

I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE TRABAJO E INMIGRACIÓN

9993 *Real Decreto 683/2011, de 13 de mayo, por el que se establecen seis certificados de profesionalidad de la familia profesional Electricidad y electrónica que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad y se actualiza el certificado de profesionalidad establecido como Anexo III en el Real Decreto 1214/2009, de 17 de julio.*

La Ley 56/2003, de 16 de diciembre, de Empleo, establece, en su artículo 3, que corresponde al Gobierno, a propuesta del actual Ministerio de Trabajo e Inmigración, y previo informe de este Ministerio a la Conferencia Sectorial de Empleo y Asuntos Laborales, la elaboración y aprobación de las disposiciones reglamentarias en relación con, entre otras, la formación profesional ocupacional y continua en el ámbito estatal, así como el desarrollo de dicha ordenación.

El artículo 26.1 de la citada Ley 56/2003, de 16 de diciembre, tras la modificación llevada a cabo por el Real Decreto-ley 3/2011, de 18 de febrero, de medidas urgentes para la mejora de la empleabilidad y la reforma de las políticas activas de empleo, se ocupa del subsistema de formación profesional para el empleo, en el que, desde la entrada en vigor del Real Decreto 395/2007, de 23 de marzo, que lo regula, han quedado integradas las modalidades de formación profesional en el ámbito laboral –la formación ocupacional y la continua. Dicho subsistema, según el reseñado precepto legal y de acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/2002, de las Cualificaciones y la Formación Profesional, se desarrollará en el marco del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional y del Sistema Nacional de Empleo.

Por su parte, la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, entiende el Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional 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 149.1.30.^a y 7.^a 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, modificado por el Real Decreto 1675/2010, de 10 de diciembre, ha actualizado, en consonancia con la normativa mencionada, la regulación de los certificados que se establecían en el anterior Real Decreto 1506/2003, de 28 de noviembre, por el que se establecen las directrices de los certificados de profesionalidad, que han sido derogados.

En dicho Real Decreto 34/2008, modificado por Real Decreto 1675/2010, se 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 se establece que el Servicio Público de Empleo Estatal, con la colaboración de los Centros de Referencia Nacional, elaborará y actualizará los certificados de profesionalidad, que serán aprobados por real decreto.

En este marco regulador procede que el Gobierno establezca seis certificados de profesionalidad de la familia profesional Electricidad y electrónica de las áreas profesionales de Instalaciones eléctricas, Equipos electrónicos e Instalaciones de telecomunicación que se incorporarán 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, anteriormente citado.

Con la entrada en vigor del presente real decreto, el nuevo certificado de profesionalidad «Montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de baja tensión» que en el mismo se establece, sustituye al certificado de profesionalidad de la ocupación de Electricista de edificios establecido en el Real Decreto 940/1997 de 20 de junio, que, en consecuencia, queda derogado, al certificado de profesionalidad de la ocupación de Electricista industrial establecido en el Real Decreto 2068/1995 de 22 de diciembre, que, en consecuencia, queda derogado y al certificado de profesionalidad de la ocupación de Electricista de mantenimiento establecido en el Real Decreto 336/1997 de 7 de marzo, que, en consecuencia, queda derogado.

Con la entrada en vigor del presente real decreto, el nuevo certificado de profesionalidad «Montaje y mantenimiento de instalaciones de megafonía, sonorización de locales y circuito cerrado de televisión» que en el mismo se establece, sustituye al certificado de profesionalidad de la ocupación de Instalador de equipos y sistemas de comunicaciones, establecido en el Real Decreto 943/1997, de 20 de junio, que, en consecuencia, queda derogado.

Con la entrada en vigor del presente real decreto, el nuevo certificado de profesionalidad «Montaje y mantenimiento de redes eléctricas de alta tensión de segunda y tercera categoría y centros de transformación» que en el mismo se establece, sustituye al certificado de profesionalidad de la ocupación de Operario de líneas eléctricas de alta tensión, establecido en el Real Decreto 408/1997, de 21 de marzo, que, en consecuencia, queda derogado.

En el proceso de elaboración de este real decreto ha emitido informe el Consejo General de la Formación Profesional, 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 del Ministro de Trabajo e Inmigración y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 13 de mayo de 2011,

DISPONGO:

Artículo 1. *Objeto y ámbito de aplicación.*

Este real decreto tiene por objeto establecer seis certificados de profesionalidad de la familia profesional Electricidad y electrónica que se incluyen 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, modificado por el Real Decreto 1675/2010, de 10 de diciembre.

Dichos certificados de profesionalidad tienen carácter oficial y validez en todo el territorio nacional y no constituyen una regulación del ejercicio profesional.

Artículo 2. *Certificados de profesionalidad que se establecen.*

Los certificados de profesionalidad que se establecen corresponden a la familia profesional Electricidad y electrónica y son los que a continuación se relacionan, cuyas especificaciones se describen en los anexos que se indican:

Familia profesional: Electricidad y Electrónica.

Anexo I. Operaciones auxiliares de montaje de instalaciones electrotécnicas y de telecomunicaciones en edificios. Nivel 1.

Anexo II Montaje y mantenimiento de instalaciones de megafonía, sonorización de locales y circuito cerrado de televisión. Nivel 2.

Anexo III Montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de baja tensión. Nivel 2.

Anexo IV Montaje y mantenimiento de redes eléctricas de alta tensión de segunda y tercera categoría y centros de transformación. Nivel 2.

Anexo V Montaje y mantenimiento de sistemas de telefonía e infraestructuras de redes locales de datos. Nivel 2.

Anexo VI Gestión y supervisión de la instalación y mantenimiento de sistemas de electromedicina. Nivel 3.

Artículo 3. *Estructura y contenido.*

El contenido de cada certificado de profesionalidad responde a la estructura establecida en los apartados siguientes:

- a) En el apartado I: Identificación del certificado de profesionalidad.
- b) En el apartado II: Perfil profesional del certificado de profesionalidad.
- c) En el apartado III: Formación del certificado de profesionalidad.
- d) En el apartado IV: Prescripciones de los formadores.
- e) En el apartado V: Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamientos.

Artículo 4. *Requisitos de acceso a la formación de los certificados de profesionalidad.*

1. Corresponderá a la Administración laboral competente la comprobación de que los alumnos poseen los requisitos formativos y profesionales para cursar con aprovechamiento la formación en los términos previstos en los apartados siguientes.

2. Para acceder a la formación de los módulos formativos de los certificados de profesionalidad de los niveles de cualificación profesional 2 y 3 los alumnos deberán cumplir alguno de los requisitos siguientes:

a) Estar en posesión del Título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria para el nivel 2 o título de Bachiller para nivel 3.

b) Estar en posesión de un certificado de profesionalidad del mismo nivel del módulo o módulos formativos y/o del certificado de profesionalidad al que desea acceder.

c) Estar en posesión de un certificado de profesionalidad de nivel 1 de la misma familia y área profesional para el nivel 2 o de un certificado de profesionalidad de nivel 2 de la misma familia y área profesional para el nivel 3.

d) Cumplir el requisito académico de acceso a los ciclos formativos de grado medio para el nivel 2 o de grado superior para el nivel 3, o bien haber superado las correspondientes pruebas de acceso reguladas por las administraciones educativas.

e) Tener superada la prueba de acceso a la universidad para mayores de 25 años y/o de 45 años.

f) Tener los conocimientos formativos o profesionales suficientes que permitan cursar con aprovechamiento la formación.

Artículo 5. *Formadores.*

1. Las prescripciones sobre formación y experiencia profesional para la impartición de los certificados de profesionalidad son las recogidas en el apartado IV de cada certificado de profesionalidad y se deben cumplir tanto en la modalidad presencial como a distancia.

2. De acuerdo con lo establecido en el artículo 13.3 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, podrán ser contratados como expertos para impartir determinados módulos formativos que se especifican en el apartado IV de cada uno de los anexos de los certificados de profesionalidad, los profesionales cualificados con experiencia profesional en el ámbito de la unidad de competencia a la que está asociado el módulo.

3. Para acreditar la competencia docente requerida, el formador/a o persona experta deberá estar en posesión del certificado de profesionalidad de Formador ocupacional o formación equivalente en metodología didáctica de formación profesional para adultos.

Del requisito establecido en el párrafo anterior estarán exentos:

a) Quienes estén en posesión de las titulaciones universitarias oficiales de licenciado en Pedagogía, Psicopedagogía o de Maestro en cualquiera de sus especialidades, de un título universitario de graduado en el ámbito de la Psicología o de la Pedagogía, o de un título universitario oficial de posgrado en los citados ámbitos.

b) Quienes posean una titulación universitaria oficial distinta de las indicadas en el apartado anterior y además se encuentren en posesión del Certificado de Aptitud Pedagógica o de los títulos profesionales de Especialización Didáctica y el Certificado de Cualificación Pedagógica. Asimismo estarán exentos quienes acrediten la posesión del Máster Universitario habilitante para el ejercicio de las Profesiones reguladas de Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Escuelas Oficiales de Idiomas.

c) Quienes acrediten una experiencia docente contrastada de al menos 600 horas en los últimos siete años en formación profesional para el empleo o del sistema educativo.

4. Los formadores que impartan formación a distancia deberán contar con formación y experiencia en esta modalidad, en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, así como reunir los requisitos específicos que se establecen para cada certificado de profesionalidad. A tal fin, las autoridades competentes desarrollarán programas y actuaciones específicas para la formación de estos formadores.

Artículo 6. *Contratos para la formación.*

1. La formación teórica de los contratos para la formación podrá realizarse a distancia hasta el máximo de horas susceptibles de desarrollarse en esta modalidad que se establece, para cada módulo formativo, en el certificado de profesionalidad.

2. La formación de los módulos formativos que no se desarrolle a distancia podrá realizarse en el puesto de trabajo o en procesos formativos presenciales.

Artículo 7. *Formación a distancia.*

1. Cuando el módulo formativo incluya formación a distancia, ésta deberá realizarse con soportes didácticos autorizados por la administración laboral competente que permitan un proceso de aprendizaje sistematizado para el participante que deberá cumplir los requisitos de accesibilidad y diseño para todos y necesariamente será complementado con asistencia tutorial.

2. La formación de los módulos formativos impartidos mediante la modalidad a distancia se organizará en grupos de 25 participantes como máximo.

3. Los módulos formativos que, en su totalidad, se desarrollen a distancia requerirán la realización de, al menos, una prueba final de carácter presencial.

Artículo 8. Centros autorizados para su impartición.

1. Los centros y entidades de formación que impartan formación conducente a la obtención de un certificado de profesionalidad deberán cumplir con las prescripciones de los formadores y los requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamiento establecidos en cada uno de los módulos formativos que constituyen el certificado de profesionalidad.

2. Los centros que impartan exclusivamente la formación teórica de los contratos para la formación estarán exentos de cumplir los requisitos sobre espacios, instalaciones y equipamiento, establecidos en el apartado anterior, garantizando en todo caso a las personas con discapacidad los apoyos tecnológicos necesarios y la eliminación de las posibles barreras físicas y de comunicación.

Artículo 9. 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.

Disposición adicional primera. *Nivel del certificado de profesionalidad en el marco europeo de cualificaciones.*

Una vez que se establezca la relación entre el marco nacional de cualificaciones y el marco europeo de cualificaciones, se determinará el nivel correspondiente de los certificados de profesionalidad establecidos en este real decreto dentro del marco europeo de cualificaciones.

Disposición adicional segunda. *Equivalencias con certificados de profesionalidad anteriores.*

Se declara la equivalencia a todos los efectos de los siguientes certificados de profesionalidad:

Certificados de profesionalidad que se derogan	Certificados de profesionalidad equivalentes
Real Decreto 940/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de Electricista de edificios. Real Decreto 2068/1995, de 22 de diciembre, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de Electricista industrial. Real Decreto 336/1997, de 7 de marzo, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de Electricista de mantenimiento.	Montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de baja tensión.
Real Decreto 943/1997 de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de Instalador de equipos y sistemas de comunicaciones.	Montaje y mantenimiento de instalaciones de megafonía, sonorización de locales y circuito cerrado de televisión.
Real Decreto 408/1997, de 21 de marzo, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de operario de líneas eléctricas de alta tensión.	Montaje y mantenimiento de redes eléctricas de alta tensión de segunda y tercera categoría y centros de transformación.

Disposición transitoria primera. *Modificación de planes de formación y acciones formativas.*

En los planes de formación y en las acciones formativas que ya estén aprobados, en virtud de la Orden TAS, 718/2008, de 7 de marzo, por la que se desarrolla el Real

Decreto 395/2007, de 23 de marzo, por el que se regula el subsistema de formación para el empleo, en materia de formación de oferta y se establecen las bases reguladoras para la concesión de subvenciones públicas destinadas a su financiación, en la fecha de entrada en vigor de este real decreto, que incluyan formación asociada a los certificados de profesionalidad que ahora se derogan, se podrá sustituir dicha formación por la que esté asociada a los certificados de profesionalidad declarados equivalentes en la disposición adicional segunda, previa autorización de la Administración que lo aprobó y siempre que se cumplan las prescripciones de los formadores y los requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamientos establecidos en el certificado.

Disposición transitoria segunda. *Baja en el Fichero de Especialidades.*

Las especialidades correspondientes a los certificados de profesionalidad derogados causarán baja en el fichero de especialidades a partir de los nueve meses posteriores a la entrada en vigor de este real decreto. Durante este periodo dichos certificados mantendrán su vigencia, a los efectos previstos en este real decreto. En todo caso, las acciones formativas vinculadas a estos certificados deberán iniciarse antes de transcurrido dicho periodo de nueve meses.

Disposición transitoria tercera. *Solicitud de expedición de los certificados de profesionalidad derogados.*

1. Las personas que, según lo dispuesto en la disposición transitoria primera del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, hayan completado con evaluación positiva la formación asociada a uno de los certificados de profesionalidad de los que aquí se derogan, durante la vigencia de los mismos, dispondrán de un plazo de cinco años para solicitar su expedición, a contar desde la entrada en vigor del presente real decreto.

2. También podrán solicitar la expedición, en el plazo de cinco años desde la finalización con evaluación positiva de la formación de dichos certificados de profesionalidad:

a) Las personas que, habiendo realizado parte de aquella formación durante la vigencia del real decreto que ahora se deroga, completen la misma después de su derogación.

b) Las personas que realicen la formación de estos certificados de profesionalidad bajo los planes de formación y las acciones formativas que ya estén aprobados en la fecha de entrada en vigor de este real decreto, en virtud de la Orden TAS 718/2008, de 7 de marzo.

Disposición transitoria cuarta. *Acreditación provisional de centros.*

Los centros de formación que a la entrada en vigor de este real decreto estuvieran incluidos en los registros de las Administraciones competentes y homologados para impartir formación en las especialidades formativas correspondientes a uno o varios de los certificados de profesionalidad que ahora se derogan, se considerarán acreditados de forma provisional a efectos de la impartición de acciones formativas vinculadas a los certificados de profesionalidad establecidos en este real decreto y declarados equivalentes en la disposición adicional segunda, previa autorización de la Administración competente. Esta acreditación tendrá efectos durante un año desde la entrada en vigor de este real decreto y hasta la finalización, en su caso, de las acciones formativas aprobadas. Transcurrido este periodo, para poder impartir formación dirigida a la obtención de los certificados de profesionalidad establecidos en este real decreto, los centros de formación deberán solicitar a las Administraciones competentes su acreditación, para lo que deberán cumplir los requisitos establecidos en los certificados.

Disposición derogatoria única. *Derogación normativa.*

Quedan derogados el Real Decreto 940/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de Electricista de edificios, el Real Decreto 2068/1995, de 22 de diciembre, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de Electricista industrial, el Real Decreto 336/1997, de 7 de marzo, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de Electricista de mantenimiento, el Real Decreto 943/1997 de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de Instalador de equipos y sistemas de comunicaciones y el Real Decreto 408/1997, de 21 de marzo, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de operario de líneas eléctricas de alta tensión.

Disposición final primera. *Título competencial.*

El presente Real Decreto se dicta en virtud de las competencias que se atribuyen al Estado en el artículo 149.1.1.^a, 7.^a y 30.^a 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; 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 segunda. *Actualización del Anexo «III Instalación y mantenimiento de sistemas de electromedicina» del 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 en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad.*

Conforme a lo establecido en el artículo 7 del real decreto 34/2008, de 18 de enero, se procede a la actualización del certificado de profesionalidad establecido como anexo III en 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 en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad, en los siguientes términos:

Se modifica el certificado de profesionalidad establecido como «Anexo III Instalación y mantenimiento de sistemas de electromedicina», modificando las duraciones de los módulos formativos MF1269_2 y MF1270_2 del apartado III Formación del certificado de profesionalidad, por las duraciones que aparecen en el apartado I Identificación del certificado.

Disposición final tercera. *Desarrollo normativo.*

Se autoriza al Ministro de Trabajo e Inmigración para dictar cuantas disposiciones sean precisas para el desarrollo de este real decreto.

Disposición final cuarta. *Entrada en vigor.*

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

Dado en Madrid, el 13 de mayo de 2011.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de Trabajo e Inmigración,
VALERIANO GÓMEZ SÁNCHEZ

ANEXO I

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: Operaciones auxiliares de montaje de instalaciones electrotécnicas y de telecomunicaciones en edificios.

Código: ELES0208

Familia profesional: Electricidad y Electrónica

Área Profesional: Instalaciones de telecomunicación

Nivel de cualificación profesional: 1

Cualificación profesional de referencia:

ELE255_1 Operaciones auxiliares de montaje de instalaciones electrotécnicas y de telecomunicaciones en edificios (RD 1115/2007 de 24 de agosto de 2007).

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

UC0816_1: Realizar operaciones de montaje de instalaciones eléctricas de baja tensión y domóticas en edificios.

UC0817_1: Realizar operaciones de montaje de instalaciones de telecomunicaciones.

Competencia general:

Realizar operaciones auxiliares, siguiendo instrucciones del superior, en el montaje y mantenimiento de instalaciones electrotécnicas y de telecomunicaciones en edificios para diversos usos e instalaciones, aplicando las técnicas y los procedimientos requeridos en cada caso, consiguiendo los criterios de calidad, en condiciones de seguridad y cumpliendo la normativa vigente.

Entorno Profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional en pequeñas y medianas empresas mayoritariamente privadas, por cuenta ajena, dedicadas al montaje y mantenimiento de instalaciones electrotécnicas en edificios de viviendas, oficinas, locales comerciales e industriales, estando regulada la actividad por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y por la Normativa de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones.

Sectores productivos:

Se ubica en el sector eléctrico, dentro del subsector de montaje y mantenimiento en las siguientes actividades económico-productivas:

Montaje y mantenimiento de instalaciones electrotécnicas y de telecomunicaciones en edificios de viviendas.

Montaje y mantenimiento de instalaciones electrotécnicas y de telecomunicaciones en edificios de oficinas.

Montaje y mantenimiento de instalaciones electrotécnicas y de telecomunicaciones en edificios comerciales.

Montaje y mantenimiento de instalaciones electrotécnicas y de telecomunicaciones en edificios de tipo industrial.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

Ayudante del instalador de equipos y sistemas de comunicación.

Ayudante del instalador reparador de instalaciones telefónicas.

Ayudante del instalador y reparador de equipos telefónicos y telegráficos.

Ayudante del montador de antenas receptoras/televisión satélites.

Operario de instalaciones eléctricas de baja tensión.

Peón de la industria de producción y distribución de energía eléctrica.

Duración de la formación asociada: 380 horas.

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF0816_1: Operaciones de montaje de instalaciones eléctricas de baja tensión y domóticas en edificios. (150 horas)

- UF0538: Montaje de elementos y equipos de instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios. (80 horas)
- UF0539: Montajes en instalaciones domóticas en edificios. (40 horas)
- UF0540: (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones de montaje de instalaciones electrotécnicas y de telecomunicaciones en edificios. (30 horas)

MF0817_1: Operaciones de montaje de instalaciones de telecomunicaciones. (180 horas).

- UF0541: Caracterización de los elementos y equipos básicos de instalaciones de telecomunicación en edificios. (80 horas)
- UF0542: Montaje de elementos y equipos en instalaciones de telecomunicación en edificios. (70 horas)
- UF0540: (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones de montaje de instalaciones electrotécnicas y de telecomunicaciones en edificios. (30 horas).

MP0118: Módulo de prácticas profesionales no laborales de operaciones auxiliares de montaje de instalaciones electrotécnicas y de telecomunicaciones en edificios. (80 horas)

II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: Realizar operaciones de montaje de instalaciones eléctricas de baja tensión y domóticas en edificios.

Nivel: 1

Código: UC0816_1

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar, acopiar y distribuir el material, herramientas y equipo necesarios para el montaje de canalizaciones, tubos y soportes, en instalaciones eléctricas de baja tensión y domóticas en edificios, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas y siguiendo las indicaciones dadas.

CR1.1 El acopio del material, herramientas y equipo se ajusta a las órdenes recibidas.

CR1.2 La distribución en obra se ajusta en tiempo y forma a las órdenes recibidas.

CR1.3 Los tubos, canalizaciones, bandejas y soportes, entre otros, se preparan en función de su tipo (PVC, corrugado, metálico, bandejas, entre otros) y se adecuan al trazado de la instalación, teniendo en cuenta las longitudes de los tramos, cambios de dirección, paso de muros y radios de curvatura entre otros.

CR1.4 Las normas de seguridad se aplican en el acopio, preparación y distribución del material.

RP2: Colocar y fijar tubos, bandejas, soportes y cajas en instalaciones eléctricas de baja tensión y domóticas en edificios, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas y siguiendo indicaciones dadas.

CR2.1 El trazado de la instalación se marca utilizando los medios adecuados y siguiendo instrucciones dadas.

CR2.2 Los huecos de paso, rozas y cajeados entre otros, se modifican de acuerdo a las dimensiones de tubos, canalizaciones y cajas, si es necesario.

CR2.3 Los taladros para la fijación de los elementos se practican en el lugar indicado, utilizando el procedimiento y la herramienta adecuada a las dimensiones y al material a perforar.

CR2.4 Las canalizaciones, tubos y cajas se colocan en los lugares indicados en el replanteo y/o se fijan utilizando los elementos de sujeción (bridas, grapas, abrazaderas, entre otros), siguiendo las indicaciones de montaje.

CR2.5 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos indicados en cada intervención.

CR2.6 Las normas de seguridad se aplican en todas las intervenciones.

RP3: Preparar cuadros y cajas para el montaje de los elementos de las instalaciones eléctricas de baja tensión y domóticas en edificios, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas y siguiendo indicaciones dadas.

CR3.1 El mecanizado de la placa de montaje, perfiles y envolventes, entre otros se ajusta a las órdenes recibidas.

CR3.2 Los elementos suministrados en piezas se montan siguiendo las indicaciones de montaje.

CR3.3 Los equipos y elementos dentro de los cuadros se fijan en el lugar indicado y con los medios adecuados asegurando su sujeción mecánica.

CR3.4 El cableado de los conductores en los equipos y elementos:

- Se conforma de acuerdo a la ubicación indicada.
- Se tratan los extremos para su conexión y se colocan los terminales adecuados.

CR3.5 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos indicados en cada intervención.

CR3.6 Las normas de seguridad se aplican en todas las intervenciones de preparación de cuadros y cajas.

RP4: Tender cables en instalaciones eléctricas de baja tensión y domóticas en edificios, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas, siguiendo las indicaciones dadas.

CR4.1 La guía pasacables se introduce en el tubo y se prepara fijando los cables de forma escalonada.

CR4.2 Los cables se introducen en el interior del tubo, tirando de la guía por el otro extremo sin merma o modificación de sus características, y dejando cable sobrante (coca) para operaciones de conexionado, en cada extremo antes de cortarlo.

CR4.3 Los cables se alojan en las canalizaciones sin merma o modificación de sus características, utilizando los elementos auxiliares (gatos, barras, entre otros), para la manipulación de las bobinas de cable y fijándolos según las características de la canalización (bridas, abrazaderas, entre otros).

CR4.4 Los cables se etiquetan siguiendo el procedimiento establecido.

CR4.5 Los medios técnicos y las herramientas utilizadas se emplean según los requerimientos indicados en cada intervención.

CR4.6 Las normas de seguridad se aplican en todas las intervenciones de tendido de cables.

RP5: Montar, fijar y conectar mecanismos y elementos de las instalaciones eléctricas de baja tensión y domóticas en edificios, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas y siguiendo indicaciones dadas.

CR5.1 Los mecanismos eléctricos (interruptores, conmutadores, entre otros) y elementos de las instalaciones (luminarias, enchufes, entre otros), suministrados en varias piezas, se ensamblan siguiendo las instrucciones de montaje.

CR5.2 Los mecanismos (interruptores, conmutadores, entre otros) y elementos de las instalaciones (luminarias, enchufes, entre otros.) y sus elementos de sujeción se colocan, fijan y conectan en los lugares indicados en el replanteo, consiguiendo su sujeción mecánica, buen contacto eléctrico y calidad estética.

CR5.3 Los elementos (sensores y actuadores, entre otros) de las instalaciones automatizadas y sus elementos de sujeción se colocan, fijan y conectan en los lugares indicados en el replanteo, consiguiendo su sujeción mecánica, buen contacto eléctrico y calidad estética.

CR5.4 Los equipos que lo precisen se etiquetan siguiendo el procedimiento establecido.

CR5.5 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos indicados de cada intervención.

CR5.6 Las normas de seguridad se aplican en todas las intervenciones de montaje, fijación y conexionado de mecanismos y elementos de la instalación.

RP6: Colaborar en la reparación de instalaciones eléctricas y domóticas en edificios en las condiciones de calidad y seguridad establecidas, siguiendo indicaciones dadas.

CR6.1 La disfunción en la instalación, cuadros o componentes se verifica mediante inspección visual y/o medidas eléctricas elementales.

CR6.2 El elemento deteriorado y/o la parte de la instalación se sustituyen, utilizando la secuencia de desmontaje y montaje adecuada y restableciendo las condiciones de funcionamiento de la instalación.

CR6.3 El estado de la instalación o de alguno de sus elementos, se reconoce efectuando las pruebas funcionales, y/o medidas eléctricas elementales.

CR6.4 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos indicados de cada intervención.

CR6.5 Las normas de seguridad se aplican en todas las intervenciones de reparación de la instalación.

Contexto profesional

Medios de producción

Herramientas manuales para trabajos mecánicos (alicates y destornilladores, entre otros). Máquinas para trabajos de mecanizado (taladradora, punzonadora, remachadora y roscadora, entre otros). Equipos de seguridad y protección eléctrica (vestimenta-equipos de protección individual-calzado, guantes, y casco, entre otros).

Productos y resultados

Instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios.
Instalaciones domóticas en edificios.

Información utilizada o generada

Órdenes de trabajo. Manual de uso y prevención de riesgos. Instrucciones de montaje. REBT.

Unidad de competencia 2

Denominación: Realizar operaciones de montaje de instalaciones de telecomunicaciones.

Nivel: 1

Código: UC0817_1

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar, acopiar y distribuir el material, herramientas y equipo necesarios para el montaje de canalizaciones, tubos y soportes en instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas y siguiendo las indicaciones dadas.

CR1.1 El acopio del material, herramientas y equipo se ajusta a las órdenes recibidas.

CR1.2 La distribución en obra se ajusta en tiempo y forma a las órdenes recibidas.

CR1.3 Los tubos, canalizaciones, bandejas y soportes, entre otros, se preparan en función de su tipo (PVC, corrugado, bandejas, entre otros) y se adecuan al trazado de la instalación teniendo en cuenta las longitudes de los tramos, cambios de dirección, paso de muros y radios de curvatura entre otros.

CR1.4 Las normas de seguridad se aplican en todas las intervenciones de preparación, acopio y distribución del material.

RP2: Colocar y fijar tubos, canalizaciones, soportes y registros en instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones, con las condiciones de calidad y seguridad establecidas y siguiendo indicaciones dadas.

CR2.1 El trazado de la instalación se marca utilizando los medios adecuados y siguiendo las instrucciones de montaje.

CR2.2 Los huecos de paso, rozas y cajeados se modifican de acuerdo a las dimensiones de tubos, canalizaciones y cajas, si es necesario.

CR2.3 Los taladros para la fijación de los elementos se practican en el lugar indicado utilizando el procedimiento y la herramienta adecuada a las dimensiones y al material a perforar.

CR2.4 Las canalizaciones, tubos y cajas se colocan en los lugares indicados en el replanteo y/o se fijan utilizando los elementos de sujeción (bridas, grapas, abrazaderas, entre otros), indicado para la canalización, tubo o caja que se está fijando.

CR2.5 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos indicados en cada intervención.

CR2.6 Las normas de seguridad se aplican en todas las intervenciones de colocación y fijación de canalizaciones, soportes, tubos y registros.

RP3: Colaborar en la preparación de armarios (racks) y registros para el montaje de los elementos de las instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones, bajo supervisión de un técnico de nivel superior, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas.

CR3.1 Los armarios suministrados en piezas se arman siguiendo las instrucciones de montaje.

CR3.2 Los equipos (hub's, amplificadores, fuentes de alimentación, entre otros) y elementos dentro de los registros y armarios se fijan en su lugar de ubicación, con los medios adecuados y asegurando la sujeción mecánica.

CR3.3 Las operaciones auxiliares de preparación del cableado (peinar, encintar, agrupar, macear, entre otros) se realizan sin modificar las características de los mismos y siguiendo las instrucciones de montaje.

CR3.4 El conexionado de equipos y elementos en los armarios se realiza utilizando los cables homologados y de la categoría especificada, y consiguiendo un buen contacto eléctrico.

CR3.5 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos indicados en cada intervención.

CR3.6 Las normas de seguridad se aplican en todas las intervenciones de preparación de armarios.

RP4: Tender cables en instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas, siguiendo las indicaciones dadas.

CR4.1 La guía pasacables se introduce en el tubo y se prepara fijando los cables de forma escalonada.

CR4.2 Los cables (coaxial, de pares, fibra óptica entre otros) se introducen en el interior del tubo, tirando de la guía por el otro extremo sin merma o modificación de sus características, y dejando cable sobrante (coca) para operaciones de conexionado, en cada extremo antes de cortarlo.

CR4.3 Los cables se alojan en las canalizaciones sin merma o modificación de sus características, utilizando los elementos auxiliares (gatos, barras, entre otros), para la manipulación de las bobinas de cable y fijándolos según las características de la canalización (bridas, abrazaderas, entre otros).

CR4.4 Los cables se etiquetan siguiendo el procedimiento establecido.

CR4.5 Los medios técnicos y las herramientas utilizadas se emplean según los requerimientos indicados en cada intervención.

CR4.6 Las normas de seguridad se aplican en todas las intervenciones de tendido de cables.

RP5: Colaborar en el montaje y fijación de los elementos y equipos de las instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas, siguiendo indicaciones dadas.

CR5.1 Las antenas, mástiles, torretas, sistemas de sujeción, entre otros, de radiodifusión sonora y TV (terrenal y vía satélite), suministrados en varias piezas se montan y fijan siguiendo las instrucciones de montaje y en condiciones de seguridad.

CR5.2 Los elementos y equipos de las distintas instalaciones (sonorización, videoportería, telefonía entre otros), se colocan, fijan y conectan en las distintas ubicaciones (exterior, interior) en los lugares indicados, consiguiendo su sujeción mecánica, buen contacto eléctrico y calidad estética.

CR5.3 Los equipos que lo precisen se etiquetan siguiendo el procedimiento establecido.

CR5.4 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos indicados de cada intervención.

CR5.5 Las normas de seguridad se aplican en todas las intervenciones de montaje y fijación de elementos y equipos.

Contexto profesional

Medios de producción

Herramientas manuales para trabajos eléctricos (pelacables, insertadora de cables y crimpadora, entre otros). Herramientas manuales para trabajos mecánicos (alicates y destornilladores, entre otros). Equipos de seguridad y protección eléctrica (vestimenta-equipos de protección individual-calzado, cuerdas, arneses, guantes, y casco, entre otros).

Productos y resultados

Instalaciones de telecomunicaciones en edificios.

Información utilizada o generada:

Órdenes de trabajo. Manual de uso y prevención de riesgos. Instrucciones de montaje.

III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

MÓDULO FORMATIVO 1

Denominación: Operaciones de montaje de instalaciones eléctricas de baja tensión y domóticas en edificios.

Código: MF0816_1

Nivel de cualificación profesional: 1

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0816_1 Realizar operaciones de montaje de instalaciones eléctricas de baja tensión y domóticas en edificios.

Duración: 150 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: Montaje de elementos y equipos de instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios.

Código: UF0538

Duración: 80 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP3, RP4, RP5 y RP6 en lo referido a instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar los elementos que configuran las instalaciones eléctricas de edificios, relacionándolos con su función en la instalación y describiendo sus características.

CE1.1 A partir de catálogos o fotografías de los elementos más habituales que configuran las instalaciones eléctricas en edificios:

- Identificar los soportes y accesorios de fijación para cada tipo de canal o tubo.
- Identificar las cajas y registros según su uso en la instalación.
- Identificar los distintos tipos de conductores describiendo sus características principales (sección, aislamiento, agrupamiento, color, entre otros) y aplicación en las instalaciones eléctricas.
- Identificar los mecanismos (interruptores, conmutadores, tomas de corriente, entre otros) según su función y forma de colocación (empotrado o de superficie).
- Identificar las luminarias y accesorios según el tipo (fluorescente, halógeno, entre otros) y espacio habitual donde van a ser colocadas.

CE1.2 En una instalación eléctrica de baja tensión o en el almacén:

- Identificar los canales y tubos según su uso en la instalación (empotrado, de superficie, entre otros) describiendo sus características.
- Identificar los soportes y accesorios de fijación para cada tipo de canal o tubo.
- Identificar las cajas y registros según su uso en la instalación.
- Identificar los distintos tipos de conductores describiendo sus características principales (sección, aislamiento, agrupamiento, color, entre otros) y aplicación en las instalaciones eléctricas.
- Identificar los mecanismos (interruptores, conmutadores, tomas de corriente, entre otros) según su función y forma de colocación (empotrado o de superficie).
- Identificar las luminarias y accesorios según el tipo (fluorescente, halógeno, entre otros) y espacio habitual donde van a ser colocadas.

C2: Montar canalizaciones, soportes y cajas en una instalación eléctrica de baja tensión en un edificio, bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.

CE2.1 Describir las técnicas de curvado de tubos indicando las herramientas empleadas y los procedimientos habituales según el tipo (tubos de PVC, tubos metálicos, entre otros).

CE2.2 Describir las técnicas y los elementos empleados en la unión de tubos y canalizaciones.

CE2.3 Describir las diferentes técnicas de sujeción de tubos y canalizaciones (mediante tacos y tornillos, abrazaderas, grapas, fijaciones químicas, entre otras).

CE2.4 En el montaje de una instalación eléctrica de una vivienda o local:

- Identificar y señalar en un croquis de la vivienda o local los lugares de ubicación de los elementos de la instalación.
- Marcar la ubicación de las canalizaciones y cajas.
- Seleccionar adecuadamente las herramientas en función de los procedimientos aplicados.
- Preparar los huecos y cajeados para la ubicación de cajas y canalizaciones.
- Preparar y/o mecanizar las canalizaciones y materiales que hay que utilizar, aplicando los procedimientos requeridos.

- Realizar los taladros con la técnica y accesorios adecuados bajo normas de seguridad.
- Montar los elementos, cajas y tubos, entre otros, asegurando su adecuada fijación mecánica y calidad estética.
- Aplicar las normas de seguridad.

C3: Tender el cableado para el montaje de la instalación eléctrica de un edificio, bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.

CE3.1 Describir los diferentes tipos de conductores según su aplicación en la instalación (cables monohilo, cables multihilo, mangueras, barras, entre otros).

CE3.2 Enumerar los tipos de guías pasacables mas habituales, indicando la forma óptima de sujetar los cables a la guía.

CE3.3 En el tendido de cables a través de tubo, convenientemente caracterizado, realizar las siguientes operaciones:

- Identificar el tubo y sus extremos.
- Introducir la guía pasacables adecuada (nylon, metálica, entre otras) en el tubo.
- Sujetar adecuadamente el cable a la guía pasacables de forma escalonada.
- Tirar de la guía pasacables evitando que se suelte el cable o se dañe, hasta recuperar el cable en el otro extremo del tubo.
- Cortar el cable dejando una «coca» en cada extremo.
- Etiquetar el cable siguiendo el procedimiento establecido.
- Aplicar las normas de seguridad.

C4: Montar los mecanismos y elementos de las instalaciones eléctricas en un edificio bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.

CE4.1 Describir los mecanismos y elementos (interruptores, conmutadores, entre otros) utilizados en las instalaciones eléctricas en edificios.

CE4.2 En un montaje de los mecanismos y elementos de una instalación eléctrica de un edificio:

- Ensamblar los elementos que consten de varias piezas.
- Identificar el cableado en función de sus colores o etiquetas.
- Colocar y fijar los aparatos o mecanismos en su lugar de ubicación.
- Conectar los cables con los mecanismos y aparatos eléctricos asegurando un buen contacto eléctrico y la correspondencia entre el cable y el terminal del aparato o mecanismo.
- Colocar los embellecedores o tapas si es necesario.
- Aplicar las normas de seguridad.

C5: Sustituir elementos averiados en instalaciones eléctricas de edificios.

CE5.1 Describir las averías tipo en instalaciones eléctricas en edificios.

CE5.2 En una instalación eléctrica de un edificio, con elementos reales, con averías simuladas, convenientemente caracterizado:

- Comprobar visual o funcionalmente la disfunción.
- Asegurar la ausencia de peligro para la integridad física y para la instalación.
- Sustituir el elemento deteriorado o restituir las condiciones de funcionamiento siguiendo el procedimiento establecido.
- Comprobar visual o funcionalmente el reestablecimiento del funcionamiento de la instalación.
- Aplicar las normas de seguridad.

Contenidos

1. Características eléctricas y medidas de magnitudes.

- Magnitudes eléctricas:
 - Tensión.
 - Intensidad.
 - Resistencia.
 - Potencia.
- Medición de las magnitudes eléctricas:
 - Manejo del polímetro.
 - Manejo de la pinza amperimétrica.
 - Medidas de aislamiento y continuidad

2. Elementos y equipos de una instalación eléctrica.

- Canalizaciones y tubos:
 - Tipos y características.
- Sistemas de instalación:
 - Bajo tubos protectores.
 - Sobre paredes.
 - Enterrados.
 - Aéreos.
 - En canaletas de protección.
 - Bajo molduras.
- Conductores eléctricos:
 - Aislados.
 - Desnudos.
 - Rígidos.
 - Flexibles.
- Receptores.
- Elementos de alumbrado interior/exterio.
- Elementos calefactores.
- Motores.
- Elementos de señalización.
- Elementos de maniobra:
 - Seccionadores.
 - Pulsadores.
 - Interruptores.
 - Conmutadores.
 - Telerruptores.
- Elementos de conexión: Base de enchufe, clavijas, punteras, regleta de conexión, dedal de conexión, caja de conexión o derivación.
- Elementos de señalización: números de señalización e identificación, bandas de identificación y señalización.
- Elementos de protección y seguridad: Interruptor diferencial, interruptor magnetotérmico, protector sobretensiones, línea de tierra.
- Herramental básico y específico.
- Partes de las instalaciones:
 - Acometida.
 - Caja de protección.
 - Línea de alimentación.
 - Caja de derivación.
 - Contadores.
 - Derivación individual.
 - Cuadro de mando y protección.
 - Circuitos interiores.

- Identificación tipos de instalaciones eléctricas:
 - Instalaciones de interior en viviendas (grados de electrificación. Circuitos).
 - Instalaciones de puesta a tierra.
 - Instalaciones de zonas comunes.
 - Instalaciones locales de características especiales: húmedos, mojados, con riesgo de corrosión y polvorientos.

3. Instalación de elementos y equipos de las instalaciones eléctricas en edificios.

- Montaje de los elementos de las instalaciones eléctricas en edificios:
 - Tubos, registros, canalizaciones, bandejas y soportes (preparación, mecanizado y montaje).
 - Conductores (preparado y tendido).
 - Cuadros, armarios, equipos de medida.
 - Elementos de control, de maniobra, de conexión, de protección, receptores.
- Uso, manejo y mantenimiento de las herramientas y equipos:
 - Procedimientos de uso y manejo de las herramientas eléctricas.
 - Procedimientos de uso y manejo de los equipos usados en instalaciones eléctricas. Uso e interpretación de manuales de uso y mantenimiento.
 - Pautas de mantenimiento y almacenaje de herramientas y equipos eléctricos.

4. Sustitución de elementos averiados en las instalaciones eléctricas en edificios.

- Descripción de las averías típicas de una instalación.
- Procedimiento de actuación ante averías.
- Equipos de medida y comprobación (polímetro digital o analógico, pinza amperimétrica, medidor de continuidad).
- Secuencias de desmontaje y montaje de los componentes eléctricos.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: montajes en instalaciones domóticas en edificios.

Código: UF0539

Duración: 40 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP3, RP4, RP5 y RP6 en lo referido a instalaciones domóticas en edificios.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar y diferenciar los distintos tipos de instalaciones domóticas con los equipos y elementos que las configuran, relacionándolos con su función en la instalación y describiendo sus características.

CE1.1 A partir de catálogos o fotografías de los sistemas domóticos más habituales que configuran las instalaciones domóticas en edificios:

- Identificar los elementos y equipos que componen cada tipo de instalación domótica.
- Identificar la simbología utilizada en cada tipo de instalación domótica.
- Identificar la herramienta necesaria para la realización de instalación domótica.

CE1.2 En una instalación domótica o en el almacén:

- Identificar los elementos que componen cada tipo de instalación domótica.
- Identificar la simbología utilizada en cada tipo de instalación domótica.
- Identificar la herramienta necesaria para la realización de instalación domótica.

C2: Instalar los equipos y elementos de las instalaciones domóticas en un edificio bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.

CE2.1 Diferenciar los equipos y elementos utilizados en las instalaciones domóticas en edificios.

CE2.2 En un montaje de una instalación domótica en un edificio realizada con elementos reales, convenientemente caracterizada:

- Preparar los elementos que se van a utilizar.
- Ensamblar los elementos que consten de varias piezas.
- Identificar el cableado en función de su etiquetado.
- Colocar y fijar los sensores y actuadores en su lugar de ubicación.
- Ayudar en el conexionado del cableado con los equipos y elementos de la instalación.
- Colocar los embellecedores o tapas si es necesario.
- Aplicar las normas de seguridad.

C3: Sustituir los elementos averiados de las instalaciones domóticas en edificios bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.

CE3.1 En una instalación domótica de un edificio realizada con elementos reales y convenientemente caracterizado:

- Comprobar visualmente la disfunción.
- Asegurar la ausencia de peligro para la integridad física y para la instalación.
- Sustituir el elemento deteriorado y colaborar en a restituir las condiciones de funcionamiento siguiendo el procedimiento establecido.
- Comprobación visual o funcional del reestablecimiento del funcionamiento de la instalación.
- Aplicar las normas de seguridad.

Contenidos

1. Sistemas domótico utilizados en edificios.

- Sistemas domóticos utilizados en función de:
 - Seguridad.
 - Confort.
 - Economía.
- Elementos del sistema domótico:
 - Controlador
 - Sensores.
 - Interface de entrada.
 - Interface de salida.
 - Actuadores.
 - Fuente de alimentación.

2. Montaje de los elementos de las instalaciones domóticas en edificios.

- Preparado y tendido de conductores del sistema domótico utilizado.
- Montaje de sensores y actuadores.
- Instalación del interface y controlador.

3. Conexionado de los elementos de las instalaciones domótica.

- Procedimientos de conexionado.
- Conexión de sensores.

- Conexión de actuadores.
- Conexión del equipo de control.

4. Sustitución de los elementos averiados en las instalaciones domóticas.

- Características de las averías típicas de la instalación.
- Tipología de las averías:
 - Averías en sensores y actuadores.
 - Averías del sistema de control.
- Procedimientos de sustitución de los elementos averiados.
- Procedimientos de restablecimiento del funcionamiento de la instalación.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: Prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones auxiliares de montaje de instalaciones electrotécnicas y de telecomunicaciones en edificios.

Código: UF0540

Duración: 30 Horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP3, RP4, RP5 y RP6 en lo referido a la seguridad y prevención de riesgos para los técnicos y usuarios de las instalaciones electrotécnicas y de telecomunicaciones en edificios, así como en la gestión medioambiental.

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.

CE 1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE 1.2 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: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto al montaje de instalaciones electrotécnicas y de telecomunicaciones.

CE3.1 Identificar y evaluar los riesgos profesionales presentes en el montaje de instalaciones electrotécnicas y de telecomunicaciones.

CE3.2 Identificar y relacionar los riesgos profesionales presentes en el montaje de instalaciones electrotécnicas y de telecomunicaciones posibles en función del tipo de edificio o zona de trabajo.

CE3.3 Describir los efectos de la corriente eléctrica en el organismo.

CE3.4 Describir las normativas legales y prescripciones básicas de seguridad en los trabajos eléctricos.

CE3.5 Puntualizar las medidas preventivas y correctoras tendentes a evitar, disminuir o corregir los riesgos eléctricos.

CE3.6 Describir las características principales que deben tener los materiales y equipos eléctricos para evitar o disminuir riesgos eléctricos.

CE3.7 Describir los protocolos de actuación ante supuesto práctico de accidentes ocurridos en el montaje o reparación de una instalación electrotécnica o de telecomunicación en la aplicación de los primeros auxilios y en el traslado de accidentados.

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.

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. Prevención y seguridad en el montaje de instalaciones electrotécnicas y de telecomunicación.

- Elementos de protección de las instalaciones.
- Identificación de riesgos y medidas de seguridad:
 - Trabajos sin tensión. Cinco reglas de oro.
 - Trabajo en altura.
 - Trabajos en zonas húmedas.
 - Trabajos en tensión.
 - Trabajos en lugares con riesgos de explosión.
 - Electricidad estática.
 - Descargas eléctricas.
 - Frecuencias eléctricas.
 - Contactos eléctricos directos.
 - Contactos eléctricos indirectos.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0538	80	20
Unidad formativa 2 - UF0539	40	20
Unidad formativa 3 - UF0540	30	20

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2 debe haberse superado la unidad formativa 1: Operaciones básicas de montaje y reparación de instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios.

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: Operaciones de montaje de instalaciones de telecomunicaciones.

Código: MF0817_1

Nivel de cualificación profesional: 1

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0817_1 Realizar operaciones de montaje de instalaciones de telecomunicaciones.

Duración: 180 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: Caracterización de los elementos y equipos básicos de instalaciones de telecomunicación en edificios.

Código: UF0541

Duración: 80 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Reconocer los distintos tipos de instalaciones de telecomunicaciones, diferenciándolas según los elementos que las constituyen, sus características básicas y su funcionalidad.

CE1.1 Identificar los elementos [canalizaciones, cableados, antenas, armarios (racks) y cajas, entre otros] de una instalación de telecomunicaciones de un edificio a partir de catálogos y/o elementos reales.

CE1.2 Clasificar las canalizaciones (canales, bandejas, tubos, entre otros), asociándolos con su aplicación típica.

CE1.3 Clasificar los conductores (par de cobre, cable coaxial, fibra óptica, entre otros) indicando su aplicación en las distintas instalaciones.

CE1.4 Determinar la tipología de las diferentes cajas (registros, armarios, racks, cajas de superficie, de empotrar, entre otros) y asociarlo con su aplicación.

C2: Identificar los distintos tipos de elementos auxiliares (fijaciones, canalizaciones, conductores, cajas, mástiles, torretas, BAT, regleteros entre otros) y herramientas que se utilizan en las instalaciones de telecomunicaciones.

CE2.1 Identificar, el tipo de fijación (tacos, bridas, tornillos, tuercas, grapas, entre otros) de canalizaciones y equipos relacionándolo con el elemento a sujetar.

CE2.2 Clasificar las canalizaciones (canales, bandejas, tubos, entre otros), según sus características, y su utilización.

CE2.3 Manipular y utilizar de forma adecuada los conductores (cable coaxial, fibra óptica, unipolares, multipolares, par de cobre entre otros) de acuerdo a sus características, según la topología de las instalaciones.

CE2.4 Preparar y utilizar de forma adecuada conductores (par de cobre, fibra óptica, multihilo, entre otros) y terminales (CEI, F, RJ11, RJ45, entre otros) de acuerdo a sus características, según la topología de las instalaciones y el sistema de conexionado.

CE2.5 Diferenciar las diferentes cajas (registros, armarios, racks, de superficie, de empotrar, entre otros) y asociarlo con su aplicación.

CE2.6 Identificar las herramientas que se debe utilizar para el montaje de los distintos elementos auxiliares (fijaciones, canalizaciones, conductores y cajas entre otros) de la instalación.

CE2.7 Reconocer las normas de seguridad que se deben aplicar en el montaje de los distintos elementos auxiliares (fijaciones, canalizaciones, conductores, cajas, mástiles, torretas, regleteros, entre otros) de la instalación.

C3: Identificar los distintos tipos de elementos (fijaciones, canalizaciones, conductores, cajas, micrófonos, altavoces, amplificadores, entre otros) y las herramientas que se utilizan en una instalación de megafonía y sonorización.

CE3.1 Relacionar, el tipo de canalización (canales, bandejas, tubos, entre otros) y cajas (registros, de superficie, de empotrar, entre otros) con el sistema de fijación (tacos, bridas, tornillos, tuercas, grapas, entre otros).

CE3.2 Identificar las herramientas que se debe utilizar para el montaje de los distintos elementos auxiliares (fijaciones, canalizaciones, conductores y cajas entre otros) de la instalación.

CE3.3 En el montaje de una instalación de megafonía y sonorización:

- Ensamblar terminales y conductores.
- Identificar el cableado en función de su utilización.
- Colocar y fijar los equipos o elementos (micrófonos, altavoces, amplificadores, entre otros) en su lugar de ubicación.
- Colocar los embellecedores o tapas si es necesario.

CE3.4 Reconocer las normas de seguridad que se deben aplicar en el montaje de los distintos elementos auxiliares de la instalación.

C4: Reconocer los distintos tipos de elementos (fijaciones, canalizaciones, conductores, cajas, placas de calle, telefonillos, abrepuertas, entre otros) y herramientas que se utilizan en las instalaciones o sistemas de control de accesos.

CE4.1 Identificar, el tipo de fijación (tacos, bridas, tornillos, tuercas, grapas, entre otros) de canalizaciones y equipos relacionándolo con el elemento a sujetar.

CE4.2 Clasificar las canalizaciones (canales, bandejas, tubos, entre otros) y cajas (registros, de superficie, de empotrar, entre otros), según su utilización.

CE4.3 Identificar las herramientas que se debe utilizar para el montaje de los distintos elementos auxiliares (fijaciones, canalizaciones, conductores y cajas entre otros) de la instalación.

CE4.4 En el montaje de una instalación de video portería en un edificio:

- Ensamblar los elementos que consten de varias piezas.
- Identificar el cableado en función de su etiquetado.
- Colocar y fijar los equipos o elementos (portereros, videoportereros, telefonillos, entre otros) en su lugar de ubicación.
- Colocar los embellecedores o tapas si es necesario.

CE4.5 Reconocer las normas de seguridad que se deben aplicar en el montaje de los distintos elementos auxiliares (fijaciones, canalizaciones, conductores, cajas, entre otros) de la instalación.

Contenidos

1. Tipos de instalaciones de telecomunicaciones.

- Instalaciones de captación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión.
- Instalaciones de señales de telefonía y redes locales.
- Instalaciones de distribución de señales de telecomunicaciones por cable.
- Instalaciones de megafonía y sonorización.
- Instalaciones de sistemas de portería electrónica, sistemas de videoportería o sistemas de control de accesos.

2. Instalaciones de captación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión.

- Identificación de los tipos de canalizaciones, conductores, armarios, cajas racks y complementos auxiliares utilizados en las instalaciones de captación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión.
- Clasificación de los elementos de captación (antenas de FM, de UHF, satélite) según su utilización, ubicación y forma.
- Identificación de los elementos de cabecera, (amplificadores, mezcladores, filtros, etc), y distribución (repartidores, derivadores, PAU).
- Localización de la ubicación de los elementos de cabecera, (amplificadores, mezcladores, filtros, etc), y distribución (repartidores, derivadores, PAU).

3. Instalaciones de telefonía y redes locales.

- Identificación de los distintos tipos de canalizaciones, conductores, armarios, cajas y complementos auxiliares según su uso y localización.
- Clasificación de los elementos de distribución (regletas de interconexión, regletas de distribución, PAU, BAT, centralitas) según su ubicación.
- Identificación de los elementos de la red de alimentación (regletas, conductores, cajas de conexión, entre otros) según su utilización y ubicación.

4. Instalaciones de señales distribuidas por cable.

- Identificación de los conductores utilizados en la distribución de las señales de cable (fibra óptica, coaxiales, multipar).
- Localización de la ubicación de los dispositivos y cajas (RITI, registro principal) de entrada de la señal de cable.
- Identificación de los tubos y registros para la distribución de la señal de cable en el edificio.

5. Instalaciones de megafonía y sonorización.

- Localización de los elementos (fuentes musicales, micrófonos, altavoces, amplificadores, entre otros) que forman parte de una instalación megafonía y sonorización.
- Diferenciar los distintos tipos de canalizaciones, conductores, cajas y complementos auxiliares según su uso y localización.
- Ensamblado de terminales en las instalaciones de megafonía y sonorización según su utilización en los diferentes equipos.
- Mecanizado y colocación de cajas.
- Acabado y colocación de tapas y embellecedores.

6. Instalaciones de sistemas de control de accesos.

- Clasificación e identificación de los elementos (placa de calle, terminales de usuario, fuente de alimentación, abrepuertas) que forman parte de una instalación de control de accesos.
- Preparación y ensamblado de los elementos que constituyen las instalaciones de control de accesos (placas de calle, telefonillos, cámaras, entre otros).
- Localización de la ubicación de los elementos que constituyen las instalaciones de control de accesos.
- Diferenciar los distintos tipos de canalizaciones, conductores, cajas y complementos auxiliares según su uso y localización.
- Mecanizado y colocación de cajas.
- Fijación y montaje de equipos y elementos (placas de calle, telefonillos, fuentes de alimentación, abrepuertas, entre otros).
- Acabado y colocación de tapas y embellecedores.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: Montaje de elementos y equipos en las instalaciones de telecomunicación en edificios.

Código: UF0542

Duración: 70 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP2, RP3, RP4 y RP5 respecto al montaje de las instalaciones de telecomunicación.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Instalar canalizaciones, soportes y armarios en una instalación de telecomunicaciones, bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.

CE1.1 Describir las técnicas empleadas en el curvado de tubos de PVC, metálicos, entre otros, indicando las herramientas empleadas en cada caso y su aplicación.

CE1.2 Describir las técnicas y elementos empleadas en las uniones de tubos y canalizaciones.

CE1.3 Describir las técnicas de sujeción y fijación de tubos, canalizaciones, equipos y elementos de las instalaciones (mediante tacos y tornillos, abrazaderas, grapas, fijaciones químicas, entre otras.).

CE1.4 Describir las fases típicas de montaje de un «rack».

CE1.5 En el montaje de una instalación de telecomunicaciones en un edificio:

- Seleccionar adecuadamente las herramientas en función de los procedimientos aplicados.
- Identificar y señalar en un croquis del edificio o parte del edificio los lugares de ubicación de los elementos de la instalación.
- Marcar la ubicación de las canalizaciones y cajas.
- Preparar los huecos y cajeados para la ubicación de cajas y canalizaciones.
- Preparar y/o mecanizar las canalizaciones y cajas.
- Montar los armarios (racks).
- Taladrar con la técnica y accesorios adecuados los huecos de fijación de los elementos bajo normas de seguridad.
- Montar los elementos, cajas y tubos, entre otros, asegurando su adecuada fijación mecánica.
- Aplicar las normas de seguridad.

C2: Tender el cableado para el montaje de las instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones de un edificio bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.

CE2.1 Describir los conductores empleados en las distintas instalaciones de telecomunicaciones (cables de pares, cable coaxial, fibra óptica, entre otros).

CE2.2 Enumerar los tipos de guías pasacables más habituales, indicando la forma óptima de sujetar los cables a la guía.

CE2.3 En el tendido de cables a través de tubo, convenientemente caracterizado:

- Identificar el tubo y sus extremos.
- Introducir la guía pasacables en el tubo.
- Sujetar adecuadamente el cable a la guía pasacables de forma escalonada.
- Tirar de la guía pasacables evitando que se suelte el cable o se dañe.
- Cortar el cable dejando una «coca» en cada extremo.
- Etiquetar el cable siguiendo el procedimiento establecido.
- Aplicar las normas de seguridad.

C3: Instalar los elementos y equipos de las instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios.

CE3.1 En el montaje de una instalación de recepción y distribución de radio y televisión en un edificio:

- Ensamblar los elementos que consten de varias piezas.
- Identificar el cableado en función de su etiquetado.
- Colocar y fijar los equipos o elementos (antenas, amplificadores, entre otros) en su lugar de ubicación.
- Conectar el cableado con los equipos y elementos.
- Colocar los embellecedores o tapas si es necesario.

- Aplicar las normas de seguridad.
- CE3.2 En el montaje de una instalación de telefonía en un edificio:
- Ensamblar los elementos que consten de varias piezas.
 - Identificar el cableado en función de su etiquetado.
 - Colocar y fijar los equipos o elementos (centralitas, tomas de usuario, entre otros) en su lugar de ubicación.
 - Conexionar el cableado con los equipos y elementos.
 - Colocar los embellecedores o tapas si es necesario.
 - Aplicar las normas de seguridad.

Contenidos

1. Preparación de canalizaciones.

- Identificación en catálogos de los tipos de canalizaciones eléctricas (tubos rígidos, tubos flexibles, canaletas, bandejas, soportes).
- Características de las canalizaciones.
- Componentes y elementos auxiliares usados en las canalizaciones eléctricas.
- Preparación y mecanizado de las canalizaciones:
 - Estimación y elección del material.
 - Elección de las herramientas necesarias.
- Utilización de las técnicas de montaje de canalizaciones:
 - Ubicación: Pared, techo, suelo.
 - Accesorios y elementos de unión.

2. Conductores en instalaciones de telecomunicaciones.

- Identificación en catálogos de los diferentes tipos de conductores (cable coaxial, cable de pares, conductores de fibra óptica).
- Características de los conductores empleados en las instalaciones de intercomunicación.
- Utilización de equipos y aplicación de las normas de seguridad en el tendido de conductores.
- Identificación y etiquetado de conductores.

3. Colocación de fijaciones en las instalaciones de telecomunicaciones.

- Identificación en catálogos de los tipos de fijaciones (soportes, estructuras, tornillería, grapas, abrazaderas, fijaciones químicas) utilizadas en las instalaciones de telecomunicaciones.
- Características de las fijaciones.
- Aplicación de las técnicas de montaje de las fijaciones.

4. Montaje de canalizaciones y tendido de conductores.

- Técnicas de montaje de canalizaciones:
 - Ubicación: Pared, techo, suelo.
 - Accesorios y elementos de unión.
- Comprobación de la correcta ubicación, dimensionado y fijación de las canalizaciones.
- Identificación de tubos y canalizaciones para la posterior canalización de los conductores.
- Técnicas de introducción y sujeción de la guía pasacable.
- Técnicas de tendido de conductores.
- Etiquetado de conductores.

5. Instalación y fijación de equipos en instalaciones de telecomunicación.

- Interpretación de la documentación de los diferentes equipos y recomendaciones de instalación y fijación.

- Técnicas de fijación de los elementos y equipos de las instalaciones de telecomunicación:
 - Preparación de huecos, mecanizados y montaje de cajas y armarios.
 - Acabado y colocación de tapas y embellecedores.
- Ensamblado de los equipos constituidos por pequeñas piezas.
- Utilización de los materiales y accesorios empleados en la fijación de los equipos de telecomunicaciones.

6. Instalación y montaje de antenas.

- Identificación de los materiales y accesorios necesarios para el montaje de una antena.
- Ensamblado de los elementos que constituyen la antena.
- Establecimiento del emplazamiento de la antena.
- Montado de la antena: radio, televisión terrestre, parabólicas:
 - Fijación e instalación provisional.
 - Orientación.
- Utilización de los medios y equipos de seguridad para trabajos en altura.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: Prevención de riesgos laborales y medioambientales en las operaciones auxiliares de montaje de instalaciones electrotécnicas y de telecomunicaciones en edificios.

Código: UF0540

Duración: 30 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP3, RP4, RP5 y RP6 en lo referido a la seguridad y prevención de riesgos para los técnicos y usuarios de las instalaciones electrotécnicas y de telecomunicaciones en edificios, así como en la gestión medioambiental.

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: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto al montaje de instalaciones electrotécnicas y de telecomunicaciones.

CE3.1 Identificar y evaluar los riesgos profesionales presentes en el montaje de instalaciones electrotécnicas y de telecomunicaciones.

CE3.2 Identificar y relacionar los riesgos profesionales presentes en el montaje de instalaciones electrotécnicas y de telecomunicaciones posibles en función del tipo de edificio o zona de trabajo.

CE3.3 Describir los efectos de la corriente eléctrica en el organismo.

CE3.4 Describir las normativas legales y prescripciones básicas de seguridad en los trabajos eléctricos.

CE3.5 Puntualizar las medidas preventivas y correctoras tendentes a evitar, disminuir o corregir los riesgos eléctricos.

CE3.6 Describir las características principales que deben tener los materiales y equipos eléctricos para evitar o disminuir riesgos eléctricos.

CE3.7 Describir los protocolos de actuación ante supuesto práctico de accidentes ocurridos en el montaje o reparación de una instalación electrotécnica o de telecomunicación en la aplicación de los primeros auxilios y en el traslado de accidentados.

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.

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. Prevención y seguridad en el montaje de instalaciones electrotécnicas y de telecomunicación.

- Elementos de protección de las instalaciones.
- Identificación de riesgos y medidas de seguridad:
 - Trabajos sin tensión. Cinco reglas de oro.
 - Trabajo en altura.
 - Trabajos en zonas húmedas.
 - Trabajos en tensión.
 - Trabajos en lugares con riesgos de explosión.
 - Electricidad estática.
 - Descargas eléctricas.
 - Frecuencias eléctricas.
 - Contactos eléctricos directos.
 - Contactos eléctricos indirectos.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0541	80	40
Unidad formativa 2 - UF0542	70	20
Unidad formativa 3 - UF0540	30	20

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2 debe haberse superado la unidad formativa 1: Instalaciones auxiliares de telecomunicación en edificios.

MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES de OPERACIONES AUXILIARES DE MONTAJE DE INSTALACIONES ELECTROTÉCNICAS Y DE TELECOMUNICACIONES EN EDIFICIOS.

Código: MP0118

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

- C1: Montar y mecanizar los elementos de instalaciones eléctricas y domóticas.
- CE1.1 Identificar y señalar en un croquis de la vivienda o local los lugares de ubicación de los elementos de la instalación.
 - CE1.2 Colaborar en el marcado de la ubicación de las canalizaciones.
 - CE1.3 Ayudar a seleccionar adecuadamente las herramientas en función de los procedimientos aplicados.
 - CE1.4 Preparar los huecos y cajeados para la instalación de canalizaciones y cajas utilizando las herramientas apropiadas para ello.
 - CE1.5 Preparar y/o mecanizar las canalizaciones y materiales a utilizar, aplicando los procedimientos requeridos.
 - CE1.6 Realizar taladros con la técnica y accesorios adecuados bajo normas de seguridad.
 - CE1.7 Colaborar en el montaje de los elementos, cajas y tubos, asegurando su adecuada fijación mecánica y calidad estética.
- C2: Instalar y sustituir los mecanismos y elementos de una instalación eléctrica y domótica.
- CE2.1 Identificar y ensamblar aquellos elementos que consten de varias piezas.
 - CE2.2 Fijar los mecanismos, actuadores y sensores en su lugar de ubicación.
 - CE2.3 Identificar y colaborar en la conexión de los cables a los diferentes aparatos eléctricos y domóticos, asegurando el correcto contacto eléctrico previa comprobación de la correspondencia del cable y el terminal del aparato aplicando las normas de seguridad vigentes.
 - CE2.4 Ayudar a la sustitución de elementos deteriorados siguiendo el procedimiento establecido para el restablecimiento del correcto funcionamiento de la instalación.
 - CE2.5 Participar en la comprobación visual o funcional del restablecimiento del funcionamiento de la instalación.
 - CE2.6 Aplicar las normas de seguridad y riesgos laborales.
- C3: Montar y mecanizar los elementos de una instalación de telecomunicaciones.
- CE3.1 Identificar y ensamblar aquellos elementos que consten de varias piezas.
 - CE3.2 Participar en la preparación de los huecos y cajeados para la instalación de canalizaciones y cajas utilizando las herramientas apropiadas para ello.
 - CE3.3 Colaborar en la preparación y/o el mecanizado de las canalizaciones y cajas.
 - CE3.4 Ayudar en el montaje de los armarios (racks), elementos, cajas y tubos asegurando su adecuada fijación mecánica y calidad estética, aplicando las normas de seguridad vigentes.
 - CE3.5 Ayudar a fijar los equipos o elementos (antenas, amplificadores entre otros) en su lugar de ubicación respetando las normas de seguridad vigentes.
 - CE3.6 Colocar los embellecedores o tapas.
- C4: Montar instalaciones de videoportería en un edificio.
- CE4.1 Identificar y ensamblar aquellos elementos que consten de varias piezas.
 - CE4.2 Participar en la preparación de los huecos y cajeados para la instalación de equipos utilizando las herramientas apropiadas para ello.
 - CE4.3 Participar en la fijación de los equipos o elementos (porteros, videoporteros, telefonillos) en su lugar de ubicación respetando las normas de seguridad vigentes.

CE4.4 Colaborar en la verificación del correcto funcionamiento de la instalación.

C5: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE5.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE5.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE5.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE5.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE5.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE5.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

Contenidos

1. Montaje y mecanizado de los elementos y mecanismos de las instalaciones eléctricas y domóticas.

- Identificación de los lugares de colocación en el plano.
- Medición y mecanización de canalizaciones, soportes, cajas.
- Colocación de elementos, cajas y tubos asegurando su fijación mecánica.
- Ensamblado de elementos y mecanismos que consten de varias piezas.
- Colocación y fijación de mecanismos y aparatos en su ubicación.
- Conexión del cableado con los equipos y elementos de acuerdo a la identificación del mismo.

2. Reparación y sustitución de elementos de instalaciones eléctricas y domóticas.

- Interpretación del parte de avería.
- Localización en la instalación.
- Comprobación visual y funcional de la incidencia.
- Substitución del elemento averiado o deteriorado.
- Comprobación del correcto funcionamiento.

3. Montaje de instalaciones de antenas, telefonía y comunicaciones.

- Identificación de los lugares de colocación en el plano.
- Fijación de racks y equipos.
- Identificación y etiquetado de conductores.

4. Montaje de instalaciones de control de accesos

- Ensamblaje de los accesorios que constituyen los elementos de los sistemas de control de accesos.
- Fijación de los diferentes elementos que componen una instalación de control de accesos.
- Identificación y etiquetado de los conductores.

5. Integración y comunicación en el centro de trabajo.

- Comportamiento en todo momento de forma responsable en el centro de trabajo.
- Actitud de 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.
- Asistencia y puntualidad.
- Relaciones fluidas y correctas con los miembros del centro de trabajo.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES:

Módulo Formativo	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Si se cuenta con acreditación	Si no se cuenta con acreditación
MF0816_1: Operaciones de montaje de instalaciones eléctricas de baja tensión y domóticas en edificios.	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes . • Técnico y Técnico Superior de la familia profesional de electricidad y electrónica. • Certificados de profesionalidad de nivel 2 y 3 del área profesional de instalaciones de telecomunicaciones de la familia profesional de electricidad y electrónica. 	1 año	3 años
MF0817_1: Operaciones de montaje de instalaciones de telecomunicaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico y Técnico Superior de la familia profesional de electricidad y electrónica. • Certificados de profesionalidad de nivel 2 y 3 del área profesional de instalaciones de telecomunicaciones de la familia profesional de electricidad y electrónica. 	1 año	3 años

V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO:

Espacio Formativo	Superficie m ² 15 alumnos	Superficie m ² 25 alumnos
	Aula de gestión	45
Taller para operaciones de montaje de instalaciones electrotécnicas y de telecomunicaciones en edificios	140	180

Espacio Formativo	M1	M2
	Aula de gestión	X
Taller para operaciones de montaje de instalaciones electrotécnicas y de telecomunicaciones en edificios	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos audiovisuales. - PCs instalados en red, cañón de proyección e Internet. - Software específico de la especialidad. - Pizarras para escribir con rotulador. - Rotafolios. - Impresoras. - Material de aula. - Mesa y silla para el formador. - Mesas y sillas para los alumnos.
Taller para operaciones de montaje de instalaciones electrotécnicas y de telecomunicaciones en edificios.	<ul style="list-style-type: none"> - Racks y armarios para cuadros. - Bancos de trabajo. - Sensores y actuadores domóticos. - Equipos de control domótico. - Contactores. - Contadores eléctricos/electrónicos. - Equipos de sonorización. - Equipos y elementos de alumbrado de seguridad. - Interruptores crepusculares, conmutadores, tomas de corriente. - Interruptores diferenciales, interruptores horarios, temporizadores. - Limitadores ICP, magnetotérmicos y sobretensión. - Reactancias capacitivas e inductivas. - Luminarias: fluorescencia, halógenos, downlight, estado sólido. - Equipo de conexionado de cables (coaxiales, de pares y fibra óptica). - Sistemas de captación de señal de radio y televisión terrestres, analógica y digital. - Sistemas de cabecera terrenal y satélite. - Juegos de elementos de la red de reparto de televisión y radio terrenal (repartidores, derivadores, cajas de paso y tomas). - Conjuntos de elementos de telefonía básica ICT. - Sistemas de portería/videoportería. - Aparatos de medida. - Herramientas manuales para trabajos mecánicos. - Herramientas manuales para trabajos eléctricos. - Máquinas para trabajos de mecanizado. - Equipo para soldadura blanda. - Equipo de termosoldadura. - Pistolas de aire caliente. - Pistolas clavadoras. - Equipos y elementos de protección. - Elementos de señalización zona de trabajo. - Elementos de señalización instalaciones en maniobra.

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.

ANEXO II

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: Montaje y mantenimiento de instalaciones de megafonía, sonorización de locales y circuito cerrado de televisión.

Código: ELES0109

Familia profesional: Electricidad y Electrónica

Área profesional: Instalaciones de Telecomunicación

Nivel de cualificación profesional: 2

Cualificación profesional de referencia:

ELE188_2 Montaje y mantenimiento de instalaciones de megafonía, sonorización de locales y circuito cerrado de televisión (R.D.1228/2006, de 27 de octubre)

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

UC0597_2: Montar y mantener instalaciones de megafonía y sonorización de locales.
UC0598_2: Montar y mantener instalaciones de circuito cerrado de televisión.

Competencia general:

Montar y mantener instalaciones de megafonía, sonorización de locales y circuito cerrado de televisión, aplicando las técnicas y los procedimientos requeridos en cada caso, consiguiendo los criterios de calidad, en condiciones de seguridad y cumpliendo la normativa vigente.

Entorno Profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional en micro, pequeñas y medianas empresas, mayoritariamente privadas, en las áreas de montaje y mantenimiento de instalaciones de megafonía, microfónica y circuito cerrado de televisión, bien por cuenta propia o ajena, estando regulada la actividad por la Normativa de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones.

Sectores productivos:

Este profesional se ubica en el sector de las telecomunicaciones, en las actividades de montaje y mantenimiento de instalaciones de megafonía, sonorización de locales e instalaciones de circuito cerrado de televisión.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

Instalador de megafonía.
Técnico en instalaciones de sonido.
Instalador de sistemas de seguridad.

Duración de la formación asociada: 350 horas

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF0597_2: Montaje y mantenimiento de instalaciones de megafonía y sonorización de locales. (150 horas)

- UF0898: Montaje de instalaciones de megafonía y sonorización de locales. (60 horas).
- UF0899: Mantenimiento de las instalaciones de megafonía y sonorización de locales. (60 horas).
- UF0886: (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas. (30 horas)

MF0598_2: Montaje y mantenimiento de instalaciones de circuito cerrado de televisión. (150 h).

- UF0900: Montaje de instalaciones de circuito cerrado de televisión (CCTV). (60 horas).
- UF0901: Mantenimiento de las instalaciones de circuito cerrado de televisión (CCTV). (60 horas).
- UF0886: (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas. (30 horas)

MP0184: Módulo de prácticas profesionales no laborales de montaje y mantenimiento de instalaciones de megafonía, sonorización de locales y circuito cerrado de televisión. (80 horas)

Vinculación con capacitaciones profesionales

La formación establecida en la unidad formativa UF0886 de los módulos formativos MF0597_2 y MF0598_2 del presente certificado de profesionalidad, garantiza el nivel de conocimientos necesarios para la obtención de la habilitación para el desempeño de las funciones de prevención de riesgos laborales nivel básico, de acuerdo al anexo IV del reglamento de los servicios de prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: Montar y mantener instalaciones de megafonía y sonorización de locales.

Nivel: 2

Código: UC0597_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Montar canalizaciones, elementos de fijación y tender el cableado siguiendo los procedimientos establecidos en condiciones de calidad, seguridad y cumpliendo la normativa vigente.

CR1.1 El acopio de material y su distribución se ajusta a las especificaciones del proyecto permitiendo cumplir en tiempo y forma el plan de montaje.

CR1.2 El replanteo de las canalizaciones de la instalación se realiza cumpliendo con las especificaciones del proyecto.

CR1.3 Las características de las canalizaciones, elementos de fijación y medios de transmisión se ajustan a las especificaciones del proyecto y/o normativa.

CR1.4 Las canalizaciones y elementos de fijación de los medios de transmisión se montan de acuerdo a las instrucciones del fabricante y asegurando la sujeción mecánica y la calidad estética.

CR1.5 Los cables se tienden sin modificar sus características, se agrupan y etiquetan siguiendo las especificaciones del proyecto y/o procedimiento establecido.

CR1.6 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR1.7 El trabajo desarrollado y las modificaciones introducidas se recogen en el informe del montaje.

RP2: Instalar equipos y elementos del sistema de megafonía/sonorización en condiciones de calidad, seguridad y cumpliendo la normativa vigente.

CR2.1 El acopio de material y su distribución se ajusta a las especificaciones del proyecto permitiendo cumplir en tiempo y forma el plan de montaje.

CR2.2 Los equipos y elementos difusores de señal se ubican cumpliendo con las especificaciones del proyecto y/o normativa.

CR2.3 Los «racks» (armarios) se montan consultando las instrucciones del fabricante y contienen los elementos necesarios para el montaje de los equipos, organización del cableado, posibilidades de expansión, tomas de corriente y elementos de refrigeración, entre otros, según las especificaciones del proyecto y normativa vigente.

CR2.4 Los equipos (pupitres microfónicos, grabadores/reproductores, amplificadores y receptores de micrófonos inalámbricos, entre otros) de la instalación se disponen en el armario o se fijan en su lugar de ubicación y se conexionan de acuerdo a la documentación técnica e instrucciones del fabricante, etiquetándolos según el procedimiento establecido.

CR2.5 Los elementos de difusión de señal (altavoces en techo, cajas acústicas y columnas acústicas, entre otros) se fijan y conexionan asegurando la sujeción mecánica, la calidad estética y la orientación adecuada.

CR2.6 Las pruebas funcionales y de comprobación de los parámetros acústicos (nivel sonoro y reverberación, entre otros) se realizan verificando la transmisión de la señal y su calidad entre los equipos y los elementos de difusión.

CR2.7 Los instrumentos, herramientas y aparatos de medida se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR2.8 El trabajo desarrollado y las modificaciones introducidas se recogen en el informe del montaje.

RP3: Reparar y mantener las instalaciones de megafonía y sonorización, siguiendo los procedimientos establecidos en condiciones de calidad, seguridad y tiempo de respuesta adecuados.

CR3.1 Los síntomas recogidos en el parte de averías se verifican mediante las pruebas de funcionamiento en la instalación.

CR3.2 La disfunción o avería en la instalación y los elementos afectados (cableado o equipos) se determinan mediante las medidas de niveles de señal y continuidades, entre otras.

CR3.3 El tipo de avería y coste de la reparación se recoge con precisión en el presupuesto.

CR3.4 Los elementos difusores (altavoces y columnas, entre otros), los equipos (amplificadores, receptores inalámbricos y micrófonos, entre otros) y los medios de transmisión de señal se sustituyen mediante la consulta de la documentación técnica e instrucciones del fabricante.

CR3.5 El elemento repuesto (equipo, elemento difusor de señal o medio de transmisión) se verifica que es idéntico o de las mismas características que el averiado.

CR3.6 Los elementos sustituidos se ajustan y comprueban con la precisión requerida.

CR3.7 Los instrumentos, herramientas y aparatos de medida se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR3.8 El trabajo desarrollado y las modificaciones introducidas se recogen en el informe de la reparación.

Contexto profesional

Medios de producción

Herramientas manuales para trabajos mecánicos (alicates y destornilladores, entre otros). Máquinas para trabajos básicos de mecanizado. Instrumentos de medida: Multímetro, medidor de tierra, medidor de aislamiento, sonómetro, medidor de impedancia en audiofrecuencia. Herramientas informáticas y equipos y elementos de protección.

Productos y resultados

Instalaciones de megafonía. Instalaciones de sonorización. Instalaciones de microfonía.

Información utilizada o generada

Documentación técnica del proyecto. Órdenes de trabajo. Partes de descripción de averías. Manuales técnicos del fabricante. Catálogos de productos. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT). Normativa sobre Infraestructuras Comunes para el Acceso a los Servicios de Telecomunicación en el Interior de Edificios (ICT). Normas de seguridad. Presupuesto. Informe para la realización de la factura. Partes de trabajo e informe de montaje.

Unidad de competencia 2

Denominación: Montar y mantener instalaciones de circuito cerrado de televisión.

Nivel: 2

Código: UC0598_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Montar canalizaciones, elementos de fijación y tender el cableado siguiendo los procedimientos establecidos en condiciones de calidad, seguridad y cumpliendo la normativa vigente.

CR1.1 El acopio de material y su distribución se ajusta a las especificaciones del proyecto permitiendo cumplir en tiempo y forma el plan de montaje.

CR1.2 El replanteo de las canalizaciones de la instalación se realiza cumpliendo con las especificaciones del proyecto.

CR1.3 Las características de las canalizaciones, elementos de fijación y medios de transmisión se ajustan a las especificaciones del proyecto y/o normativa.

CR1.4 Las canalizaciones y elementos de fijación de los medios de transmisión se montan de acuerdo a las instrucciones del fabricante y asegurando la sujeción mecánica y la calidad estética.

CR1.5 Los medios de transmisión (cable coaxial, de pares, fibra óptica) se tienden sin modificar sus características, se agrupan y etiquetan siguiendo las especificaciones del proyecto y/o procedimiento establecido.

CR1.6 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR1.7 El trabajo desarrollado y las modificaciones introducidas se recogen en el informe del montaje.

RP2: Instalar equipos, cámaras, monitores y elementos auxiliares, siguiendo los procedimientos establecidos en condiciones de calidad, seguridad y cumpliendo la normativa vigente.

CR2.1 El acopio de material y su distribución se ajusta a las especificaciones del proyecto permitiendo cumplir en tiempo y forma el plan de montaje.

CR2.2 Los equipos, monitores, cámaras y elementos auxiliares (soportes, carcasas y focos, entre otros) se instalan y conexionan de acuerdo a la documentación técnica e instrucciones del fabricante.

CR2.3 Los equipos se etiquetan utilizando elementos fácilmente identificables siguiendo las especificaciones del proyecto y/o procedimiento establecido.

CR2.4 El software de control se instala y configura de acuerdo al manual del fabricante y/o indicaciones del cliente.

CR2.5 La transmisión de la señal entre las cámaras y los equipos se verifica mediante las pruebas funcionales y de comprobación de la instalación.

CR2.6 Los medios técnicos, instrumentos de medida y las herramientas se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR2.7 El trabajo desarrollado y las modificaciones introducidas se recogen en el informe del montaje.

RP3: Reparar y mantener instalaciones de Circuito Cerrado de Televisión siguiendo los procedimientos establecidos, en condiciones de calidad, seguridad y tiempo de respuesta adecuados.

CR3.1 Los síntomas recogidos en el parte de averías se verifican mediante las pruebas de funcionamiento en la instalación.

CR3.2 El tipo de avería y coste de la reparación se recoge con precisión en el presupuesto.

CR3.3 Los equipos (monitores y cámaras, entre otros), elementos auxiliares (soportes, carcasas, cajas antivandalismo y óptica, entre otros) y medios de transmisión se sustituyen de acuerdo a la documentación técnica e instrucciones del fabricante.

CR3.4 El elemento repuesto (equipo, elemento difusor de señal o medio de transmisión) se verifica que es idéntico o de las mismas características que el averiado.

CR3.5 Los parámetros de la señal en los elementos intervenidos se verifica que son los indicados en la documentación técnica.

CR3.6 Los medios técnicos, instrumentos de medida y las herramientas se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR3.7 El trabajo desarrollado se recoge en el informe de la reparación.

CR3.8 El mantenimiento se lleva a cabo siguiendo el plan establecido.

Contexto profesional

Medios de producción

Herramientas manuales para trabajos eléctricos. Herramientas manuales para trabajos mecánicos. Herramientas para trabajos básicos de mecanizado. Instrumentos de medida. Medidor de campo. Herramientas informáticas. Reflectómetro óptico. Tenaza de engaste y cortadora de fibra. Comprobador de cableado. Equipos y elementos de protección.

Productos y resultados

Instalaciones de circuito cerrado de televisión.

Información utilizada o generada

Órdenes de trabajo. Partes de descripción de averías. Manuales técnicos del fabricante. Documentación técnica del proyecto. Normativa sobre Infraestructuras Comunes para el Acceso a los Servicios de Telecomunicación en el Interior de Edificios (ICT). Normas de seguridad. Normativa sobre protección de datos. Presupuesto. Informe para la realización de la factura. Partes de trabajo.

III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

MÓDULO FORMATIVO 1

Denominación: Montaje y mantenimiento de instalaciones de megafonía y sonorización de locales.

Código: MF0597_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0597_2 Montar y mantener instalaciones de megafonía y sonorización de locales

Duración: 150 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: Montaje de instalaciones de megafonía y sonorización de locales.

Código: UF0898

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y la RP2.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las instalaciones de megafonía y sonorización de locales, identificando las partes que la componen y las características más relevantes de las mismas.

CE1.1 Clasificar las diferentes instalaciones de megafonía/sonorización según tipología (distribución, ambientación y refuerzo, entre otros) y lugar de ubicación (exterior, interior).

CE1.2 Describir los elementos que componen una instalación de megafonía / sonorización relacionándolos con sus aplicaciones características.

CE1.3 Describir las canalizaciones empleadas en las instalaciones de megafonía en función del espacio por donde discurre la instalación.

CE1.4 Identificar los conductores, los sistemas de conducción de cables, los elementos de soporte y fijación, relacionándolos con su función en la instalación y describiendo sus características.

CE1.5 En un supuesto práctico de análisis de una instalación de megafonía / sonorización, caracterizada por su documentación técnica:

- 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.
- Identificar los equipos amplificadores verificando que la ganancia y la potencia de salida son las adecuadas para el nivel de señal óptimo en los elementos difusores.
- Identificar los elementos difusores de señal comprobando que sus características técnicas se corresponden con el espacio al que se pretende dar servicio.
- Identificar la disfunción existente en el caso de averías propuestas, relacionando los posibles efectos producidos en la instalación con los equipos y elementos de la misma.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo de forma adecuada.

C2: Configurar pequeñas instalaciones de megafonía/ sonorización, adoptando la solución técnica adecuada, de acuerdo a especificaciones dadas y a la normativa vigente.

CE2.1 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado, de configuración de una instalación de megafonía/sonorización:

- Elaborar los croquis y esquemas de la instalación a partir de las especificaciones dadas.
- Calcular los parámetros típicos de la instalación que satisfagan las condiciones acordadas.
- Seleccionar los equipos y materiales a partir de catálogos comerciales que cumplan las especificaciones funcionales, técnicas y económicas para la solución adoptada.

CE2.2 Elaborar un presupuesto teniendo en cuenta los precios de los materiales seleccionados de catálogos comerciales, estimación de tiempo a emplear y los impuestos de aplicación.

CE2.3 Elaborar el manual de instrucciones y mantenimiento para un cliente hipotético.

C3: Realizar el montaje de instalaciones de megafonía en el interior de un local.

CE3.1 En un supuesto práctico de planificación del montaje de un sistema de megafonía, a partir de la documentación técnica:

- Identificar los espacios por los que discurre la instalación y los elementos que la componen (canalizaciones y cableado, Equipos de proceso de señal, micrófonos y difusores electroacústicos, entre otros).

- 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 los elementos y materiales que se vayan a utilizar (canalizaciones, tubos, cableado, equipos de procesamiento de la señal, anclajes y soportes, entre otros) sobre catálogos y/o almacén.
- Seleccionar las herramientas y el equipo necesario (comprobador de cableado, herramienta general y máquinas-herramientas, entre otros) para la realización del montaje sobre un conjunto de herramientas diversas o sobre catálogo.

CE3.2 En un supuesto práctico de montaje de un sistema de megafonía, a partir de la documentación técnica:

- Montar canalizaciones y tubos aplicando las técnicas apropiadas y consiguiendo la estética adecuada.
- Tender el cableado en las canalizaciones sin merma de sus características, evitando el cruzamiento y etiquetándolo de forma inconfundible según el procedimiento establecido.
- Montar los equipos siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Conexionar los equipos, los receptores y difusores siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Realizar las medidas de los parámetros de la instalación contrastando los valores obtenidos con los especificados en la documentación técnica.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

Contenidos

1. Medidas de señales acústicas.

- Características y magnitudes de las señales sonoras:
 - Ondas sonoras: longitudinales, transversales y esféricas.
 - Velocidad del sonido y longitud de onda.
 - Frecuencia.
 - Valores instantáneos, máximo, eficaz y medio de una señal sonora.
 - Intensidad sonora y presión sonora.
 - Potencia acústica.
 - Rango dinámico de la señal de audio.
 - Relación señal/ruido.
- Acústica fisiológica:
 - Intensidad, tono, timbre y fase.
 - El oído y la audición.
- Monofonía y estereofonía.
- Las escalas para medir el sonido y sus magnitudes:
 - El fonio. Curvas isofónicas.
 - El decibelio.
- Instrumentación básica:
 - Sonómetro.
 - Polímetro.
 - Generador de ruido rosa.

2. Preparación y montaje de los sistemas de conducción del cableado.

- Identificación y preparación de los sistemas de conducción de cableado:
 - Identificación de los tipos de sistemas de conducción del cableado eléctrico (tubos rígidos, tubos flexibles, canaletas, bandejas, soportes).

- Identificación de los componentes y elementos auxiliares usados en los sistemas de conducción de cableado en las instalaciones de sonorización y megafonía.
- Elección del sistema de conducción de cables.
- Preparación de los sistemas de conducción de cables.
- Utilización de las técnicas de montaje de los sistemas de conducción de cables.
- Fijaciones en las instalaciones de sonorización y megafonía:
 - Identificación de los tipos de fijaciones (soportes, estructuras, tornillería, collares, grapas, abrazaderas, fijaciones químicas) utilizadas en instalaciones de sonorización y megafonía.
 - Interpretación de las características de una fijación.
 - Aplicación y análisis de las técnicas de montaje de las fijaciones.
- Selección de equipos y aplicación de las normas de seguridad empleados en la preparación, mecanizado y fijación de los sistemas de conducción de conductores.

3. Conexión de conductores en instalaciones de megafonía y sonorización.

- Identificación de los elementos constitutivos de un cable:
 - Conductor.
 - Aislamiento.
 - Rellenos y revestimientos.
 - Cubiertas.
- Análisis de los tipos de conductores:
 - Conductor aislado.
 - Cable aislado.
 - Cable unipolar.
 - Cable multipolar.
- Interpretación de las características de los conductores empleados en las instalaciones de sonorización y megafonía: sección, aislamiento, resistencia, tensión, intensidad.
- Análisis del uso de las técnicas de tendido de conductores.
- Identificación y etiquetado de conductores.
- Preparación de los conductores:
 - Elementos de prolongación de los conductores.
 - Terminales de conexión de los conductores.
- Identificación de los conductores.
- Aplicación de las técnicas de conexionado de los conductores.
- Utilización de equipos y aplicación de las normas de seguridad en el tendido y conexionado de conductores.

4. Componentes de las instalaciones de sonorización y megafonía.

- Micrófonos:
 - Tipos y características.
 - Utilización.
 - Conexionado y ubicación.
- Altavoces y cajas acústicas.
 - Conexionado y ubicación de cajas acústicas, proyectores acústicos, bocinas y pantallas acústicas.
- Amplificadores y mezcladores:
 - Tipos y características.
 - Conexionado.
 - Comprobación y ajustes.

- Ecuallizadores:
 - Tipos y características.
 - Comprobación y ajustes.
- Fuentes musicales:
 - Analógicas: Radio, cassetes, platos.
 - Digitales: Reproductores de CD y DVD, MP3, PC's.

5. Conexionado de instalaciones de sonorización y megafonía.

- Conexión de los altavoces al amplificador:
 - Conexión serie, paralelo y mixta.
 - Acoplamiento de impedancias.
 - Resistencia de compensación.
- Conexión de los dispositivos de entrada con el amplificador:
 - Conexiones de micrófonos.
 - Conexión de fuentes musicales.
 - Conexionado entre dispositivos.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: Mantenimiento de las instalaciones de megafonía y sonorización de locales.

Código: UF0899

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP3.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar el tipo de mantenimiento necesario en las instalaciones de megafonía/sonorización, analizando los parámetros de la instalación y utilizando la herramienta adecuada.

- CE1.1 Indicar las fases de trabajo y el tipo de mantenimiento que requieren las instalaciones de megafonía/sonorización.
- CE1.2 Describir las operaciones de control y mantenimiento que son necesarias dentro de una instalación de megafonía/sonorización.
- CE1.3 Elegir la herramienta y el aparato de medida adecuado/a para comprobar los parámetros de funcionamiento de la instalación de megafonía/sonorización.

C2: Identificar, localizar y reparar las averías mas frecuentes que se dan en las instalaciones de megafonía/sonorización utilizando las técnicas adecuadas.

- CE2.1 Explicar la tipología y características típicas de las averías en los sistemas de megafonía/sonorización.
- CE2.2 Describir las técnicas generales y medios específicos (sonómetro, polímetro y generador de ruido rosa, entre otros) utilizados en la localización de averías en sistemas de megafonía/sonorización.
- CE2.3 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado, de una avería en una instalación de megafonía/sonorización:
 - Identificar los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce en la instalación.
 - Realizar hipótesis de la posible causa o causas de la avería relacionándola con los síntomas presentes en la instalación.
 - Realizar 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 necesarias, que se deban realizar en la reparación de la avería.
- Sustituir el elemento o componente responsable de la avería, realizando las intervenciones necesarias para dicha sustitución.
- Realizar las pruebas y ajustes necesarios siguiendo lo especificado en la documentación de la instalación.

C3: Elaborar la documentación necesaria (presupuesto, informe de reparación) que acredite la detección y reparación de la avería de la instalación de megafonía/sonorización.

CE3.1 Describir los elementos que han causado la avería y el defecto observado.

CE3.2 Precisar los precios de los elementos sustituidos.

CE3.3 Establecer los tiempos empleados en la reparación.

Contenidos

1. Medios y técnicas de análisis de los parámetros de las instalaciones de megafonía y sonorización.

- Manejo de la instrumentación básica en la detección averías:
 - Sonómetro.
 - Polímetro.
 - Generador de ruido rosa.
- Análisis de los parámetros de la instalación:
 - Respuesta de frecuencia.
 - Potencia.
 - Impedancia de los transductores.
 - Ruido.
 - Reverberación.
 - Diafonía.
- Medición de los parámetros de la instalación:
 - Eléctricos (continuidad, niveles de señal, Impedancia de los transductores, entre otros).
 - Acústicos (reverberación, nivel de presión sonora, entre otros).
- Planes de mantenimiento en las instalaciones de sonorización y megafonía.
- Operaciones de control y mantenimiento periódico.
- Documentación para el mantenimiento.
- Estrategias de diagnóstico y localización de averías.

2. Averías más frecuentes en las instalaciones de megafonía y sonorización.

- Identificación de Interferencias.
- Detección de oscilaciones eléctricas del amplificador.
- Identificación de realimentación acústica.
- Detección de resonancia ambiental.
- Identificación de la presencia de zonas muertas.
- Análisis de las causas que provocan las averías:
 - Conexiones deficientes.
 - Dobles Puesta a tierra.
 - Cortocircuitos.
 - Mala adaptación de impedancias.
 - Desfase de altavoces.
 - Cambios de polaridad.

3. Localización de averías en las instalaciones de megafonía y sonorización.

- Comprobación de conexiones:
 - Alimentaciones.
 - Puestas a tierra.
 - Conexiones de equipos y entre equipos.
 - Cortocircuitos.
- Comprobación de adaptación de impedancias:
 - Micrófonos-Amplificador.
 - Amplificador-Altavoces.
 - Fuentes de musicales-Amplificador.
 - Entre equipos de tratamiento de la señal (ecualizadores, filtros, etc.)
- Desfase entre altavoces:
 - Comprobación de las polaridades de conexión.
 - Amplificador-altavoces.
- Comprobación de equipos:
 - Micrófonos
 - Amplificador.
 - Altavoces.
 - Fuentes de musicales.
 - Equipos de tratamiento de la señal.
 - Conectores.
- Comprobación de cambios en las condiciones acústicas del medio o local.
- Resolución de las distintas averías y verificación de parámetros.

4. Elaboración del informe de reparación las instalaciones de megafonía y sonorización.

- Descripción del proceso y medios utilizados.
- Esquemas y planos.
- Contrato de mantenimiento y garantía:
 - Parámetros de funcionamiento de las instalaciones.
 - Ajuste y puesta a punto.
- Organización del presupuesto.
- Tipos de presupuestos.
- Búsqueda de dispositivos y tarifas de los distintos fabricantes.
- Estimación de tiempos de reparación.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: Prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas.

Código: UF0886

Duración: 30 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP3 en lo referido a la seguridad y prevención de riesgos.

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:
 - Trabajos sin tensión.
 - Trabajos con tensión.
 - Material de seguridad.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0898	60	30
Unidad formativa 2 - UF0899	60	20
Unidad formativa 3 - UF0886	30	20

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2, debe haberse superado la unidad formativa 1.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: Montaje y mantenimiento de instalaciones de circuito cerrado de televisión.

Código: MF0598_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0598_2: Montar y mantener instalaciones de circuito cerrado de televisión

Duración: 150 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: Montaje de instalaciones de circuito cerrado de televisión (cctv).

Código: UF0900

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y RP2.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las instalaciones de circuito cerrado de televisión, identificando las partes que la componen y las características más relevantes de las mismas.

CE1.1 Describir las diferentes instalaciones de CCTV según su aplicación (vigilancia, seguridad y grabación, entre otros) y lugar de ubicación (exterior, interior).

CE1.2 Describir los elementos que componen una instalación de CCTV relacionándolos con sus aplicaciones características.

CE1.3 Describir los tipos de canalizaciones empleadas en función del espacio por donde discurra la instalación.

CE1.4 Identificar los conductores, elementos de soporte y fijación, relacionándolos con su función en la instalación y describiendo sus características.

CE1.5 Enumerar los parámetros típicos de las instalaciones de CCTV (iluminación y enfoque, entre otros), sus magnitudes fundamentales y unidades de medida.

CE1.6 En un supuesto práctico de análisis de una instalación de CCTV, caracterizada por su documentación técnica:

- 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.
- Identificar las cámaras y elementos accesorios verificando que sus características cumplen los requerimientos establecidos en la documentación de la misma.
- Verificar que la orientación de las cámaras permite cubrir los espacios previstos.
- Identificar la disfunción existente en el caso de averías propuestas, relacionando los posibles efectos producidos en la instalación con los equipos y elementos de la misma.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo de forma adecuada.

C2: Configurar pequeñas instalaciones de CCTV, adoptando la solución técnica adecuada, de acuerdo a especificaciones dadas y a la normativa vigente.

CE2.1 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado, de configuración de una instalación de CCTV:

- Elaborar los croquis y esquemas de la instalación a partir de las especificaciones dadas.
- Calcular los parámetros típicos de la instalación que satisfagan las condiciones acordadas.
- Seleccionar los equipos y materiales a partir de catálogos comerciales que cumplan las especificaciones funcionales, técnicas y económicas para la solución adoptada.

CE2.2 Elaborar un presupuesto teniendo en cuenta los precios de los materiales seleccionados de catálogos comerciales, estimación de tiempo a emplear y los impuestos de aplicación.

CE2.3 Elaborar el manual de instrucciones y mantenimiento para un cliente hipotético.

C3: Realizar el montaje de instalaciones de CCTV en el interior/exterior de un local.

CE3.1 En un supuesto práctico de planificación de un sistema de CCTV, a partir de la documentación técnica:

- Identificar los espacios por los que discurre la instalación y los elementos que la componen (canalizaciones y cableado, cámaras, monitores y equipos de procesado de señal, entre otros).
- 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.

CE3.2 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado, de montaje de un sistema de CTV:

- Seleccionar los equipos, elementos y materiales que se vayan a utilizar (canalizaciones, tubos, anclajes y soportes, cableado, cámaras y monitores, entre otros) sobre catálogos y/o almacén.
- Seleccionar las herramientas y el equipo necesario (comprobador de cableado, herramienta general y máquinas-herramientas, entre otros) para la realización del montaje sobre un conjunto de herramientas diversas o sobre catálogo.
- Describir las técnicas de curvado de tubos indicando las herramientas empleadas y los procedimientos habituales según el tipo (tubos de PVC, tubos metálicos, entre otros).
- Identificar y señalar en un croquis los lugares de ubicación de los elementos de la instalación.
- Preparar y/o mecanizar las canalizaciones y materiales que hay que utilizar, aplicando los procedimientos requeridos.
- Realizar los taladros con la técnica y accesorios adecuados bajo normas de seguridad.
- Utilizar las herramientas, los instrumentos de medida y los equipos de protección adecuados a la actividad que se va a realizar.
- Montar canalizaciones y tubos aplicando las técnicas apropiadas en cada caso y consiguiendo la estética adecuada.
- Realizar las conexiones utilizando las herramientas y procedimientos adecuados.
- Comprobar las conexiones realizadas según procedimiento establecido.

Contenidos

1. Identificación y preparación de sistemas de conducción del cableado de CCTV.

- Identificación en catálogos de los tipos de sistemas de conducción del cableado (tubos rígidos, tubos flexibles, canaletas, bandejas, soportes).
- Interpretación de las características de sistemas de conducción del cableado.
- Identificación de los componentes y elementos auxiliares usados en sistemas de conducción del cableado de CCTV.
- Elección de los sistemas de conducción del cableado en función de su ubicación:
 - Huecos de construcción.
 - Canal de obra, enterrados.
 - Empotrados.
 - En montaje superficial.
 - En montaje aéreo.
- Elección de los sistemas de conducción del cableado en función del conductor:
 - Conductores desnudos.
 - Aislados.
 - Con cubierta.
- Preparación de los sistemas de conducción del cableado:
 - Estimación y elección del material.
 - Elección de las herramientas necesarias.
 - Utilización de las técnicas de curvado en tubos de PVC y metálicos.
- Utilización de las técnicas de montaje de sistemas de conducción del cableado:
 - Ubicación: huecos de construcción, canal de obra, enterrados, empotrados, en montaje superficial, en montaje aéreo.
 - Accesorios y elementos de unión (racores, prensaestopas, entre otros).

- Selección de equipos y aplicación de las normas de seguridad empleados en la preparación de sistemas de conducción del cableado.

2. Fijaciones en las instalaciones de CCTV.

- Identificación en catálogos de los tipos de fijaciones (soportes, estructuras, carcasas de protección, posicionadores, tornillería, collares, grapas, abrazaderas, fijaciones químicas) utilizadas en las instalaciones de CCTV.
- Características de las fijaciones.
- Aplicación de las técnicas de montaje de las fijaciones.
- Utilización de equipos y aplicación de las normas de seguridad en la utilización de fijaciones.

3. Conductores en instalaciones de CCTV.

- Selección de los tipos de Conductores según su uso:
 - Cable coaxial.
 - Pares trenzados.
 - Fibra óptica.
- Interpretación de las características de los conductores empleados en las instalaciones de CCTV:
 - Sección.
 - Aislamiento.
 - Resistencia.
 - Tensión.
 - Intensidad.
- Técnicas de tendido de conductores.
- Utilización de equipos y aplicación de las normas de seguridad en el tendido de conductores.
- Identificación y etiquetado de conductores.
- Preparación de los conductores:
 - Elementos de prolongación de los conductores.
 - Terminales de conexión de los conductores.
- Agrupamiento de conductores.
- Técnicas de conexionado de los conductores.

4. Componentes de las instalaciones CCTV.

- Selección de cámaras captadoras de imagen:
 - Según sus características (óptica, dispositivo de captación, circuitos de tratamiento y amplificación de imagen).
 - Según sus equipos complementarios para cámaras de CCTV (carcasas de protección, soportes y posicionadores).
 - Cámaras IP.
 - Ubicación de cámaras.
- Selección de monitores para reproducción de imagen:
 - Según sus características.
- Selección de los componentes grabadores de imagen:
 - Magnetoscopios.
 - Videocasetes.
 - Dispositivos digitales.
- Selección de componentes de transmisión de la señal de video:
 - Amplificadores de línea
 - Distribuidores electrónicos de señal de video.
- Determinación de los circuitos de control:
 - Selectores de video.
 - Telemandos de las cámaras.
 - Generador de cuadrantes.

- Secuenciadores.
- Multiplexadores.
- Quads.

5. Conexionado de equipos.

- Conexión de cámaras.
- Conexión de monitores.
- Conexión de dispositivos de grabación.
- Conexionado de equipos de tratamiento de la señal.
- Conexionado de equipos de transmisión de la señal.
- Conexionado de equipos de control.
- Instalación de Software en Pc's.
- Instalación de los sistemas UPS o SAI.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: mantenimiento de las instalaciones de circuito cerrado de televisión (cctv).

Código: UF0901

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP3.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar el tipo de mantenimiento necesario en las instalaciones de CCTV, analizando los parámetros de la instalación y utilizando la herramienta adecuada.

CE1.1 Indicar las fases de trabajo y el tipo de mantenimiento que requieren las instalaciones de CCTV.

CE1.2 Describir las operaciones de control y mantenimiento que son necesarias dentro de una instalación de CCTV.

CE1.3 Elegir la herramienta y el aparato de medida adecuado/a para comprobar los parámetros de funcionamiento de la instalación de CCTV.

C2: Identificar, localizar y reparar las averías más frecuentes que se dan en las instalaciones de CCTV, utilizando las técnicas adecuadas.

CE2.1 Explicar la tipología y características típicas de las averías en los sistemas de CCTV.

CE2.2 Describir las técnicas generales y medios específicos (polímetro, medidores de señal, analizador de espectros entre otros) utilizados en la localización de averías en sistemas de CCTV.

CE2.3 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado, de una avería en una instalación de CCTV:

- Identificar los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce en la instalación.
- Realizar hipótesis de la posible causa o causas de la avería relacionándola con los síntomas presentes en la instalación.
- Realizar 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 necesarias, que se deban realizar en la reparación de la avería.

- Sustituir el elemento o componente responsable de la avería, realizando las intervenciones necesarias para dicha sustitución.
- Realizar las pruebas y ajustes necesarios siguiendo lo especificado en la documentación de la instalación.

C3: Elaborar la documentación necesaria (presupuesto, informe de reparación) que acredite la detección y reparación de la avería de la instalación de CCTV.

CE3.1 Describir los elementos que han causado la avería y el defecto observado.

CE3.2 Precisar los precios de los elementos sustituidos.

CE3.3 Establecer los tiempos empleados en la reparación.

Contenidos

1. Medida de los parámetros de las instalaciones de CCTV.

- Manejo de la instrumentación básica:
 - Polímetro.
 - Medidores de campo.
 - Analizador de espectros.
- Parámetros de la instalación.
- Medición de los parámetros de la instalación.
- Planes de mantenimiento en las instalaciones de CCTV.
- Operaciones de control y mantenimiento periódico.
- Documentación para el mantenimiento.
- Estrategias de diagnóstico y localización de averías.

2. Averías frecuentes en las instalaciones de CCTV.

- Identificación de interferencias.
- Detección de fallos en los posicionadores
- Identificación de fallos en las cámaras.
- Detección de fallas en las líneas de transmisión: (R.F., coaxial, infrarrojos, par trenzado, entre otros).
- Identificación de fallos en los sistemas de amplificación.
- Identificación de fallos en los sistemas de control:
 - En el hardware.
 - En el software.

3. Localización de averías en las instalaciones de CCTV.

- Comprobación de conexiones:
 - Alimentaciones.
 - Puestas a tierra.
 - Conexiones de equipos y entre equipos.
 - Cortocircuitos.
- Comprobación de fallos de señal:
 - En los dispositivos de captación.
 - En los elementos de amplificación.
 - En los sistemas de transmisión.
 - En los elementos de control (multiplexadores, quads, Telemandos, entre otros).
- Comprobación de cambios en las condiciones ópticas del medio.
- Resolución de las distintas averías y verificación de parámetros.

4. Elaboración del informe de reparación.

- Descripción del proceso y medios utilizados.
- Esquemas y planos.

- Contrato de mantenimiento y garantía:
 - Parámetros de funcionamiento de las instalaciones.
 - Ajuste y puesta a punto.
- Organización del presupuesto.
- Tipos de presupuestos.
- Búsqueda de dispositivos y tarifas de los distintos fabricantes.
- Estimación de tiempos de reparación.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: Prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas.

Código: UF0886

Duración: 30 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP3 en lo referido a la seguridad y prevención de riesgos.

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:
 - Trabajos sin tensión.
 - Trabajos con tensión.
 - Material de seguridad.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0900	60	30
Unidad formativa 2 - UF0901	60	20
Unidad formativa 3 - UF0886	30	20

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2, debe haberse superado la unidad formativa 1.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE MEGAFONÍA, SONORIZACIÓN DE LOCALES Y CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN

Código: MP0184

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar el tendido de cableado para el montaje de la instalación de megafonía/sonorización y CCTV bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.

CE1.1 Identificar y señalar en un croquis los lugares de ubicación de los elementos de la instalación.

- CE1.2 Marcar la ubicación de las canalizaciones.
- CE1.3 Seleccionar las herramientas en función de los procedimientos aplicados.
- CE1.4 Colaborar en el montaje de los elementos, cajas y tubos, asegurando su adecuada fijación mecánica y calidad estética.

C2: Instalar los dispositivos y elementos de una instalación de megafonía y sonorización y de CCTV, bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.

- CE2.1 Identificar y ensamblar aquellos elementos que consten de varias piezas.
- CE2.2 Fijar los dispositivos y elementos en su lugar de ubicación.
- CE2.3 Identificar y colaborar en la conexión de los conductores a los diferentes elementos, asegurando el correcto contacto eléctrico previa comprobación de la correspondencia del cable y el terminal del aparato aplicando las normas de seguridad vigentes.

C3: Diagnosticar y reparar averías de instalaciones de megafonía/sonorización y de CCTV, aplicando las normas de seguridad y riesgos laborales.

- CE3.1 Participar en la comprobación de la disfunción, utilizando los equipos apropiados para su detección.
- CE3.2 Asegurar la ausencia de peligro para las personas y la instalación.
- CE3.3 Colaborar en la sustitución de los elementos deteriorados siguiendo el procedimiento establecido para el restablecimiento del correcto funcionamiento de la instalación.
- CE3.4 Comprobar visual o funcionalmente el restablecimiento del funcionamiento de la instalación.

C4: Elaborar la documentación para el trazado "real" de la canalización de una instalación de megafonía/sonorización y CCTV.

- CE4.1 Describir los diferentes métodos de documentación de una instalación electroacústica y de CCTV de una vivienda, local o edificio.
- CE4.2 Constatar en el croquis de la vivienda o local las modificaciones realizadas sobre el emplazamiento inicial de los elementos de la instalación.
- CE4.3 Adjuntar la documentación (proveedores, características, etc.) sobre los elementos de la instalación que faciliten su mantenimiento y reparación.

C5: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

- CE5.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.
- CE5.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- CE5.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.
- CE5.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.
- CE5.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.
- CE5.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

Contenidos

1. Montaje y preparación de los elementos de las instalaciones de megafonía y sonorización y de CCTV.

- Identificación de los lugares de colocación en el plano.
- Medición y preparación de sistemas de conducción de conductores, soportes, cajas.
- Montaje de elementos, cajas y tubos asegurando su fijación mecánica.

2. Instalación de dispositivos y elementos de las instalaciones de megafonía y sonorización y de CCTV.

- Ensamblado de elementos y dispositivos que consten de varias piezas.
- Colocación y fijación de dispositivos y aparatos en su ubicación.
- Identificación y etiquetado de los conductores.
- Conexionado del cableado con los equipos y elementos de acuerdo a la identificación del mismo.
- Medición de los distintos parámetros especificados en la documentación y elaboración de informes.
- Verificación del correcto funcionamiento de los elementos de la instalación

3. Reparación y sustitución de elementos de instalaciones de megafonía y sonorización y de CCTV.

- Interpretación del parte de avería.
- Comprobación del histórico de averías.
- Comprobación visual y funcional de la incidencia.
- Sustitución del elemento averiado o deteriorado.
- Comprobación del correcto funcionamiento.
- Añadir al histórico de averías.

4. Elaboración documentación instalaciones de megafonía y sonorización y CCTV.

- Elección del procedimiento a seguir para documentar las modificaciones establecidas sobre el croquis de la vivienda de situación de canalizaciones.
- Relación de las modificaciones establecidas sobre el croquis de la vivienda de situación de canalizaciones.
- Elaboración de listado de proveedores y características del material usado.

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 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.

IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulo Formativo	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Si se cuenta con acreditación	Si no se cuenta con acreditación
MF0597_2: Montaje y mantenimiento de instalaciones de megafonía y sonorización de locales.	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la familia profesional de electricidad y electrónica. • Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de instalaciones de telecomunicaciones de la familia profesional de electricidad y electrónica. 	2 años	4 años

Módulo Formativo	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Si se cuenta con acreditación	Si no se cuenta con acreditación
MF0598_2: Montaje y mantenimiento de instalaciones de circuito cerrado de televisión.	<ul style="list-style-type: none"> Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Técnico Superior de la familia profesional de electricidad y electrónica. Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de instalaciones de telecomunicaciones de la familia profesional de electricidad y electrónica. 	2 años	4 años

V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m ² 15 alumnos	Superficie m ² 25 alumnos
Aula de gestión.	45	60
Taller de instalaciones de megafonía, sonorización y CCTV.	80	135

Espacio Formativo	M1	M2
Aula de gestión.	X	X
Taller de instalaciones de megafonía, sonorización y CCTV.	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos audiovisuales. - PCs instalados en red, cañón de proyección e internet. - Software específico de la especialidad. - Pizarras para escribir con rotulador. - Rotafolios. - Material de aula. - Mesa y silla para formador. - Mesas y sillas para alumnos.

Espacio Formativo	Equipamiento
Taller de instalaciones de megafonía, sonorización y CCTV.	<ul style="list-style-type: none"> - Racks y armarios para cuadros. - Canalizaciones, fijaciones y conductores varios. - Terminales de conexión. (rca, canon, speakon, jack, etc.). - Magnetotérmicos y diferenciales. - Auriculares. - Accesorios (trípodes, pértigas, etc.). - Micrófonos (electrodinámicos, electret, piezoeléctricos) - Altavoces (graves, medios y agudos) y bocinas. - Cajas y columnas acústicas. - Amplificadores con salida de impedancia y tensión constante. - Mezcladores. - Ecuilibradores. - Fuentes musicales. - Sistemas de Hilo musical. - Sonómetro. - Analizadores de señal. - Generador de ruido rosa. - Polímetros. - Bancos de trabajo. - Racks y armarios para cuadros. - Canalizaciones, fijaciones y conductores varios. - Terminales de conexión (BNC, F, CEI,...). - Ópticas (varifocales, motorizadas...). - Cámaras (BN, color, alta resolución, día-noche, contraluces.....). - Minidomos y domos. - Soportes, carcasas y posicionadores. - Transmisores de video. - Generadores de cuadrante y secuenciadores. - Distribuidores y multiplexores. - Monitores. - Focos de infrarrojos. - Sistemas vía radio-televisión. - Grabadores analógicos y digitales. - Hub. - Amplificadores de línea. - F.A. y SAI's. - Comprobadores CCTV. - Analizadores de espectro.

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 higiénica 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.

ANEXO III

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: Montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de baja tensión.

Código: ELEE0109

Familia profesional: Electricidad y Electrónica.

Área profesional: Instalaciones Eléctricas.

Nivel de cualificación profesional: 2

Cualificación profesional de referencia:

ELE257_2 Montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de baja tensión (RD 1115/2007 de 24 de Agosto de 2007).

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

UC0820_2: Montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios destinados principalmente a viviendas.

UC0821_2: Montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios comerciales, de oficinas y de una o varias industrias.

UC0822_2: Montar y mantener instalaciones de automatismos en el entorno de viviendas y pequeña industria.

UC0823_2: Montar y mantener redes eléctricas aéreas de baja tensión.

UC0824_2: Montar y mantener redes eléctricas subterráneas de baja tensión.

UC0825_2: Montar y mantener máquinas eléctricas.

Competencia general:

Montar, mantener y reparar las instalaciones eléctricas para baja tensión comprendidas en el ámbito del Reglamento Electrotécnico para baja tensión, aplicando las técnicas y los procedimientos requeridos en cada caso, consiguiendo los criterios de calidad, en condiciones de seguridad y cumpliendo la normativa vigente.

Entorno Profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional en pequeñas y medianas empresas, mayoritariamente privadas, por cuenta propia o ajena, en las áreas de montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de baja tensión (BT), estando regulada la actividad por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Sectores productivos:

Se ubica en el sector de producción y distribución de energía eléctrica, en las actividades de montaje y mantenimiento de las instalaciones de baja tensión contempladas en el ámbito del REBT:

- Instalaciones de BT en edificios de viviendas.
- Instalaciones de BT en edificios de oficinas.
- Instalaciones de BT en edificios comerciales.
- Instalaciones de BT en edificios de una industria específica.
- Instalaciones de BT en edificios destinados a una concentración de industrias.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

7510.1033 Instalador electricista en general.
7510.1015 Instalador electricista de edificios y viviendas.

Duración de la formación asociada: 920 horas.

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF0820_2: Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas. (170 horas)

- UF0884: (Transversal) Montaje de instalaciones eléctricas de enlace en edificios. (60 horas)
- UF0885: Montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios de viviendas. (80 horas)
- UF0886: (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas. (30 horas)

MF0821_2: Instalaciones eléctricas en edificios de oficinas, comercios e industrias. (230 horas)

- UF0884: (Transversal) Montaje de instalaciones eléctricas de enlace en edificios. (60 horas)
- UF0887: Montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de interior. (90 horas)
- UF0888: Elaboración de la documentación técnica según el REBT para la instalación de locales, comercios y pequeñas industrias. (50 horas)
- UF0886: (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas. (30 horas)

MF0822_2: Instalaciones eléctricas automatizadas e instalaciones de automatismos. (240 horas).

- UF0889: Montaje y reparación de automatismos eléctricos. (60 horas)
- UF0890: Montaje de instalaciones automatizadas. (90 horas)
- UF0891: Reparación de instalaciones automatizadas. (60 horas)
- UF0886: (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de. (30 horas)

MF0823_2: Montaje y mantenimiento de redes eléctricas aéreas de baja tensión. (120 horas)

- UF0892: Montaje de redes eléctricas aéreas de baja tensión. (60 horas)
- UF0893: Mantenimiento de redes eléctricas aéreas de baja tensión. (30 horas)
- UF0886: (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas. (30 horas)

MF0824_2: Montaje y mantenimiento de redes eléctricas subterráneas de baja tensión. (110 horas)

- UF0894: Montaje de redes eléctricas subterráneas de baja tensión. (50 horas)
- UF0895: Mantenimiento de redes eléctricas subterráneas de baja tensión. (30 horas)

- UF0886: (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas. (30 horas)

MF0825_2: Montaje y mantenimiento de máquinas eléctricas. (180 horas)

- UF0896: Montaje y mantenimiento de transformadores. (60 horas)
- UF0897: Montaje y mantenimiento de máquinas eléctricas rotativas. (90 horas)
- UF0886: (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas. (30 horas)

MP0183: Módulo de prácticas profesionales no laborales de montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de baja tensión. (80 horas)

Vinculación con capacitaciones profesionales

La superación con evaluación positiva de la formación establecida en el presente certificado de profesionalidad permite la obtención de la acreditación de instalador en baja tensión de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. Artículo séptimo: Modificación del Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. Dado que los contenidos establecidos en el certificado cumplen con las materias objeto del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por el (842/2002, de 2 de agosto).

La formación establecida en la unidad formativa UF0886 de los módulos formativos MF0820_2, MF0821_2, MF0822_2, MF0823_2, MF0824_2 y MF0825_2 del presente certificado de profesionalidad, garantiza el nivel de conocimientos necesarios para la obtención de la habilitación para el desempeño de las funciones de prevención de riesgos laborales nivel básico, de acuerdo al anexo IV del reglamento de los servicios de prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: Montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios destinados principalmente a viviendas.

Nivel: 2

Código: UC0820_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar acometidas e instalaciones de enlace de baja tensión en edificios de viviendas, con las condiciones de calidad y seguridad establecidas, de acuerdo a la normativa vigente.

CR1.1 El acopio de material se ajusta a las especificaciones del proyecto y se redistribuye en tiempo y forma según el plan de montaje.

CR1.2 El replanteo de la instalación de enlace y la ubicación de las canalizaciones, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales, cuadros de distribución y protección y equipos de medida se ajusta a los planos y especificaciones del proyecto y reglamento electrotécnico de baja tensión (REBT).

CR1.3 La instalación y colocación de las canalizaciones se realiza cumpliendo con las características y dimensiones indicadas en la documentación y normativa electrotécnica.

CR1.4 Los conductores se alojan en las canalizaciones eléctricas sin merma o modificación de sus características, y las secciones, tipo de aislamiento y colores, entre otros, responden a las especificaciones del proyecto y del REBT.

CR1.5 La red de tierra se instala y conecta siguiendo la documentación técnica (proyecto y esquemas, entre otros) utilizando el procedimiento establecido en el proyecto o documentación técnica.

CR1.6 Los conductores se conectan sin presentar cruzamientos entre ellos, respetando la estética del conjunto y asegurando la fiabilidad de la conexión eléctrica.

CR1.7 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR1.8 El estado de la instalación y los niveles de los parámetros reglamentarios se conocen efectuando las pruebas de comprobación y verificación.

CR1.9 El trabajo desarrollado y las modificaciones introducidas se recogen en el informe de montaje.

RP2: Realizar instalaciones interiores en viviendas con las condiciones de calidad y seguridad establecidas, de acuerdo a la normativa vigente.

CR2.1 El acopio de material se ajusta a las especificaciones del proyecto y se redistribuye según el plan de montaje.

CR2.2 El replanteo de la instalación y la ubicación de las canalizaciones, cajas de protección, cajas de mecanismos, conexiones y registros, así como el resto de los elementos eléctricos se ajustan a los planos y especificaciones del proyecto y a las prescripciones del REBT.

CR2.3 La instalación y colocación de las canalizaciones se realiza cumpliendo con las características y dimensiones indicadas en la documentación y normativa electrotécnica.

CR2.4 Los conductores se alojan en las canalizaciones eléctricas sin merma o modificación de sus características, y las secciones, tipo de aislamiento y colores, entre otros, responden a las especificaciones del proyecto y del REBT.

CR2.5 Los dispositivos de protección se ajustan al número de circuitos de electrificación de la vivienda y a los elementos a proteger.

CR2.6 El empalme de los conductores y conexión a los elementos eléctricos se realiza:

- Sin presentar cruzamientos entre ellos y respetando la estética del conjunto.
- Teniendo en cuenta la sección y color de los conductores.
- Asegurando la fiabilidad del contacto eléctrico y utilizando los elementos adecuados o reglamentarios.

CR2.7 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR2.8 El estado de la instalación y los niveles de los parámetros reglamentarios se conocen efectuando las pruebas de comprobación y verificación.

CR2.9 El trabajo desarrollado y las modificaciones introducidas se recogen en el informe de montaje.

RP3: Reparar instalaciones en viviendas y edificios de viviendas con las condiciones de calidad y seguridad establecidas, de acuerdo a la normativa vigente.

CR3.1 El tipo de avería, la causa que la produce y el elemento deteriorado se determinan mediante la comprobación funcional y de los parámetros eléctricos.

CR3.2 El tipo de avería y coste de la reparación se recoge con precisión en el presupuesto.

CR3.3 El elemento deteriorado y reconstrucción de la parte de la instalación se sustituyen utilizando la secuencia de desmontaje y montaje adecuada y restableciendo las condiciones de funcionamiento de la instalación.

CR3.4 Las operaciones de diagnóstico y reparación se realizan en el tiempo previsto y no provocan otras averías o daños en la instalación.

CR3.5 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos de cada intervención.^{3 de 39}

CR3.6 El restablecimiento funcional de la instalación se verifica mediante las pruebas y medidas de los niveles de los parámetros reglamentarios.

CR3.7 El informe de reparación de la avería contiene las intervenciones realizadas y los datos necesarios para la elaboración de la factura.

RP4: Elaborar la documentación técnica y administrativa de las instalaciones eléctricas de baja tensión, en el ámbito de su competencia.

CR4.1 Las características técnicas y económicas de la instalación se acuerdan con el cliente y se recogen en el documento correspondiente.

CR4.2 La información necesaria para la elaboración de la documentación (ITC de aplicación, normativa, instancias y permisos, entre otros) se recaba ante el órgano competente y se selecciona del REBT.

CR4.3 En la documentación de la definición de la instalación se establece:

- La carga total correspondiente al edificio o vivienda.
- Los elementos constituyentes de la instalación de enlace: caja general de protección, línea general de alimentación, elemento para la ubicación de contadores, derivación individual y protecciones, entre otros.
- Los elementos que configuran la instalación de puesta a tierra.
- Las instalaciones de interior de las viviendas, número de circuitos protecciones y características.
- La instalación de los servicios comunes y la previsión de circuitos a posible locales comerciales, teniendo en cuenta los servicios del edificio y el grado de electrificación de las viviendas y aplicando los criterios establecidos en el reglamento electrotécnico para baja tensión (REBT).

CR4.4 En la documentación del montaje de la instalación se resuelven:

- La ubicación de la caja general de protección y de los contadores.
- El sistema de instalación de las canalizaciones y conductores y el paso por los elementos de construcción de la instalación de enlace, interior de viviendas y servicios comunes.
- El sistema de instalación de puesta a tierra.
- Las contingencias surgidas durante el montaje, teniendo en cuenta los planos y características del edificio y aplicando las prescripciones establecidas en el reglamento electrotécnico para baja tensión (REBT).

CR4.5 En la documentación se recogen los cálculos, planos, croquis y esquemas, listas de materiales y unidades de obra, entre otros, utilizando el formato y la representación normalizada de la solución adoptada.

CR4.6 Los elementos y materiales seleccionados se ajustan al presupuesto acordado.

CR4.7 Los medios técnicos, materiales y de seguridad y tiempos previstos, entre otros, para la ejecución de la instalación se recogen en el plan de montaje.

CR4.8 El certificado de la instalación, memoria técnica de diseño, planos, manual de uso y prevención de riesgos, entre otros, se presenta en tiempo y forma ante el órgano competente y especifica las características solicitadas de acuerdo al REBT.

Contexto profesional

Medios de producción

Herramientas manuales para trabajos eléctricos (pelacables y tenazas de presión para terminales, entre otros). Herramientas manuales para trabajos mecánicos (alicates y destornilladores, entre otros). Máquinas para trabajos de mecanizado (taladradora, punzonadora y remachadora, entre otros). Instrumentación eléctrica (polímetro, pinzas amperimétrica y vatimétrica, telurómetro, medidor de aislamiento y discriminador de tensión, entre otros). Medidor de corrientes de fuga. Analizador-registrador de potencia y energía para corriente alterna trifásica. Equipo verificador de la sensibilidad de disparo de los interruptores diferenciales. Equipo verificador de la continuidad de los conductores. Medidor de impedancia de bucle, con sistema de medición independiente. Luxómetro con rango de medida adecuado para luces de emergencia. Medios de montaje (escaleras y andamios, entre otros). Equipos de seguridad y protección eléctrica (vestimenta-equipos de protección individual-calzado, guantes y casco, entre otros). Ordenador. Impresora. Software para instalaciones eléctricas.

Productos y resultados

Instalación eléctrica en viviendas unifamiliares. Instalación eléctrica en viviendas ubicadas en los edificios. Instalación eléctrica de acometida y de enlace a las viviendas y edificios. Instalación eléctrica de las zonas comunes de los edificios de viviendas (excepto ascensor o montacargas). Reparación de instalaciones eléctricas de edificios destinados a viviendas.

Información utilizada o generada

Documentación de proyectos de instalaciones. Reglamentos (Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Normas: normalización electrotécnica nacional e internacional UNE, CEI, CENELEC. Normas de las Comunidades Autónomas, normas particulares de las compañías eléctricas. Catálogos técnico-comerciales de los fabricantes de los materiales y equipos. Órdenes de trabajo. Documentación administrativa (certificado de la instalación, boletín de la instalación, memoria técnica de diseño, planos, manual de uso y prevención de riesgos, esquemas unifilares, entre otros). Informe de montaje. Documentación técnica de montaje de las instalaciones en su ámbito de competencia. Presupuestos y facturas.

Unidad de competencia 2

Denominación: Montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios comerciales, de oficinas y de una o varias industrias.

Nivel: 2

Código: UC0821_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar acometidas e instalaciones de enlace de baja tensión en edificios comerciales, de oficinas y de una o varias industrias, con las condiciones de calidad y seguridad establecidas, de acuerdo a la normativa vigente.

CR1.1 El acopio de material se ajusta a las especificaciones del proyecto y se redistribuye en tiempo y forma según el plan de montaje.

CR1.2 El replanteo de la instalación de enlace y la ubicación de las canalizaciones, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales, cuadros de distribución y protección y equipos de medida se ajusta a los planos y especificaciones del proyecto y reglamento electrotécnico de baja tensión (REBT).

CR1.3 La instalación y colocación de las canalizaciones se realiza cumpliendo con las características y dimensiones indicadas en la documentación y normativa electrotécnica.

CR1.4 Los conductores se alojan en las canalizaciones eléctricas sin merma o modificación de sus características, y las secciones, tipo de aislamiento y colores, entre otros, responden a las especificaciones del proyecto y del REBT.

CR1.5 La red de tierra se instala y conecta siguiendo la documentación técnica (proyecto y esquemas, entre otros), utilizando el procedimiento establecido en el proyecto o documentación técnica.

CR1.6 Los conductores se conectan sin presentar cruzamientos entre ellos, respetando la estética del conjunto y asegurando la fiabilidad de la conexión eléctrica.

CR1.7 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR1.8 El estado de la instalación y los niveles de los parámetros reglamentarios se conocen efectuando las pruebas de comprobación y verificación.

CR1.9 El trabajo desarrollado y las modificaciones introducidas se recogen en el informe de montaje.

RP2: Realizar instalaciones de distribución de energía eléctrica en edificios comerciales, oficinas e industrias con las condiciones de seguridad requeridas y con la calidad establecida, de acuerdo a la normativa vigente.

CR2.1 El acopio de material se ajusta a las especificaciones del proyecto y se redistribuye en tiempo y forma según el plan de montaje.

CR2.2 El replanteo de la instalación, trazado y ubicación de:

- Las canalizaciones, cuadros o armarios de distribución y protección y del resto de elementos de la instalación (puntos de luz, tomas de corriente, cajas de protección y mecanismos, entre otros).
- Los elementos de control de encendido de los puntos de luz.
- Los receptores fijos.
- Las luminarias de emergencia y, en su caso, de señalización, se ajusta a los planos y especificaciones del proyecto y a las prescripciones del REBT.

CR2.3 El montaje de las canalizaciones se realiza utilizando las técnicas de unión y sujeción adecuadas al tipo y dimensiones del material, características del local y normativa.

CR2.4 Los conductores se alojan en las canalizaciones eléctricas sin merma o modificación de sus características quedando identificados los diferentes circuitos y respondiendo las secciones de los conductores y los tipos de aislamiento, colores, entre otros a las especificaciones del proyecto y del REBT.

CR2.5 Las características de luminarias, potencia y tipo de la fuente de luz se adecuan a la actividad del local no provocando zonas de sombra ni deslumbramientos y se disponen a la altura adecuada de acuerdo a la zona y características del puesto de trabajo.

CR2.6 El empalme de los conductores y conexión a los elementos eléctricos se realiza:

- No presentando cruzamientos entre ellos y respetando la estética del conjunto.
- Teniendo en cuenta la sección y color de los conductores.
- Asegurando la fiabilidad de la conexión y utilizando los elementos adecuados o reglamentarios.

CR2.7 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR2.8 El estado de la instalación y los niveles de los parámetros reglamentarios se conocen efectuando las pruebas de comprobación y verificación.

CR2.9 El trabajo desarrollado y las modificaciones introducidas se recogen en el informe de montaje.

RP3: Montar los elementos de protección y distribución en envolventes, (armarios y cuadros, entre otros) con la calidad establecida y cumpliendo las normas de seguridad de acuerdo a la normativa vigente.

CR3.1 La distribución de los elementos en las envolventes y su mecanizado se recoge en los croquis, optimizando el espacio disponible.

CR3.2 El mecanizado de la placa de montaje, vías de sujeción y puertas, entre otros, y su sujeción se realiza de acuerdo a los croquis y planos y con la calidad prevista.

CR3.3 Las características de los elementos de protección y distribución se ajustan a las especificaciones del proyecto o responden a la sección de los conductores y a la potencia demandada.

CR3.4 Los elementos de protección y distribución se montan dando respuesta a la documentación técnica y croquis de montaje.

CR3.5 El cableado de los conductores del cuadro se realiza:

- Respondiendo a los esquemas eléctricos y de cableado.
- Teniendo en cuenta la sección y color de los conductores.
- No presentando cruzamientos entre ellos y respetando la estética del conjunto.
- Alojándolos en canaleta o agrupándolos y fijándolos utilizando la técnica adecuada.
- Identificándolos según la documentación técnica o criterios establecidos.

CR3.6 Los conductores se conexionan a los elementos del cuadro asegurando la fiabilidad de la conexión eléctrica en los terminales

CR3.7 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR3.8 El trabajo desarrollado y las modificaciones introducidas se recogen en el informe de montaje.

RP4: Mantener y reparar instalaciones en edificios comerciales, oficinas e industrias con las condiciones de calidad y seguridad establecidas.

CR 4.1 El programa de mantenimiento de las instalaciones se realiza según el plan establecido.

CR4.2 El tipo de avería, la causa que la produce y el elemento deteriorado se determinan mediante la comprobación funcional y de los parámetros eléctricos.

CR4.3 El tipo de avería y coste de reparación se recoge con precisión en el presupuesto.

CR4.4 El elemento deteriorado y la parte de la instalación se sustituyen utilizando la secuencia de desmontaje y montaje adecuada y restableciendo las condiciones de funcionamiento de la instalación.

CR4.5 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR4.6 El estado de la instalación y los niveles de los parámetros reglamentarios se conocen efectuando las pruebas de comprobación y verificación.

CR4.7 El trabajo desarrollado y las modificaciones introducidas se recogen en el informe correspondiente.

RP5: Elaborar la documentación técnica y administrativa de las instalaciones eléctricas de locales, oficinas o pequeñas industrias en el ámbito de su competencia.

CR5.1 Las características técnicas y económicas de la instalación se acuerdan con el cliente y se recogen en el documento correspondiente.

CR5.2 La información necesaria para la elaboración de la documentación (ITC de aplicación, normativa, instancias y permisos, entre otros) se recaba ante el órgano competente y se selecciona del REBT.

CR5.3 En la documentación de la definición de la instalación se establecen:

- La carga total y las cargas parciales.
- Los elementos constituyentes de la instalación de enlace: caja general de protección, línea general de alimentación, elemento para la ubicación de contadores, derivación individual y protecciones, entre otros.
- Los elementos que configuran la instalación de puesta a tierra.
- La instalación de interior, número de circuitos protecciones y características teniendo en cuenta las necesidades del local y aplicando los criterios establecidos en el REBT.

CR5.4 En la documentación del montaje de la instalación se resuelven:

- La ubicación de la caja general de protección y de los contadores.
- El sistema de instalación de las canalizaciones, cuadros o armarios, conductores y puntos de luz, entre otros.
- El sistema de instalación de puesta a tierra, teniendo en cuenta las características del local y aplicando las prescripciones establecidas en el REBT.

CR5.5 La solución adoptada para construir la instalación se recoge en los croquis y planos.

CR5.6 La documentación se realiza recogiendo los cálculos, listas de materiales, unidades de obra y el informe de reparación de averías con los datos para la realización de la factura y actualización de históricos utilizando el procedimiento adecuado y la representación normalizada.

CR5.7 Los medios técnicos, materiales, de seguridad y tiempos previstos, entre otros, para la ejecución de la instalación se recogen en el plan de montaje.

CR5.8 El certificado de la instalación, memoria técnica de diseño, planos, manual de uso y prevención de riesgos, entre otros, se presenta en tiempo y forma ante el órgano competente y especifica las características solicitadas de acuerdo al REBT.

Contexto profesional

Medios de producción

Herramientas manuales para trabajos eléctricos (pelacables y tenazas de presión para terminales, entre otros). Herramientas manuales para trabajos mecánicos (alicates y destornilladores, entre otros). Máquinas para trabajos de mecanizado (taladradora, punzonadora, remachadora y roscadora, entre otros). Instrumentación eléctrica (polímetro, pinzas amperimétrica y vatimétrica, telurómetro, medidor de aislamiento y discriminador de tensión, equipo de curvado de tubos, entre otros). Medidor de corrientes de fuga. Analizador-registrador de potencia y energía para corriente alterna trifásica. Equipo verificador de la sensibilidad de disparo de los interruptores diferenciales. Equipo verificador de la continuidad de los conductores. Medidor de impedancia de bucle, con sistema de medición independiente. Luxómetro con rango de medida adecuado para las luces de emergencia. Analizador de redes de armónicos y de perturbaciones de red. Electrodo para la medida del aislamiento de los suelos. Aparato comprobador del dispositivo de vigilancia del nivel de aislamiento de los quirófanos. Analizador de redes, de armónicos y de perturbaciones de red. Medios

de montaje (escaleras y andamios, entre otros). Equipos de seguridad y protección eléctrica (vestimenta-equipos de protección individual-calzado, guantes, y casco, entre otros). Ordenador. Impresora. Software para instalaciones eléctricas.

Productos y resultados

Instalación eléctrica de locales comerciales. Instalación eléctrica de oficinas. Instalación eléctrica de locales especiales (pública concurrencia, con riesgos de incendio o explosión, piscinas y fuentes, entre otros). Mantenimiento y reparación de instalaciones eléctricas en edificios comerciales, oficinas e industrias.

Información utilizada o generada

Documentación de proyectos de instalaciones. Reglamentos (Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Normas: Normalización electrotécnica nacional e internacional UNE, CEI, CENELEC. Normas de las Comunidades Autónomas, normas particulares de las compañías eléctricas). Catálogos técnico-comerciales de los fabricantes de los materiales y equipos. Órdenes de trabajo. Documentación administrativa (certificado de la instalación, memoria técnica de diseño, planos, esquemas unifilares, manual de uso y prevención de riesgos, entre otros). Informe de montaje. Documentación técnica de montaje de las instalaciones en su ámbito de competencia. Presupuestos y facturas. Informe de reparación.

Unidad de competencia 3

Denominación: Montar y mantener instalaciones eléctricas de automatismos en el entorno de viviendas y pequeña industria.

Nivel: 2

Código: UC0822_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar armarios y cuadros eléctricos, entre otros, para el montaje de los circuitos de maniobra, protección y control de dispositivos electrotécnicos, con la calidad establecida y cumpliendo las normas de seguridad.

CR1.1 La distribución de los elementos en las envolventes y la información para su mecanizado se recoge en los croquis y planos optimizando el espacio disponible.

CR1.2 El plan de montaje y secuencia de las operaciones de mecanizado se realizan dando respuesta a los croquis y planos del cuadro.

CR1.3 El material seleccionado (perfiles, envolventes y cuadros, entre otros) se ajusta a las especificaciones del proyecto y al plan de montaje.

CR1.4 La distribución y el trazado de ubicación de los elementos de sujeción, perfiles y canalizaciones en el interior de la envolvente se realiza respondiendo a los planos de implantación.

CR1.5 El mecanizado de la placa de montaje, perfiles y envolventes, entre otros se ajusta a los datos de los planos y a la secuencia de operaciones.

CR1.6 Las herramientas, medios técnicos y de seguridad, se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR1.7 El trabajo desarrollado y las modificaciones introducidas se recogen en el informe de montaje.

RP2: Montar los circuitos de maniobra, control y protección de dispositivos electrotécnicos en armarios y cuadros, entre otros, con la calidad establecida y cumpliendo las normas de seguridad.

CR2.1 Los elementos que conforman los circuitos de maniobra, control y protección de dispositivos electrotécnicos se ajustan a las especificaciones del proyecto y al plan de montaje.

CR2.2 Los equipos y elementos (controlador lógico programable, contactores, relés, elementos de protección, arrancadores electrónicos de máquinas eléctricas y elementos domóticos, entre otros) se fijan en el lugar preciso y con los medios adecuados asegurando la sujeción mecánica.

CR2.3 El cableado de los conductores (cables y pletinas) y su conexión con los equipos y elementos:

- Se ajusta a los esquemas.
- Se conforman de acuerdo a la ubicación exacta
- Se tratan los extremos para su conexión y se colocan los terminales.
- Se identifican de acuerdo a los planos de montaje
- Se asegura la fiabilidad del contacto eléctrico.

CR2.4 El programa de control se introduce en el controlador programable con los parámetros que den respuesta a las óptimas condiciones de funcionamiento, utilizando el equipo adecuado.

CR2.5 Las pruebas funcionales se realizan utilizando el protocolo previsto y dando respuesta a las condiciones de funcionamiento.

CR2.6 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR2.7 El trabajo desarrollado y las modificaciones introducidas se recogen en el informe de montaje.

RP3: Realizar instalaciones automatizadas (equipo de control, sensores, actuadores y detectores, entre otros) en condiciones de seguridad y de calidad.

CR3.1 La distribución de los elementos, el replanteo, la ubicación de las canalizaciones, dispositivos de control, accionamiento y medida se recogen en los croquis según el proyecto o requerimientos del cliente.

CR3.2 Los conductores se alojan en las canalizaciones reglamentarias sin merma o modificación de sus características.

CR3.3 La ubicación de actuadores electromecánicos, motores eléctricos, sensores y detectores de tipo electrotécnico se realiza cumpliendo con los requisitos del proyecto, la función a realizar y teniendo en cuenta el acceso para el mantenimiento.

CR3.4 Los elementos de protección y los conductores se ajustan a la función a cumplir, al número de circuitos y a la potencia del receptor.

CR3.5 La conexión de los actuadores, sensores, elementos de control y de protección y módulos auxiliares se realiza de acuerdo a los esquemas y a la documentación técnica del fabricante.

CR3.6 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR3.7 Las condiciones de funcionamiento especificadas se consiguen realizando las pruebas y ajustes necesarios en los elementos de la instalación.

CR3.8 El trabajo desarrollado y las modificaciones introducidas se recogen en el informe de montaje.

RP4: Mantener y reparar instalaciones automatizadas en condiciones de calidad y seguridad establecidas.

CR4.1 La disfunción del elemento deteriorado o del programa de control se determina mediante la comprobación funcional y de los parámetros de la instalación.

CR4.2 El tipo de avería y coste de la reparación se recoge con precisión en el presupuesto.

CR4.3 La sustitución del elemento deteriorado se realiza utilizando la secuencia de desmontaje y montaje establecida consiguiendo el restablecimiento de las condiciones de funcionamiento.

CR4.4 La disfunción del programa de control o de los valores de consigna de los parámetros afectados se restituye a las condiciones de funcionamiento.

CR4.5 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR4.6 El restablecimiento funcional de la instalación se verifica mediante las pruebas y medidas de los niveles de los parámetros reglamentarios.

CR4.7 Las operaciones de mantenimiento de los elementos de las instalaciones se realizan siguiendo las instrucciones del fabricante.

CR4.8 El informe de la reparación de averías contiene los datos para la realización de la factura.

Contexto profesional

Medios de producción

Herramientas manuales para trabajos eléctricos (pelacables y tenazas de presión para terminales, entre otros). Herramientas manuales para trabajos mecánicos (alicates y destornilladores, entre otros). Máquinas para trabajos de mecanizado básico (taladradora, punzonadora y remachadora, entre otros). Instrumentación eléctrica (polímetro y discriminador de tensión, entre otros). Medios de montaje (escaleras y andamios, entre otros). Equipos de seguridad y protección eléctrica. PC, panel de operador de parametrización/programación.

Productos y resultados

Instalación y mantenimiento de sistemas automatizados. Instalación y mantenimiento de equipos de control y regulación automática.

Información utilizada o generada

Documentación de proyectos de instalaciones automatizadas. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Normas: normalización electrotécnica nacional e internacional UNE, CEI, CENELEC. Normas de las Comunidades Autónomas. Normas particulares de las compañías eléctricas. Catálogos técnico-comerciales de los fabricantes de los materiales y equipos. Órdenes de trabajo. Documentación administrativa (planos, esquemas unifilares, manual de uso y prevención de riesgos, entre otros). Informe de montaje. Partes de trabajo. Informe de reparación de averías. Presupuesto y factura. Ordenador. Impresora. Software para instalaciones eléctricas.

Unidad de competencia 4

Denominación: Montar y mantener redes eléctricas aéreas de baja tensión.

Nivel: 2

Código: UC0823_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Montar apoyos de redes aéreas de baja tensión de acuerdo al proyecto y plan de montaje, aplicando los procedimientos y medios de seguridad adecuados, con la calidad requerida.

CR1.1 El acopio de materiales a lo largo del trazado de la red se realiza siguiendo las especificaciones del proyecto y de acuerdo con el plan de montaje.

CR1.2 Las herramientas y medios necesarios se seleccionan de acuerdo con las necesidades del montaje.

CR1.3 El replanteo de la red, ubicación de apoyos, dimensiones de zanjas y arquetas, entre otros, se realiza cumpliendo con las especificaciones del proyecto.

CR1.4 Los apoyos y armados se montan siguiendo las especificaciones de montaje del fabricante.

CR1.5 Las tomas de tierra de los apoyos se montan consultando la documentación del proyecto.

CR1.6 La cimentación y hormigonado de los apoyos y en su caso los anclajes, se realizan cumpliendo con las especificaciones del proyecto.

CR1.7 El izado y sujeción del apoyo se realiza con los medios adecuados, aplicando las normas de seguridad y consiguiendo el aplomado y nivelado del mismo.

RP2: Montar los conductores aislados sobre apoyos, de acuerdo al proyecto y plan de montaje, aplicando los procedimientos y medios de seguridad adecuados, con la calidad requerida.

CR2.1 El tendido de los conductores se realiza sin que sufran daños y dejándolos preparados para su tensado.

CR2.2 Los conductores se tensan teniendo en cuenta la distancia de los apoyos y la flecha de la catenaria.

CR2.3 El engrapado o retencionado del neutro fiador a los herrajes de sujeción se realiza sin torsión y consiguiendo que el haz de conductores conforme un paso de cableado uniforme.

CR2.4 Los empalmes y conexiones de los conductores se realizan utilizando los terminales y manguitos de empalme preaislado, las derivaciones apropiadas y las herramientas y equipos específicos.

CR2.5 La puesta en servicio de la red se ajusta a los requerimientos del proyecto y normas de la compañía suministradora.

RP3: Montar los conductores de redes aéreas de baja tensión sobre fachada, de acuerdo al proyecto y plan de montaje, aplicando los procedimientos y medios de seguridad adecuados, con la calidad requerida.

CR3.1 El acopio de materiales a lo largo del trazado de la red se realiza siguiendo las especificaciones del proyecto y de acuerdo con el plan de montaje.

CR3.2 Las herramientas y medios necesarios se seleccionan de acuerdo con las necesidades del montaje.

CR3.3 El replanteo de la red y ubicación de los taladros y huecos para los elementos de anclaje y sujeción (soportes, tubos y garras, entre otros) se realiza cumpliendo con las especificaciones del proyecto.

CR3.4 Los posteletes con sus garras, los tubos, los soportes de haz y las canaletas en las fachadas se fijan a las distancias y medidas especificadas en el proyecto y permiten la instalación adecuada del haz.

CR3.5 El tendido y fijación del haz a la fachada se realiza desplazando la bobina sin que sufra daños y dejándolo preparado para su tensado, en el caso de que existan vanos.

CR3.6 El tensado de los cables en los cruces (vanos) se realiza sobre el conductor neutro y tiene en cuenta el ancho de la calzada y la flecha de la catenaria.

CR3.7 Los empalmes y conexiones de los conductores se realizan utilizando los terminales y manguitos de empalme preaislados, las derivaciones apropiadas y las herramientas y equipos específicos.

CR3.8 La puesta en servicio de la red se ajusta a los requerimientos del proyecto y normas de la compañía suministradora.

RP4: Reparar y mantener con y sin tensión redes eléctricas de baja tensión, siguiendo los procedimientos establecidos en condiciones de calidad y tiempo de respuesta adecuados.

CR 4.1 La inspección de la red y de sus componentes se efectúa recogiendo, anotando y evaluando el estado de los componentes de la instalación.

CR4.2 En el mantenimiento preventivo:

- Se comprueba que el elemento intervenido coincide con el indicado en el parte de trabajo.
- Los ajustes y comprobaciones de los elementos intervenido se efectúan con la precisión requerida.

CR4.3 En el mantenimiento correctivo:

- Se comprueba que la avería coincide con la indicada en el parte de averías.
- Se corrigen las anomalías de los componentes de la instalación siguiendo los procedimientos dados para el montaje.
- Se verifica que el elemento intervenido es idéntico o de las mismas características que el averiado.
- Los ajustes y comprobaciones de los elementos sustituidos se realizan con la precisión requerida.

CR4.4 En las operaciones en la red:

- El descargo de la red se solicita al centro de operación.
- La línea se conecta a otra red para no interrumpir el servicio, cuando esto sea posible.
- Las medidas de seguridad de señalización y de protección se realizan utilizando el procedimiento establecido.
- El restablecimiento de la red se solicita al centro de operación.
- Se comprueba la puesta en servicio de la instalación.

CR4.5 Los medios técnicos, instrumentos de medida y las herramientas se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR4.6 Los instrumentos y aparatos de medida se comprueba que disponen del certificado de calibración vigente.

CR4.7 Las normas de seguridad personal, de las instalaciones y de los equipos se cumplen en todas las intervenciones.

CR4.8 La información necesaria se recoge en el informe de la reparación de averías y puesta en servicio de la instalación.

Contexto profesional

Medios de producción

Camión-grúa. Plumas, cabestrantes, poleas, estrobos, calzos y pistolas, entre otros. Prensas, matrices, herramientas para derivaciones por cuña a presión. Cinta métrica, teodolito y plomada. Mazas y sufrideras. Frenos y cable piloto. Herramientas manuales para trabajos eléctricos. Herramientas manuales para trabajos mecánicos. Máquinas para trabajos de mecanizado. Instrumentos de medida (telurómetro, dinamómetro, termómetro y pinza voltiamperimétrica, entre otros). Herramientas informáticas para la realización de documentación. Equipos y elementos de protección.

Productos y resultados

Instalaciones de redes aéreas de baja tensión. Mantenimiento de instalaciones de redes aéreas de baja tensión.

Información utilizada o generada

Documentación técnica del proyecto y plan de montaje. Planos de montaje de apoyos y herrajes. Órdenes de trabajo. Partes de descripción de averías. Manuales técnicos del fabricante. Manuales de los distintos equipos. Reglamentación y normativa. Fichas de mantenimiento. Histórico de averías. Normas de seguridad. Informe de anomalías sobre el proyecto. Informe final sobre el trazado de la instalación. Permiso para retirada de tierras sobrantes. Estadillo donde se indique cantidad de tierra sobrante. Solicitud de descargo. Permiso de trabajo en la instalación afectada. Informe de montaje. Informe de mantenimiento. Partes de trabajo.

Unidad de competencia 5

Denominación: Montar y mantener redes eléctricas subterráneas de baja tensión.

Nivel: 2

Código: UC0824_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Montar los conductores de redes eléctricas subterráneas sobre lecho de arena y bajo tubo en zanjas de acuerdo al proyecto y plan de montaje, aplicando los procedimientos y medios de seguridad adecuados, con la calidad requerida.

CR1.1 El acopio de materiales a lo largo del trazado de la red se realiza siguiendo las especificaciones del proyecto y de acuerdo con el plan de montaje.

CR1.2 Las herramientas y medios necesarios se seleccionan de acuerdo con las necesidades del montaje.

CR1.3 El replanteo y dimensiones de las zanjas y arquetas, entre otros se realiza cumpliendo con las especificaciones del proyecto y asegurándose que no coincide con otros servicios en la misma proyección vertical y cumple con la reglamentación vigente.

CR1.4 Las intervenciones (calzadas, aceras, cruces de calles y carreteras, entre otros) se realizan disponiendo de los permisos correspondientes.

CR1.5 El asiento de los cables sobre la base de la zanja o la introducción de los cables en los tubos y la preparación de la instalación para su tendido se realiza teniendo en cuenta el tipo de instalación.

CR1.6 El tendido de los conductores se realiza sin que sufran daños (colocando los rodillos y evitando cruces) y se disponen de acuerdo al tipo de instalación y a la reglamentación vigente.

CR1.7 Los conductores se empalman y conexionan utilizando los elementos apropiados según normas e instrucciones de montaje.

CR1.8 Los conductores se marcan y se agrupan a las distancias adecuada siguiendo la documentación del proyecto y plan de montaje.

CR1.9 Las protecciones mecánicas y de señalización de la red se montan cumpliendo la normativa vigente.

CR1.10 Las cajas terminales y empalmes se confeccionan y montan siguiendo las normas e instrucciones del fabricante.

CR1.11 En las pruebas realizadas a los elementos de la instalación:

- Se asegura la continuidad.
- Se comprueba el orden de fases.
- Se comprueba el aislamiento.
- Se verifica la continuidad de la pantalla metálica.
- Se realizan los ensayos normativos.

CR1.12 El paso del cable desde la red subterránea a aérea se realiza a través del tubo de acero con las dimensiones apropiadas y taponándolo con el correspondiente protector de cable.

RP2: Montar los conductores de redes eléctricas en galerías, de acuerdo al proyecto y plan de montaje, aplicando los procedimientos y medios de seguridad adecuados, con la calidad requerida.

CR2.1 El acopio de materiales a lo largo del trazado de la red se realiza siguiendo las especificaciones del proyecto y de acuerdo con el plan de montaje.

CR2.2 Las herramientas y medios necesarios se seleccionan de acuerdo con las necesidades del montaje.

CR2.3 La ubicación de las bandejas, herrajes y sujeciones, entre otros, se realiza cumpliendo con las especificaciones del proyecto y con la reglamentación vigente.

CR2.4 El asiento de los cables en la bandeja se realiza teniendo en cuenta el tipo de sujeción, la cantidad de cables que aloja, y el resto de servicios de la galería.

CR2.5 Los conductores se tienden sin que sufran daños y se disponen de acuerdo a la reglamentación vigente.

CR2.6 Los conductores se marcan y se agrupan a las distancias adecuadas siguiendo la documentación del proyecto y plan de montaje.

CR2.7 Los conductores se empalman y conexinan utilizando los elementos apropiados según normas e instrucciones de montaje.

CR 2.8 En las pruebas realizadas en los elementos de la instalación:

- Se asegura la continuidad.
- Se comprueba el orden de fases.
- Se comprueban los aislamientos.
- Se verifica la continuidad de la pantalla metálica.
- Se realizan los ensayos normativos.

CR2.9 El paso del cable desde la red subterránea a aérea se realiza a través del tubo de acero con las dimensiones apropiadas y taponándolo con el correspondiente protector de cable.

RP3: Realizar la puesta en servicio de la red, de acuerdo al proyecto y normas de la compañía suministradora aplicando los procedimientos y medios de seguridad establecidos.

CR3.1 El descargo o autorización para conectar la red montada a otra red o a la subestación se solicita para las fechas de actuación.

CR3.2 La ausencia de tensión se garantiza mediante las comprobaciones necesarias.

CR3.3 Las zonas de protección y de trabajo se señalizan cumpliendo los requisitos de seguridad requeridos.

CR3.4 La zona de intervención de la red aérea se protege mediante la puesta a tierra de sus conductores.

CR3.5 La conexión a la red o a la subestación se realiza con los elementos adecuados y asegurando su fijación mecánica.

CR3.6 El restablecimiento del servicio de la red se verifica con los elementos requeridos.

CR3.7 Las normas de seguridad personal, de las instalaciones y de los equipos se cumplen en todas las intervenciones.

CR3.8 El informe de montaje de la instalación contiene los datos necesarios y en el formato correspondiente.

RP4: Reparar y mantener redes eléctricas de baja tensión, siguiendo los procedimientos establecidos en condiciones de calidad y tiempo de respuesta adecuados.

CR4.1 La inspección de la red y de sus componentes se efectúa recogiendo, anotando y evaluando el estado de los componentes de la instalación.

CR4.2 En el mantenimiento preventivo:

- Se comprueba que el elemento intervenido coincide con el indicado en el parte de trabajo.
- Los ajustes y comprobaciones de los elementos intervenidos se efectúan con la precisión requerida.

CR4.3 En el mantenimiento correctivo:

- Se comprueba que la avería coincide con la indicada en el parte de averías.
- Se corrigen las anomalías de los componentes de la instalación siguiendo los procedimientos dados para el montaje.
- El elemento es sustituido por otro idéntico o de las mismas características que el averiado.
- Los ajustes y comprobaciones de los elementos sustituidos se realizan con la precisión requerida.

CR4.4 En las operaciones en la red:

- El descargo de la red se solicita al centro de operación.
- La línea se conecta a otra red para no interrumpir el servicio, cuando esto sea posible.
- Las medidas de seguridad, de señalización y de protección se realizan utilizando el procedimiento establecido.
- El restablecimiento de la red se solicita al centro de operación.
- Se comprueba la puesta en servicio de la instalación.

CR4.5 Los medios técnicos, instrumentos de medida y las herramientas se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR4.6 Los instrumentos y aparatos de medida se comprueba que disponen del certificado de calibración vigente.

CR4.7 Las normas de seguridad personal, de las instalaciones y de los equipos se cumplen en todas las intervenciones.

CR4.8 La información necesaria se recoge en el informe de la reparación de averías y puesta en servicio de la instalación.

Contexto profesional

Medios de producción

Camión-grúa. Plumas, cabestrantes y calzos, entre otros. Prensas, matrices y herramientas para derivaciones por cuña a presión. Palas, pisones, paletas, entre otros. Bobinas de cable, gatos, rodillos, entre otros. Cinta métrica, cintas adhesivas de colores, entre otros. Mazas y sufrideras. Frenos y cable piloto. Herramientas manuales para trabajos eléctricos. Herramientas manuales para trabajos mecánicos. Máquinas para trabajos de mecanizado. Medidor de aislamiento. Equipo de verificación y localización de cables subterráneos. Instrumentos de medida (telurómetro, dinamómetro, termómetro, pinza voltiamperimétrica, entre otros.). Herramientas informáticas para la realización de documentación. Terminal Portátil para mantenimiento. Equipos y elementos de protección.

Productos y resultados

Redes eléctricas subterráneas de baja tensión. Mantenimiento de Redes eléctricas subterráneas de baja tensión.

Información utilizada o generada

Documentación técnica del proyecto y plan de montaje. Órdenes de trabajo. Partes de descripción de averías. Manuales técnicos del fabricante. Manuales de los distintos equipos. Reglamentos (Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Reglamento de Acometidas Eléctricas, Reglamento de Verificaciones Eléctricas, Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas Subestaciones y Centros de Transformación). Normas: Normalización Electrotécnica Nacional e Internacional UNE, CEI, CENELEC. Normas de las Comunidades Autónomas, normas particulares de las compañías eléctricas. Fichas de mantenimiento. Histórico de averías. Normas de seguridad. Informe de anomalías sobre el proyecto. Informe final sobre el trazado de la instalación. Permiso para retirada de tierras sobrantes. Estadillo donde se indique cantidad de tierra sobrante. Solicitud de descargo. Permiso de trabajo en la instalación afectada. Informe de montaje. Informe de mantenimiento. Partes de trabajo.

Unidad de competencia 6

Denominación: Montar y mantener máquinas eléctricas.

Nivel: 2

Código: UC0825_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Instalar máquinas eléctricas rotativas y transformadores, en las condiciones de seguridad establecidas y de acuerdo a la normativa vigente.

CR1.1 En los planos de montaje y documentación técnica se comprueba que estén definidas las características mecánicas y eléctricas (situación y características de los dispositivos de fijación, dimensiones máximas, situación de bornas de conexión, de los posibles elementos de refrigeración, entre otras), necesarias para el montaje de la máquina.

CR1.2 Las operaciones necesarias para el montaje de la máquina (acopio de materiales, preparación de máquinas y herramientas, montaje y sujeción mecánica y acabados) se realizan en el tiempo y con la calidad adecuadas.

CR1.3 El ensamblaje de las piezas, en caso necesario, se realiza de acuerdo con los planos y croquis constructivos y las indicaciones del fabricante.

CR1.4 Las partes que forman los anclajes (patas, bridas, entre otros) y dispositivos de fijación se aseguran de acuerdo al plan de montaje y consiguiendo la adecuada fijación de las partes que los componen.

CR1.5 El cálculo de las magnitudes eléctricas se realiza a partir de los datos de la placa de características.

CR1.6 Las protecciones eléctricas de motores y transformadores (sobreintensidades, falta de fase, entre otras) son las adecuadas al tipo de instalación y a la normativa vigente.

CR1.7 Las conexiones se realizan preparando adecuadamente los terminales, asegurando su sujeción mecánica y contacto eléctrico de acuerdo a la documentación técnica.

CR1.8 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR1.9 Las normas de seguridad se conocen y tienen en cuenta en todas las intervenciones.

CR1.10 El trabajo desarrollado y las modificaciones introducidas se recogen en el informe de montaje.

RP2: Realizar las pruebas y puesta en marcha de máquinas eléctricas rotativas y transformadores en las condiciones de seguridad establecidas y de acuerdo a la normativa vigente.

CR2.1 La puesta en marcha y los ensayos de las máquinas se realizan de acuerdo a los protocolos establecidos.

CR2.2 Los resultados obtenidos en las pruebas y ensayos normalizados, tanto en vacío como en carga, se corresponden con los parámetros indicados en la placa de características de la máquina eléctrica.

CR2.3 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR2.4 Las normas de seguridad se conocen y tienen en cuenta en todas las intervenciones.

CR2.5 Las pruebas realizadas y las modificaciones introducidas se recogen en el informe correspondiente.

RP3: Mantener y reparar máquinas eléctricas rotativas y transformadores, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas, de acuerdo a la normativa vigente.

CR3.1 El programa de mantenimiento de la máquina o transformador se realiza según el plan establecido.

CR3.2 La avería en la máquina eléctrica o transformador, se diagnostica mediante la aplicación de un procedimiento establecido y utilizando las herramientas e instrumentos oportunos.

CR3.3 El tipo de avería y coste de reparación se recoge con precisión en el presupuesto.

CR3.4 El acopio de materiales, la preparación de máquinas y herramientas, la elaboración de las bobinas, aislamientos y barnizados, montaje, conexiones y acabados) se realizan en el tiempo y con la calidad adecuadas.

CR3.5 Las características constructivas de la máquina o transformador averiados (esquemas de conexiones, número de espiras, diámetro del hilo, forma constructiva del transformador, tipo de aislamiento, entre otros) se obtienen con detalle en el proceso de desmontaje y se recogen en el documento correspondiente.

CR3.6 El elemento deteriorado y la parte de la máquina o transformador se sustituyen utilizando la secuencia de desmontaje y montaje adecuada y restableciendo las condiciones de funcionamiento de la instalación.

CR3.7 Los medios técnicos, las herramientas y medios de seguridad se emplean según cada intervención.

CR3.8 El estado de la instalación y los valores de los parámetros reglamentarios se conocen efectuando las pruebas de comprobación y verificando que coinciden con las indicadas en las placas de características.

CR3.9 El trabajo desarrollado y las modificaciones introducidas se recogen en el informe correspondiente.

Contexto profesional

Medios de producción

Herramientas manuales para trabajos eléctricos (pelacables, tenazas de presión, entre otros). Herramientas manuales para trabajos mecánicos (alicates, destornilladores, llaves inglesas, fijas, gatos mecánicos, martillos, entre otros). Instrumentos de medida y prueba (óhmetro, voltímetro, amperímetro, vatímetro, polímetro, pinzas amperimétrica y vatimétrica, fasímetro, medidor de aislamiento, telurómetro, brújula, lámparas de prueba serie y paralelo, entre otros). Instrumentos de medida mecánicos (calibre, tornillo micrométrico, entre otros). Máquinas para bobinado de máquinas eléctricas y accesorios. Bancos de ensayo de máquinas eléctricas. Instrumentos (manuales o

informáticos) para el diseño de pequeños y medios transformadores eléctricos. Hilos y pletinas. Barnices. Materiales aislantes. Materiales ferromagnéticos. Elementos de conexionado. Refrigerantes líquidos.

Productos y resultados

Construcción de máquinas eléctricas estáticas. Reparación y mantenimiento de máquinas eléctricas estáticas y rotativas de CC y CA. Ensayos de máquinas eléctricas estáticas y rotativas de CC y CA.

Información utilizada o generada

Esquemas de bobinados de máquinas eléctricas. Planos mecánicos de despiece de máquinas eléctricas. Procedimientos normalizados para ensayos de máquinas eléctricas. Documentos normalizados de mantenimiento preventivo de máquinas eléctricas. Partes de trabajo. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias. Normas y prescripciones técnicas de ámbito internacional.

III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

MÓDULO FORMATIVO 1

Denominación: Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas.

Código: MF0820_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC820_2 Montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios destinados principalmente a viviendas.

Duración: 170 horas.

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: Montaje de instalaciones eléctricas de enlace en edificios.

Código: UF0884

Duración: 60 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 en lo referente a las instalaciones de enlace.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar las partes y elementos que configuran las instalaciones eléctricas de enlace analizando las características y la normativa de aplicación.

CE1.1 Relacionar las partes de que constan las instalaciones eléctricas de enlace en los edificios de viviendas, comercios, oficinas e industrias con el lugar de ubicación y con los elementos que las integran.

CE1.2 A partir de los planos de edificación de un edificio:

- Elegir el lugar de emplazamiento de la caja general de protección, línea general de alimentación, derivaciones, contadores y cuadro general de protección, entre otros, aplicando la normativa relacionada, indicando las características técnicas que deben reunir en función del tipo, constitución y sistema de instalación.
- Ubicar sobre el plano la instalación en los edificios (circuitos, protecciones, tierras, elementos de maniobra, conductores y tubos, entre otros), aplicando la normativa relacionada, indicando las características técnicas que deben reunir en función del tipo, constitución, emplazamiento e instalación.

CE1.3 En una instalación de enlace de un edificio y con la documentación técnica:

- Identificar los equipos y elementos que la configuran, interpretando la documentación técnica y relacionando los componentes reales con los símbolos que aparecen en los esquemas.
- Realizar las comprobaciones necesarias para verificar que los materiales y equipos que conforman la instalación cumplen los requerimientos establecidos en la documentación de la misma.
- Identificar la variación que se produce en los parámetros característicos de la instalación (tensiones, aislamientos, derivaciones y resistencia de tierra, entre otros) suponiendo y realizando modificaciones en componentes de la misma.
- Verificar que la instalación cumple con la normativa de aplicación.

C2: Realizar el montaje de la instalación de enlace aplicando la reglamentación vigente actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.

CE2.1 En el montaje de la caja general de protección, línea general de alimentación, contadores y derivación individual:

- Seleccionar adecuadamente las herramientas en función de los procedimientos aplicados.
- Preparar y mecanizar las envolventes, cajas, canalizaciones, tubos, conductores y materiales que hay que utilizar, aplicando los procedimientos requeridos.
- Montar los elementos, cajas, tubos, contadores y tierra, entre otros, de la instalación de enlace aplicando la reglamentación vigente asegurando su adecuada fijación mecánica.
- Introducir los conductores en los tubos aplicando la técnica adecuada marcando cada uno de ellos de forma inconfundible y evitando cruzamientos.
- Conexionar los componentes siguiendo procedimientos adecuados, asegurando su buen contacto eléctrico y respetando el código de colores.
- Realizar las pruebas y medidas reglamentarias de los parámetros de la instalación (resistencia de tierra y aislamientos, entre otros).
- Realizar las operaciones de montaje, pruebas y medidas aplicando las normas de seguridad personal y de los materiales, alcanzando la calidad final prevista.

C3: Elaborar la documentación técnica de las instalaciones eléctricas de enlace en edificios aplicando la reglamentación electrotécnica vigente.

CE3.1 Calcular las magnitudes eléctricas y dimensionales de los elementos de las instalaciones eléctricas de enlace para edificios de viviendas, comercios, oficinas e industrias aplicando las leyes y reglas de cálculo electrotécnico.

CE3.2 Establecer las características de los elementos de corte y protección de la instalación de enlace aplicando el REBT.

CE3.3 Cumplimentar la documentación requerida por el REBT empleando documentos oficiales equivalentes (memoria técnica de diseño, esquema unifilar, croquis, planos de emplazamiento, instrucciones de uso y mantenimiento, entre otros).

Contenidos

1. Instalaciones de enlace.

- Línea general de alimentación:
 - Características y tipos de los elementos (caja general de protección y medida, contadores, cables, tubos, dispositivos generales e individuales de mando y protección, interruptor de control de potencia). ITC-BT-13, ITC-BT-14, ITC-BT-15, ITC-BT11.
- Características y tipos de elementos:
 - Cuadro de distribución.
 - Elementos de mando y protección.
 - Tubos y canalizaciones
 - Cajas.
 - Conductores eléctricos.
 - Elementos de maniobra y de conexión.
- Emplazamiento y montaje de las instalaciones de enlace:
 - Cajas generales de protección.
 - Contadores y centralización.
 - Dispositivos de mando y protección. ITC-BT-16, ITC-BT-17.

2. Representación y simbología de las instalaciones eléctricas de enlace.

- Simbología normalizada en las instalaciones eléctricas de enlace.
- Planos y esquemas eléctricos normalizados.
- Interpretación de esquemas eléctricos de las instalaciones de enlace:
 - Para un solo usuario.
 - Para más de un usuario.
- Normativa y reglamentación. ITC-BT-12.

3. Medida en las instalaciones eléctricas.

- Magnitudes eléctricas.
- Resistencia eléctrica de las tomas de tierra y aislamientos.
- Relaciones fundamentales entre las magnitudes eléctricas.
- Instrumentos de medida:
 - Tipología y características.
- Procedimientos de conexión.
- Procesos de medida.

4. Elaboración de la documentación de las instalaciones eléctricas de enlace.

- Documentación de las instalaciones ITC-BT-01, ITC-BT-02.
- Requisitos y actuaciones de los instaladores autorizados ITC-BT-03.
- Documentación y puesta en servicio de las instalaciones ITC-BT-04.
- Verificación e inspecciones ITC-BT-05.
- Previsión de cargas para el suministro de B.T. ITC-BT-08, ITC-BT-10.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: Montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios de viviendas.

Código: UF0885

Duración: 80 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP2, RP3 y RP4.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar las partes y elementos que configuran las instalaciones eléctricas de interior para edificios destinados principalmente a viviendas, analizando el funcionamiento, las características y la normativa de aplicación.

CE1.1 A partir de los planos de edificación de una vivienda unifamiliar y de un edificio destinado a viviendas:

- Ubicar sobre el plano la instalación de interior en las viviendas (circuitos, protecciones, tierras, elementos de maniobra, conductores y tubos, entre otros), aplicando la normativa relacionada, indicando las características técnicas que deben reunir en función del tipo, constitución, emplazamiento e instalación.

CE1.2 En una instalación de interior de un pequeño edificio o vivienda y con la documentación técnica:

- Identificar los equipos y elementos que la configuran, interpretando la documentación técnica y relacionando los componentes reales (o en catálogo, fotografía) con los símbolos que aparecen en los esquemas.
- Determinar el funcionamiento de la instalación de interior en función de los elementos que intervienen en cada circuito, utilizando los esquemas eléctricos y comprobándolo mediante el análisis funcional de la instalación.
- Realizar las comprobaciones necesarias para verificar que los materiales y equipos que conforman la instalación de interior cumplen los requerimientos establecidos en la documentación de la misma.
- Identificar la variación que se produce en los parámetros característicos de la instalación de interior (tensiones, aislamientos, derivaciones y resistencia de tierra, entre otros) suponiendo y realizando modificaciones en componentes de la misma.
- Verificar que la instalación cumple con la normativa de aplicación.
- Elaborar hipótesis sobre los efectos que produciría, en el funcionamiento de la red, la modificación de las características de los elementos de la instalación o ante el mal funcionamiento de una o varias partes de la instalación.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

C2: Realizar el montaje de la instalación de interior de viviendas aplicando la reglamentación vigente actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.

CE2.1 Establecer el plan de montaje de la instalación eléctrica de un edificio de varias viviendas a partir de la documentación técnica o proyecto indicando los elementos, materiales, medios técnicos, auxiliares y de seguridad necesarios.

- Seleccionar adecuadamente las herramientas en función de los procedimientos aplicados.
- Preparar y mecanizar las cajas, tubos, conductores y materiales que hay que utilizar, aplicando los procedimientos requeridos.

CE2.2 En el montaje de la instalación de una vivienda:

- Montar los elementos, cajas y tubos, entre otros, aplicando la reglamentación vigente asegurando su adecuada fijación mecánica.
- Introducir los conductores en los tubos aplicando la técnica adecuada, marcando cada uno de ellos de forma inconfundible y evitando los cruzamientos.

- Conexionar los conductores en las cajas y en los componentes siguiendo procedimientos adecuados y asegurando su buen contacto eléctrico.
- Realizar las pruebas y medidas reglamentarias y necesarias para asegurar la correcta funcionalidad de la instalación (en los dispositivos de corte y protección, resistencia de tierra y aislamientos, entre otros).
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

C3: Reparar averías en instalaciones eléctricas de interior de edificios de viviendas, actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.

CE3.1 En una instalación de un pequeño edificio o vivienda y con la documentación técnica:

- Identificar los equipos y elementos que la configuran, interpretando la documentación técnica y relacionando los componentes reales (o en catálogo, fotografía) con los símbolos que aparecen en los esquemas.
- Determinar el funcionamiento de la instalación en función de los elementos que intervienen en cada circuito, utilizando los esquemas eléctricos y comprobándolo mediante el análisis funcional de la instalación.
- Identificar la variación que se produce en los parámetros característicos de la instalación (tensiones, aislamientos, derivaciones y resistencia de tierra, entre otros) suponiendo y realizando modificaciones en componentes de la misma.
- Elaborar hipótesis sobre los efectos que produciría, en el funcionamiento de la red, la modificación de las características de los elementos de la instalación o ante el mal funcionamiento de una o varias partes de la instalación.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

CE3.2 En el diagnóstico, localización y reparación de averías en la instalación de una vivienda:

- Realizar un plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería.
- Indicar el proceso utilizado para el diagnóstico y localización de las averías tipo.
- Relacionar técnicas y medios específicos con el tipo de avería.
- Identificar los síntomas de la avería relacionándola con los efectos que produce la instalación.
- Diagnosticar la causa de la avería realizando las pruebas y medidas necesarias e interpretando los resultados de acuerdo con la documentación de la misma.
- Localizar el elemento o componente causante de la avería, aplicando los procedimientos requeridos.
- Restituir las condiciones de funcionamiento, sustituyendo el elemento deteriorado o reconstruyendo la parte de la instalación en mal estado aplicando los procedimientos requeridos.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.
- Elaborar un presupuesto teniendo en cuenta los precios de los materiales obtenidos de catálogos comerciales, estimación de tiempo a emplear y los impuestos de aplicación.

C4: Elaborar la documentación técnica de las instalaciones eléctricas en el interior de edificios de viviendas aplicando la reglamentación electrotécnica vigente.

CE4.1 Calcular las magnitudes eléctricas y dimensionales de los elementos de las instalaciones eléctricas de interior para edificios de viviendas aplicando las leyes y reglas de cálculo electrotécnico.

CE4.2 En una instalación eléctrica de interior de un edificio de viviendas a partir de los planos de edificación y de acuerdo con la reglamentación electrotécnica vigente:

- Determinar el grado de electrificación correspondiente a las distintas viviendas del edificio.
- Realizar la distribución de circuitos eléctricos en el interior de las viviendas en función de las características definidas.
- Determinar la previsión de cargas del edificio en función de características de las viviendas, servicios generales, locales comerciales y oficinas.
- Representar gráficamente los esquemas de la instalación de los circuitos de la vivienda.
- Determinar la sección de los conductores y diámetro de tubos en cada uno de los tramos de la instalación, en función de la potencia prevista y aplicando los criterios reglamentarios.
- Determinar las características del sistema de tierras de la línea principal y derivaciones de la instalación de tierra aplicando criterios normalizados.
- Establecer las características de los elementos del cuadro de protección de las viviendas aplicando el REBT.
- Determinar el emplazamiento y configuración del armario de contadores aplicando el REBT.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

CE4.3 Cumplimentar la documentación requerida por el REBT para la instalación de edificios de viviendas, empleando documentos oficiales equivalentes (memoria técnica de diseño, esquema unifilar, croquis, planos de emplazamiento, instrucciones de uso y mantenimiento, entre otros).

Contenidos

1. Instalaciones de electrificación en viviendas y edificios.

- Instalaciones interiores:
 - Prescripciones generales. ITC-BT-19, ITC-BT-20, ITC-BT-21, ITC-BT-26.
- Instalaciones en viviendas:
 - Grado de electrificación. ITC-BT-25.
- Instalaciones con bañeras o duchas. ITC-BT-27.
- Instalaciones de puesta a tierra: características y elementos. ITC-BT-18.
- Instalaciones en las zonas comunes: características y elementos.
- Seguridad en las instalaciones.
- Protección contra sobreintensidades y sobretensiones. ITC-BT-22, ITC-BT-23.
- Sobrecargas.
- Cortocircuitos.
- Protección contra contactos directos e indirectos. ITC-BT-24.
- Interruptores diferenciales (sensibilidad, desconexión, etc.).

2. Representación y simbología de las instalaciones eléctricas en viviendas.

- Simbología normalizada en las instalaciones eléctricas.
- Interpretación de esquemas eléctricos de las instalaciones de interior y de planos de edificios.

3. Cálculo en las instalaciones eléctricas de BT de edificios de viviendas.

- Grado de electrificación y potencia en las viviendas.
- Carga total de edificios destinados preferentemente a viviendas.
- Circuitos, sección de conductores y caídas de tensión en viviendas e instalaciones de enlace.
- Intensidades máximas admisibles en los conductores.

- Elementos de protección.
- Dimensiones de tubos y canalizaciones.
- Selección de elementos.
- Procedimientos normalizados de cálculo de las instalaciones de BT.

4. Montaje de instalaciones eléctricas de interior en viviendas y edificios.

- Emplazamiento y montaje de sistema de instalaciones interiores de viviendas: tubos y cables, número de circuitos y características en el montaje, tomas de tierra, líneas y derivaciones, cuadro general de distribución, baños y cocinas, entre otros.
- Instalación en zonas comunes (iluminación de escalera, iluminación de cuarto de servicios, iluminación de seguridad).
- Medios y equipos técnicos en el montaje.
- Normativa y reglamentación.

5. Diagnóstico y reparación de instalaciones eléctricas en viviendas y edificios de viviendas.

- Verificación de conexiones y medición de aislamientos de las mismas.
- Comprobación de intensidad de los circuitos.
- Fallos de aislamiento y problemas de fugas de corriente.
- Reparación de circuitos con sobrecargas.
- Incremento de consumo y caída de tensión superior a la permitida en el REBT.

6. Normativa y documentación técnica de instalaciones eléctricas.

- Memoria técnica de una instalación de grado básico.
- Certificado de instalación eléctrica.
- Proyecto y la tramitación de las instalaciones.
- Cumplimentación de informes de verificaciones e inspecciones.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: Prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas.

Código: UF0886

Duración: 30 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP3 en lo referido a la seguridad y prevención de riesgos.

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:
 - Trabajos sin tensión.
 - Trabajos con tensión.
 - Material de seguridad.

Orientaciones metodológicas**Formación a distancia**

Módulo formativo	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0884	60	20
Unidad formativa 2 - UF0885	80	20
Unidad formativa 3 - UF0886	30	20

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2 debe haberse superado la unidad formativa 1. La unidad formativa 3 puede programarse de manera independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este Anexo.

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EDIFICIOS DE OFICINAS, COMERCIOS E INDUSTRIAS.

Código: MF0821_2

Nivel de cualificación: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0821_2 Montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios comerciales de oficinas y de una o varias industrias.

Duración: 230 horas.

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: Montaje de instalaciones eléctricas de enlace en edificios.

Código: UF0884

Duración: 60 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 en lo referente a las instalaciones de enlace.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar las partes y elementos que configuran las instalaciones eléctricas de enlace analizando las características y la normativa de aplicación.

CE1.1 Relacionar las partes de que constan las instalaciones eléctricas de enlace en los edificios de viviendas, comercios, oficinas e industrias con el lugar de ubicación y con los elementos que las integran.

CE1.2 A partir de los planos de edificación de un edificio:

- Elegir el lugar de emplazamiento de la caja general de protección, línea general de alimentación, derivaciones, contadores y cuadro general de protección, entre otros, aplicando la normativa relacionada, indicando las características técnicas que deben reunir en función del tipo, constitución y sistema de instalación.

- Ubicar sobre el plano la instalación en los edificios (circuitos, protecciones, tierras, elementos de maniobra, conductores y tubos, entre otros), aplicando la normativa relacionada, indicando las características técnicas que deben reunir en función del tipo, constitución, emplazamiento e instalación.

CE1.3 En una instalación de enlace de un edificio y con la documentación técnica:

- Identificar los equipos y elementos que la configuran, interpretando la documentación técnica y relacionando los componentes reales con los símbolos que aparecen en los esquemas.
- Realizar las comprobaciones necesarias para verificar que los materiales y equipos que conforman la instalación cumplen los requerimientos establecidos en la documentación de la misma.
- Identificar la variación que se produce en los parámetros característicos de la instalación (tensiones, aislamientos, derivaciones y resistencia de tierra, entre otros) suponiendo y realizando modificaciones en componentes de la misma.
- Verificar que la instalación cumple con la normativa de aplicación.

C2: Realizar el montaje de la instalación de enlace aplicando la reglamentación vigente actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.

CE2.1 En el montaje de la caja general de protección, línea general de alimentación, contadores y derivación individual (en una instalación a escala):

- Seleccionar adecuadamente las herramientas en función de los procedimientos aplicados.
- Preparar y mecanizar las envolventes, cajas, canalizaciones, tubos, conductores y materiales que hay que utilizar, aplicando los procedimientos requeridos.
- Montar los elementos, cajas, tubos, contadores y tierra, entre otros, de la instalación de enlace aplicando la reglamentación vigente asegurando su adecuada fijación mecánica.
- Introducir los conductores en los tubos aplicando la técnica adecuada marcando cada uno de ellos de forma inconfundible y evitando cruzamientos.
- Conexionar los componentes siguiendo procedimientos adecuados, asegurando su buen contacto eléctrico y respetando el código de colores.
- Realizar las pruebas y medidas reglamentarias de los parámetros de la instalación (resistencia de tierra y aislamientos, entre otros).
- Realizar las operaciones de montaje, pruebas y medidas aplicando las normas de seguridad personal y de los materiales, alcanzando la calidad final prevista.

C3: Elaborar la documentación técnica de las instalaciones eléctricas de enlace en edificios aplicando la reglamentación electrotécnica vigente.

CE3.1 Calcular las magnitudes eléctricas y dimensionales de los elementos de las instalaciones eléctricas de enlace para edificios de viviendas, comercios, oficinas e industrias aplicando las leyes y reglas de cálculo electrotécnico.

CE3.2 Establecer las características de los elementos de corte y protección de la instalación de enlace aplicando el REBT.

CE3.3 Cumplimentar la documentación requerida por el REBT empleando documentos oficiales equivalentes (memoria técnica de diseño, esquema unifilar, croquis, planos de emplazamiento, instrucciones de uso y mantenimiento, entre otros).

Contenidos

1. Instalaciones de enlace.

- Línea general de alimentación:
 - Características y tipos de los elementos (caja general de protección y medida, contadores, cables, tubos, dispositivos generales e individuales de mando y protección, interruptor de control de potencia). ITC-BT-13, ITC-BT-14, ITC-BT-15, ITC-BT11.
- Características y tipos de elementos:
 - Cuadro de distribución.
 - Elementos de mando y protección.
 - Tubos y canalizaciones
 - Cajas.
 - Conductores eléctricos.
 - Elementos de maniobra y de conexión.
- Emplazamiento y montaje de las instalaciones de enlace:
 - Cajas generales de protección.
 - Contadores y centralización.
 - Dispositivos de mando y protección. ITC-BT-16, ITC-BT-17.

2. Representación y simbología de las instalaciones eléctricas de enlace.

- Simbología normalizada en las instalaciones eléctricas de enlace.
- Planos y esquemas eléctricos normalizados.
- Interpretación de esquemas eléctricos de las instalaciones de enlace:
 - Para un solo usuario.
 - Para más de un usuario.
- Normativa y reglamentación. ITC-BT-12.

3. Medida en las instalaciones eléctricas.

- Magnitudes eléctricas.
- Resistencia eléctrica de las tomas de tierra y aislamientos.
- Relaciones fundamentales entre las magnitudes eléctricas.
- Instrumentos de medida:
 - Tipología y características.
- Procedimientos de conexión.
- Procesos de medida.

4. Elaboración de la documentación de las instalaciones eléctricas de enlace.

- Documentación de las instalaciones ITC-BT-01, ITC-BT-02.
- Requisitos y actuaciones de los instaladores autorizados ITC-BT-03.
- Documentación y puesta en servicio de las instalaciones ITC-BT-04.
- Verificación e inspecciones ITC-BT-05.
- Previsión de cargas para el suministro de B.T. ITC-BT-08, ITC-BT-10.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: Montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de interior.

Código: UF0887

Duración: 90 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP3 y RP4.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar las partes y elementos que configuran las instalaciones eléctricas de interior para edificios de oficinas, comercios e industrias, analizando el funcionamiento, las características y la normativa de aplicación.

CE1.1 Relacionar las partes de que constan la instalación eléctrica de interior de edificios de oficinas, comercios e industrias con el lugar de ubicación y con los elementos que lo integran.

CE1.2 Relacionar las características y tipos de luminarias y de las fuentes de luz con las necesidades de iluminación del plano y área de trabajo y con el tipo de actividad del local.

CE1.3 Clasificar los tipos de instalaciones eléctricas en función del tipo de edificio y servicio que prestan, indicando sus características, sistema de instalación e indicando la normativa vigente que las regula.

CE1.4 A partir de los planos de edificación de un local comercial o un pequeño edificio comercial:

- Situar la instalación de distribución de energía, cuadros o envolventes necesarios, indicando las características que deben reunir los elementos que intervienen en función del sistema de instalación y normativa aplicable.
- Ubicar las luminarias indicando las características técnicas que deben reunir y la fuente de luz que hay que utilizar en función de la actividad del local o zona a iluminar y el sistema de instalación.

CE1.5 En una instalación de una pequeña industria y oficina, con la documentación técnica:

- Identificar los equipos y elementos que la configuran, interpretando la documentación técnica y relacionando los componentes reales (o en catálogo, fotografía) con los símbolos que aparecen en los esquemas.
- Determinar el funcionamiento de la instalación en función de los elementos que intervienen en cada circuito, utilizando los esquemas eléctricos y comprobándolo mediante el análisis funcional de la instalación.
- Realizar las comprobaciones necesarias para verificar que los materiales y equipos que conforman la instalación cumplen los requerimientos establecidos en la documentación de la misma.
- Identificar la variación que se produce en los parámetros característicos de la instalación (tensiones, aislamientos, derivaciones y resistencia de tierra, entre otros) suponiendo y realizando modificaciones en componentes de la misma.
- Verificar la aplicación de la normativa en el desarrollo de la instalación.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

C2: Realizar el montaje de la instalación eléctrica de edificios de oficinas, comerciales e industriales aplicando la reglamentación vigente actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.

CE2.1 En el montaje de la instalación de una industria dedicada a una actividad determinada y de un comercio, caracterizada a partir de los planos eléctricos:

- Interpretar los esquemas y planos, detectando las dificultades de montaje e indicando las soluciones que se puedan adoptar aplicando la reglamentación vigente.
- Establecer el plan de montaje indicando los elementos, materiales, medios técnicos, auxiliares y de seguridad necesarios.
- Seleccionar adecuadamente las herramientas en función de los procedimientos aplicados.
- Mecanizar y conformar los tubos, bandejas o prefabricados, soportes, aplicando los procedimientos requeridos.

- Configurar la distribución interna de armarios o envolventes, mecanizar y montar los elementos que lo integran, aplicando los procedimientos requeridos.
- Montar las luminarias con su equipo eléctrico comprobando su funcionamiento.
- Montar los elementos de la instalación aplicando la reglamentación vigente asegurando su adecuada fijación mecánica.
- Introducir los conductores en los tubos aplicando la técnica adecuada, marcando cada uno de ellos de forma inconfundible y evitando los cruzamientos.
- Conexionar los conductores en las cajas y los componentes siguiendo procedimientos adecuados y asegurando su buen contacto eléctrico.
- Realizar las operaciones de montaje aplicando las normas de seguridad personal y de los materiales y alcanzando la calidad final prevista.

CE2.3 En el montaje de la instalación de una industria dedicada a una actividad determinada y de un comercio, caracterizada a partir de los planos eléctricos.

- Realizar las pruebas y medidas reglamentarias (resistencia de tierra, aislamientos y niveles de iluminación, entre otros) aplicando las normas de seguridad personal y de los materiales y alcanzando la calidad final prevista.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

C3: Mantener y reparar averías en instalaciones eléctricas de interior en industrias, comercios y oficinas, actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.

CE3.1 Elaborar el plan de mantenimiento de cuadros, luminarias y fuentes de luz a partir de los planos de una industria determinada y utilizando los catálogos del fabricante.

CE3.2 Elaborar el plan de mantenimiento de los elementos del sistema de instalación eléctrica de una industria en ambiente con riesgo de explosión a partir de los planos y esquemas eléctricos de una industria determinada y utilizando los catálogos del fabricante.

CE3.3 Relacionar las características de las averías típicas de la fuente de luz con el elemento implicado.

CE3.4 Relacionar las características de las averías típicas de los elementos de la instalación de los tipos de locales con el elemento implicado.

CE3.5 En el diagnóstico, localización y reparación de en la instalación de una industria determinada y un comercio:

- Indicar el proceso utilizado para el diagnóstico y localización de las averías tipo.
- Relacionar técnicas y medios específicos con el tipo de avería.
- Identificar los síntomas de la avería relacionándola con los efectos que produce en la instalación.
- Realizar un plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería.
- Diagnosticar la causa de la avería realizando las pruebas y medidas necesarias e interpretando los resultados de acuerdo con la documentación de la misma.
- Localizar el elemento o componente causante de la avería, aplicando los procedimientos requeridos.
- Restituir las condiciones de funcionamiento, sustituyendo el elemento deteriorado o reconstruyendo la parte de la instalación en mal estado.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

- Elaborar un presupuesto teniendo en cuenta los precios de los materiales obtenidos de catálogos comerciales, estimación de tiempo a emplear y los impuestos de aplicación.

Contenidos

1. Instalaciones de electrificación en edificios comerciales, oficinas, industrias.

- Características de las instalaciones.
- Tipos de elementos.
- Protecciones.
- Normativa de: Instalaciones de locales con bañeras o duchas. ITC-BT-27.
- Instalaciones en locales de pública concurrencia. ITC-BT-28.
- Alumbrados especiales. ITC-BT-44.
- Instrucciones complementarias para los alumbrados especiales.

2. Instalaciones de locales con riesgo de incendio y explosión.

- Instalaciones en locales con riesgo de incendio ó explosión. ITC-BT-29 y sus normas UNE asociadas.
- Clasificación de emplazamientos.
- Clasificación general.
- Clasificación de los emplazamientos más usuales.
- Modos de protección.
- Condiciones de la instalación para todas las zonas peligrosas.
- Criterios de selección de material.

3. Instalación de locales de características especiales.

- Interpretación de normativas y reglamentaciones referenciadas en el REBT RD 842/2002 02/08/2002.
- Instalaciones en locales de características especiales: húmedos, mojados, con riesgo de corrosión y polvorientos, entre otros. ITC-BT-30, ITC-BT-31, ITC-BT-32, ITC-BT-33, ITC-BT-34, ITC-BT-35, ITC-BT-37, ITC-BT-38, ITC-BT-39, ITC-BT-40, ITC-BT-41, ITC-BT-42, ITC-BT-43, ITC-BT-45, ITC-BT-46, ITC-BT-49, ITC-BT-50.
- Instalaciones de estaciones de servicio, garajes y talleres de reparación.
- Instalaciones de pequeñas tensiones de seguridad. ITC-BT-36.
- Quirófanos y salas de intervención. Instalaciones para alimentación de socorro. ITC-BT-38.
- Instalaciones de alumbrado.
- Cuadros de distribución.
- Elementos de mando y protección.
- Instalaciones de puesta a tierra. ITC-BT-18
- Sistemas de puesta a tierra.
- Electroodos.
- Resistencia a tierra.
- Seguridad en las instalaciones.

4. Medidas y verificaciones en instalaciones eléctricas.

- Instrumentos de medida, de localización de averías y analizadores de redes.
- Tarifación eléctrica, modelos en BT.
- Pruebas de medidas y verificaciones según norma UNE 20460 e ICE 60364.6.61 (continuidad de conductores de protección, resistencia de aislamiento, protección por separación de circuitos, resistencia de suelo y pared, desconexión automática de suministro, polaridad, rendimiento eléctrico, resistencia eléctrica y caída de tensión).

5. Montaje de instalaciones eléctricas de interior en edificios comerciales, oficinas, industrias y con fines especiales.

- Emplazamiento y montaje de los sistemas de instalación empotrada, en superficie, al aire en los tipos de edificios comerciales, oficinas e industrias. Separación de circuitos. Identificación.
- Sistema de instalación de las canalizaciones: Elección y situación.
- Tubos metálicos y no metálicos.
- Canales protectores.
- Bandejas y soportes, entre otros.
- Tomas de tierra.
- Líneas y derivaciones.
- Cuadros de distribución.
- Preparación, mecanizado y ejecución de: cuadros o envolventes, canalizaciones, cables, terminales, empalmes y conexionados.
- Medios y equipos.

6. Reparación de instalaciones eléctricas de interior en edificios comerciales, oficinas, industrias y con fines especiales.

- Averías tipo en edificios de locales comerciales e industrias.
- Síntomas y efectos de las averías.
- Diagnóstico y localización.
- Reparación de averías.
- Elaboración de informes.

7. Cálculo en las instalaciones eléctricas de BT en edificios comerciales, oficinas, industrias y con fines especiales.

- Carga total correspondiente edificios comerciales, oficinas e industrias.
- Previsión de cargas. ITC-BT-10.
- Suministros trifásicos o bifásicos-monofásico.
- Equilibrado de cargas.
- Circuitos.
- Distribución de la electrificación en el edificio.
- Conductores. Secciones.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: Elaboración de la documentación técnica según el REBT para la instalación de locales, comercios y pequeñas industrias.

Código: UF0888

Duración: 50 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP5.

C1: Elaborar la documentación técnica de las instalaciones eléctricas en el interior de edificios de oficinas, comercios e industrias aplicando la reglamentación electrotécnica vigente.

CE1.1 Calcular las magnitudes eléctricas y dimensionales de los elementos de las instalaciones eléctricas de interior para edificios de oficinas, comercios e industrias aplicando las leyes y reglas de cálculo electrotécnico.

CE1.2 Dadas las características de una instalación eléctrica de interior de un edificio de oficinas y de una industria determinada a partir de los planos de edificación, necesidades energéticas y de acuerdo con la reglamentación electrotécnica vigente:

- Determinar la distribución de cargas en el edificio aplicando el REBT.
- Representar gráficamente los esquemas de la instalación de enlace y de los circuitos del edificio, la sección de los conductores y dimensiones de las canalizaciones en cada uno de los tramos de la instalación, en función de las cargas totales o parciales aplicando los criterios del REBT.
- Establecer los puntos de luz dando respuesta a las necesidades de iluminación de la actividad de los locales y utilizando programas informáticos.
- Establecer las características de los elementos de corte y protección la instalación de enlace y de los cuadros de distribución y protección del edificio aplicando el REBT.
- Determinar el emplazamiento y configuración del armario de contadores aplicando el REBT.
- Establecer las características de los elementos de la instalación en función del sistema de instalación, actividad del local, aplicando el REBT.
- Determinar las características del sistema de tierras de la línea principal y derivaciones de la instalación de tierra aplicando el REBT.
- Seleccionar los elementos de la instalación que den respuesta a las características obtenidas utilizando catálogos de los fabricantes.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

CE1.3 Cumplimentar la documentación requerida por el REBT para las instalaciones de edificios de oficinas, industrias y locales comerciales, empleando documentos oficiales equivalentes (memoria técnica de diseño, certificado de la instalación, esquema unifilar, croquis, planos de emplazamiento, instrucciones de uso y mantenimiento, entre otros.)

Contenidos

1. Documentación técnica y económica de las instalaciones.

- Características técnicas y funcionales establecidas con el cliente (en el marco de la reglamentación vigente, recogida en la oferta o contrato formalizado, incluyendo condiciones económicas).
- Establecer tipos y distribución de luminarias, calculando intensidad lumínica general y focalizada, según tipo de instalación y actividad desarrollada en el local, utilizando software específico.

2. Realizar documentación técnica-administrativa de las instalaciones.

- Cálculo de las magnitudes eléctricas según procedimientos establecidos en el REBT de una instalación eléctrica para edificios comerciales, oficinas e industrias aplicando las reglas de cálculo electrotécnico.
- Distribución de cargas eléctricas en centros, naves o edificios, según REBT.
- Memoria técnica de diseño.
- Certificado de la instalación.
- Esquema unifilar.
- Instrucciones de uso y mantenimiento de equipos y maquinaria.
- Certificados de realización según proyecto.
- Visados profesionales colegiados.
- Licencias de obra.
- Requerimientos e informes requeridos por las empresas suministradoras.
- Documentaciones y requisitos autonómicos.

UNIDAD FORMATIVA 4

Denominación: Prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas.

Código: UF0886

Duración: 30 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP3 y RP4 en lo referido a la seguridad y prevención de riesgos.

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:
 - Trabajos sin tensión.
 - Trabajos con tensión.
 - Material de seguridad.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia

Módulo formativo	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0884	60	20
Unidad formativa 2 - UF0887	90	30
Unidad formativa 3 - UF0888	50	20
Unidad formativa 4 - UF0886	30	20

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2 debe haberse superado la unidad 1. Para acceder a la unidad formativa 3 debe haberse superado la unidad 2.

La unidad formativa 4 puede programarse de manera independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este Anexo.

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: Instalaciones eléctricas automatizadas e instalaciones de automatismos.

Código: MF0822_2

Nivel de cualificación: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0822_2 Montar y mantener instalaciones de automatismos en el entorno de viviendas y pequeñas industrias.

Duración: 240 horas.

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: Montaje y reparación de automatismos eléctricos.

Código: UF0889

Duración: 60 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y RP2

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Mecanizar cuadros y armarios eléctricos dado plano o (croquis de montaje) teniendo en cuenta las fases posteriores de ejecución que configuran las instalaciones automatizadas y pequeñas instalaciones de automatismo, teniendo en cuenta las características y la normativa de aplicación.

CE1.1 Elegir el lugar de emplazamiento de los elementos de la instalación en función de las áreas de aplicación y utilizando la simbología adecuada, a partir de los planos de edificación.

CE1.2 Configurar y construir un cuadro o armario eléctrico para control de dispositivos automatizados:

- Identificar los elementos que integran el esquema y sus características eléctricas.
- Seleccionar los elementos a partir de catálogos.
- Dibujar el croquis de distribución de elementos racionalizando su ubicación.
- Seleccionar las herramientas y el equipo necesario para la realización del montaje.
- Mecanizar las placas de montaje y vías de sujeción entre otros, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas.
- Montar el equipo de control y los elementos de protección y maniobra siguiendo las instrucciones del fabricante.

CE1.3 Distribuir la ubicación de los elementos de sujeción y canales en el interior del envoltorio, ciñéndolo al plano del montaje.

CE1.4 Mecanizar y fijar los canales y perfiles por medio de las herramientas y medios técnicos requeridos en el proyecto.

CE1.5 Verificar que el montaje cumple los requisitos indicados sobre el proyecto original e introducir sobre el mismo las modificaciones que se hayan podido realizar durante la ejecución del proyecto.

C2: Identificar las partes y elementos que configuran los automatismos eléctricos.

CE2.1 Relacionar los elementos (sensores, detectores, dispositivos de control, actuadores y motores entre otros) de los que consta la instalación automatizada con la función que realizan y sus aplicaciones.

CE2.2 Enumerar los elementos que integran una instalación de automatismo eléctrico (control de puertas, persianas entre otros) comparando sus características y condiciones funcionales.

CE2.3 Elegir el lugar de emplazamiento de los elementos de la instalación en función de las áreas de aplicación y utilizando la simbología adecuada, a partir de los planos de edificación.

CE2.4 A partir del esquema eléctrico de control de un motor (puerta automática y sistema de riego, entre otros):

- Relacionar los símbolos de los elementos que conforman el automatismo con el elemento real.
- Interpretar el esquema describiendo el funcionamiento.

CE2.5 En una instalación de automatismo eléctrico, caracterizada con la documentación técnica:

- Identificar los equipos y elementos que la configuran, interpretando la documentación técnica y relacionando los componentes reales con los símbolos que aparecen en los esquemas.
- Determinar el funcionamiento de la instalación en función de los elementos que componen cada circuito, utilizando los esquemas eléctricos y comprobándolo mediante el análisis funcional de la instalación.
- Verificar que los sensores y actuadores, entre otros, que conforman la instalación cumplen los requerimientos establecidos en la documentación de la misma.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

C3: Montar los automatismos eléctricos.

CE3.1 Elaborar el esquema que responda a las condiciones óptimas de funcionamiento empleando la simbología y convencionalismos de representación, dadas las especificaciones de la instalación de un automatismo eléctrico.

CE3.2 Identificar los espacios por los que discurre la instalación y los elementos que la componen (canalizaciones, cableado, sensores y actuadores, entre otros):

- Detectar las posibles dificultades de montaje en las zonas por las que discurre las canalizaciones, o ubicación de sensores y actuadores, interpretando los planos y proponiendo soluciones que resuelvan dichas contingencias.
- Seleccionar los elementos y materiales que se vayan a utilizar (sensores y actuadores, entre otros) sobre catálogos comerciales y almacén.
- Utilizar las herramientas, instrumentos de medida y el equipo de protección necesario para la actividad que se va a realizar.
- Montar canalizaciones y tubos aplicando las técnicas adecuadas en cada caso y consiguiendo la estética adecuada.
- Tender el cableado en las canalizaciones sin merma de sus características, evitando el cruzamiento y etiquetándolo de forma inconfundible.
- Montar los sensores y actuadores, entre otros, siguiendo las instrucciones del fabricante y consiguiendo la estética adecuada.
- Conexionar los sensores, actuadores y módulos auxiliares, entre otros, asegurando la fiabilidad de las conexiones y consiguiendo la estética adecuada.
- Utilizar los equipos y medios de seguridad en las intervenciones a realizar.

CE3.3 Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo de forma adecuada.

C4: Reparar averías en automatismos eléctricos realizando operaciones de diagnóstico, localización y reparación de averías.

CE4.1 Relacionar las características de las averías típicas de los automatismos eléctricos con el elemento implicado en la disfunción.

CE4.2 Indicar el proceso utilizado para el diagnóstico y localización de las averías.

- Relacionar técnicas y medios específicos con el tipo de avería.
- Identificar los síntomas de la avería relacionándola con los efectos que produce en la instalación.

CE4.3 Elaborar un plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería.

- Diagnosticar la causa de la avería realizando las pruebas y medidas necesarias e interpretando los resultados de acuerdo con la documentación de la misma.

- Localizar el elemento o componente causante de la avería, aplicando los procedimientos requeridos.
- Restituir las condiciones de funcionamiento, sustituyendo el elemento deteriorado aplicando los procedimientos requeridos.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.
- Elaborar un presupuesto teniendo en cuenta los precios de los materiales obtenidos de catálogos comerciales, estimación de tiempo a emplear y los impuestos de aplicación.

Contenidos

1. Preparación de armarios y cuadros para el montaje de circuitos eléctricos.

- Interpretación gráfica.
- Ajustes y tolerancias de mecanizado.
- Mecanizados manuales.
- Montaje de elementos eléctricos y electrónicos.

2. Medida en las instalaciones de automatismos eléctricos.

- Relaciones fundamentales entre las magnitudes eléctricas.
- Transducción de las principales magnitudes físicas (temperatura, presión, caudal, velocidad e iluminación, entre otros).
- Instrumentos de medida: Tipología y características.
- Procedimientos de conexión.
- Procesos de medida.
- Medidas reglamentarias.

3. Representación, simbología e instalación de automatismos eléctricos.

- Elementos que componen las instalaciones: sensores, actuadores, dispositivos de control y elementos auxiliares. Tipos y características.
- Convencionalismos de representación.
- Simbología normalizada en las instalaciones.
- Planos y esquemas eléctricos normalizados. Tipología.
- Interpretación de esquemas eléctricos de las instalaciones.
- Normativa y reglamentación.

4. Montaje de instalaciones electrotécnicas con automatismos eléctricos.

- Emplazamiento y montaje de los elementos de las instalaciones según el área de aplicación: Sensores y actuadores entre otros.
- Circuitos de fuerza y mando.
- Medios y equipos.
- Normativa y reglamentación.

5. Mantenimiento, reparación de automatismos eléctricos.

- Averías en las instalaciones de automatismos. Síntomas y efectos.
- Diagnóstico y localización de averías: pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad entre en instalaciones.
- Reparación de averías.
- Memoria técnica, esquema de la instalación, certificado de la instalación, instrucciones generales de uso y mantenimiento, entre otros.
- Elaboración de informes.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: Montaje de instalaciones automatizadas.

Código: UF0890

Duración: 90 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP3.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar las partes y elementos que configuran las instalaciones automatizadas.

CE1.1 Relacionar los elementos (sensores, detectores, dispositivos de control, actuadores y motores, entre otros) de que consta la instalación automatizada con la función que realiza y sus aplicaciones.

CE1.2 Enumerar los elementos que integran una instalación automatizada comparando sus características y condiciones funcionales.

CE1.3 Elegir el lugar de emplazamiento de los elementos de la instalación en función de las áreas de aplicación y utilizando la simbología adecuada, a partir de los planos de edificación.

CE1.4 Identificar los equipos y elementos que la configuran, interpretando la documentación técnica y relacionando los componentes reales con los símbolos que aparecen en los esquemas.

CE1.5 Verificar que los sensores y actuadores, entre otros, que conforman la instalación cumplen los requerimientos establecidos en la documentación de la misma.

- Determinar la variación que se produce en el funcionamiento de la instalación suponiendo modificaciones en los parámetros de los elementos y comprobándolo funcionalmente sobre la instalación.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

C2: Montar instalaciones automatizadas.

CE2.1 Elaborar el esquema que responda a las condiciones óptimas de funcionamiento empleando la simbología y convencionalismos de representación, dadas las especificaciones de la instalación.

CE2.2 Elaborar el programa de control automático de una instalación automatizada.

- Establecer la secuencia de funcionamiento de la instalación de acuerdo con las condiciones dadas.

CE2.3 Configurar y construir un cuadro o armario eléctrico para control de dispositivos automatizados, a partir del esquema:

- Identificar los elementos que integran el esquema y sus características eléctricas.
- Seleccionar los elementos a partir de catálogos.
- Dibujar el croquis de distribución de elementos racionalizando su ubicación.
- Seleccionar las herramientas y el equipo necesario para la realización del montaje.
- Mecanizar las placas de montaje y vías de sujeción, entre otros, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas de acuerdo con el esquema de distribución.

CE2.4 Montar una instalación automatizada, con varias áreas de aplicación y un automatismo eléctrico, a partir de la documentación técnica.

- Montar el equipo de control y los elementos de protección y maniobra siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Conexionar los diferentes elementos siguiendo las instrucciones del fabricante, asegurando la fiabilidad de las conexiones consiguiendo la estética adecuada.
- Introducir el programa y establecer los parámetros en el elemento de control de acuerdo a las especificaciones dadas y el manual del fabricante utilizando los medios apropiados.
- Comprobar las señales de mando del control lógico programables.
- Chequear la secuencia de mando y condiciones del funcionamiento establecidas.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

CE2.5 En el montaje de una instalación automatizada con varias áreas de aplicación, a partir de la documentación técnica.

- Identificar los espacios por los que discurre la instalación y los elementos que la componen (canalizaciones, cableado, sensores y actuadores, entre otros).
- Detectar las posibles dificultades de montaje en las zonas por las que discurre las canalizaciones, o ubicación de sensores y actuadores, interpretando los planos y proponiendo soluciones que resuelvan dichas contingencias.
- Seleccionar los elementos y materiales que se vayan a utilizar (armarios, cuadros, sensores y actuadores, entre otros) sobre catálogos comerciales y almacén.
- Utilizar las herramientas, instrumentos de medida y el equipo de protección necesario para la actividad que se va a realizar.
- Montar canalizaciones aplicando las técnicas adecuadas en cada caso y consiguiendo la estética adecuada.
- Tender el cableado en las canalizaciones sin merma de sus características, evitando el cruzamiento y etiquetándolo de forma inconfundible.
- Montar los armarios, cuadros, sensores y actuadores, entre otros, siguiendo las instrucciones del fabricante y consiguiendo la estética adecuada.
- Conexionar los armarios, cuadros, sensores, actuadores y módulos auxiliares, entre otros, asegurando la fiabilidad de las conexiones y consiguiendo la estética adecuada.
- Utilizar los equipos y medios de seguridad en las intervenciones a realizar.

CE2.6 En el montaje de una instalación automatizada, con varias áreas de aplicación, a partir de la documentación técnica:

- Introducir los valores de consigna (parámetros de funcionamiento) en el elemento de control de acuerdo a las especificaciones funcionales de la instalación.
- Ajustar y parametrizar arrancadores estáticos y variadores de velocidad electrónicos según documentación técnica.
- Verificar que el funcionamiento de la instalación responde al programa de control y a las especificaciones dadas para cada subsistema de la instalación.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo de forma adecuada.

Contenidos

1. Instalaciones automatizadas.

- Instalaciones automatizadas: Aplicaciones típicas. ITC-BT-51.

- Tipos de sensores. Características y aplicaciones.
- Actuadores: relés, contactores, solenoides, electroválvulas (entre otros).
- Control de potencia: arranque de motores (monofásicos y trifásicos, entre otros).
- Protecciones contra cortocircuitos derivaciones y sobrecargas.
- Arrancadores estáticos y variadores de velocidad electrónicos.
- Controladores programables.

2. Representación y simbología de las instalaciones automatizadas.

- Convencionalismos de representación.
- Simbología normalizada en las instalaciones automatizadas.
- Interpretación de esquemas eléctricos de instalaciones automatizadas.
- Normativa y reglamentación.

3. Montaje de instalaciones automatizadas.

- Emplazamiento y montaje de armarios y cuadros eléctricos, sensores y detectores, controles programables y actuadores.
- Circuitos combinacionales y secuenciales
- Estructura de los programas de aplicación y lenguajes de programación.
- Programación de los elementos de control.

4. Documentación de las instalaciones automatizadas.

- Memoria técnica, certificado de la instalación, instrucciones generales de uso y mantenimiento.
- Esquemas eléctricos de la instalación.
- Programa de mando.
- Elaboración de informes.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: Reparación de averías en instalaciones automatizadas.

Código: UF0891

Duración: 60 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP4.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Reparar averías en instalaciones automatizadas.

CE1.1 Relacionar las características de las averías típicas de las instalaciones automatizadas con el elemento implicado en la disfunción.

CE1.2 Localizar y reparar averías reales o provocadas en una instalación automatizada:

- Indicar el proceso utilizado para el diagnóstico y localización de las averías tipo.
- Relacionar técnicas y medios específicos con el tipo de avería.
- Identificar los síntomas de la avería relacionándola con los efectos que produce en la instalación.
- Elaborar un plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería.

- Diagnosticar la causa de la avería realizando los test, pruebas y medidas necesarias e interpretando los resultados de acuerdo con la documentación y programa de la misma.
- Localizar el elemento o componente causante de la avería, aplicando los procedimientos requeridos.
- Restituir las condiciones de funcionamiento, sustituyendo el elemento deteriorado o actuando sobre el programa de control, aplicando los procedimientos requeridos.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.
- Elaborar un presupuesto teniendo en cuenta los precios de los materiales obtenidos de catálogos comerciales, estimación de tiempo a emplear y los impuestos de aplicación.

Contenidos

1. Mantenimiento, ajuste y reparación de instalaciones automatizadas.

- Lectura del esquema eléctrico y del programa de control.
- Revisión de los parámetros y test del programa de mando.
- Averías tipo en las instalaciones automatizadas.
- Síntomas y efectos de las averías.
- Diagnóstico y localización de averías (pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad) en instalaciones automatizadas.
- Reparación de averías.

2. Documentación de las instalaciones.

- Informe sobre el estado de la instalación.
- Procedimientos básicos de actuación.
- Memoria técnica, esquemas eléctricos, instrucciones generales de uso y mantenimiento, entre otros.
- Elaboración de informes sobre las acciones realizadas.

UNIDAD FORMATIVA 4

Denominación: Prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas.

Código: UF0886

Duración: 30 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP3 y RP4 en lo referido a la seguridad y prevención de riesgos.

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:
 - Trabajos sin tensión.
 - Trabajos con tensión.
 - Material de seguridad.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia

Módulo formativo	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0889	60	20
Unidad formativa 2 - UF0890	90	30
Unidad formativa 3 - UF0891	60	20
Unidad formativa 4 - UF0886	30	20

Secuencia

Para acceder a la unidad formativa 2 debe haberse superado la unidad 1. Para acceder a la unidad formativa 3 debe haberse superado la unidad 2.

La unidad formativa 4 puede programarse de manera independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este Anexo.

MÓDULO FORMATIVO 4

Denominación: Montaje y mantenimiento de redes eléctricas aéreas de baja tensión.

Código: MF0823_2

Nivel de cualificación: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0823_2 Montar y mantener redes eléctricas aéreas de baja tensión.

Duración: 120 horas.

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: Montaje de redes eléctricas aéreas de baja tensión.

Código: UF0892

Duración: 60 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP3.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar las partes que configuran las redes aéreas sobre apoyos y sobre fachadas de distribución eléctrica en baja tensión, analizando las características específicas y las normativa de aplicación.

CE1.1 A partir de una estructura de una red aérea sobre apoyos y sobre fachada, caracterizada mediante planos:

- Indicar las partes de la red.
- Nombrar los elementos (eléctricos, sujeciones de cables, herrajes, apoyos, entre otros.) que intervienen, indicando su función y características.
- Relacionar los símbolos o representación con el elemento real (o en catálogo o fotografía).
- Comparar los aspectos normativos (distancias, tierras, ubicación, cruzamientos, proximidades y paralelismos, entre otros) aplicados en los planos con los que resultan de la aplicación de la normativa de referencia.

CE1.2 Clasificar los tipos de elementos de las redes de baja tensión en función de su aplicación, ubicación y funcionamiento:

- Apoyos.
- Armados.
- Conductores.
- Herrajes.
- Aisladores.
- Posteleles y garras, entre otros.

CE1.3 A partir de la documentación técnica de una red aérea sobre apoyos y sobre fachada de distribución eléctrica de baja tensión:

- Identificar las instalaciones que afectan a la red y verificar que se cumple la normativa sobre cruzamientos, paralelismos y proximidades.
- Verificar la aplicación de la normativa en el desarrollo de la red.
- Elaborar hipótesis sobre los efectos que produciría, en el funcionamiento de la red, la modificación de las características de los elementos de la instalación o ante el mal funcionamiento de una o varias partes de la instalación.

C2: Realizar el montaje de una instalación de red aérea sobre apoyos y sobre fachada de baja tensión a partir de la documentación técnica.

CE2.1 A partir de la documentación técnica o proyecto de montaje de una red aérea sobre apoyos y sobre fachada, debidamente caracterizada:

- Enumerar las fases de montaje indicando los elementos, materiales, medios técnicos, auxiliares y de seguridad necesarios.
- Indicar los permisos y actuaciones previas que se necesitan en cada fase relacionando cada uno de ellos con la institución o entidad, implicada y el procedimiento de solicitud involucrado.
- Detectar las posibles dificultades de montaje en las zonas por las que discurren las redes e indicar las posibles soluciones que se puedan adoptar.

CE2.2 A partir de la documentación técnica o proyecto de montaje de una red aérea sobre apoyos y sobre fachada, debidamente caracterizada:

- Describir las técnicas y los medios técnicos y de protección personal necesarios para:
 - La cimentación y hormigonado de los apoyos.
 - En el montaje de los apoyos involucrados.
 - El izado, sujeción y nivelación de los apoyos.
 - El tendido y sujeción de los cables.

CE2.3 Realizar en una red de una línea de baja tensión de cable trenzado, que discurra sobre apoyos y sobre fachadas, utilizando el procedimiento, las herramientas y medios de protección y seguridad adecuados, las siguientes operaciones:

- El tendido y amarre (engrapado o retencionado) de los cables en los aisladores en los apoyos.
- La colocación y sujeción de los elementos, soportes y cables sobre pared o fachada.

- El empalmes entre conductores.
 - El tensado de los cable consiguiendo la flecha especificada.
- CE2.4 En la puesta en servicio de una red aérea de baja tensión:
- Relacionar los pasos a seguir con los documentos o medios técnicos, auxiliares, permisos, entre otros. y materiales que se utilizan en cada uno de ellos.
 - Indicar las medidas características y los parámetros a controlar, indicando los aparatos de medida a utilizar y el procedimiento de medida.

Contenidos

1. Redes eléctricas aéreas de B.T.

- Tipos de líneas y de conexión en las redes de distribución. ITC-BT-06.
- Distribución radial y en anillo.
- Tipos de esquemas en redes de Baja.
- Tensión en función de su conexión a tierra, c.d.t en una red de distribución.
- Variación de los parámetros de la red de distribución, en función de las modificaciones de la misma.

2. Elementos de una red de distribución aérea de B.T.

- Apoyos. Tipos y características (metálicos, hormigón, madera etc.).
- Conjuntos de amarre y accesorios para líneas sobre postes. Cambios de dirección.
- Apoyos y Sujeciones en fachada. Tipos y características.
- Conjuntos de amarre y accesorios para líneas sobre fachada. Cambios de dirección.
- Aisladores y herrajes. Tipos y características.
- Cajas de derivación y fusibles. Tipos y características.
- Cables empleados en la distribución aérea en B.T. Tipos y características.
- Cruzamientos y paralelismos.
- Tipos y características de los conductores, cables tensados y posados.
- Reglamentación electrotécnica vigente para líneas aéreas de BT. Normativa particular de la compañía distribuidora. Normativa nacional e internacional.
- Simbología e interpretación de planos y esquemas de redes.

3. Montaje de red aérea sobre apoyos y fachada.

- Permisos y autorizaciones previas, de organismos oficiales y particulares.
- Estudio de cruzamientos y paralelismos. Permisos y autorizaciones.
- Fases del montaje. Replanteo. Problemas típicos y soluciones.
- Acopio y guarda de materiales. Carga transporte y descarga de elementos.
- Operaciones para la cimentación y hormigonado de apoyos.
- Izado de soportes. Tendido de cables. Tensado de cables. Montaje de herrajes.
- Montaje de aislantes, cadenas y accesorios.
- Empalmes de conductores. Conjuntos y equipos.

4. Equipos técnicos y puesta en servicio.

- Medios auxiliares de carga y descarga y distribución.
- Dispositivos de sujeción.
- Vehículos de transporte, medios auxiliares para el izado y tendido de cables.
- Herramientas manuales.
- Documentos necesarios.
- Relación con la compañía suministradora.
- Control y medida de parámetros característicos. Aparatos y técnicas de medida.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: Mantenimiento de redes eléctricas aéreas de baja tensión.

Código: UF0893

Duración: 30 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP4.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar las partes que configuran las redes aérea de distribución eléctrica en baja tensión, analizando las características específicas.

CE1.1 A partir de la documentación técnica de una red aérea sobre apoyos y sobre fachada de distribución eléctrica de baja tensión:

- Identificar las instalaciones que afectan a la red y verificar que se cumple la normativa sobre cruzamientos, paralelismos y proximidades.
- Verificar la aplicación de la normativa en el desarrollo de la red.
- Elaborar hipótesis sobre los efectos que produciría, en el funcionamiento de la red, la modificación de las características de los elementos de la instalación o ante el mal funcionamiento de una o varias partes de la instalación.

C2: Realizar la reparación y mantenimiento de una instalación de red aérea de distribución de baja tensión a partir de la documentación técnica.

CE2.1 En un supuesto de una intervención de operación o de mantenimiento en una instalación:

- Indicar los pasos a seguir teniendo en cuenta:
 - Las normas de seguridad que hay que aplicar.
 - Los procedimientos a utilizar.

CE2.2 En una línea de baja tensión con cable trenzado, utilizando el procedimiento, las herramientas y medios de protección y seguridad adecuados, realizar las siguientes operaciones:

- Sustitución de elementos de la instalación.
- Sustitución de aisladores.
- Simulación de conexión y desconexión de la línea a otra red o centros de transformación.

CE2.3 En el diagnóstico y localización de supuestos de avería en redes de baja tensión con cable trenzado:

- Interpretar los síntomas de la avería relacionándola con los elementos de la instalación.
- Realizar hipótesis de las posibles causas de la avería describiendo la relación entre los efectos descritos y las causas de los mismos.
- Realizar un plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería.
- Indicar las pruebas, medidas y comprobaciones que sería preciso realizar, especificando los procedimientos y medios técnicos y de seguridad que hay que emplear.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos.

Contenidos:

1. **Mantenimiento y reparación en redes eléctricas aéreas de B.T.**
 - Diagnóstico y localización de averías.

- Sintomatología, técnicas empleadas y características fundamentales.
- Normas y procedimientos. Normas particulares de la compañía suministradora.
- Herramientas empleadas para el mantenimiento de instalaciones.
- Función, utilización y tipos empleados.
- Mantenimiento predictivo. Mantenimiento preventivo. Mantenimiento correctivo.
- Mantenimiento de una línea de BT. Medidas y controles. Termografía. Medida de resistencia de puesta a tierra, entre otras.
- Revisiones de mantenimiento. Reconocimiento Reglamentario.

2. Medidas y medios de seguridad en redes eléctricas aéreas de B.T.

- Instalación en descargo.
- Las cinco reglas de oro.
- Zona protegida y zona de trabajo.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: Prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas.

Código: UF0886

Duración: 30 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP3 y RP4 en lo referido a la seguridad y prevención de riesgos.

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:
 - Trabajos sin tensión.
 - Trabajos con tensión.
 - Material de seguridad.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia

Módulo formativo	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0892	60	20
Unidad formativa 2 - UF0893	30	10
Unidad formativa 3 - UF0886	30	20

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2 debe haberse superado la unidad formativa 1. La unidad formativa 3 puede programarse de manera independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este Anexo.

MÓDULO FORMATIVO 5

Denominación: Montaje y mantenimiento de redes eléctricas subterráneas de baja tensión.

Código: MF0824_2

Nivel de cualificación: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0824_2 Montar y mantener redes eléctricas subterráneas de baja tensión.

Duración: 110 horas.

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: Montaje de redes eléctricas subterráneas de baja tensión.

Código: UF0894

Duración: 50 horas.

Referente competencial: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP3.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar las partes que configuran las redes subterráneas de distribución eléctrica en baja tensión, analizando las características específicas y las normativa de aplicación.

CE1.1 A partir de una estructura de una red subterránea de baja tensión enterradas, entubadas y en galerías, caracterizada mediante planos:

- Indicar las partes de la red.
- Nombrar los elementos (eléctricos, cables, bandejas, soportes, zanjas, arquetas, señalización, entre otros) que intervienen indicando su función y características.
- Relacionar los símbolos o representación con el elemento real (o en catálogo o en fotografía).
- Comparar los aspectos normativos (dimensiones de zanjas, ubicación, cruzamientos, proximidades, entre otros) aplicados en los planos con los que resultan de la aplicación de la normativa de referencia.

CE1.2 Clasificar los tipos de elementos de las redes subterráneas de baja tensión enterradas, entubadas y en galerías en función de su aplicación, ubicación y funcionamiento:

- Conductores.
- Zanjas y arquetas.
- Galerías y soportes o sujeciones de los conductores.
- Protecciones mecánicas y de señalización.
- Terminales y empalmes.
- Elementos de protección y maniobra.
- Tomas de tierra.

C2: Realizar el montaje de instalación de redes de distribución subterráneas de baja tensión enterradas, entubadas y en galerías a partir de la documentación técnica.

CE2.1 A partir de la documentación técnica o proyecto de montaje de una red subterránea de baja tensión debidamente caracterizada:

- Enumerar las fases de montaje indicando los elementos, materiales, medios técnicos, auxiliares y de seguridad necesarios.
- Indicar los permisos y actuaciones previas que se necesitan en cada fase relacionando cada uno de ellos con la institución o entidad, implicada y el procedimiento de solicitud involucrado.
- Detectar las posibles dificultades de montaje en las zonas por las que discurren las redes e indicar las posibles soluciones que se puedan adoptar.
- Describir las técnicas y los medios técnicos y de protección personal necesarios para:
 - La apertura de zanjas.
 - El asiento de los cables y el montaje de tubos en zanjas.
 - La colocación de los tubos o bandejas y cables.
 - El conexionado y empalmado de cables.
 - La identificación de los cables.

CE2.2 En la instalación de una línea subterránea de baja tensión, utilizando el procedimiento, las herramientas y medios de protección y seguridad adecuados, realizar las siguiente operaciones:

- El tendido de los cables (tubos, arquetas y sobre bandejas).
- El empalmes entre conductores.
- La identificación y marcado de los cables.

CE2.3 En la puesta en servicio de una instalación subterránea de baja tensión:

- Relacionar los pasos a seguir con los documentos o medios técnicos, auxiliares, permisos y materiales que se utilizan en cada uno de ellos.
- Indicar las medidas características y los parámetros a controlar, los aparatos de medida a utilizar y el procedimiento de medida.

Contenidos

1. Elementos de una red de distribución subterránea de BT.

- Elementos y materiales utilizados. Funciones y características. Simbología.
- Tipos de redes subterráneas.
- Clasificación y descripción de los elementos.
- Elementos de señalización, protección y maniobra. Tipos y características.
- Tierras.
- Cajas de derivación y fusibles. Tipos y características.
- Cables empleados en la distribución subterránea en BT. Tipos y características.
- Cruzamientos y paralelismos.
- Reglamentación electrotécnica vigente para líneas subterráneas de BT. Normativa particular de la compañía distribuidora. Normativa nacional e internacional.
- Simbología e interpretación de planos y esquemas de redes.

2. Montaje de red subterránea (enterrada, entubada, en galería).

- Permisos y autorizaciones previas.
- Apertura y acondicionamiento de zanjas. Elementos.
- Colocación de tubos, asentamiento de cables.
- Tendido de cables y conexionado de cables.
- Empalmes de conductores. Conjuntos y equipos. Identificación y marcado de cables.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: Mantenimiento de redes eléctricas subterráneas de baja tensión.

Código: UF0895

Duración: 30 horas.

Referente competencial: Esta unidad formativa se corresponde con la RP4.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar las partes que configuran las redes subterráneas de distribución eléctrica en baja tensión, analizando las características específicas.

CE1.1 A partir de la documentación técnica de una red subterránea de distribución eléctrica de baja tensión:

- Identificar las instalaciones que afectan a la red y verificar que se cumple la normativa sobre cruzamientos y proximidades.
- Indicar las señalizaciones y protecciones eléctricas y mecánicas que dispone la zanja en los distintos pavimentos.
- Verificar la aplicación de la normativa en el desarrollo de la red.
- Elaborar hipótesis sobre los efectos que produciría, en el funcionamiento de la red, la modificación de las características de los elementos de la instalación o ante el mal funcionamiento de una o partes de la instalación.

C2: Realizar la reparación y mantenimiento de una instalación de red subterránea de distribución de baja tensión a partir de la documentación técnica.

CE2.1 En una operación de mantenimiento en una instalación:

- Indicar los pasos a seguir teniendo en cuenta las normas de seguridad que hay que aplicar.
- Los procedimientos a utilizar.

CE2.2 En el diagnóstico y localización de averías de una línea subterránea de baja tensión, realizar las siguiente operaciones:

- Interpretar los síntomas de la avería relacionándola con los elementos de la instalación.
- Realizar hipótesis de las posibles causas de la avería describiendo la relación entre los efectos descritos y las causas de los mismos.
- Realizar un plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería.

CE2.3 En el diagnóstico y localización de averías de una línea subterránea de baja tensión, realizar las siguiente operaciones:

- Indicar las pruebas, medidas y comprobaciones que sería preciso realizar, especificando los procedimientos y medios técnicos y de seguridad que hay que emplear.
- En una línea de baja tensión, realizar el procedimiento de diagnóstico de averías, utilizando el procedimiento, las herramientas, medios de protección y seguridad adecuados.
- Simulación de conexión y desconexión de la línea a otra red o centro de transformación.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos.

Contenidos

- 1. Identificación de las partes que configura la red subterránea de B.T.**
 - Verificación de la normativa aplicada en redes subterráneas de Baja Tensión.
 - Tipos de distribución en redes subterráneas de Baja Tensión.
 - Esquemas en redes subterráneas de Baja Tensión.
 - Variación de los parámetros de la red de distribución, en función de las modificaciones de la misma.

- 2. Mantenimiento y reparación de redes eléctricas subterráneas de B.T.**
 - Diagnóstico y localización de averías. Sintomatología, técnicas empleadas y características fundamentales.
 - Normas y procedimientos. Normas particulares de la compañía suministradora.
 - Herramientas empleadas para el mantenimiento de instalaciones. Función, utilización y tipos empleados.
 - Mantenimiento predictivo. Mantenimiento preventivo. Mantenimiento correctivo. Mantenimiento de una línea subterránea de BT. Medidas y controles.
 - Termografía. Medida de resistencia de puesta a tierra, entre otras.
 - Revisiones de mantenimiento. Reconocimiento Reglamentario.
 - Conexión/desconexión de redes subterráneas de BT. Permisos. Comprobaciones y actuaciones previas.
 - Relación con la compañía suministradora. El Despacho de control Eléctrico.
 - Elaboración de informes de actividad y resultados.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: Prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas.

Código: UF0886

Duración: 30 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP3 y RP4 en lo referido a la seguridad y prevención de riesgos.

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:
 - Trabajos sin tensión.
 - Trabajos con tensión.
 - Material de seguridad.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia

Módulo formativo	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0894	50	20
Unidad formativa 2 - UF0895	30	10
Unidad formativa 3 - UF0886	30	20

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2 debe haberse superado la unidad formativa 1. La unidad formativa 3 puede programarse de manera independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este Anexo.

MÓDULO FORMATIVO 6

Denominación: Montaje y mantenimiento de máquinas eléctricas.

Código: MF0825_2

Nivel de cualificación: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0825_2 Montar y mantener máquinas eléctricas.

Duración: 180 horas.

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: Montaje y mantenimiento de transformadores.

Código: UF0896

Duración: 60 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP3.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar las partes que configuran los transformadores describiendo sus principales características y funcionalidad.

CE1.1 Clasificar los tipos de transformadores (monofásicos, trifásicos, autotransformadores, entre otros) en función de su aplicación y funcionamiento.

CE1.2 Identificar los elementos que componen los transformadores a partir de dibujos esquemáticos, imágenes o vídeos indicando su funcionalidad.

CE1.3 Identificar los elementos que componen los transformadores a partir de los despieces correspondientes indicando su funcionalidad.

C2: Construir transformadores monofásicos y trifásicos de pequeña potencia a partir de especificaciones dadas.

CE2.1 Describir el proceso general, las técnicas y los medios específicos utilizados para la construcción de transformadores monofásicos y trifásicos.

CE2.2 Describir las características y parámetros fundamentales (número de espiras por voltio, relación de transformación, tensión de cortocircuito, tipo de conexionado, entre otros) de los transformadores monofásicos y trifásicos.

CE2.3 En la construcción de un transformador trifásico de baja potencia:

- Interpretar la documentación técnica (planos, esquemas, lista de materiales) correspondiente al transformador, relacionando los símbolos y representaciones gráficas con los elementos y procedimientos que se van a utilizar.

- Acopiar los materiales necesarios para la construcción del transformador, siguiendo las especificaciones de la documentación técnica.
- Escoger las herramientas y medios de producción necesarios para la construcción del transformador.
- Realizar el plan de montaje del transformador atendiendo a las características constructivas del mismo y a la disponibilidad de medios y materiales.
- Realizar la construcción de los núcleos magnéticos y de las bobinas con las características documentadas y aplicando procedimientos normalizados.
- Realizar el ensamblaje de bobinas y núcleos magnéticos de acuerdo con los planos y croquis constructivos.
- Realizar los conexionados y bornes terminales de acuerdo con la documentación técnica del transformador.
- Respetar las normas de seguridad personal y de los medios y materiales utilizados.
- Realizar los ensayos normalizados para pruebas de transformadores utilizando los instrumentos y medios apropiados y recogiendo los datos obtenidos en el documento correspondiente.

C3: Diagnosticar averías en los transformadores y realizar las operaciones necesarias para el mantenimiento de los mismos, actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.

CE3.1 Explicar la tipología y características de las averías típicas que se producen en los transformadores y especificar los elementos responsables de las mismas.

CE3.2 Describir el proceso general y sistemático utilizado para el diagnóstico y reparación de averías en los transformadores.

CE3.3 Describir las técnicas generales y los medios específicos utilizados para la localización de averías típicas en transformadores.

CE3.4 Enumerar y describir los tipos de ensayos normalizados que se realizan después de reparar transformadores, indicando las magnitudes y parámetros principales que se deben controlar.

Contenidos

1. Características y funcionalidad de transformadores.

- Principios de funcionamiento. ITC-BT-48.
- Relación de transformación.
- Empleo de los transformadores. Clasificaciones.
- Transformadores trifásicos:
 - Esquemas de conexiones.
- Acoplamiento de transformadores.
- Regulación de tensión.
- Ensayos de cortocircuito, de rigidez, rendimiento, ensayos complementarios, mecánicos, en vacío y en carga, pérdidas, etc.
- Placa de características de un transformador.
- Componentes de un transformador.
- Núcleo, devanados o bobinas, aislamientos, herrajes, terminales y conexiones.

2. Construcción de pequeños transformadores monofásicos y trifásicos.

- Esquemas y planos de pequeños transformadores:
 - Simbología.
- Cálculo y diseño de transformadores de baja potencia:
 - Monofásicos y trifásicos.
- Características funcionales y constructivas de los transformadores monofásicos y trifásicos.
- Proceso del montaje y conexionado de un transformador.

- Material empleado en los núcleos.
- Forma y construcción de los mismos.
- Circuito magnético, cualidades.
- Bobinas, cualidades.
- Ensayos previos al montaje de la carcasa. Barnizado.
- Herramientas y equipos empleados en el cálculo y montaje de pequeños transformadores.
- Ensayos normalizados aplicados a transformadores (en vacío, en cortocircuito, aislamiento, rigidez dieléctrica entre otros).
- Esquemas de conexión para pruebas. Tolerancias. Normativa. Herramientas y equipos.

3. Averías y mantenimiento de transformadores.

- Protección de los transformadores, relés y fusibles.
- Averías en los transformadores. AT-BT Cuba Protecciones y dieléctrico.
- Causas externas:
 - Efectos que producen.
- Causas internas:
 - Efectos que producen.
- Detección, localización y reparación de averías según los tipos de transformadores.
- Herramientas y equipos.
- Técnicas de mantenimiento de transformadores:
 - Predictivo.
 - Preventivo y correctivo.
- Herramientas informáticas aplicadas al mantenimiento.
- Informes típicos empleados para el mantenimiento de transformadores.
- Documentación utilizada.
- Ensayos normalizados de prueba y verificación transformadores tras su reparación.
- Esquemas.
- Tolerancias.
- Procedimientos, herramientas y equipos necesarios.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: Montaje y mantenimiento de máquinas eléctricas rotativas.

Código: UF0897

Duración: 90 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP3.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar las partes que configuran las máquinas eléctricas rotativas describiendo sus principales características y funcionalidad.

CE1.1 Clasificar los tipos de máquinas eléctricas rotativas (dinamos, alternadores, motores de corriente continua, motores de corriente alterna) en función de su aplicación y funcionamiento.

CE1.2 Identificar los elementos que componen las máquinas eléctricas rotativas a partir de dibujos esquemáticos, imágenes o vídeos indicando su funcionalidad.

CE1.3 Identificar los elementos que componen las máquinas eléctricas rotativas a partir de los despieces correspondientes indicando su funcionalidad.

C2: Realizar operaciones de montaje y acoplamiento de máquinas eléctricas rotativas a partir de especificaciones dadas.

CE2.1 Montar una máquina eléctrica rotativa describir las técnicas, herramientas y los medios técnicos y de protección personal necesarios para:

- El montaje y acoplamiento de los distintos tipos de máquinas según sus diferentes tipos de fijación y de las características del medio en el que la máquina va a desarrollar su trabajo.
- El montaje de resguardos y demás elementos de protección mecánica de la máquina.

CE2.2 Desmontar una máquina eléctrica rotativa a partir de las especificaciones dadas:

- Realizar el despiece de la máquina siguiendo el procedimiento dado.
- Ensambalar los elementos constitutivos de la máquina siguiendo el procedimiento dado.
- Verificar la correcta disposición de los elementos constitutivos de la máquina eléctrica.
- Comprobar el correcto funcionamiento de la máquina ensamblada.

CE2.3 Instalar una máquina eléctrica rotativa, utilizando el procedimiento, las herramientas y medios de protección y seguridad adecuados, realizar las siguientes operaciones:

- La fijación mecánica de la máquina según su tipo de fijación y el medio en que va a quedar instalada (suelo, armario, bastidor, entre otros).
- El montaje y la fijación de resguardos y elementos de protección mecánicas de la máquinas.

CE2.4 Conexionar una máquina eléctrica rotativa a partir de esquemas:

- Interpretar la documentación técnica (planos, esquemas, lista de materiales) correspondiente a la máquina que hay que conectar, relacionando los símbolos y representaciones gráficas con los elementos y procedimientos que se van a utilizar.
- Preparar los bornes y realizar los conexiones de acuerdo con la documentación técnica, aplicando procedimientos normalizados.
- Verificar que los resultados obtenidos se ajustan a los parámetros indicados en la placa de características de la máquina o, en su caso, a las características especificadas.

C3: Diagnosticar averías en las máquinas eléctricas rotativas y realizar las operaciones necesarias para el mantenimiento de las mismas, actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.

CE3.1 Explicar la tipología y características de las averías típicas que se producen en las máquinas eléctricas rotativas y especificar los elementos responsables de las mismas.

CE3.2 Describir el proceso general y sistemático utilizado para el diagnóstico y reparación de averías en las máquinas eléctricas rotativas.

CE3.3 Describir las técnicas generales y los medios específicos utilizados para la localización de averías típicas en máquinas eléctricas rotativas.

CE3.4 Enumerar y describir los tipos de ensayos normalizados que se realizan después de reparar las máquinas eléctricas rotativas, indicando las magnitudes y parámetros principales que se deben controlar.

CE3.5 En un caso práctico de reparación de averías, en un motor o en un generador eléctrico:

- Identificar los síntomas de la avería caracterizándola por los efectos detectados en la máquina, realizando las pruebas y operaciones oportunas.

- Realizar una hipótesis de la causa posible de la avería, explicando la relación existente entre los efectos detectados y la posible causa propuesta.
- Realizar un plan de intervención para la detección de la causa posible de la avería.
- Desmontar la máquina, utilizando las herramientas adecuadas y realizando los croquis y operaciones necesarios para el montaje posterior.
- Especificar las operaciones de mecanizado y ajuste que hay que realizar en los elementos mecánicos (ejes, rodamientos, colectores, entre otros) de la máquina eléctrica.
- Obtener el esquema del bobinado de la máquina, identificando el tipo y características del mismo.
- Realizar las bobinas de la máquina, utilizando los medios y materiales necesarios (bobinadoras, moldes, hilos, barnices, entre otros) siguiendo los procedimientos normalizados.
- Verificar los parámetros característicos de las bobinas (continuidad, aislamiento, entre otros), y realizar el marcaje de terminales.
- Montar las bobinas en el núcleo magnético y realizar las conexiones oportunas.
- Sustituir los elementos mecánicos deteriorados y fuera de tolerancia.
- Realizar el montaje de la máquina utilizando los medios y herramientas apropiados.
- Efectuar los ensayos normalizados, utilizando los instrumentos y máquinas apropiados, recogiendo los datos obtenidos en el documento correspondiente.
- Verificar que los resultados obtenidos se ajustan a los parámetros indicados en la placa de características de la máquina o, en su caso, a las características especificadas.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas, entre otros).

Contenidos

1. Máquinas eléctricas rotativas de corriente continua (CC) y de corriente alterna (CA): generadores y motores.

- Principios de funcionamiento.
- Clasificación de las máquinas eléctricas. ITC-BT-47.
- Máquina de CC:
 - Dinamos y motores.
- Máquinas de CA alternadores y motores (monofásicos y trifásicos).
- Tipología de las máquinas.
- Valores característicos (potencia, tensión, velocidad, rendimiento, entre otros).
- Placa de características.
- Conexión de la máquina según su placa de características.
- Curvas características de las máquinas eléctricas de CC y CA.
- Tipos de arranque de las máquinas eléctricas de CC y CA.
- Aplicaciones específicas de las distintas máquinas.

2. Conexiones y acoplamientos de las máquinas eléctricas.

- Esquemas de conexión y planos de máquinas eléctricas.
- Simbología.
- Designación de bornes.
- Partes fundamentales.

- Elementos fijos y móviles.
- Conjuntos mecánicos.
- Características constructivas.
- Cambio de condiciones en las máquinas eléctricas de CC y CA.
- Tablas, gráficos y software de aplicación.
- Procesos de montaje y desmontaje de máquinas eléctricas de CC y CA.
- Herramientas y equipos.
- Sistema de arranque de máquinas eléctricas de CC y CA.
- Ensayos normalizados de máquinas eléctricas de CC y CA.
- Normativa y técnicas empleadas.
- Herramientas y equipos.

3. Averías y mantenimiento de las máquinas eléctricas.

- Técnicas de mantenimiento de máquinas eléctricas de CC y CA.
- Herramientas informáticas aplicadas al mantenimiento.
- Diagnóstico y reparación de máquinas eléctricas de CC y CA.
- Técnicas de localización de averías.
- Bobinados de máquinas eléctricas.
- Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.
- Análisis de vibraciones.
- Desequilibrio, desalineación, entre otros.
- Herramientas empleadas.
- Informes típicos utilizados en el mantenimiento de máquinas eléctricas de CC y CA.
- Documentación utilizada.
- Normas de seguridad utilizadas en la construcción y mantenimiento de máquinas eléctricas de CC y CA.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: Prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas.

Código: UF0886

Duración: 30 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP3 en lo referido a la seguridad y prevención de riesgos.

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:
 - Trabajos sin tensión.
 - Trabajos con tensión.
 - Material de seguridad.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia

Módulo formativo	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0896	60	20
Unidad formativa 2 - UF0897	90	30
Unidad formativa 3 - UF0886	30	20

Secuencia:

Las unidades formativas correspondientes a este módulo se pueden programar de manera independiente. La unidad formativa 3 puede programarse de manera independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este Anexo.

MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN

Código: MP0183

Duración: 80 horas.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Montar una instalación eléctrica en viviendas, oficinas, locales comerciales o industriales.

CE1.1 Ayudar en la preparación del mecanizado y selección las herramientas en función de los procedimientos aplicando los procedimientos requeridos.

CE1.2 Participar en el montaje de la instalación, cajas, tubos, conductores, contadores y tierra, entre otros de la instalación de enlace aplicando la reglamentación vigente asegurando su adecuada fijación mecánica.

CE1.3 Colaborar en la introducción y conexionado de los conductores en los tubos evitando cruzamientos.

CE1.4 Participar en la realización de las pruebas y medidas reglamentarias de los parámetros de la instalación, elaborando un informe de actividades.

CE1.5 Ayudar a identificar y diagnosticar los síntomas de la avería relacionándola con los efectos que produce la instalación.

CE 1.6 Colaborar en restituir las condiciones de funcionamiento, sustituyendo el elemento deteriorado o reconstruyendo la parte de la instalación en mal estado aplicando los procedimientos requeridos.

CE 1.7 Participar en la elaboración de un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

CE 1.8 Ayudar a elaborar un presupuesto teniendo en cuenta los precios de los materiales y estimación de tiempo a emplear.

C2: Montar instalaciones automatizadas y automatismos eléctricos.

CE2.1 Participar en el análisis de una instalación automatizada a partir de la documentación técnica.

CE2.2 Colaborar en el montaje de canalizaciones, tubos armarios y cuadros, aplicando las técnicas adecuadas en cada caso y consiguiendo la estética adecuada.

CE2.3 Participar en la puesta en marcha y la verificación de una instalación automatizada, colaborando en la confección del informe de actividades desarrolladas.

CE2.4 Colaborar en el diagnóstico, localización y reparación de averías en una instalación automatizada o un automatismo eléctrico.

CE2.5 Participar en la reparación y/o sustitución de los elementos causantes de la avería.

CE2.6 Participar en la elaboración del presupuesto de reparación y del informe de actividades desarrolladas.

C3: Montar una instalación de red aérea de baja tensión a partir de la documentación técnica.

CE3.1 Colaborar en el montaje de una red aérea que discurra sobre apoyos y fachadas, ayudando al tendido y amarre de apoyos y conductores así como en el conexionado y tensado de los mismos.

CE3.2 Participar en la puesta en servicio de una red aérea de baja tensión siguiendo los documentos o medios técnicos y realizando los procedimientos de verificación y medidas establecidas.

CE3.3 Ayudar en la sustitución de aisladores, apoyos, conductores, aisladores y demás elementos de la instalación.

CE3.4 Participar en la conexión y desconexión de la línea a otra red o centro de transformación.

CE3.5 Participar en el diagnóstico y localización de averías en redes de baja tensión con cable trenzado.

CE3.6 Colaborar en la realización de un plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería. Indicando los procedimientos de las pruebas y medidas a realizar, elaborando el informe de las actividades realizadas así como los resultados obtenidos.

C4: Montar y acoplar máquinas eléctricas rotativas a partir de especificaciones dadas.

CE4.1 Colaborar en el montaje y conexionado de transformadores y máquinas eléctricas rotativas.

CE4.2 Ayudar a medir y verificar en una máquina que los resultados obtenidos se ajustan a los parámetros indicados en la placa de características de la máquina o, en su caso, a las características especificadas.

CE4.3 Colaborar en la localización de una avería en una máquina estática y/o rotativa.

CE4.4 Participar en la sustitución de los elementos eléctricos y mecánicos deteriorados o fuera de tolerancia.

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.

CE 7.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE 7.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE 7.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE 7.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE 7.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

Contenidos

1. Instalaciones de enlace y la electrificación de viviendas, oficinas, comercios y pequeñas industrias.

- Representación y simbología en planos y esquemas eléctricos.
- Normativa de instalaciones, según REBT.
- Operaciones básicas de montaje.

- Cálculo de instalaciones eléctricas.
 - Previsión de cargas para edificios comerciales e industriales.
 - Cálculo de iluminación de interiores.
 - Medidas en las instalaciones de edificios comerciales, oficinas e industriales.
 - Operaciones de verificación de instalaciones.
 - Normas de instalaciones de acometidas.
- 2. Instalaciones automatizadas y automatismos eléctricos.**
- Simbología y representación de esquemas eléctricos.
 - Identificación de elementos de sistemas eléctricos y electrónicos.
 - Instalaciones y sistemas eléctricos.
 - Detección y corrección de averías.
 - Mantenimiento y reparación de instalaciones automatizadas y con automatismos eléctricos.
 - Elaboración de documentación técnica.
- 3. Instalación de redes aéreas de baja tensión y líneas de distribución subterráneas.**
- Normativa y simbología.
 - Materiales para las redes aéreas para distribución en baja tensión.
 - Operaciones de ejecución de las instalaciones.
 - Condiciones generales para cruzamientos y paralelismo.
 - Mantenimiento y reparación de redes aéreas y subterráneas.
 - Elaboración de informes de la actividad desarrollada.
- 4. Instalación de máquinas eléctricas.**
- Conexión de los devanados.
 - Símbolos y representación gráfica.
 - Ensayos y pruebas a transformadores.
 - Instalación y acoplamiento de máquinas eléctricas rotativas.
 - Métodos de arranque de los distintos tipos de máquinas eléctricas rotativas.
 - Ensayos y pruebas en máquinas rotativas.
 - Diagnóstico y localización de averías realizando las pruebas y medidas necesarias.
- 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 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 normas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulo Formativo	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Si se cuenta con acreditación	Si no se cuenta con acreditación
MF0820_2: Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas.	<ul style="list-style-type: none"> Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Técnico Superior de la familia profesional de electricidad y electrónica. Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de instalaciones eléctricas de la familia profesional de electricidad y electrónica. 	2 años	4 años
MF0821_2: Instalaciones eléctricas en edificios de oficinas, comercios e industrias.	<ul style="list-style-type: none"> Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Técnico Superior de la familia profesional de electricidad y electrónica. Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de instalaciones eléctricas de la familia profesional de electricidad y electrónica. 	2 años	4 años
MF0822_2: Instalaciones eléctricas automatizadas e instalaciones de automatismos.	<ul style="list-style-type: none"> Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Técnico Superior de la familia profesional de electricidad y electrónica. Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de instalaciones eléctricas de la familia profesional de electricidad y electrónica. 	2 años	4 años
MF0823_2: Montaje y mantenimiento de redes eléctricas aéreas de baja tensión.	<ul style="list-style-type: none"> Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Técnico Superior de la familia profesional de electricidad y electrónica. Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de instalaciones eléctricas de la familia profesional de electricidad y electrónica. 	2 años	4 años

Módulo Formativo	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Si se cuenta con acreditación	Si no se cuenta con acreditación
MF0824_2: Montaje y mantenimiento de redes eléctricas subterráneas de baja tensión.	<ul style="list-style-type: none"> Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Técnico Superior de la familia profesional de electricidad y electrónica. Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de instalaciones eléctricas de la familia profesional de electricidad y electrónica. 	2 años	4 años
MF0825_2: Montaje y mantenimiento de máquinas eléctricas.	<ul style="list-style-type: none"> Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Técnico Superior de la familia profesional de electricidad y electrónica. Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de instalaciones eléctricas de la familia profesional de electricidad y electrónica. 	2 años	4 años

V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m ² 15 alumnos	Superficie m ² 25 alumnos
Aula de gestión.	45	60
Taller para montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de baja tensión.	140	180

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Aula de gestión.	X	X	X	X	X	X
Taller para montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de baja tensión.	X	X	X	X	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión.	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos audiovisuales. - PCs instalados en red, cañón de proyección e internet. - Software específico de la especialidad. - Pizarras para escribir con rotulador. - Rotafolios. - Material de aula. - Mesa y silla para formador. - Mesas y sillas para alumnos. -
Taller para montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de baja tensión.	<ul style="list-style-type: none"> - Instrumentación eléctrica (polímetro, pinzas amperimétrica y vatimétrica, telurómetro, fasímetro, medidor de aislamiento y discriminador, brújula, lámparas de prueba serie y paralelo de tensión, equipo de curvado de tubos, entre otros). - Medidor de corrientes de fuga. - Analizador-registrador de potencia y energía para corriente alterna trifásica. - Equipo verificador de la sensibilidad de disparo de los interruptores diferenciales. - Equipo verificador de la continuidad de los conductores. Medidor de impedancia de bucle, con sistema de medición independiente. - Luxómetro con rango de medida adecuado para luces de emergencia. - Analizador de redes de armónicos y de perturbaciones de red. - Electrodo para la medida del aislamiento de los suelos. - Aparato comprobador del dispositivo de vigilancia del nivel de aislamiento de los quirófanos. - Equipo de verificación y localización de cables subterráneos. - Terminal Portátil para mantenimiento - Controladores programables - Máquinas eléctricas de corriente continua y corriente alterna - Bancos de ensayo de máquinas eléctricas. - Instrumentos (manuales o informáticos) para el diseño de pequeños y medios transformadores eléctricos. - Cuadros de montaje interconectables para la ejecución de prácticas de viviendas y edificios. Dotados de cuadro de distribución, derivación individual, caja desconexión de tierra, cajas de empalme y cajetines interconectados. Elementos de protección magnetotérmicos, ID, sobretensiones, mecanismos de maniobra, cargas, equipo de medida de la instalación para la ejecución de prácticas individuales, y/o instalaciones completas.

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.

ANEXO IV

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: Montaje y mantenimiento de redes eléctricas de alta tensión de segunda y tercera categoría y centros de transformación.

Código: ELEE0209

Familia profesional: Electricidad y Electrónica.

Área profesional: Instalaciones eléctricas.

Nivel de cualificación profesional: 2

Cualificación profesional de referencia:

ELE380_2 Montaje y mantenimiento de redes eléctricas de alta tensión de segunda y tercera categoría y centros de transformación. (R.D. 328/2008, de 29 de febrero)

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

UC1177_2: Montar y mantener redes eléctricas aéreas de alta tensión de segunda y tercera categoría.

UC1178_2: Montar y mantener redes eléctricas subterráneas de alta tensión de segunda y tercera categoría.

UC1179_2: Montar y mantener centros de transformación.

Competencia general:

Montar y mantener redes eléctricas de alta tensión de segunda y tercera categoría, y centros de transformación, consiguiendo los criterios de calidad, en condiciones de seguridad y cumpliendo la normativa vigente.

Entorno Profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional principalmente por cuenta ajena, en pequeñas, medianas y grandes empresas mayoritariamente privadas, en las áreas de montaje y mantenimiento de redes eléctricas aéreas y subterráneas de alta tensión y centros de transformación.

Sectores productivos:

Este profesional se ubica en el sector de producción y distribución de energía eléctrica, en las actividades de montaje y mantenimiento de redes eléctricas de alta tensión y centros de transformación.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

7522.1029 Instalador-reparador de líneas de energía eléctrica, en general.

7522.1038 Instalador-reparador de líneas eléctricas de alta tensión.

7522.1010 Empalmador de cables eléctricos aéreos y subterráneos.

Instalador de líneas eléctricas.
Instalador de líneas eléctricas subterráneas.
Instalador de líneas de tracción eléctrica.
Instalador y reparador de líneas eléctricas.
Instalador-mantenedor de redes eléctricas (aéreas y subterráneas).
Instalador-mantenedor de redes y centros de distribución de energía eléctrica.

Duración de la formación asociada: 490 horas

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF1177_2: Montaje y mantenimiento de redes eléctricas aéreas de alta tensión. (200 horas)

- UF0992: Montaje de redes eléctricas aéreas de alta tensión. (80 horas)
- UF0993: Mantenimiento de redes eléctricas aéreas de alta tensión. (70 horas)
- UF0994: (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de alta tensión. (50 horas)

MF1178_2: Montaje y mantenimiento de redes eléctricas subterráneas de alta tensión. (160 horas)

- UF0995: Montaje de redes eléctricas subterráneas de alta tensión. (60 horas)
- UF0996: Mantenimiento de redes eléctricas subterráneas de alta tensión. (50 horas)
- UF0994: (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de alta tensión. (50 horas)

MF1179_2: Montaje y mantenimiento de centros de transformación. (150 horas)

- UF0997: Montaje de centros de transformación. (50 horas)
- UF0998: Mantenimiento de centros de transformación. (50 horas)
- UF0994: (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de alta tensión. (50 horas)

MP0205: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Montaje y mantenimiento de redes eléctricas de alta tensión de segunda y tercera categoría y centros de transformación. (80 horas)

Vinculación con capacitaciones profesionales

La formación establecida en la unidad formativa UF0994 de los módulos formativos MF1177_2, MF1178_2 y MF1179_2 del presente certificado de profesionalidad, garantiza el nivel de conocimientos necesarios para la obtención de la habilitación para el desempeño de las funciones de prevención de riesgos laborales nivel básico, de acuerdo al anexo IV del reglamento de los servicios de prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: Montar y mantener redes eléctricas aéreas de alta tensión de segunda y tercera categoría.

Nivel: 2

Código: UC1177_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Montar apoyos de redes aéreas de alta tensión de acuerdo al proyecto y plan de montaje, aplicando los procedimientos y medios de seguridad establecidos, con la calidad requerida.

CR1.1 El replanteo de la red y ubicación de apoyos y zanjas, entre otros, se realiza cumpliendo con las especificaciones del proyecto.

CR1.2 El acopio de materiales a lo largo del trazado de la red se realiza siguiendo las especificaciones del proyecto y de acuerdo con el plan de montaje.

CR1.3 Las herramientas y medios necesarios se seleccionan de acuerdo con las necesidades del montaje.

CR1.4 Las dimensiones de zanjas y hoyos se comprueba que cumplen con las especificaciones del proyecto.

CR1.5 El armado de los apoyos se realiza aplicando los procedimientos establecidos y especificaciones del fabricante.

CR1.6 Las tomas de tierra de los apoyos se montan consultando la documentación del proyecto y obteniendo el valor óhmico reglamentado.

CR1.7 El izado y sujeción del apoyo se realiza con los medios adecuados, aplicando las normas de seguridad y consiguiendo el aplomado y nivelado del mismo.

CR1.8 La cimentación y hormigonado de los apoyos y en su caso los anclajes, se realizan cumpliendo con las especificaciones del proyecto.

RP2: Tender y tensar los conductores de redes aéreas de alta tensión, de acuerdo al proyecto y plan de montaje, aplicando los procedimientos y medios de seguridad establecidos, con la calidad requerida.

CR2.1 El acopio de bobinas, poleas y equipo de tendido se coloca en el lugar preciso y es el adecuado.

CR2.2 El equipo de tendido se emplaza y dispone para su uso.

CR2.3 El tendido de los conductores y del cable de guarda, cuando sea necesario (apoyos para más de 20 KV) se realiza sin que sufran daños y dejándolos preparados para su tensado.

CR2.4 El tensado y regulado de los conductores se realiza teniendo en cuenta la temperatura ambiente, la velocidad del viento y tiempo de espera antes de su sujeción para conseguir la catenaria y flecha especificada en el proyecto.

CR2.5 El retencionado se efectúa asegurando la fijación del conductor al aislador utilizando el elemento de retención y el montaje adecuado.

CR2.6 El engrapado se efectúa asegurando la fijación del conductor a la grapa correspondiente y con el par de apriete adecuado.

CR2.7 La fijación del cable de guarda, cuando sea necesario, se efectúa fijándolo al apoyo con la grapa correspondiente y con el par de apriete adecuado.

CR2.8 Los aisladores, cadenas de aisladores y elementos de sujeción se montan en el lugar especificado en el proyecto y cumplen los requisitos de aislamiento (distancias, de humedad, entre otros).

CR2.9 Los empalmes de los conductores se realizan utilizando los materiales apropiados, las herramientas, equipos específicos y el número de ellos no sobrepasa al especificado en el proyecto o al reglamentario.

CR2.10 Los elementos de protección de la avifauna y balizas de señalización se colocan y fijan en los lugares indicados.

RP3: Montar elementos de protección, maniobra y señalización, de acuerdo al proyecto y plan de montaje, aplicando los procedimientos y medios de seguridad establecidos, con la calidad requerida.

CR3.1 Los elementos de protección y maniobra (seccionadores, seccionalizadores, fusibles, órganos de corte y reconectores, entre otros) se montan consultando la documentación del proyecto.

CR3.2 Los puentes de conexión de los elementos de protección y maniobra cumplen con las distancias de seguridad.

CR3.3 Los elementos de señalización se colocan y fijan a la altura reglamentaria para su identificación.

CR3.4 El sistema antiescalo se dispone y fija a la altura reglamentaria y cumple con su función.

RP4: Realizar la puesta en servicio de la red, de acuerdo al proyecto y normas de la compañía suministradora aplicando los procedimientos y medios de seguridad establecidos.

CR4.1 El descargo o autorización se dispone en las fechas de actuación para conectar la red montada a otra red o subestación.

CR4.2 Las zonas de protección y de trabajo se señalizan cumpliendo los requisitos de seguridad requeridos.

CR4.3 La ausencia de tensión se asegura con las comprobaciones realizadas y utilizando los medios adecuados (pértigas detectoras, fusibles lanza cables, entre otros).

CR4.4 La zona de intervención de la red principal se protege mediante la puesta a tierra de sus conductores.

CR4.5 La conexión a la red, subestación o centro de transformación se realiza con los elementos adecuados y asegurando su fijación mecánica.

CR4.6 El restablecimiento del servicio de la red se verifica con los elementos requeridos.

CR4.7 Las normas de seguridad personal, de las instalaciones y de los equipos se cumplen en todas las intervenciones.

CR4.8 La información necesaria para documentar el proceso se recoge en el informe del montaje y puesta en servicio de la instalación.

RP5: Reparar y mantener sin tensión redes eléctricas de alta tensión, siguiendo los procedimientos establecidos, en condiciones de calidad y seguridad y tiempo de respuesta adecuados.

CR5.1 El mantenimiento predictivo (inspección de la red y de los componentes) se efectúa recogiendo, evaluando y anotando el estado de los componentes de la instalación en la correspondiente orden de trabajo.

CR5.2 En el mantenimiento preventivo se tiene en cuenta que:

- El elemento sustituido coincide con el indicado en el parte de trabajo.
- Los ajustes y comprobaciones de los elementos sustituidos se efectúan con la precisión requerida.

CR5.3 En el mantenimiento correctivo:

- Se comprueba que la avería coincide con la indicada en el parte de averías.
- Se corrigen las anomalías de los componentes de la instalación siguiendo los procedimientos de montaje.
- Se asegura de que el elemento sustituido es idéntico o de las mismas características que el averiado.
- Se realizan los ajustes y comprobaciones de los elementos sustituidos con la precisión requerida.

CR5.4 En las operaciones en la red:

- Se solicita el descargo al centro de operación en el formato y tiempo adecuado.

- Se conecta la línea a otra red o subestación para no interrumpir el servicio, cuando esto sea posible, y esté contemplado en los procedimientos de operación.
- Se aplican las medidas de seguridad, de señalización y de protección utilizando el procedimiento establecido.
- Se solicita al centro de operación el restablecimiento del servicio de la red una vez realizada la intervención y se retiran los elementos de señalización y seguridad.
- Se comprueba la puesta en servicio de la instalación de acuerdo a los parámetros normales de funcionamiento.

CR5.5 Los medios técnicos, instrumentos de medida y las herramientas se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR5.6 Los instrumentos y aparatos de medida se comprueba que disponen del certificado de calibración vigente.

CR5.7 Las normas de seguridad personal, de las instalaciones y de los equipos se cumplen en todas las intervenciones.

CR5.8 La información necesaria para documentar el proceso, se recoge en el informe de la reparación y puesta en servicio de la instalación.

Contexto profesional

Medios de producción

Plumas, cabestrantes, máquina de freno y cable piloto, poleas, pistolas, tractel y tirvit. Prensas, matrices, herramientas para derivaciones por cuña a presión. Cinta métrica, teodolito, estación total, plomada. Mazas y sufrideras. Herramientas manuales para trabajos eléctricos. Herramientas manuales para trabajos mecánicos. Máquinas para trabajos de mecanizado. Comprobadores de ausencia de tensión. Prismáticos. Instrumentos de medida (telurómetro, dinamómetro, termómetro y pinza voltiamperimétrica, entre otros). Herramientas informáticas para la realización de documentación. Terminal portátil para mantenimiento. Equipos y elementos de protección individuales y colectivos.

Productos y resultados

Instalaciones de redes aéreas de alta tensión de segunda y tercera categorías. Mantenimiento de redes aéreas de alta tensión de segunda y tercera categorías.

Información utilizada o generada

Documentación técnica del proyecto y plan de montaje. Planos de montaje de apoyos y herrajes. Órdenes de trabajo. Partes de descripción de averías. Manuales técnicos del fabricante. Manuales de los distintos equipos. Reglamentos (Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión).

Reglamento de Líneas aéreas de alta tensión. Normas: Normalización Electrotécnica Nacional e Internacional UNE, CEI, CENELEC. Normas de las Comunidades Autónomas, normas articulars de las compañías eléctricas. Procedimientos de descargo. Fichas de mantenimiento. Histórico de averías. Normas de seguridad. Informe de anomalías sobre el proyecto. Informe final sobre el trazado de la instalación. Permiso para retirada de tierras sobrantes. Estadillo donde se indique la cantidad de tierra sobrante. Solicitud de descargo. Permiso de trabajo en la instalación afectada. Informe de montaje. Informe de mantenimiento. Partes de trabajo.

Unidad de competencia 2

Denominación: Montar y mantener redes eléctricas subterráneas de alta tensión de segunda y tercera categoría.

Nivel: 2

Código: UC1178_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Montar los conductores de redes eléctricas subterráneas sobre lecho de arena y bajo tubo en zanjas de acuerdo al proyecto y plan de montaje, aplicando los procedimientos y medios de seguridad adecuados, con la calidad requerida.

CR1.1 El acopio de materiales a lo largo del trazado de la red se realiza siguiendo las especificaciones del proyecto y de acuerdo con el plan de montaje.

CR1.2 Las herramientas y medios necesarios se seleccionan de acuerdo con las necesidades del montaje.

CR1.3 El replanteo y dimensiones de las zanjas y arquetas, entre otros, se realiza cumpliendo con las especificaciones del proyecto y asegurándose que no coincide con otros servicios en la misma proyección vertical y cumple con la reglamentación vigente.

CR1.4 Las intervenciones en calzadas, aceras, cruces de calles y carreteras, entre otros, se realizan disponiendo de los permisos correspondientes.

CR1.5 El asiento de los cables sobre la base de la zanja o la introducción de los cables en los tubos y la preparación de la instalación para su tendido se realiza teniendo en cuenta el tipo de instalación.

CR1.6 El tendido de los conductores se realiza sin que sufran daños (colocando los rodillos y evitando cruces) y se disponen de acuerdo al tipo de instalación y a la reglamentación vigente.

CR1.7 Los conductores se empalman y conexionan utilizando los elementos apropiados según normas e instrucciones de montaje.

CR1.8 Los conductores se marcan y se agrupan a las distancias adecuadas siguiendo la documentación del proyecto y plan de montaje.

CR1.9 Las protecciones mecánicas y de señalización de la red se montan cumpliendo la normativa vigente.

CR1.10 Las cajas terminales y empalmes se confeccionan y montan siguiendo las normas e instrucciones del fabricante.

CR1.11 En las pruebas realizadas a los elementos de la instalación:

- Se asegura la continuidad.
- Se comprueba el orden de fases.
- Se comprueba el aislamiento.
- Se verifica la continuidad de la pantalla metálica y su correcta puesta a tierra.
- Se realizan los ensayos normativos.

CR1.12 El paso del cable desde la red subterránea a aérea se realiza a través del tubo de acero con las dimensiones apropiadas y taponándolo con el correspondiente protector de cable.

RP2: Montar los conductores de las redes eléctricas de alta tensión en galerías, de acuerdo al proyecto y plan de montaje, aplicando los procedimientos y medios de seguridad adecuados, con la calidad requerida.

CR2.1 El acopio de materiales a lo largo del trazado de la red se realiza siguiendo las especificaciones del proyecto y de acuerdo con el plan de montaje.

CR2.2 Las herramientas y medios necesarios se seleccionan de acuerdo con las necesidades del montaje.

CR2.3 La ubicación y fijación de las bandejas, herrajes y sujeciones, entre otros, se realiza cumpliendo con las especificaciones del proyecto y con la reglamentación vigente.

CR2.4 El asiento de los cables en la bandeja se realiza teniendo en cuenta el tipo de sujeción, la cantidad de cables que aloja, y el resto de servicios de la galería.

CR2.5 Los conductores se tienden sin que sufran daños y se disponen de acuerdo a la reglamentación vigente.

CR2.6 Los conductores se marcan y se agrupan a las distancias adecuadas siguiendo la documentación del proyecto y plan de montaje.

CR2.7 Los conductores se empalman y conexonan utilizando los elementos apropiados según normas e instrucciones de montaje.

CR2.8 En las pruebas realizadas en los elementos de la instalación:

- Se asegura la continuidad.
- Se comprueba el orden de fases.
- Se comprueban los aislamientos.
- Se verifica la continuidad de la pantalla metálica y su correcta puesta a tierra.
- Se verifica la correcta puesta a tierra de las bandejas metálicas.
- Se realizan los ensayos normativos.

CR2.9 El paso del cable desde la red subterránea a aérea se realiza a través del tubo de acero con las dimensiones apropiadas y taponándolo con el correspondiente protector de cable.

RP 3: Realizar la puesta en servicio de la red de alta tensión, de acuerdo al proyecto y normas de la compañía suministradora aplicando los procedimientos y medios de seguridad establecidos.

CR3.1 El descargo o autorización para conectar la red montada a otra red, subestación o centro de transformación se solicita para las fechas de actuación.

CR3.2 La ausencia de tensión se garantiza mediante las comprobaciones necesarias.

CR3.3 Las zonas de protección y de trabajo se señalizan cumpliendo los requisitos de seguridad requeridos.

CR3.4 La zona de intervención de la red aérea se protege mediante la puesta a tierra de sus conductores.

CR3.5 La conexión a la red, subestación o centro de transformación se realiza con los elementos adecuados y asegurando su fijación mecánica.

CR3.6 El restablecimiento del servicio de la red se verifica con los elementos requeridos.

CR3.7 Las normas de seguridad personal, de las instalaciones y de los equipos se cumplen en todas las intervenciones.

CR3.8 El informe de montaje de la instalación contiene los datos necesarios y en el formato correspondiente.

RP4: Reparar y mantener redes eléctricas subterráneas de alta tensión, siguiendo los procedimientos establecidos en condiciones de calidad y tiempo de respuesta adecuados.

CR4.1 El mantenimiento predictivo (inspección de la red y de sus componentes) se efectúa recogiendo, evaluando y anotando el estado de los componentes de la instalación, en el parte de trabajo correspondiente.

CR4.2 En el mantenimiento preventivo:

- Se comprueba que el elemento sustituido coincide con el indicado en el parte de trabajo.
- Los ajustes y comprobaciones de los elementos sustituidos se efectúan con la precisión requerida.

CR4.3 En el mantenimiento correctivo:

- Se comprueba que la avería coincide con la indicada en el parte de averías.
- Se corrigen las anomalías de los componentes de la instalación siguiendo los procedimientos dados para el montaje.
- El elemento es sustituido por otro idéntico o de las mismas características que el averiado.
- Los ajustes y comprobaciones de los elementos sustituidos se realizan con la precisión requerida.

CR4.4 En las operaciones en la red:

- El descargo de la red se solicita al centro de operación.
- La línea se conecta a otra red para no interrumpir el servicio, cuando esto sea posible y lo contemple el procedimiento de operación.
- Las medidas de seguridad, de señalización y de protección se realizan utilizando el procedimiento establecido.
- El restablecimiento de la red se solicita al centro de operación.
- Se comprueba la puesta en servicio de la instalación.

CR4.5 Los medios técnicos, instrumentos de medida y las herramientas se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR4.6 Los instrumentos y aparatos de medida se comprueba que disponen del certificado de calibración vigente.

CR4.7 Las normas de seguridad personal, de las instalaciones y de los equipos se cumplen en todas las intervenciones.

CR4.8 La información necesaria se recoge en el informe de la reparación de averías y puesta en servicio de la instalación.

Contexto profesional

Medios de producción

Plumas, cabestrantes, máquina de freno y cable piloto y calzos, entre otros. Prensas, matrices y herramientas para derivaciones por cuña a presión. Palas, pisones, paletas, entre otros. Bobinas de cable, gatos, rodillos, entre otros. Cinta métrica, cintas adhesivas de colores, entre otros. Mazas y sufrideras. Herramientas manuales para trabajos eléctricos. Herramientas manuales para trabajos mecánicos. Máquinas para trabajos de mecanizado. Medidor de aislamiento. Equipo de verificación y localización de cables subterráneos. Instrumentos de medida (telurómetro, pinza voltiamperimétrica, entre otros). Herramientas informáticas para la realización de documentación. Terminal Portátil para mantenimiento. Equipos y elementos de protección.

Productos y resultados

Redes eléctricas subterráneas de alta tensión. Mantenimiento de redes eléctricas subterráneas de alta tensión.

Información utilizada o generada

Documentación técnica del proyecto y plan de montaje. Órdenes de trabajo. Partes de descripción de averías. Manuales técnicos del fabricante. Manuales de los distintos equipos.

Reglamentos de aplicación. Normas: Normalización Electrotécnica Nacional e Internacional UNE, CEI, CENELEC. Normas de las Comunidades Autónomas, normas particulares de las compañías eléctricas. Fichas de mantenimiento. Histórico de averías. Normas de seguridad. Informe de anomalías sobre el proyecto. Informe final sobre el trazado de la instalación. Permiso para retirada de tierras sobrantes. Estadillo donde se indique cantidad de tierra sobrante. Solicitud de descargo. Permiso de trabajo en la instalación afectada. Informe de montaje. Informe de mantenimiento. Partes de trabajo.

Unidad de competencia 3

Denominación: Montar y mantener centros de transformación.

Nivel: 2

Código: UC1179_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Montar centros de transformación tipo intemperie mediante la consulta de la documentación técnica, en las condiciones de seguridad establecidas, con la calidad requerida.

CR1.1 El acopio de materiales que componen el centros de transformación se realiza siguiendo las especificaciones del proyecto y de acuerdo con el plan de montaje.

CR1.2 El replanteo de zanjas, arquetas, entre otros, para las diferentes redes de tierra se realiza cumpliendo con las especificaciones del proyecto y tiene en cuenta la naturaleza del terreno.

CR1.3 Las herramientas y medios necesarios se seleccionan de acuerdo con las necesidades del montaje.

CR1.4 Las diferentes redes de toma de tierra reglamentarias (de protección, de neutro, de herrajes, entre otros) del centros de transformación se montan consultando la documentación del proyecto, aplicando la normativa y obteniendo el valor óhmico reglamentado.

CR1.5 Los soportes y herrajes del transformador y los elementos de protección y maniobra del centros de transformación se montan en la ubicación especificada en la documentación técnica y aplicando los procedimientos establecidos.

CR1.6 La ubicación del transformador se realiza cumpliendo con las normas de prevención y seguridad, especificaciones de la documentación técnica y no se producen deterioros en su desplazamiento.

CR1.7 Los cableados se realizan de acuerdo a los planos del proyecto.

CR1.8 Las conexiones de los conductores se realizan utilizando los terminales, manguitos de empalme y las derivaciones apropiadas cumpliendo con las distancias de seguridad.

CR1.9 Los cuadros de baja tensión se montan y fijan y contienen los elementos de protección establecidos en el proyecto.

CR1.10 Los niveles de aislamiento, órdenes de fase, entre otros, se aseguran mediante las pruebas en los elementos de la instalación.

CR1.11 La puesta en servicio se ajusta a los protocolos establecidos de autorizaciones, maniobras y regulaciones.

CR1.12 Las normas de seguridad personal, de las instalaciones y de los equipos se cumplen en todas las intervenciones.

CR1.13 Los informes de montaje y partes de trabajo se realizan recogiendo la información establecida con las actividades realizadas, las incidencias surgidas y las soluciones adoptadas.

RP2: Montar centros de transformación prefabricado y no prefabricado mediante la consulta de la documentación técnica, en condiciones de seguridad establecidas, con la calidad requerida.

CR2.1 El acopio de materiales que componen el CT se realiza siguiendo las especificaciones del proyecto y de acuerdo con el plan de montaje.

CR2.2 El espacio de ubicación exterior o de los inmuebles se elige cumpliendo con las dimensiones y especificaciones del proyecto.

CR2.3 Las diferentes redes de toma de tierra reglamentarias (de protección, de neutro, de herrajes y cuba del transformador, entre otros.) del centro de transformación se montan consultando la documentación del proyecto, aplicando la normativa y obteniendo el valor óhmico reglamentado.

CR2.4 Las celdas de línea y transformación, de medida, entre otras, y sus elementos se montan en el orden especificado en el proyecto, utilizando la documentación del fabricante y asegurando la sujeción mecánica.

CR2.5 El emplazamiento del transformador se realiza con los medios adecuados y aplicando la seguridad de las personas y de los equipos indicados en el plan de seguridad.

CR2.6 Las celdas y sus elementos (seccionadores, fusibles, transformador, entre otros) se conexionan utilizando los conductores, pletinas, entre otros, según las especificaciones del proyecto y siguiendo el esquema eléctrico del mismo.

CR2.7 Los cuadros de baja tensión se montan de acuerdo al plan de montaje y con los elementos de maniobra y protección y conductores especificados en el proyecto.

CR2.8 La continuidad, orden de fases y aislamientos se verifica mediante las pruebas en los elementos de la instalación.

CR2.9 Los medios técnicos, instrumentos de medida y las herramientas se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR2.10 Las normas de seguridad personal, de las instalaciones y de los equipos se cumplen en todas las intervenciones.

CR2.11 La información necesaria, las contingencias y decisiones adoptadas se recogen en el informe de montaje y puesta en servicio de la instalación.

RP3: Operar y mantener centros de transformación aplicando los procedimientos y normas de seguridad establecidos, con la calidad requerida.

CR3.1 La inspección de los componentes (mantenimiento preventivo) de la instalación se efectúa recogiendo y evaluando:

- El funcionamiento de los elementos mecánicos y enclavamientos.
- El disparo del disyuntor.
- Las puestas a tierra (conexiones y valores óhmicos, entre otros).
- El nivel de aceite y temperatura, entre otros.
- El tarado de los relés de protección.
- El estado del cableado.

CR3.2 En el mantenimiento preventivo:

- El elemento se sustituye coincidiendo con el indicado en el parte de trabajo.
- Los ajustes y comprobaciones de los elementos sustituidos se efectúan con la precisión requerida.

CR3.3 En el mantenimiento correctivo:

- Se comprueba que la avería coincide con la indicada en el parte de averías.
- Se corrigen las anomalías de los componentes de la instalación siguiendo los procedimientos dados para el montaje.
- El elemento se sustituye por otro de las mismas características que el averiado.
- Los ajustes y comprobaciones de los elementos sustituidos se realizan con la precisión requerida.

CR3.4 En las operaciones y maniobras en la red:

- Se cumplen normas de protección y seguridad (las cinco reglas de oro).
- Se ajusta o se desmonta el elemento, y si procede, se sustituye por otro.
- Se realiza la maniobra utilizando el procedimiento adecuado.
- Los ajustes y comprobaciones de los elementos sustituidos se realizan con la precisión requerida.
- Se comprueba la puesta en servicio de la instalación.

CR3.5 Los medios técnicos, instrumentos de medida y las herramientas se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR3.6 Las normas de seguridad personal, de las instalaciones y de los equipos se cumplen en todas las intervenciones.

CR3.7 La información necesaria se recoge en el informe de montaje y puesta en servicio de la instalación.

Contexto profesional

Medios de producción

Envolventes de centros de transformación prefabricados. Pisón, puntero, palas y maza, entre otros. Pértiga, tensor, tractel, grillete y garra, entre otros. Herramientas manuales para trabajos eléctricos. Herramientas manuales para trabajos mecánicos. Máquinas para trabajos de mecanizado. Tenaza hidráulica. Elementos para etiquetado de cables. Accionadores para manipulación de cabinas. Equipo de pruebas para tarado de relés. Extractor de fusibles. Instrumentos de medida (telurómetro, pinza voltiamperimétrica y polímetro, entre otros). Herramientas informáticas para la realización de documentación. Equipos y elementos de protección (guantes de media tensión, botas y banqueta aislante, entre otros).

Productos y resultados

Centros de transformación sobre apoyo. Centros de transformación tipo caseta exteriores e interiores. Mantenimiento de centros de transformación sobre apoyo. Mantenimiento de centros de transformación tipo caseta exteriores e interiores.

Información utilizada o generada

Documentación técnica del proyecto y plan de montaje. Planos de montaje. Órdenes de trabajo. Partes de descripción de averías. Manuales técnicos del fabricante. Manuales de los distintos equipos. Reglamentos de aplicación. Normas: Normalización Electrotécnica Nacional e Internacional UNE, CEI, CENELEC. Normas de las Comunidades Autónomas, normas particulares de las compañías eléctricas. Fichas de mantenimiento. Histórico de averías. Normas de seguridad. Informe de anomalías sobre el proyecto. Informe final sobre el trazado de la instalación. Permiso para retirada de tierras sobrantes. Estadillo donde se indique cantidad de tierra sobrante. Registro de valores de las puestas a tierra. Registros de aislamiento. Registros de conexionado. Registro de tarados de relés. Solicitud de descargo. Permiso de trabajo en la instalación afectada. Informe de montaje. Informe de mantenimiento. Partes de trabajo.

III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

MÓDULO FORMATIVO 1

Denominación: Montaje y mantenimiento de redes eléctricas aéreas de alta tensión

Código: MF1177_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1177_2 Montar y mantener redes eléctricas aéreas de alta tensión de segunda y tercera categoría.

Duración: 200 horas.

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: Montaje de redes eléctricas aéreas de alta tensión.

Código: UF0992

Duración: 80 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP1, RP2, RP3 y RP4.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar las partes y elementos que constituyen las redes eléctricas aéreas de alta tensión, analizando las características específicas y su función en el marco normativo y reglamentario vigente.

CE1.1 Clasificar y describir las líneas de distribución de energía eléctrica en función de la tensión y el sistema de distribución.

CE1.2 A partir de una estructura de una red aérea de alta tensión caracterizada mediante planos, identificar las partes que la componen relacionando los símbolos con los elementos reales (en catálogo o fotografía).

CE1.3 Enumerar y describir las características de los elementos que configuran las instalaciones eléctricas de alta tensión (apoyos, herrajes, aisladores entre otros).

CE1.4 A partir de la documentación técnica de una red eléctrica aérea de alta tensión:

- Identificar las instalaciones que afectan a la red y verificar que se cumple la normativa sobre cruzamientos, paralelismos y proximidades.
- Indicar los posibles desniveles del terreno existentes en todo su trayecto.
- Verificar la aplicación de la normativa en el desarrollo de la red.
- Elaborar hipótesis sobre los efectos que produciría, en el funcionamiento de la red, la modificación de las características de los elementos de la instalación o ante el mal funcionamiento de una o varias partes de la instalación.

C2: Efectuar las operaciones de montaje de apoyos en una red eléctrica.

CE2.1 Indicar las fases de montaje, materiales, medios técnicos y de seguridad necesarios.

CE2.2 Indicar los permisos necesarios para el montaje.

CE2.3 Describir las técnicas, herramientas, medios técnicos y de protección personal necesarios para:

- La cimentación y hormigonado de apoyos.
- Montaje e izado de apoyos.
- Sujeción y nivelación de apoyos.

C3: Realizar el tendido y tensado de los cables, instalación de la toma de tierra y elementos de protección, con las herramientas y medios de protección y seguridad adecuados.

CE3.1 Realizar el tendido y amarre (engrapado o retencionado) de los cables en los aisladores.

CE3.2 Efectuar el empalme de los cables con las herramientas adecuadas.

CE3.3 Realizar el tensado de los cables con una flecha especificada.

CE3.4 Colocar y conexas los elementos de protección y maniobra (seccionadores y fusibles entre otros).

C4: Realizar la puesta en servicio de una red eléctrica aérea de alta tensión a partir de la documentación técnica.

CE4.1 Relacionar los pasos a seguir respetando la información contenida en la documentación técnica.

CE4.2 Relacionar los medios técnicos, auxiliares, permisos y materiales empleados.

CE4.3 Describir los aparatos de medida a utilizar en cada paso.

CE4.4 Indicar las medidas características y los parámetros a controlar, describiendo el procedimiento de medida.

Contenidos

1. Distribución de la energía eléctrica.

- Tipos de distribución (triángulo, estrella, entre otros).
- Tipología y estructura de las redes.
- Líneas de transporte y distribución. Tensiones.
- Subestaciones y centros de transformación. Tipos.
- Elementos de una línea aérea (cimentaciones, apoyos, conductores, etc.). Tipos.
- Elementos auxiliares de protección maniobra y sujeción. (Aisladores, herrajes, seccionadores, interruptores, etc.).
- Interpretación de planos (topográficos, de obra civil).
- Simbología y planos de líneas.

2. Montaje de apoyos en líneas aéreas de alta tensión.

- Autorizaciones administrativas previas (estatales, autonómicas, locales).
- Replanteo de la red. Apertura de calles. Acopio de materiales.
- Naturaleza del terreno. Cimentación, hormigonado y anclaje de apoyos.
- Armado e izado de apoyos según tipo y características.
- Características constructivas de los apoyos (metálicos, de celosía, hormigón, madera, otros materiales).
- Tipos de apoyos: De alineación o de ángulo.
- Suspensión, de amarre, de anclaje, de principio y fin de línea, apoyos especiales.
- Montaje de crucetas. Tipos y características: en bandera, en bóveda (triángulo, en capa, en pico), canadiense, doble circuito, triángulo horizontal, tresbolillo.
- Montaje de aisladores. Tipos y características.
- Puesta a tierra en los apoyos. Tipos y características.
- Numeración, marcado y avisos de apoyos.
- Medios auxiliares, herramientas de montaje y equipos de medida.

3. Tendido y tensado de cables en líneas aéreas de alta tensión.

- Tipos de conductores. Naturaleza y características eléctricas y mecánicas.
- Empalmes y conexiones de conductores. Puentes.
- Cable de tierra. Características.
- Cable portante o fiador. Características.
- Maquinaria para el tendido y tensado de conductores (trípode, tractel, etc.).
- Acopio de materiales.
- Montaje de conductores y cable de guarda.
- Tensado y retenida de cables. Condiciones. Flechas.
- Cruzamientos y paralelismo.
- Herramientas y medios técnicos auxiliares.

4. Montaje de elementos de protección, maniobra y señalización en líneas aéreas de alta tensión.

- Montaje de elementos de protección y maniobra (seccionadores, interruptores, fusibles, etc.). Tipos y características.
- Montaje de elementos de señalización, antiescalo y protección avifauna.
- Herramientas y medios técnicos auxiliares.

5. Puesta en servicio de una red eléctrica de alta tensión.

- Procedimientos de la puesta en servicio. Tipos de conexión. Descargos.
- Autorizaciones administrativas previas (estatales, autonómicas, locales).
- Normas de la compañía suministradora.
- Procedimiento de inspección inicial.
- Mediciones y comprobaciones previas reglamentarias (resistencia del circuito de puesta a tierra entre otros).
- Herramientas, equipos y medios técnicos auxiliares (telurómetros, medidores de aislamiento entre otros).
- Reglamentación eléctrica y de seguridad.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: Mantenimiento y reparación de redes eléctricas aéreas de alta tensión.

Código: UF0993

Duración: 70 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP5.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar el mantenimiento predictivo y preventivo de una instalación de red eléctrica aérea de alta tensión a partir de la documentación técnica y siguiendo los procedimientos establecidos en condiciones de calidad y seguridad.

CE1.1 Realizar la inspección de la red y sus componentes recogiendo, evaluando y anotando su estado en la correspondiente orden de trabajo.

CE1.2 Determinar la frecuencia de revisión o cambio de los diferentes elementos de la instalación de acuerdo a la documentación técnica.

CE1.3 Efectuar con la precisión requerida y siguiendo los procedimientos la reposición de los elementos indicados en el plan de mantenimiento.

CE1.4 Cumplimentar el informe de actuación recogiendo las intervenciones realizadas.

C2: Reparar averías de la instalación siguiendo los procedimientos establecidos, en condiciones de calidad y seguridad.

CE2.1 Determinar la tipología y características típicas de las averías.

CE2.2 Comprobar que la avería señalada coincide con la reflejada en el parte de averías.

CE2.3 Realizar hipótesis de la posible causa de la avería, relacionándola con los síntomas presentes en la instalación.

CE2.4 En una instalación de una línea de alta tensión, utilizando el procedimiento, las herramientas, equipos y medios de protección y seguridad adecuados, realizar las siguientes operaciones:

- Sustitución de elementos de maniobra o protección.
- Reposición de fusibles.

- Sustitución de aisladores.
 - Conexión y desconexión de la línea a otra red, subestación o CT.
- CE2.5 Cumplimentar el informe de actuación recogiendo las intervenciones realizadas.

C3: Elaborar informes y documentación.

CE3.1 Confeccionar un plan de intervención para la detección de las causas de la avería.

CE3.2 Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo de forma adecuada para una correcta documentación tanto en el proceso seguido como de los resultados obtenidos.

CE3.3 Interpretar la documentación técnica de los diferentes elementos que componen la red para su mantenimiento.

Contenidos

1. Mantenimiento predictivo en redes eléctricas de alta tensión.

- Reconocimiento normal:
 - Criterios de revisión. Frecuencia.
 - Medios a emplear (informáticos, de medición, de observación, etc.).
- Reconocimiento exhaustivo:
 - Criterios de revisión. Frecuencia.
- Elementos de la red (apoyos, conductores empalmes, etc.).
- Aparatos de protección y maniobra (seccionadores, fusibles, etc.).
- Identificación puntos calientes.
- Herramientas, equipos y medios técnicos auxiliares (de medición, de observación, etc.).
- Soporte documental. Tabla de puntos de revisión.
- Equipos de seguridad.

2. Mantenimiento preventivo en redes eléctricas de alta tensión.

- Anomalías de aparición rápida (rotura de aisladores, crecimiento de arbolado, etc.).
- Anomalías de aparición lenta (procesos de oxidación, desgastes de herrajes, etc.).
- Sustitución de elementos (aisladores, herrajes entre otros). Ajustes y comprobaciones.
- Frecuencia.
- Soporte documental.
- Herramientas equipos y medios técnicos auxiliares (telurómetros, termómetros, terminales portátiles, etc.).
- Equipos de seguridad.

3. Mantenimiento correctivo en redes eléctricas de alta tensión.

- Averías típicas en las líneas aéreas de alta tensión (tierras francas, derivaciones, etc.).
- Procedimiento de localización de averías.
- Intervención en líneas de alta tensión.
- Técnicas de diagnóstico. Equipos y herramientas (Megger, puente de Wheatstone, etc.).
- Puestas a tierra: Fijas y portables.
- Sustitución o reparación de elementos. Comprobaciones.
- Equipos de seguridad.

4. Descarga y restablecimiento de tensión en líneas.

- Procedimiento de descarga. Autorizaciones.
- Servicio alternativo. Maniobras a realizar.

- Normas de la compañía suministradora.
- Comprobación de ausencia de tensión. Métodos herramientas y equipos.
- Señalización zona de trabajo. Puestas a tierra fijas y portátiles.
- Restablecimiento de tensión. Comprobaciones y medidas previas.
- Autorizaciones. Soporte documental.
- Normas y equipos de seguridad.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: Prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de alta tensión.

Código: UF0994

Duración: 50 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP3, RP4 y RP5 en lo referido a la seguridad y prevención de riesgos.

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 los 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.

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.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0992	80	30
Unidad formativa 2 - UF0993	70	20
Unidad formativa 3 - UF0994	50	20

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2, debe haberse superado la unidad formativa 1.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este Anexo.

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: Montaje y mantenimiento de redes eléctricas subterráneas de alta tensión.

Código: MF1178_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1178_2 Montar y mantener redes eléctricas subterráneas de alta tensión de segunda y tercera categoría.

Duración: 160 horas.

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: Montaje de redes eléctricas subterráneas de alta tensión.

Código: UF0995

Duración: 60 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP1, RP2, RP3.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar las partes que configuran las redes eléctricas subterráneas de alta tensión, analizando las características específicas y la normativa de aplicación.

CE1.1 A partir de una estructura de una red subterránea de alta tensión enterrada, entubada o en galería, caracterizada mediante planos:

- Indicar las partes de la red.
- Nombrar los elementos (eléctricos, cables, bandejas, soportes, zanjas, arquetas, señalización, entre otros) que intervienen indicando su función y características.
- Relacionar los símbolos o representación con el elemento real (o en catálogo o en fotografía).
- Comparar los aspectos normativos (dimensiones de zanjas, ubicación, cruzamientos, proximidades, entre otros) aplicados en los planos con los que resultan de la aplicación de la normativa de referencia.

CE1.2 Clasificar los tipos de elementos de las redes eléctricas subterráneas de alta tensión enterradas, entubadas y en galerías en función de su aplicación, ubicación y funcionamiento:

- Conductores.
- Zanjas y arquetas.
- Galerías y soportes o sujeciones de los conductores.
- Protecciones mecánicas y de señalización.
- Terminales y empalmes.
- Elementos de protección y maniobra.
- Tomas de tierra.

CE1.3 A partir de la documentación técnica de una red eléctrica subterránea de alta tensión:

- Identificar las instalaciones que afectan a la red y verificar que se cumple la normativa sobre cruzamientos y proximidades.
- Indicar las señalizaciones y protecciones mecánicas de los que dispone la zanja en los distintos pavimentos.
- Verificar la aplicación de la normativa en el desarrollo de la red.
- Elaborar hipótesis sobre los efectos que produciría, en el funcionamiento de la red, la modificación de las características de los elementos de la instalación o ante el mal funcionamiento de una o partes de la instalación.

C2: Realizar el montaje de redes eléctricas subterráneas de alta tensión enterradas, entubadas y en galerías a partir de la documentación técnica.

CE2.1 A partir de la documentación técnica o proyecto de montaje de una red eléctrica subterránea debidamente caracterizada:

- Enumerar las fases de montaje indicando los elementos, materiales, medios técnicos, auxiliares y de seguridad necesarios.
- Indicar los permisos y actuaciones previas que se necesitan en cada fase relacionando cada uno de ellos con la institución o entidad, implicada y el procedimiento de solicitud involucrado.
- Detectar las posibles dificultades de montaje en las zonas por las que discurren las redes e indicar las posibles soluciones que se puedan adoptar.
- Describir las técnicas y los medios técnicos y de protección personal necesarios para:
 - La apertura de zanjas.
 - El asiento de los cables y el montaje de tubos en zanjas.

- La colocación de los tubos o bandejas y cables.
- El conexionado y empalmado de cables.
- La identificación de los cables.

CE2.2 En la instalación real o a escala con elementos reales de una línea eléctrica subterránea de alta tensión, utilizando el procedimiento, las herramientas y medios de protección y seguridad adecuados, realizar las siguientes operaciones:

- El tendido y fijado de los cables en tubos, arquetas y sobre bandejas.
- El empalme entre conductores.
- La identificación, agrupación y marcado de los cables.

CE2.3 En un supuesto de puesta en servicio de una instalación eléctrica subterránea de alta tensión:

- Relacionar los pasos a seguir con los documentos o medios técnicos, auxiliares, permisos y materiales que se utilizan en cada uno de ellos.
- Indicar las medidas características y los parámetros a controlar, los aparatos de medida a utilizar y el procedimiento de medida.

Contenidos

1. Conductores, empalmes y accesorios para líneas subterráneas de alta tensión.

- Tipos y características. De aislamiento seco y papel impregnado.
- Conexiones y empalmes. Tipos y características.
- Accesorios (terminales, conectores, empalmes, cintas, etc.).
- Realización de conexiones y empalmes. Equipos y herramientas.
- Conexiones aero-subterráneas. Elementos auxiliares.
- Tomas de tierra.
- Equipos de seguridad.

2. Montaje de líneas subterráneas de alta tensión.

- Autorizaciones administrativas previas (estatales, autonómicas, locales).
- Acopio de materiales.
- En zanjas sobre lecho directamente enterrada o entubada:
 - Replanteo de la red. Apertura de zanjas. Arquetas.
 - Cruzamientos y paralelismos.
 - Preparación del lecho. Colocación de tubos.
 - Tendido del cable. Identificación y agrupado.
 - Maquinaria y equipos auxiliares.
 - Cierre de zanjas. Fases. Protección y señalización.
- En galerías:
 - Tendido y fijado de cables. (Regletas, bandejas, bridas, etc.).
 - Identificación y agrupado.
 - Herrajes y elementos auxiliares.
- Puesta a tierra (pantallas, bandejas, etc.). Formas de ejecución. Continuidad.
- Elementos auxiliares, herramientas y equipos necesarios.
- Equipos de seguridad.

3. Puesta en servicio de líneas subterráneas de alta tensión.

- Procedimientos de la puesta en servicio. Tipos de conexión. Descargos.
- Autorizaciones administrativas previas (estatales, autonómicas, locales).
- Normas de la compañía suministradora.
- Procedimiento de inspección inicial. Comprobación de continuidad y orden de fases entre otros.
- Mediciones y comprobaciones previas reglamentarias.

- Herramientas, equipos y medios técnicos auxiliares (telurómetros, medidores de aislamiento, etc.).
- Reglamentación eléctrica y de seguridad.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: Mantenimiento de redes eléctricas subterráneas de alta tensión.

Código: UF0996

Duración: 50 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP4.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Efectuar el mantenimiento predictivo y preventivo de una instalación de red eléctrica subterránea de alta tensión, a partir de la documentación técnica y siguiendo los procedimientos establecidos, en condiciones de calidad y seguridad.

CE1.1 Realizar la inspección de la red eléctrica subterránea de alta tensión y sus componentes, recogiendo, anotando y evaluando su estado en la correspondiente orden de trabajo.

CE1.2 Determinar la frecuencia de revisión o cambio de los elementos de la red subterránea de alta tensión de acuerdo a la documentación técnica.

CE1.3 Realizar el cambio y ajuste de los elementos a sustituir comprobando que coinciden o son de iguales características, siguiendo los procedimientos establecidos.

CE1.4 Cumplimentar el informe de actuación, recogiendo las intervenciones realizadas.

C2: Realizar la reparación de averías en una red subterránea de alta tensión siguiendo los procedimientos establecidos, en condiciones de seguridad y calidad.

CE2.1 Diagnosticar el tipo de avería según sus efectos, relacionándola con los elementos de la instalación.

CE2.2 Realizar hipótesis de las posibles causas de la avería asociándola con los efectos producidos.

CE2.3 En la reparación de averías en una línea subterránea de alta tensión, realizar las siguientes operaciones:

- Efectuar la solicitud de descargo.
- Utilizar adecuadamente las medidas de señalización, seguridad y protección indicadas en los procedimientos.
- Sustituir los elementos averiados.
- Solicitar y comprobar el restablecimiento de la red.

C3: Elaborar informes y documentación.

CE3.1 Realizar el procedimiento de diagnóstico de averías, equipo y medios técnicos a utilizar.

CE3.2 Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos estructurándolo adecuadamente tanto en el proceso seguido como en los resultados obtenidos.

CE3.3 Seleccionar la documentación técnica de los elementos que componen la instalación subterránea para su mantenimiento y reparación.

Contenidos

- 1. Mantenimiento predictivo en instalaciones subterráneas de alta tensión.**
 - Criterios de revisión. Frecuencia.
 - Elementos de la red subterránea (seccionadores, fusibles, terminales, etc.).
 - Identificación de puntos calientes.
 - Herramientas y equipos y medios técnicos auxiliares (de medición, de observación, etc.).
 - Soporte documental. Tabla de puntos de revisión.
 - Equipos de seguridad.

- 2. Mantenimiento preventivo en instalaciones subterráneas de alta tensión.**
 - Sustitución de elementos (seccionadores, terminales, etc.).
 - Frecuencia.
 - Procedimientos. Soporte documental.
 - Herramientas equipos y medios técnicos auxiliares.
 - Equipos de seguridad.

- 3. Mantenimiento correctivo en instalaciones subterráneas de alta tensión.**
 - Averías típicas en las líneas subterráneas de alta tensión (pérdidas de aislamiento, tierras, etc.).
 - Procedimiento de localización de averías.
 - Técnicas de diagnóstico. Equipos y herramientas.
 - Sustitución o reparación de elementos. Comprobaciones.
 - Equipos de seguridad.

- 4. Descargo y restablecimiento de tensión en líneas subterráneas.**
 - Procedimiento de descargo. Autorizaciones.
 - Servicio alternativo. Maniobras a realizar.
 - Normas de la compañía suministradora.
 - Comprobación de ausencia de tensión. Métodos herramientas y equipos.
 - Señalización zona de trabajo. Puestas a tierra fijas y portátiles.
 - Restablecimiento de tensión. Comprobaciones y medidas previas.
 - Autorizaciones. Soporte documental.
 - Normas y equipos de seguridad.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: Prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de alta tensión.

Código: UF0994

Duración: 50 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP3 y RP4 en lo referido a la seguridad y prevención de riesgos.

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.

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.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0995	60	20
Unidad formativa 2 - UF0996	50	20
Unidad formativa 3 - UF0994	50	20

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2, debe haberse superado la unidad formativa 1.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este Anexo.

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: Montaje y mantenimiento de centros de transformación.

Código: MF1179_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1179_2 Montar y mantener centros de transformación.

Duración: 150 horas.

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: Montaje de centros de transformación.

Código: UF0997

Duración: 50 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP1 y RP2.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar las partes que configuran los centros de transformación (intemperie, prefabricado y no prefabricado), analizando las características específicas y la normativa de aplicación

CE1.1 A partir de la estructura de los centros de transformación, caracterizados mediante planos:

- Indicar las partes del centro de transformación.
- Nombrar los elementos y celdas que intervienen, indicando su función y características.
- Relacionar los símbolos o representación con el elemento real (o en catálogo o fotografía).
- Comparar los aspectos normativos (distancias, protecciones, tierras, ubicación, entre otros) aplicados en los planos con los que resultan de la aplicación de la normativa de referencia.

CE1.2 Clasificar los tipos de elementos de los centros de transformación en función de su aplicación, ubicación y funcionamiento:

- Transformadores.
- Elementos de maniobra: seccionadores, entre otros.
- Elementos de protección: fusibles, autoválvulas e interruptores automáticos, entre otros.

- Elementos de medida.
- Elementos de señalización.
- Tomas de tierra.
- Elementos de conexión y embarrados, entre otros.

CE1.3 Relacionar las cedas y elementos que contienen con los tipos de centros de transformación.

CE1.4 A partir de la documentación técnica de los centros de transformación intemperie y prefabricado:

- Identificar el tipo de centro de transformación, ubicación y características.
- Indicar las características del transformador, a partir de la lectura de la placa de características, el tipo de conexionado utilizado y la posibilidad de regulación de tensión y acoplamientos.
- Identificar la estructura y composición del centro de transformación, indicando el tipo y sus componentes (celda de entrada, medida, protección, sistema de ventilación, pozo apagafuego, entre otros).
- Identificar los equipos y elementos que componen las celdas o partes del centro de transformación (elementos de protección, medida, mando y maniobra, aislamientos, elementos de baja tensión, entre otros), identificando el tipo y características.
- Identificar los sistemas de ventilación y apagafuego.
- Diferenciar los tipos y partes del sistema de puesta a tierra, indicando las características técnicas y reglamentarias que deben reunir.
- Verificar la aplicación de la normativa en el desarrollo del centro de transformación.
- Elaborar hipótesis sobre los efectos que produciría, en el funcionamiento del centro de transformación, la modificación de las características de los elementos de la instalación o ante el mal funcionamiento de una o varias partes de la instalación.

C2: Realizar el montaje de centros de transformación a partir de la documentación técnica.

CE2.1 A partir de la documentación técnica o proyecto de montaje de un centro intemperie y prefabricado debidamente caracterizados:

- Indicar las fases de montaje indicando los elementos, materiales, medios técnicos, auxiliares y de seguridad necesarios.
- Indicar las dificultades que pueden aparecer en la apertura de zanjas para las puestas a tierra según el tipo de suelo y su posible solución.
- Describir las técnicas y los medios técnicos y de protección personal necesarios para la colocación del transformador en su lugar de ubicación.

CE2.2 En la instalación a escala de un centro de transformación intemperie y prefabricado, utilizando el procedimiento, las herramientas y medios de protección y seguridad adecuados, realizar las siguientes operaciones:

- Montar los elementos del centro de transformación y, en su caso, las celdas.
- Conexionar los conductores al transformador y al resto de elementos (embarrados y conexionado de seccionadores, elementos de protección, celdas entre sí, entre otros).
- Simular el montaje y conexionado de las redes de puesta a tierra.
- Montaje de los cuadros de baja tensión.

CE2.3 En un supuesto de puesta en servicio de un centro intemperie y prefabricado:

- Relacionar los pasos a seguir con los documentos técnicos, auxiliares y permisos, entre otros.
- Simular la realización de las medidas características y los parámetros a controlar, utilizando el procedimiento de medida y de seguridad a emplear.

- Simular el procedimiento de enganche del centro de transformación con la red de distribución y el enlace con la red en baja tensión.
- Simular las maniobras de conexión, desconexión y regulación de tensión, utilizando el procedimiento y equipo de seguridad adecuado.

Contenidos

1. Centros de transformación.

- Tipos y características de los centros de transformación.
- Elementos que constituyen un centro de transformación de intemperie.
- Apoyos. Tipos y características (hormigón, metálico, etc.).
- Transformador. Tipos y características.
- Herrajes, tirantes.
- Cuadros de baja tensión.
- Interconexión transformador a cuadro de baja tensión.
- Red de puesta a tierra (neutro, de herrajes entre otras).
- Elementos de protección y maniobra (fusibles, pararrayos, seccionadores entre otros).
- Elementos de medida y señalización.
- Elementos que constituyen un centro de transformación de interior.
- Casetas y envolventes. Tipos y características.
- Celdas de alta tensión. Tipos y características. Celdas SF6.
- Transformador. Tipos y características.
- Interconexiones transformados-celdas. Tipos y características.
- Cuadros de baja tensión.
- Interconexiones del cuadro de baja tensión.
- Elementos de protección y maniobra de baja tensión.
- Red de puesta a tierra (neutro, de herrajes entre otras).
- Elementos de protección y maniobra (interruptores, seccionadores, autoválvulas, etc.).
- Elementos de medida y señalización.
- Sistemas auxiliares (ventilación, alumbrado, extracción aguas, etc.).
- Centros de transformación prefabricados. Tipos y características.
- Interpretación de planos. Simbología y planos de centros de transformación.

2. Montaje de centros de transformación de intemperie.

- Fases del montaje. Acopio de materiales.
- Autorizaciones administrativas previas.
- Replanteo, tierras (herrajes, neutro, etc.). Características del terreno. Apertura de zanjas.
- Montaje soporte y herrajes del transformador. Izado transformador.
- Montaje elementos auxiliares. Protección y maniobra.
- Conexión de conductores.
- Montaje y conexión de cuadros de baja tensión.
- Herramientas y equipos necesarios.
- Equipos de seguridad.

3. Montaje de centros de transformación de interior.

- Fases del montaje. Acopio de materiales.
- Autorizaciones administrativas previas.
- Replanteo. Tierras (herrajes, neutro, etc.). Características del terreno. Apertura de zanjas.
- Montaje y conexionado de celdas (línea, transformadores, medida entre otras).
- Montaje y conexionado de transformadores. Tipos y características.

- Montaje cuadro modular de baja tensión. Tipos y características.
- Herramientas y equipos necesarios.
- Equipos de seguridad.

4. Puesta en servicio de un centro de transformación.

- Procedimiento de puesta en servicio. Descargos.
- Autorizaciones administrativas previas.
- Normas de la compañía suministradora.
- Procedimiento de inspección Inicial. Comprobaciones de continuidad, orden de fases, aislamiento entre otras).
- Mediciones y comprobaciones previas reglamentarias (tensión de paso y contacto entre otras).
- Herramientas, equipos y medios técnicos auxiliares.
- Reglamentación eléctrica y de seguridad.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: Mantenimiento de centros de transformación.

Código: UF0998

Duración: 50 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP3.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar el mantenimiento predictivo y preventivo de un centro de transformación de intemperie y prefabricado a partir de la documentación técnica.

CE1.1 Establecer la frecuencia de mantenimiento de los elementos de la instalación a partir de los tiempos de vida media indicada en la documentación del fabricante.

CE1.2 Realizar la inspección de los componentes de la instalación:

- Elementos mecánicos y de enclavamiento.
- Disparo del disyuntor.
- Puesta a tierra (conexiones, valores óhmicos).
- Niveles de aceite, temperatura.
- Estado del cableado.

CE1.3 En la instalación a escala de un centro de transformación de intemperie y prefabricado, utilizando el procedimiento, las herramientas y medios de protección y seguridad adecuados, realizar las siguientes operaciones:

- Sustitución de elementos de maniobra, protección o medida.
- Reposición de fusibles.
- Simulación de las maniobras de conexión, desconexión del interruptor automático, utilizando el procedimiento y equipo de seguridad adecuado.
- Simulación de las maniobras típicas del centro de transformación (trabajos en la línea, conexión y desconexión de celdas y de elementos, entre otros).

C2: Realizar el mantenimiento correctivo de un centro de transformación de intemperie y prefabricado a partir de la documentación técnica.

CE2.1 En el diagnóstico y localización de averías en un centro de transformación de intemperie y prefabricado:

- Interpretar los síntomas de la avería relacionándola con los elementos de la instalación.

- Realizar hipótesis de las posibles causas de la avería describiendo la relación entre los efectos descritos y las causas de los mismos.
- Realizar un plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería.

CE2.2 En la instalación a escala de un centro de transformación de intemperie y prefabricado:

- Realizar el procedimiento de diagnóstico de elementos de protección y maniobra.
- Simular las pruebas, medidas y comprobaciones que sería preciso realizar, utilizando los procedimientos, medios técnicos y de seguridad necesarios.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos.

Contenidos

1. Mantenimiento predictivo de centros de transformación.

- Criterios de revisión. Frecuencia.
- Elementos del centro de transformación (apoyos, celdas, transformadores, puesta a tierra, sistemas auxiliares, etc.).
- Puntos calientes.
- Herramientas equipos y medios técnicos auxiliares (de medición de observación, etc.).
- Soporte documental. Tabla de puntos de revisión.
- Equipos de seguridad.

2. Mantenimiento preventivo de centros de transformación.

- Sustitución de elementos (seccionadores, terminales, autoválvulas, etc.).
- Frecuencia.
- Procedimientos. Soporte documental.
- Herramientas equipos y medios técnicos auxiliares.
- Equipos de seguridad.

3. Mantenimiento correctivo de centros de transformación.

- Averías típicas en centros de transformación.
- Procedimiento de localización de averías.
- Técnicas de diagnóstico. Equipos y herramientas.
- Sustitución o reparación de elementos. Comprobaciones.
- Equipos de seguridad.

4. Descargo y restablecimiento de tensión en centros de transformación.

- Procedimiento de descargo. Autorizaciones.
- Servicio alternativo. Maniobras a realizar.
- Normas de la compañía suministradora.
- Comprobación de ausencia de tensión. Métodos herramientas y equipos.
- Señalización zona de trabajo. Puestas a tierra fijas y portátiles.
- Restablecimiento de tensión. Comprobaciones y medidas previas.
- Autorizaciones. Soporte documental.
- Procedimiento de localización de averías.
- Normas y equipos de seguridad.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: Prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas en alta tensión.

Código: UF0994

Duración: 50 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP3 en lo referido a la seguridad y prevención de riesgos.

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.

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.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0997	50	20
Unidad formativa 2 - UF0998	50	20
Unidad formativa 3 - UF0994	50	20

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2, debe haberse superado la unidad formativa 1.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este Anexo.

MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE REDES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN DE SEGUNDA Y TERCERA CATEGORÍA Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.

Código: MP0205

Duración: 80 horas.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Montar redes eléctricas aéreas y subterráneas de alta tensión.

CE1.1 En la instalación de una línea de alta tensión, utilizando el procedimiento, las herramientas y medios de protección y seguridad adecuados, colaborar en la realización de las siguientes operaciones:

- El armado, izado y aplomado de apoyos.
- El tendido y amarre (engrapado o retencionado) de los cables en los aisladores.
- El tendido y fijado de los cables en tubos, arquetas y sobre bandejas.
- La identificación, agrupación y marcado de los cables.
- El empalmes entre conductores.
- El tensado de los cable consiguiendo la flecha especificada.
- El montaje de los elementos de protección y maniobra (seccionadores y fusibles, entre otros.).

CE1.2 En la puesta en servicio de una red eléctrica aérea y subterránea de alta tensión:

- Relacionar los pasos a seguir con los documentos o medios técnicos, auxiliares y permisos, entre otros, y materiales que se utilizan en cada uno de ellos.
- Indicar las medidas características y los parámetros a controlar, describiendo los aparatos de medida a utilizar y el procedimiento de medida.

- C2: Mantener y reparar redes eléctricas aéreas y subterráneas de alta tensión.
- CE2.1 En el diagnóstico y localización de averías en líneas eléctricas aéreas de alta tensión:
- Interpretar los síntomas de la avería relacionándola con los elementos de la instalación.
 - Realizar hipótesis de las posibles causas de la avería describiendo la relación entre los efectos descritos y las causas de los mismos.
 - Realizar un plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería.
 - Indicar las pruebas, medidas y comprobaciones que sería preciso realizar, especificando los procedimientos y medios técnicos y de seguridad que hay que emplear.
 - Colaborar el procedimiento de diagnóstico de los elementos de protección y maniobra.
 - Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos.
- CE2.2 En una instalación de una línea de alta tensión, utilizando el procedimiento, las herramientas, equipos y medios de protección y seguridad adecuados, participar en la realización de las siguientes operaciones:
- Sustitución de elementos de maniobra o protección.
 - Reposición de fusibles.
 - Sustitución de aisladores.
 - Participar en la conexión y desconexión de la línea a otra red, subestación o centro de transformación.
- C3: Montar centros de transformación de intemperie y prefabricados.
- CE3.1 En la instalación de un centro de transformación de intemperie y prefabricado, utilizando el procedimiento, las herramientas y medios de protección y seguridad adecuados, colaborar en la realización de las siguientes operaciones:
- Montaje de los elementos del centro de transformación y, en su caso, las celdas.
 - Conexión de los conductores al transformador y al resto de elementos (embarrados y conexión de seccionadores, elementos de protección, celdas entre sí, entre otros).
 - Montaje y conexión de las redes de puesta a tierra.
 - Montaje de los cuadros de baja tensión.
- CE3.2 En la puesta en servicio de un centro de transformación de intemperie y prefabricado:
- Relacionar los pasos a seguir con los documentos técnicos, auxiliares y permisos, entre otros.
 - Indicar la realización de las medidas características y los parámetros a controlar, utilizando el procedimiento de medida y de seguridad a emplear.
 - Enumerar los procedimientos de enganche del centro de transformación con la red de distribución y el enlace con la red en baja tensión.
 - Indicar las maniobras de conexión, desconexión y regulación de tensión, utilizando el procedimiento y equipo de seguridad adecuado.
- C4: Mantener y reparar centros de transformación de intemperie y prefabricados.
- CE4.1 En el diagnóstico y localización de averías en un centro de transformación de intemperie y prefabricado:
- Interpretar los síntomas de la avería relacionándola con los elementos de la instalación.
 - Realizar hipótesis de las posibles causas de la avería describiendo la relación entre los efectos descritos y las causas de los mismos.

- Realizar un plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería.
- Realizar el procedimiento de diagnóstico de elementos de protección y maniobra.
- Elaborar las pruebas, medidas y comprobaciones que sería preciso realizar, utilizando los procedimientos, medios técnicos y de seguridad necesarios.
- Redactar un informe de las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos.

CE4.2 En la reparación de un centro de transformación de intemperie y prefabricado, utilizando el procedimiento, las herramientas y medios de protección y seguridad adecuados, participar en la realización de las siguientes operaciones:

- Sustitución de elementos de maniobra, protección o medida.
- Reposición de fusibles.
- Realización de las maniobras de conexión, desconexión del interruptor automático, utilizando el procedimiento y equipo de seguridad adecuado.
- Realización de las maniobras típicas del centro de transformación (trabajos en la línea, conexión y desconexión de celdas y de elementos, entre otros).

C5: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE5.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE5.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE5.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE5.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE5.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE5.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

Contenidos

1. Montaje de redes eléctricas de alta tensión.

- Características de los elementos de las redes. Comprobación.
- Realización de zanjas y canalizaciones.
- Instalación de apoyos.
- Tendido y marcado de cables.
- Empalmes. Medición de continuidad y aislamiento.
- Flechas. Regulación y medida.
- Montaje de elementos de protección y maniobra.
- Mediciones de puesta a tierra.
- Puesta en servicio. Libro de órdenes.
- Normativa de la compañía suministradora.
- Documentación de la instalación.
- Procedimientos de conexión.

2. Reparación de redes eléctricas de alta tensión.

- Averías típicas en redes eléctricas de alta tensión.
- Causas de las averías: internas, externas.
- Efectos causados por las averías.
- Conexión y desconexión: Maniobras y procedimientos.
- Sustitución y reposición de elementos. Procedimientos.
- Normativa de la compañía suministradora.
- Elaboración de informes de actuación y resultados.

3. Montaje de centros de transformación.

- Montaje de elementos: Celdas, seccionadores, fusibles entre otros.
- Montaje de herrajes de sustentación.
- Cuadros de baja tensión. Procedimientos de montaje.
- Conexionado de elementos: línea-transformador, pararrayos, transformador-cuadro de baja tensión.
- Instalaciones de puesta a tierra.
- Medición de niveles de aislamiento de puesta a tierra.
- Puesta en servicio. Libro de órdenes.
- Documentación de la instalación.
- Conexión y desconexión. Procedimientos.
- Regulación de tensión.

4. Reparación de centros de transformación.

- Averías típicas de un centro de transformación.
- Localización de averías. Externas, internas.
- Procedimientos de actuación.
- Procedimientos de sustitución de elementos de protección, maniobra y medida.
- Maniobras de seccionadores e interruptores.
- Puestas a tierra fijas y portátiles. Procedimientos.
- Conexión y desconexión. Normas de la compañía suministradora.
- Elaboración de informes de actuación y resultados.

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 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.

IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Si se cuenta con acreditación	Si no se cuenta con acreditación
MF1177_2: Montaje y mantenimiento de redes eléctricas aéreas de alta tensión.	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la familia profesional de electricidad y electrónica. • Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de instalaciones eléctricas de la familia profesional de electricidad y electrónica. 	2 años	4 años

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Si se cuenta con acreditación	Si no se cuenta con acreditación
MF1178_2: Montaje y mantenimiento de redes eléctricas subterráneas de alta tensión.	<ul style="list-style-type: none"> Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Técnico Superior de la familia profesional de electricidad y electrónica. Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de instalaciones eléctricas de la familia profesional de electricidad y electrónica. 	2 años	4 años
MF1179_2: Montaje y mantenimiento de centros de transformación.	<ul style="list-style-type: none"> Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Técnico Superior de la familia profesional de electricidad y electrónica. Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de instalaciones eléctricas de la familia profesional de electricidad y electrónica. 	2 años	4 años

V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m ² 15 alumnos	Superficie m ² 25 alumnos
	Aula de gestión.	45
Taller para las operaciones de montaje y mantenimiento de redes eléctricas de alta tensión de segunda y tercera categoría y centros de transformación.	140	140

Espacio Formativo	M1	M2	M3
	Aula de gestión.	X	X
Taller para las operaciones de montaje y mantenimiento de redes eléctricas de alta tensión de segunda y tercera categoría y centros de transformación.	X	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión.	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos audiovisuales. - PCs instalados en red, cañón de proyección e internet. - Software específico de la especialidad. - Pizarras para escribir con rotulador. - Rotafolios. - Material de aula. - Mesa y silla para formador. - Mesas y sillas para alumnos.
Taller para las operaciones de montaje y mantenimiento de redes eléctricas de alta tensión de segunda y tercera categoría y centros de transformación.	<ul style="list-style-type: none"> - Herramientas manuales para trabajos eléctricos. - Herramientas manuales para trabajos mecánicos. - Plumas, cabestrantes, máquina de freno. - Cable piloto, poleas, tráctel, pértiga, tensor grillete y garra, tenaza hidráulica entre otros. - Prensas, matrices, herramientas para derivaciones por cuña a presión. - Mazas y sufrideras, palas, paletas, pisones, punteros, entre otros. - Máquinas para trabajos de mecanizado. - Bobinas de cable, gatos, rodillos, entre otros. - Kits de empalmes de conductores. - Elementos para etiquetado de cables. - Envolventes de centros de transformación prefabricados. - Accionadores para manipulación de cabinas. - Extractores de fusibles. - Teodolito. - Medidor de aislamiento. - Telurómetro. - Dinamómetro. - Termómetro. - Pinza voltiamperimétrica. - Equipos de termovisión. - Comprobadores de ausencia de tensión. - Equipo de verificación y localización de cables subterráneos. - Equipo de pruebas para tarado de relés. - Equipos y elementos de protección individuales y colectivos (guantes, gafas, botas, tierras portátiles, banquetas y alfombras aislantes, entre otros). - Herramientas informáticas para la realización de documentación. - Terminal portátil para mantenimiento.

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.

ANEXO V

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: Montaje y mantenimiento de sistemas de telefonía e infraestructuras de redes locales de datos.

Código: ELES0209

Familia profesional: Electricidad y Electrónica

Área profesional: Instalaciones de Telecomunicación

Nivel de cualificación profesional: 2

Cualificación profesional de referencia:

ELE189_2 Montaje y mantenimiento de sistemas de telefonía e infraestructuras de redes locales de datos. (R.D. 1228/2006, de 27 de octubre)

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

UC0599_2: Montar y mantener sistemas de telefonía con centralitas de baja capacidad.

UC0600_2: Montar y mantener infraestructuras de redes locales de datos.

Competencia general:

Instalar y mantener centralitas telefónicas de baja capacidad con su instalación asociada, e infraestructuras de redes locales de datos, cableadas, inalámbricas y VSAT de acuerdo a la documentación técnica, consiguiendo los criterios de calidad, en condiciones de seguridad y cumpliendo la normativa vigente.

Entorno Profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional en micro, pequeñas y medianas empresas, mayoritariamente privadas, en las áreas de instalaciones de centralitas telefónicas de baja capacidad e infraestructuras de redes de datos, bien por cuenta propia o ajena, estando regulada la actividad por la Normativa de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones.

Sectores productivos:

Este profesional se ubica en el sector de las telecomunicaciones, en las actividades de montaje y mantenimiento de instalaciones de sistemas telefónicos y redes locales de datos.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

7533.1067 Técnico en comunicaciones.

7533.1058 Instalador de equipos y sistemas de comunicación.
Instalador de telefonía (área de consumo).

Instalador de equipos telefónicos.
Técnico en instalación y mantenimiento de redes locales.
Instalador-montador de equipos telefónicos y telemáticos.
Instaladores y reparadores de equipos telefónicos y telegráficos.
Técnico de redes locales y telemática.

Duración de la formación asociada: 420 horas.

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF0599_2: Montaje y mantenimiento de sistemas telefónicos con centralitas de baja capacidad. (180 horas)

- UF1118 Montaje de sistemas telefónicos con centralitas de baja capacidad. (80 horas)
- UF1119 Mantenimiento de sistemas telefónicos con centralitas de baja capacidad. (70 horas)
- UF1120 (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas en telefonía. (30 horas)

MF0600_2: Montaje y mantenimiento de infraestructuras de redes locales de datos. (190 horas)

- UF1121 Montaje de infraestructuras de redes locales de datos. (80 horas)
- UF1122 Mantenimiento de infraestructuras de redes locales de datos. (80 horas)
- UF1120 (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas en telefonía. (30 horas)

MP0232: Modulo de prácticas profesionales no laborales de Montaje y mantenimiento de sistemas de telefonía e infraestructuras de redes locales de datos. (80 horas)

Vinculación con capacitaciones profesionales

La formación establecida en la unidad formativa UF1120 de los módulos formativos MF0599_2 y MF0600_2 del presente certificado de profesionalidad, garantiza el nivel de conocimientos necesarios para la obtención de la habilitación para el desempeño de las funciones de prevención de riesgos laborales nivel básico, de acuerdo al anexo IV del reglamento de los servicios de prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: Montar y mantener sistemas de telefonía con centralitas de baja capacidad.

Nivel: 2

Código: UC0599_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Montar canalizaciones y tender el cableado desde la centralita a las tomas de usuario, en condiciones de calidad y seguridad, cumpliendo la normativa vigente.

CR1.1 El acopio de material se ajusta a las especificaciones del proyecto y se distribuye según el plan de montaje.

CR1.2 El replanteo de la instalación se ajusta a los planos y especificaciones del proyecto.

CR1.3 Las canalizaciones y elementos de fijación del cableado se montan de acuerdo a las instrucciones del fabricante y asegurando la sujeción mecánica y la calidad estética.

CR1.4 El cableado se tiende sin modificar las características de los cables y se etiqueta siguiendo las especificaciones del proyecto y/o procedimiento establecido.

CR1.5 Los repartidores (regleteros de inserción) se montan y conexionan de acuerdo a la documentación técnica, asegurando la fiabilidad de las conexiones.

CR1.6 La distribución y continuidad de los pares en las tomas de usuario se verifica realizando las pruebas de comprobación del cableado y de acuerdo a la documentación técnica.

CR1.7 Los instrumentos, herramientas y aparatos de medida se emplean según los requerimientos de cada intervención.

RP2: Instalar centralitas, sistemas multilínea y elementos de la instalación en condiciones de calidad y seguridad, cumpliendo la normativa vigente.

CR2.1 Las características de la centralita y elementos de la instalación se verifica que coinciden con las especificaciones del proyecto o las necesidades de servicio.

CR2.2 El espacio destinado a la ubicación de la centralita se comprueba que coincide con el indicado en el proyecto o documentación, cumple las condiciones ambientales adecuadas (temperatura y ventilación, entre otros) y permite el montaje y el mantenimiento.

CR2.3 La centralita, ampliaciones y sistemas de alimentación ininterrumpida (S.A.I's) se instalan consultando el manual del fabricante, asegurando la sujeción mecánica y de acuerdo a las indicaciones del cliente.

CR2.4 Las líneas, extensiones y accesorios, entre otros, de la centralita se conexionan sin modificar las características de los cables, respetando las longitudes máximas permitidas indicadas en el manual del fabricante y asegurando la fiabilidad de las conexiones.

CR2.5 En la instalación de alimentación eléctrica se verifica que es independiente del resto de circuitos, tiene la sección apropiada y dispone de las protecciones y puesta a tierra requeridas.

CR2.6 Las tomas de usuario se montan, fijan y conexionan respetando el etiquetado de los cables y de acuerdo a la documentación técnica e instrucciones del fabricante.

CR2.7 La centralita se configura de acuerdo con lo especificado en el proyecto y/o a las necesidades del cliente siguiendo el manual del fabricante y funciona de acuerdo a la programación especificada.

CR2.8 El trabajo desarrollado y las modificaciones introducidas se recogen en el informe del montaje.

RP3: Mantener y reparar sistemas de telefonía siguiendo los procedimientos establecidos en condiciones de calidad, seguridad y tiempo de respuesta adecuados.

CR3.1 La disfunción o avería, la causa que lo produce y los elementos afectados se determinan mediante la comprobación funcional y de los parámetros de la instalación de telefonía (centralita, cableado, líneas, extensiones y terminales telefónicos, entre otros).

CR3.2 El tipo de avería y coste de la reparación se recoge con precisión en el presupuesto.

CR3.3 La sustitución del elemento deteriorado se realiza utilizando la secuencia de montaje y desmontaje adecuada y comprobando que el elemento sustituido es idéntico o de las mismas características que el averiado.

CR3.4 Las ampliaciones y/o modificaciones de los elementos del sistema se efectúan de acuerdo a la documentación técnica y manuales del fabricante.

CR3.5 La configuración de la centralita se modifica de acuerdo al manual del fabricante y/o a las necesidades del cliente.

CR3.6 Los instrumentos, herramientas y aparatos de medida se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR3.7 El trabajo desarrollado, los elementos sustituidos y las modificaciones introducidas se recogen en el informe de la reparación.

Contexto profesional

Medios de producción

Herramientas manuales para trabajos eléctricos (pelacables, herramienta de impacto, tenazas de grimpado, útiles de marcado y guía pasacables, entre otros). Herramientas manuales para trabajos mecánicos (alicates y destornilladores, entre otros). Instrumentos de medida y verificación (polímetro y comprobador de cableado, entre otros). Máquinas para trabajos básicos de mecanizado. PC y aplicaciones informáticas de configuración de centralitas. Equipos y elementos de seguridad y protección.

Productos y resultados

Centralitas y accesorios instalados. Cableado de sistemas de telefonía. Sistemas de telefonía instalados.

Información utilizada o generada

Documentación del proyecto. Órdenes de trabajo. Partes de averías. Manuales de los equipos. Catálogos de productos. Normas y Reglamentos (REBT). Normativa sobre Infraestructuras Comunes para el Acceso a los Servicios de Telecomunicación en el Interior de Edificios. (ICT). Normas de seguridad. Presupuesto. Informe para la realización de la factura. Informe de montaje. Partes de trabajo.

Unidad de competencia 2

Denominación: Montar y mantener infraestructuras de redes locales de datos.

Nivel: 2

Código: UC0600_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Montar canalizaciones y tender los medios de transmisión (vertical, horizontal y accesos entre edificios) en condiciones de calidad y seguridad, cumpliendo la normativa vigente.

CR1.1 El acopio de material se ajusta a las especificaciones del proyecto y se distribuye según el plan de montaje.

CR1.2 La ubicación del acceso al edificio (red de campus), cuartos de comunicaciones (armarios de comunicaciones) y cuartos de equipos se comprueba que cumplen con las especificaciones del proyecto y con las condiciones de montaje y mantenimiento.

CR1.3 El replanteo de la instalación se ajusta a los planos, a las especificaciones del proyecto y/o normativa.

CR1.4 Las canalizaciones y elementos de fijación de los medios de transmisión (entre edificios, verticales y horizontales) se montan de acuerdo a las instrucciones del fabricante y asegurando la sujeción mecánica y la calidad estética.

CR1.5 Los medios de transmisión se tienden y etiquetan sin modificar las características de los mismos.

CR1.6 Los parámetros típicos, la distribución y continuidad de los cables se verifica que cumplen con la documentación técnica.

CR1.7 Los medios técnicos, herramientas y aparatos de medida se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR1.8 El trabajo desarrollado y las modificaciones introducidas se recogen en el informe de la reparación.

RP2: Instalar equipos, paneles de conexión y elementos auxiliares en los lugares de ubicación, en condiciones de calidad y seguridad, cumpliendo la normativa vigente.

CR2.1 Las características de los equipos, paneles y elementos auxiliares de la instalación se comprueba que coinciden con las especificaciones del proyecto.

CR2.2 La ubicación de los espacios: acceso al edificio, cuartos de comunicaciones (armarios de comunicaciones) y cuartos de equipos se comprueba que cumple con las especificaciones del proyecto y/o normativa, con las condiciones ambientales adecuadas (temperatura y ventilación, entre otros) permitiendo el montaje y el mantenimiento.

CR2.3 En la instalación de alimentación eléctrica se verifica que:

- Es independiente del resto de circuitos y de la sección apropiada.
- Dispone de las protecciones y de la puesta a tierra requerida.

CR2.4 Los «racks» se montan consultando las instrucciones del fabricante y contienen los elementos necesarios para el montaje de los equipos (organización del cableado y posibilidades de expansión, entre otros) y los equipos debidamente etiquetados (hub, switch y router, entre otros) se disponen en su interior de acuerdo a la documentación técnica.

CR2.5 Los equipos y los paneles de parcheo en el rack se conexionan:

- Utilizando los medios de transmisión homologados y de las categorías especificadas en la documentación técnica.
- Sin modificar las características de los mismos y consiguiendo un buen contacto eléctrico.

CR2.6 Las tomas de usuario:

- Se conexionan respetando el etiquetado de los cables y de acuerdo a la documentación técnica.
- Se montan y fijan siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Se etiquetan utilizando elementos fácilmente identificables.

CR2.7 Los instrumentos, herramientas y aparatos de medida se emplean según los requerimientos de cada intervención y disponen del certificado de calibración vigente cuando lo exija la normativa.

CR2.8 El trabajo desarrollado y las modificaciones introducidas se recogen en el informe del montaje.

RP3: Instalar antenas, equipos y elementos para redes inalámbricas y VSAT siguiendo los procedimientos establecidos en condiciones de calidad, seguridad y cumpliendo la normativa vigente.

CR3.1 La ubicación de los puntos de acceso y las antenas para redes inalámbricas se comprueba que cumplen con los requerimientos del proyecto y las indicaciones del fabricante.

CR3.2 Las antenas, unidad exterior, unidad interior en terminales de redes VSAT se verifica que cumplen con las especificaciones del proyecto y/o normativa.

CR3.3 Los elementos de captación de señal (parábolas, mástiles, torretas, sistemas de sujeción, adaptación de señales y elementos activos) en terminales de redes VSAT, se montan cumpliendo las especificaciones del proyecto y/o normativa específica.

CR3.4 La puesta a tierra de las antenas y equipos se realiza cumpliendo la normativa vigente.

CR3.5 Las antenas se orientan consiguiendo que la señal recibida sea del nivel y la calidad óptima (PIRE, relación G/T y nivel de los lóbulos secundarios, entre otros).

CR3.6 El cableado entre antenas y equipos se realiza utilizando medios de transmisión homologados y de las categorías especificadas en la documentación técnica sin modificar las características de los mismos y consiguiendo un buen contacto eléctrico.

CR3.7 Los instrumentos, herramientas y aparatos de medida se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR3.8 El trabajo desarrollado y las modificaciones introducidas se recogen en el informe de la instalación.

RP4: Mantener instalaciones de redes de datos siguiendo los procedimientos establecidos, en condiciones de calidad, seguridad y tiempo de respuesta adecuados.

CR4.1 La disfunción o avería, la causa que lo produce y los elementos afectados se determinan mediante la comprobación funcional y de los parámetros de la red.

CR4.2 El tipo de avería y coste de la reparación se recogen con precisión en el presupuesto.

CR4.3 La sustitución del elemento deteriorado de la instalación se realiza utilizando la secuencia de montaje y desmontaje adecuada y el elemento sustituido es idéntico o de las mismas características que el averiado.

CR4.4 Los parámetros de la señal en el elemento intervenido se miden y verifican que están dentro de los márgenes especificados en la documentación técnica.

CR4.5 Los medios técnicos, herramientas y aparatos de medida se emplean según los requerimientos de cada intervención y disponen del certificado de calibración vigente cuando lo exija la normativa.

CR4.6 El trabajo desarrollado, los elementos sustituidos y las modificaciones introducidas se recogen en el informe de la reparación.

Contexto profesional

Medios de producción

Herramientas manuales para trabajos eléctricos (pelacables, herramienta de impacto, tenazas de grimpado, útiles de marcado y guía pasacables, entre otros). Herramientas manuales para trabajos mecánicos (alicates, destornilladores, tenaza de engaste y cortadora de fibra, entre otros). Instrumentos de medida y verificación (certificador de redes, comprobador de cableado, reflectómetro óptico, analizador de espectro y medidor de campo, entre otros). Máquinas para trabajos básicos de mecanizado. Equipos y elementos de seguridad y protección.

Productos y resultados

Instalaciones de infraestructuras de Redes de Datos.

Información utilizada o generada

Documentación técnica del proyecto. Órdenes de trabajo. Partes de descripción de averías. Manuales de los distintos equipos. Normas y reglamentos. Normativa sobre Infraestructuras Comunes para el Acceso a los Servicios de Telecomunicación en el Interior de Edificios (ICT), Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), Normas EIA/TIA, Normas CENELEC, Normas ISO y normas de seguridad, entre otros. Presupuesto. Informe de montaje. Esquema de etiquetado. Partes de trabajo. Informe para la realización de la factura.

III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD**MÓDULO FORMATIVO 1**

Denominación: Montaje y mantenimiento de sistemas telefónicos con centralitas de baja capacidad.

Código: MF0599_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0599_2: Montar y mantener sistemas de telefonía con centralitas de baja capacidad.

Duración: 180 horas.

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: Montaje de sistemas telefónicos con centralitas de baja capacidad.

Código: UF1118

Duración: 80 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y RP2.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los sistemas de telefonía con centralitas PBX de baja capacidad, identificando sus elementos y las características más relevantes de los mismos.

CE1.1 Describir las características técnicas de los sistemas de telefonía relacionándolas con sus posibilidades funcionales y prestaciones.

CE1.2 Enumerar los elementos que componen sistema de telefonía describiendo su función y características generales.

CE1.3 En un sistema de telefonía con centralitas PBX de baja capacidad debidamente caracterizado:

- Identificar el tipo de instalación (analógica o digital), los equipos y 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 las líneas de enlace, las líneas de extensiones y las conexiones con los demás elementos asociados relacionándolas con los esquemas.

- Identificar la variación de los parámetros característicos de la instalación en el caso de averías simuladas, explicando la relación existente entre los efectos producidos en la recepción y las causas que los provocan.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

C2: Analizar las centralitas telefónicas tipo PBX de baja capacidad, identificando las partes que la componen y las características más relevantes de las mismas.

CE2.1 Clasificar las centralitas en función de la tecnología utilizada indicando las diferencias existentes entre ellas.

CE2.2 Describir los servicios tipo integrados en una centralita PBX: conexión con ordenadores, integración voz / datos, medidas de tráfico y formación de redes, entre otros, relacionándolos con sus aplicaciones características.

CE2.3 Describir los servicios tipo asociados a una PBX: mensajería vocal, busca personas y listín telefónico, entre otros, relacionándolos con sus aplicaciones características.

C3: Realizar el montaje de canalizaciones y tendido del cableado desde la centralita a las tomas de usuario en condiciones de calidad y seguridad siguiendo la normativa vigente.

CE3.1 En el montaje de canalizaciones desde la centralita a las tomas de usuario:

- Identificar los espacios por los que discurre la instalación a partir de la documentación técnica.
- Detectar las posibles dificultades de montaje en las zonas por las que discurren las canalizaciones interpretando la simbología de los planos arquitectónicos del edificio e indicar las posibles soluciones que se puedan adoptar.
- Seleccionar los elementos y materiales (canalizaciones, anclajes, tubos, cables, regleteros, entre otros) que se vayan a utilizar en el montaje del sistema de telefonía, eligiendo los elementos sobre catálogo o en el almacén.
- Seleccionar las herramientas y el equipo necesario (tenazas de grimpado, herramienta de impacto, comprobador de cableado, herramienta general y máquinas-herramientas) para la realización del montaje sobre un conjunto de herramientas diversas o sobre catálogo.
- Montar las canalizaciones y elementos de sujeción del cableado teniendo en cuenta las especificaciones del fabricante y asegurando la sujeción mecánica y calidad estética.

CE3.2 En el tendido de cables desde la centralita a las tomas de usuario:

- Tender el cableado sin modificar las características de los cables.
- Etiquetar los cables siguiendo las especificaciones del proyecto y/o los procedimientos establecidos.
- Tender el cableado en las canalizaciones entre los regleteros y tomas de usuario aplicando la técnica apropiada evitando el cruzamiento entre los cables.
- Comprobar la distribución y continuidad de los cables y conexiones de acuerdo con la documentación técnica.

C4: Realizar el montaje de sistemas telefónicos con centralitas PBX de baja capacidad, a partir de la documentación técnica.

CE4.1 En un montaje de un sistema de telefonía con centralitas PBX de baja capacidad caracterizado con la documentación técnica:

- Identificar el espacio destinado a la centralita y equipos accesorios comprobando que coincide con el indicado en el proyecto o documentación técnica.

- Comprobar que el espacio destinado a la centralita cumple las condiciones ambientales adecuadas (temperatura y ventilación entre otros) y permite la instalación y mantenimiento.
- Seleccionar los elementos y materiales (centralita y S.A.'s, entre otros) que se vayan a utilizar en el montaje, eligiendo los elementos sobre catálogo o en el almacén.
- Seleccionar las herramientas y el equipo necesario (tenazas de crimpado, herramienta de impacto, comprobador de cableado, herramienta general y máquinas-herramientas) para la realización del montaje sobre un conjunto de herramientas diversas o sobre catálogo.

CE4.2 En un montaje de un sistema de telefonía con centralitas PBX de baja capacidad:

- Utilizar las herramientas y los instrumentos de medida y los medios y equipos de protección idóneos a la actividad que se va a realizar.
- Montar la centralita en su posición, asegurando su fijación mecánica y siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Identificar las líneas digitales y analógicas tanto de entrada como internas de forma inconfundible.
- Conexionar las líneas de enlaces, las extensiones, tomas de usuarios y elementos asociados a la centralita consiguiendo un buen contacto eléctrico y sin deterioro de los conectores.
- Programar la centralita de acuerdo a las especificaciones solicitadas, siguiendo las instrucciones recogidas en el manual del fabricante y utilizando los medios correspondientes.
- Realizar las pruebas funcionales de la instalación contrastando las condiciones solicitadas con las prestaciones reales, procediendo de forma ordenada.
- Elaborar un informe de montaje de las actividades desarrolladas, incidencias surgidas y resultados obtenidos.

Contenidos

1. Red de telefonía interior.

- Medios de transmisión:
 - Tipos (cables simples, balanceadas, par trenzado).
 - Características (ancho de banda, atenuación, etc.).
 - Parámetros eléctricos y circuito equivalente.
- Señalización en redes de telefonía interior.
- Equipos en la red de telefonía interior:
 - Terminales (teléfonos).
 - Contestadores automáticos.
 - Facsímil (fax).
 - Datáfonos.
- Topología de la red de telefonía interior:
 - Estrella, árbol, poligonal.
 - Tipos de instalación (analógica, digital).
 - Líneas de enlace, extensiones.
- Utillaje e Instrumentación básica:
 - Herramientas de engaste de conectores, pistolas de enrollado, alicates crimpadores, grapadoras, etc.
 - Instrumental de medida (polímetro, analizadores de protocolo, telurómetro, comprobadores de red interior).

2. Centralitas privadas de conmutación (PBX).

- Sistemas multilínea KTS y centrales PBX.
- Funcionamiento de las centralitas PBX.

- Estructura de las centralitas PBX (alimentación, control, conmutación, etc.).
- Hardware en las centralitas PBX (procesador, extensiones, enlaces, etc.).
- Tipos de centralitas PBX atendiendo al:
 - Sistema de conmutación.
 - Sistema de control.
 - Programa.
 - Sistema de señalización.
 - Tipo de servicios.
 - Tipo de red
- Servicios integrados en las centralitas PBX:
 - Distribución automática de llamadas (ACD).
 - Funciones de gestión (servicio despertador, llamadas realizadas, importe de las llamadas, avisos, etc.).
 - Conexión con ordenadores.
 - Formación de redes.
 - Medidas de tráfico.
 - Integración voz/datos.
- Servicios asociados a la central:
 - Sistemas de mensajería vocal.
 - Ayudas a operadora.
 - Listín telefónico.
 - Gestión de la tarificación.
 - Busca personas.
 - Conexiones inalámbricas.
 - Videoconferencia.
- Características de los locales destinados a la instalación de centralitas.

3. Montaje de los sistemas de conducción del cableado y tendido de conductores.

- Interpretación del plano arquitectónico e identificación de la instalación telefónica:
 - Simbología arquitectónica.
 - Simbología telefónica.
- Sistemas de conducción de cableado:
 - Tipos de sistemas de conducción de cables.
 - Técnicas de instalación de sistemas de conducción de cables.
- Fijaciones en las instalaciones de telefonía:
 - Identificación de los tipos de fijaciones (soportes, estructuras, tornillería, collares, grapas, abrazaderas, fijaciones químicas).
 - Técnicas de montaje de las fijaciones.
- Selección de equipos y aplicación de las normas de seguridad empleados en la preparación, mecanizado y fijación de los sistemas de conducción de conductores.
- Fijación de cajas de distribución, regleteros, rosetas y centralitas.
- Tipos de conductores:
 - Cables de pares: bifilar, multipar, de pares trenzados.
 - Constitución y códigos de colores de los cables de pares.
 - Cables coaxiales.
- Técnicas de tendido de conductores.
- Identificación y etiquetado de conductores.
- Utilización de equipos y aplicación de las normas de seguridad en el tendido y conexionado de conductores.

4. Montaje de sistemas telefónicos con centralitas PBX.

- Conexionado de las rosetas a los regleteros de las cajas de distribución.
- Conexionado de cajas de distribución y centralita.
- Conexionado de líneas de enlace y centralita.
- Comprobación de la puesta a tierra.
- Comprobación de las líneas de conexión.
- Programación de centralitas PBX:
 - Prestaciones y funciones para llamadas externas.
 - Programación de extensiones.
- Puesta en servicio y comprobación de la programación.
- Documentación de interconexión y cableado.
- Informe final de pruebas y verificaciones.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: Mantenimiento de sistemas telefónicos con centralitas de baja capacidad.

Código: UF1119

Duración: 70 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP3.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar el mantenimiento preventivo en sistemas de telefonía con centralitas PBX de baja capacidad.

CE1.1 Describir las técnicas generales y medios específicos utilizados para la realización del mantenimiento en instalaciones de telefonía.

CE1.2 En una instalación de telefonía con centralita telefónica tipo PBX de baja capacidad:

- Identificar el tipo de central y los elementos que la configuran, relacionando los elementos de la instalación con los símbolos que aparecen en los esquemas.
- Esquematizar los bloques funcionales de la centralita, describiendo la función y características de cada uno de los bloques que la componen.
- Identificar las líneas de enlace, las líneas de extensiones y las conexiones con los demás elementos asociados relacionándolas con los esquemas.
- Comprobar las condiciones ambientales de ventilación y temperatura.
- Revisar las baterías de las SAI's.
- Comprobar la línea de alimentación y tierra.
- Revisar el funcionamiento de la centralita.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo de forma adecuada.

C2: Efectuar la ampliación y modificación de un sistema de telefonía con centralitas PBX de acuerdo a la documentación técnica y manuales del fabricante.

CE2.1 Realizar el acopio de material y herramientas de acuerdo con la documentación técnica y manuales del fabricante.

CE2.2 Realizar las modificaciones y/o ampliaciones de los elementos del sistema de telefonía de acuerdo a la documentación.

CE2.3 Efectuar la nueva configuración de la centralita de acuerdo a las necesidades del cliente.

CE2.4 Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

C3: Reparar averías en sistemas de telefonía con centralitas PBX de baja capacidad de acuerdo a la documentación técnica de la instalación y al manual del fabricante de la centralita.

CE3.1 Relacionar la tipología y características típicas de las averías en las centralitas con el bloque, elementos o disfunción responsable de la avería.

CE3.2 Describir las técnicas de diagnóstico, localización, medida y los medios específicos utilizados en la localización de averías debidamente caracterizadas en centralitas y sistemas de telefonía con centralitas PBX de baja capacidad.

CE3.3 En un supuesto, debidamente caracterizado, de averías reales o simuladas en un sistema de telefonía con centralitas PBX de baja capacidad:

- Identificar los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce en la instalación.
- Realizar hipótesis de la posible causa o causas de la avería relacionándola con los síntomas presentes en la instalación.
- Realizar 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 necesarias, que se deban realizar en la reparación de la avería.
- Sustituir el elemento o componente responsable de la avería, realizando las intervenciones necesarias para dicha sustitución.
- Realizar las pruebas y ajustes necesarios siguiendo lo especificado 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.

Contenidos

1. Operaciones de mantenimiento de las instalaciones de telefonía.

- Planes de mantenimiento en las instalaciones de telefonía:
 - Predictivo.
 - Correctivo.
- Operaciones de control y mantenimiento periódico:
 - Estado de operatividad de equipos, cableado y conexiones.
- Planificación de las fases de trabajo en la gestión del mantenimiento.
- Herramientas, equipos e instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares.
- Documentación para el mantenimiento:
 - Inventario. Identificación de equipos.
 - Planos, esquemas y croquis.
 - Manual de instrucciones.
 - Aplicaciones informáticas.
 - Otros documentos.
- Estrategias de diagnóstico y localización de averías:
 - Tipología y diagnóstico.
 - Localización del elemento causante de la avería.
- Especificación de las medidas a adoptar para la corrección de averías.

2. Medios y técnicas de análisis de los parámetros de las instalaciones de telefonía.

- Manejo de la instrumentación básica en la detección averías:
 - Polímetro.

- Telurómetro.
- Comprobadores de red interior.
- Análisis y medición de los parámetros de la instalación:
 - Tensiones de AC/DC.
 - Resistencia de línea.
 - Accesibilidad a red telefónica.
 - Disponibilidad de servicios básicos.
 - Calidad de transmisión.
 - Resistencia interna de red (fase-neutro).
 - Resistencia de bucle (fase-tierra).
 - Resistencia de tierra.
 - Certificación y categoría del cableado.
- 3. Ampliación y modificación del sistema de telefonía con centralitas PBX.**
 - Identificación de las necesidades para la ampliación de la red telefónica interior.
 - Instalación de los sistemas de conducción de cables.
 - Fijación de cajas de distribución, rosetas y equipos.
 - Conexión de los nuevos terminales a la central PBX.
 - Actualización de la programación de la centralita, añadiendo los nuevos parámetros.
 - Actualización de la documentación sobre el sistema de cableado y la programación teniendo en cuenta las modificaciones efectuadas.
- 4. Averías típicas en las instalaciones de telefonía.**
 - Falta de alimentación.
 - Fallos en extensiones.
 - Fallos de los terminales (teléfonos, fax, datáfonos, pc).
 - Fallos en tarjetas de la centralita PBX.
 - Desconfiguración de la programación.
 - Actualización de firmware.
 - Cortes en las líneas de transmisión.
 - Defectos en las conexiones.
- 5. Localización de averías en las instalaciones de telefonía.**
 - Comprobación de conexiones:
 - Alimentaciones.
 - Puestas a tierra.
 - Conexiones de equipos y entre equipos.
 - Cortocircuitos.
 - Comprobación de tensiones:
 - Alimentación.
 - Líneas de enlace externo.
 - Líneas de extensiones.
 - Comprobación de equipos:
 - Terminales (teléfonos, fax, datáfonos, entre otros).
 - Central PBX.
 - Rosetas.
 - Conectores.
 - Comprobación de cambios en las condiciones ambientales del local de la centralita.
 - Resolución de las distintas averías y verificación de parámetros.
- 6. Elaboración del informe de reparación.**
 - Descripción del proceso y medios utilizados.
 - Esquemas y planos.

- Contrato de mantenimiento y garantía.
 - Parámetros de funcionamiento de las instalaciones.
 - Ajuste y puesta a punto.
- Organización del presupuesto.
- Tipos de presupuestos.
- Búsqueda de dispositivos y tarifas de los distintos fabricantes.
- Estimación de tiempos de reparación.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: Prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas en telefonía.

Código: UF1120

Duración: 30 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP3 en lo referido a la seguridad y prevención de riesgos.

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:
 - Trabajos sin tensión.
 - Trabajos con tensión.
 - Material de seguridad.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1118	80	30
Unidad formativa 2 – UF1119	70	30
Unidad formativa 3 – UF1120	30	20

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2, debe haberse superado la unidad formativa 1.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este Anexo.

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: Montaje y mantenimiento de infraestructuras de redes locales de datos.

Código: MF0600_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0600_2: Montar y mantener infraestructuras de redes locales de datos.

Duración: 190 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: Montaje de infraestructuras de redes locales de datos.

Código: UF1121

Duración: 80 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y RP2.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las instalaciones de infraestructuras de redes de datos de área local, identificando los equipos y elementos que la componen y las características más relevantes de los mismos.

CE1.1 Describir las topologías de las redes de datos de área local en función de la configuración de interconexión de los equipos (anillo, estrella y bus, entre otros).

CE1.2 Enunciar las características de los medios de transmisión (cable, fibra), según la velocidad de transmisión y ámbito de aplicación en la instalación.

CE1.3 Enunciar las características de los elementos de transmisión y recepción de los distintos tipos de redes inalámbricas comparando sus prestaciones frente a las redes cableadas.

CE1.4 Describir la disposición óptima de los equipos de distribución, accesorios y cableado en los racks optimizando el espacio disponible y facilitando el acceso a los equipos.

CE1.5 Clasificar los equipos de distribución (hub y switch, entre otros) utilizados en infraestructuras de redes de datos de área local relacionando cada uno de ellos con sus aplicaciones características.

CE1.6 Comparar las configuraciones típicas de los sistemas de cableado (estructurado, no estructurado) utilizado en infraestructuras de redes locales de datos indicando las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos.

C2: Realizar el montaje de canalizaciones y medios de transmisión (vertical, horizontal y accesos entre edificios) en condiciones de calidad y seguridad, cumpliendo la normativa vigente.

CE2.1 En el montaje de canalizaciones y medios de transmisión:

- Identificar los espacios por los que discurre la instalación a partir de la documentación técnica.
- Detectar las posibles dificultades de montaje en las zonas por las que discurren las canalizaciones y medios de transmisión interpretando la simbología de los planos arquitectónicos del edificio e indicar las posibles soluciones que se puedan adoptar.
- Comprobar que la ubicación de acceso al edificio (red de campus), cuartos de comunicaciones y de equipos cumplen con las especificaciones del proyecto y con las condiciones de montaje y mantenimiento.

- Seleccionar los elementos y materiales (canalizaciones, anclajes, tubos, cables, regleteros, entre otros) que se vayan a utilizar en el montaje, eligiendo los elementos sobre catálogo o en el almacén.
- Seleccionar las herramientas y el equipo necesario (tenazas de crimpado, herramienta de impacto, comprobador de cableado, herramienta general y máquinas-herramientas) para la realización del montaje sobre un conjunto de herramientas diversas o sobre catálogo.

CE2.2 En la distribución de los medios de transmisión desde los cuartos de comunicaciones y equipos a las tomas de usuario:

- Montar las canalizaciones y elementos de fijación de los medios de transmisión teniendo en cuenta las especificaciones del fabricante y asegurando la sujeción mecánica y calidad estética.
- Tender el cableado sin modificar las características de los cables.
- Etiquetar los cables siguiendo las especificaciones del proyecto y/o los procedimientos establecidos.
- Realizar el cableado entre antenas y equipos utilizando los medios de transmisión homologados y de las categorías especificadas en la documentación técnica.
- Tender el cableado en las canalizaciones entre los regleteros y tomas de usuario aplicando la técnica apropiada evitando el cruzamiento entre los cables.
- Comprobar la distribución y continuidad de los cables y conexiones de acuerdo con la documentación técnica.

CE2.3 Elaborar un informe del trabajo desarrollado en la instalación con la estructura adecuada.

C3: Realizar el montaje de antenas, equipos y elementos para redes inalámbricas y VSAT siguiendo los procedimientos establecidos y en condiciones de calidad, seguridad y siguiendo la normativa vigente.

CE3.1 En el montaje de antenas, equipos y elementos para redes inalámbricas y VSAT:

- Comprobar que la ubicación de los puntos de acceso y las antenas para redes inalámbricas y VSAT cumplen con las especificaciones del proyecto, las indicaciones del fabricante y la normativa vigente.
- Montar los elementos de captación de señal (parábolas, mástiles, torretas, sistemas de sujeción, adaptación de señales y elementos activos) en terminales de redes VSAT cumpliendo con las especificaciones del proyecto y/o normativa específica.
- Realizar la puesta a tierra de las antenas y equipos respetando la normativa.
- Efectuar la orientación de las antenas consiguiendo que la señal recibida sea de nivel y calidad óptima.

CE3.2 Elaborar un informe del trabajo realizado en la instalación estructurándolo de forma adecuada.

C4: Realizar el montaje de instalaciones de redes locales de datos con topología en estrella.

CE4.1 En el montaje de una instalación de red local cableada y/o inalámbrica:

- Utilizar las herramientas, los instrumentos de medida y los equipos de protección adecuados a la actividad que se va a realizar.
- Replantear la instalación de acuerdo a los planos y teniendo en cuenta las posibles soluciones ante contingencias arquitectónicas.
- Montar y conexonar las tomas de usuario en la posición indicada en los planos de forma segura y consiguiendo un buen contacto eléctrico.

- Montar los racks o armarios de comunicaciones y sus elementos accesorios optimizando el espacio disponible.
- Colocar los equipos en los racks o lugar de ubicación de acuerdo a la documentación técnica.
- Conexionar los equipos de distribución y paneles de parcheo consiguiendo un buen contacto eléctrico y sin deterioro de los conectores.
- Agrupar el cableado con elementos que permitan su fácil manipulación e identificarlo de forma inconfundible siguiendo el procedimiento previsto.
- Montar dispositivos inalámbricos en sus lugares de ubicación, consiguiendo optimizar la emisión y la recepción.
- Realizar las medidas de los parámetros de la instalación contrastando los valores obtenidos con los especificados en la documentación técnica y/o normativa.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

Contenidos

1. Redes de datos de área local.

- Tipos de redes (LAN, MAN, WAN, entre otras).
- Topología de red (bus, anillo, estrella, entre otras).
- Elementos de red:
 - Servidores, dispositivos de interconexión, medios de transmisión.
 - Otros elementos físicos (rack, canaletas, conectores y rosetas, latiguillos).
 - Adaptadores de red (Ethernet y wifi).
- Sistemas operativos (windows, unix, Os X, entre otros).
- Protocolos de red:
 - TCP/IP. Estructura. Clases IP. Direcciones IP. Ipv4. IPv6.
 - Netware. Ipx/Spx.
- Configuración de red.
- Herramientas empleadas en las instalaciones de redes locales.
- Instalación/configuración de los equipos de red:
 - Procedimientos de instalación.
 - Configuración de los adaptadores de red en sistemas operativos libres y propietarios.
 - Configuración básica de los dispositivos de interconexión de red cableada e inalámbrica.
- Seguridad básica en redes cableadas e inalámbricas.

2. Montaje de los sistemas de conducción del cableado y tendido de conductores.

- Interpretación del plano arquitectónico e identificación de la instalación de red:
 - Simbología arquitectónica.
 - Identificación de espacios.
- Tipos sistemas de conducción de cableado:
- Técnicas de montaje de los sistemas de conducción de cables.
- Elementos de fijación en las instalaciones de red (soportes, estructuras, tornillería, collares, grapas, abrazaderas, fijaciones químicas).
- Técnicas de montaje de las fijaciones.
- Aplicación de las normas de seguridad empleados en la preparación, mecanizado y fijación de los sistemas de conducción de conductores.
- Fijación de armarios, de dispositivos, bases entre otros.
- Tipos de conductores:
 - Coaxial (Thick o grueso, Thin o fino).

- Par trenzado (UTP o no apantallado, STP o apantallado, FTP o uniforme).
- Fibra óptica. (monomodo, multimodo)
- Técnicas de tendido de conductores (cableado estructurado).
- Identificación y etiquetado de conductores.
- Utilización de equipos y aplicación de las normas de seguridad en el tendido y conexionado de conductores.

3. Montaje de redes inalámbricas y VSAT.

- Clasificación de las redes inalámbricas:
 - Según el ámbito.
 - Según el servicio.
- Principios de comunicaciones satelitales.
- La señal vía satélite:
 - Enlace ascendente y descendente.
 - Footprint o huella del satélite.
 - Ruido.
 - Ancho de banda.
- Ubicación de los sistemas de captación.
- Sistemas de captación y accesorios:
 - Parabólicas.
 - Sistemas electrónicos.
 - Mástiles y torretas.
 - Sistemas de sujeción y fijación.
- Orientación de sistemas de captación.
- Puesta a tierra de los sistemas de captación.
- Unidad interior.
- Estaciones HUB,s.
- Configuraciones de las Vsat:
 - Estrella (bidireccional, unidireccional).
 - Malla.

4. Instalación de redes locales de datos con topología en estrella.

- Replanteo de las instalaciones de red local con topología en estrella.
- Montaje y fijación de tomas de usuario en instalaciones de red con topología en estrella.
- Montaje y fijación de racks y armarios de comunicaciones en instalaciones de red con topología en estrella.
- Colocación de los dispositivos de interconexión (hub's, switch, enrutadores, entre otros).
- Crimpado y preparación de conductores y latiguillos.
- Identificación del cableado.
- Conexionado de equipos.
- Medición de parámetros:
 - Cobertura de redes inalámbricas.
 - Interferencias.
 - Comprobación del cableado.
 - Análisis de protocolos.
- Procesos y medios utilizados:
 - Esquemas y planos.
 - Contrato de mantenimiento y garantía.
 - Parámetros de funcionamiento de las instalaciones.
 - Ajuste y puesta a punto.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: Mantenimiento de infraestructuras de redes locales de datos.

Código: UF1122

Duración: 80 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP3 y RP4.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Mantener canalizaciones y medios de transmisión en instalaciones de infraestructuras de redes locales de datos cableadas.

CE1.1 Describir las técnicas generales y medios específicos empleados para la realización del mantenimiento canalizaciones y medios de transmisión en instalaciones de infraestructuras de redes locales de datos cableadas.

CE1.2 En una instalación de infraestructuras de redes de datos locales cableadas:

- Identificar el espacio por donde discurre la instalación a partir de los planos y documentación técnica.
- Comprobar el estado de las canalizaciones, anclajes, tubos y elementos de sujeción.
- Verificar el estado del etiquetado del cableado en los regleteros y tomas de usuario.
- Comprobar el estado de las conexiones entre los equipos, antenas y tomas de usuario.
- Elaborar un informe del trabajo desarrollado en la instalación y del estado de las canalizaciones y medios de transmisión.

C2: Mantener los equipos y paneles de conexión en instalaciones de infraestructuras de redes locales de datos, cableadas y/o inalámbricas.

CE2.1 Describir las técnicas generales y medios específicos empleados para la realización del mantenimiento de equipos y paneles de conexión en instalaciones de infraestructuras de redes locales de datos cableadas.

CE2.2 En una instalación de infraestructuras de redes locales de datos, cableadas y/o inalámbricas:

- Comprobar el funcionamiento de los dispositivos inalámbricos con las herramientas hardware y software adecuados.
- Comprobar el funcionamiento de los equipos de distribución y parcheo con las herramientas adecuadas.
- Elaborar un informe del trabajo desarrollado en la instalación y del estado de los equipos y paneles de conexión.

C3: Mantener los equipos y paneles de conexión en instalaciones de infraestructuras de redes locales de datos VSAT.

CE3.1 Describir las técnicas generales y medios específicos empleados para la realización del mantenimiento de equipos y paneles de conexión en instalaciones de infraestructuras de redes locales de datos VSAT.

CE3.2 En una instalación de infraestructuras de redes locales de datos VSAT:

- Verificar el estado de los elementos de captación de señal (antenas parabólicas, mástiles, torretas) en redes de VSAT.
- Comprobar la puesta a tierra de las antenas y equipos respetando la normativa vigente.

- Verificar la correcta orientación de las antenas para una calidad óptima de la señal siguiendo las indicaciones del fabricante.
- Elaborar un informe del trabajo desarrollado en la instalación y del estado de los equipos y paneles de conexión de la red VSAT.

C4: Reparar averías en instalaciones de infraestructuras de redes locales de datos, cableadas y/o inalámbricas.

CE4.1 Explicar la tipología y características más significativas de las averías en las redes locales.

CE4.2 Describir las técnicas generales y los medios específicos utilizados en la localización de averías en redes locales.

CE4.3 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado, de una avería en una instalación de una red local:

- Identificar los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce en la instalación.
- Realizar hipótesis de la posible causa o causas de la avería relacionándola con los síntomas presentes en la instalación.
- Realizar 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 necesarias, que se deban realizar en la reparación de la avería.
- Sustituir el elemento o componente responsable de la avería, realizando las intervenciones necesarias para dicha sustitución.
- Realizar las pruebas y ajustes necesarios siguiendo lo especificado 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.

Contenidos

1. Operaciones de mantenimiento de las instalaciones de redes locales.

- Planes de mantenimiento en las instalaciones de infraestructuras de redes locales:
 - Predictivo.
 - Correctivo.
- Operaciones de control y mantenimiento periódico:
 - Estado de operatividad de equipos, cableado y conexiones.
- Planificación de las fases de trabajo en la gestión del mantenimiento.
- Herramientas, equipos e instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares.
- Documentación para el mantenimiento:
 - Inventario. Identificación de equipos.
 - Planos, esquemas y croquis.
 - Manual de instrucciones.
 - Aplicaciones informáticas.
 - Otros documentos.
- Estrategias de diagnóstico y localización de averías:
 - Tipología y diagnóstico.
 - Localización del elemento causante de la avería.
- Especificación de las medidas a adoptar para la corrección de averías.

2. Medios y técnicas de análisis de los parámetros de las instalaciones de redes locales.

- Manejo de la instrumentación básica en la detección averías:
 - Analizadores de protocolo.

- Telurómetro.
- Comprobadores de red interior.
- Analizador de redes wifi.
- Analizador de cableados.
- Certificadores de cableado.
- Análisis de los parámetros de la instalación:
 - Medida de tierra.
 - Cobertura de redes inalámbricas.
 - Interferencias.
 - Comprobación del cableado.
 - Análisis de protocolos.
 - Velocidad de transferencia de datos.
 - Valores medioambientales de los locales.
- Medición de los parámetros de la instalación.

3. Averías frecuentes en las instalaciones de redes locales.

- Fallos en el cableado:
 - Cortes de conductores.
 - Falsos contactos en tomas.
- Fallos en las conexiones:
 - Falsos contactos en los terminales.
- Fallos en los equipos:
 - Modems.
 - Enrutadores.
 - Hub's.
 - Switch.
 - Repetidores.
 - Puntos de acceso.
 - Adaptadores de red.
 - Antenas.
 - Dispositivos de ventilación.
- Cambios en la orientación de las antenas.
- Cambios en la configuración de los equipos.
- Fallos de alimentación.
- Pérdida de cobertura.
- Cambios en las condiciones medioambientales.

4. Localización de averías en las instalaciones de redes locales.

- Comprobación de conexiones:
 - Alimentaciones.
 - Puestas a tierra.
 - Conexiones de equipos.
 - Conexiones entre equipos.
- Comprobación de equipos:
 - Modems.
 - Enrutadores.
 - Hub's.
 - Switch.
 - Repetidores.
 - Puntos de acceso.
 - Adaptadores de red.
 - Dispositivos de ventilación forzada.
 - Termostatos.
- Comprobación de cambios en las condiciones ambientales de los locales.
- Resolución de las distintas averías y verificación de parámetros.

5. Elaboración del informe de reparación.

- Descripción del proceso y medios utilizados:
 - Parámetros de funcionamiento de las instalaciones.
 - Ajuste y puesta a punto.
- Esquemas y planos.
- Contrato de mantenimiento y garantía.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: Prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas en telefonía.

Código: UF1120

Duración: 30 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP3 y RP4 en lo referido a la seguridad y prevención de riesgos.

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:
 - Trabajos sin tensión.
 - Trabajos con tensión.
 - Material de seguridad.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1121	80	30
Unidad formativa 2 – UF1122	80	30
Unidad formativa 3 – UF1120	30	20

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2, debe haberse superado la unidad formativa 1.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este Anexo.

MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE TELEFONÍA E INFRAESTRUCTURAS DE REDES LOCALES DE DATOS.

Código: MP0232

Duración: 80 horas.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Cablear, montar e instalar los dispositivos y accesorios en instalaciones de red local cableada y/o inalámbrica y de telefonía:

- CE1.1 Utilizar las herramientas, los instrumentos de medida y los equipos de protección adecuados a la actividad que se va a realizar.

CE1.2 Identificar y señalar en el plano los lugares de ubicación de los elementos de la instalación de acuerdo a la documentación recogida en el proyecto.

CE1.3 Montar los elementos, dispositivos inalámbricos, racks, armarios, cajas, centralitas PBX y tubos, asegurando su adecuada fijación mecánica y calidad estética.

CE1.4 Colocar los equipos en los racks o lugar de ubicación de acuerdo a la documentación técnica.

CE1.5 Tender el cableado en las canalizaciones sin merma de sus características, evitando el cruzamiento y etiquetándolo en el lugar apropiado de forma inconfundible según el procedimiento establecido.

CE1.6 Colaborar en la conexión de las tomas de usuario según la posición indicada en los planos de forma segura y consiguiendo un buen contacto eléctrico.

CE1.7 Ayudar a conexionar los equipos de distribución y paneles de parcheo consiguiendo un buen contacto eléctrico y sin deterioro de los conectores.

CE1.8 Agrupar el cableado con elementos que permitan su fácil manipulación e identificarlo de forma inconfundible siguiendo el procedimiento previsto.

CE1.9 Ayudar a realizar las medidas de los parámetros de la instalación contrastando los valores obtenidos con los especificados en la documentación técnica y/o normativa.

C2: Participar en el diagnóstico y reparación de averías en instalaciones de red local y en instalaciones de telefonía con centralitas PBX de baja capacidad.

CE2.1 Ayudar a identificar los síntomas de la avería a partir de los síntomas presentes en la instalación.

CE2.2 Seleccionar las herramientas, útiles e instrumentos de medida adecuados para las intervenciones necesarias, que se deban realizar en la reparación de la avería.

CE2.3 Sustituir el elemento o componente responsable de la avería, realizando las intervenciones necesarias para dicha sustitución.

CE2.4 Contribuir a realizar las pruebas y ajustes necesarios siguiendo lo especificado en la documentación de la instalación.

C3: Elaborar la documentación de la instalación o reparación sobre una instalación de red local cableada o inalámbrica.

CE3.1 Describir los diferentes métodos de documentar la instalación de una red local de datos cableada o inalámbrica y sus posibles averías.

CE3.2 En el croquis de un edificio o local hacer constar la ubicación de elementos y dispositivos así como las posibles ampliaciones realizadas en una instalación de red local de datos.

CE3.3 Adjuntar la documentación (proveedores, características, etc.) sobre los elementos de la instalación que faciliten su mantenimiento y reparación.

C4: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE4.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE4.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE4.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE4.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE4.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE4.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

Contenidos

- 1. Montaje de los elementos de las instalaciones de redes locales de datos cableadas y/o inalámbricas y de telefonía.**
 - Identificación de los lugares de colocación en el plano.
 - Medición y preparación de sistemas de conducción de conductores, soportes, cajas entre otros.
 - Ensamblado de elementos y dispositivos que consten de varias piezas.
 - Montaje de elementos, armarios, racks, dispositivos inalámbricos, antenas, cajas tubos, bases, centralitas entre otros, asegurando su fijación mecánica.
 - Colocación y fijación de dispositivos y aparatos en su ubicación.
 - Identificación y etiquetado de los conductores.
 - Conexionado del cableado con los equipos y elementos de acuerdo a la identificación del mismo.
 - Medición de los distintos parámetros especificados en la documentación y elaboración de informes.
 - Verificación del correcto funcionamiento de los elementos de la instalación.

- 2. Reparación y sustitución de elementos de instalaciones de red local de datos y en instalaciones de telefonía con centralitas PBX de baja capacidad.**
 - Interpretación del parte de avería.
 - Comprobación del histórico de averías.
 - Comprobación visual y funcional de la incidencia.
 - Substitución del elemento averiado o deteriorado.
 - Comprobación del correcto funcionamiento.
 - Añadir al histórico de averías.

- 3. Elaboración documentación instalaciones de instalaciones de red local de datos y en instalaciones de telefonía con centralitas PBX de baja capacidad.**
 - Elegir el procedimiento a seguir para documentar la instalación o reparación realizada.
 - Relacionar las modificaciones establecidas sobre el plano del edificio o local.
 - Elaborar la documentación referente a las ampliaciones realizadas en las instalaciones.
 - Elaboración de listado de proveedores y características del material usado.

- 4. Integración y comunicación en el centro de trabajo.**
 - Comportamiento en todo momento de forma responsable en el centro de trabajo.
 - Actitud de 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.

IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativo	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Si se cuenta con acreditación	Si no se cuenta con acreditación
M F 0 5 9 9 _ 2 : Montaje y mantenimiento de sistemas telefónicos con centralitas de baja capacidad.	<ul style="list-style-type: none"> Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Técnico Superior de la familia profesional de electricidad y electrónica. Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de instalaciones de telecomunicaciones de la familia profesional de electricidad y electrónica. 	2 años	4 años
MF0600_2: Montaje y mantenimiento de infraestructuras de redes locales de datos.	<ul style="list-style-type: none"> Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Técnico Superior de la familia profesional de electricidad y electrónica. Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de instalaciones de telecomunicaciones de la familia profesional de electricidad y electrónica. 	2 años	4 años

V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m ² 15 alumnos	Superficie m ² 25 alumnos
Aula de gestión	45	60
Taller de montaje y mantenimiento de sistemas de telefonía e infraestructuras de redes locales de datos.	80	135

Espacio Formativo	M1	M2
Aula de gestión	X	X
Taller de montaje y mantenimiento de sistemas de telefonía e infraestructuras de redes locales de datos.	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión.	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos audiovisuales. - PCs instalados en red, cañón de proyección e internet. - Software específico de la especialidad. - Pizarras para escribir con rotulador. - Rotafolios. - Material de aula. - Mesa y silla para formador. - Mesas y sillas para alumnos.
Taller de montaje y mantenimiento de sistemas de telefonía e infraestructuras de redes locales de datos.	<ul style="list-style-type: none"> - Polímetro. - Telurómetro. - Comprobadores de red interior. - Analizadores de protocolo. - Analizador de redes wifi. - Analizador de cableados. - Certificadores de cableado. - Herramientas. - Racks y armarios de telecomunicaciones. - Dispositivos de ventilación unitaria. - Canalizaciones, fijaciones y conductores varios. - Regleteros varios. - Bases y rosetas. - Centralitas PBX. - Centralitas KTS. - Terminales telefónicos (específicos y no específicos). - Contestadores. - Fax. - Datáfonos. - Terminales de conexión. (RJ11, RJ45, entre otros). - Patch panel. - Magnetotérmicos y diferenciales. - Enrutadores. - Hub's. - Switch. - Modems. - Puntos de acceso. - Repetidores. - SAI's. - Dispositivos de captación (antenas). - PC's.

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.

ANEXO VI

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: Gestión y supervisión de la instalación y mantenimiento de sistemas de electromedicina.

Código: ELEQ0208

Familia Profesional: Electricidad y Electrónica

Área Profesional: Equipos electrónicos

Nivel de cualificación profesional: 3

Cualificación profesional de referencia:

ELE381_3: Gestión y supervisión de la instalación y mantenimiento de sistemas de electromedicina. (Real Decreto 328/2008 de 29 de febrero de 2008).

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

UC1271_3: Planificar y gestionar la instalación de sistemas de electromedicina y sus instalaciones asociadas.

UC1272_3: Supervisar y realizar la instalación de sistemas de electromedicina y sus instalaciones asociadas.

UC1273_3: Planificar y gestionar el mantenimiento de sistemas de electromedicina y sus instalaciones asociadas.

UC1274_3: Supervisar y realizar el mantenimiento de sistemas de electromedicina y sus instalaciones asociadas.

Competencia General:

Planificar, gestionar y supervisar la instalación y el mantenimiento de productos sanitarios activos no implantables – PSANI – en sistemas de electromedicina y sus instalaciones asociadas, bajo criterios de calidad, en condiciones de seguridad y cumpliendo la normativa vigente.

Entorno Profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional en centros sanitarios, públicos o privados, en los servicios de electromedicina, y en empresas fabricantes, distribuidoras o proveedoras de servicios de electromedicina, en los departamentos de asistencia técnica o atención al cliente, tanto por cuenta propia o ajena.

Sectores productivos:

Se ubica en el sector "Reparación de equipos electrónicos y ópticos", concretamente en las actividades relativas a la instalación y mantenimiento de productos sanitarios activos no implantables.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

Jefe de equipo de instaladores de sistemas de electromedicina.
Coordinador y supervisor de mantenimiento de sistemas de electromedicina.
Especialista de aplicaciones electromédicas.
Especialista de producto de sistemas de electromedicina.
Asesor técnico de sistemas de electromedicina.

Requisitos necesarios, para el ejercicio profesional:

El personal que manipule material o equipos radiactivos en una instalación, deberá estar provisto, según lo indicado en el Art. 55 del RD 1836/99, de una licencia de operador concedida por el Consejo de Seguridad Nuclear.

Duración en horas de la formación asociada: 700 horas.

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF1271_3: Planificación y gestión de la instalación de sistemas de electromedicina y sus instalaciones asociadas. (250 horas)

- UF0398: (Transversal) Equipos de electromedicina para el diagnóstico y la terapia. (80 horas).
- UF0543: Planificación de la instalación de sistemas de electromedicina. (60 horas).
- UF0544: Gestión de la instalación de sistemas de electromedicina. (50 horas).
- UF0401: (Transversal) Prevención de riesgos y gestión medioambiental en instalaciones de electromedicina. (60 horas)

MF1272_3: Supervisión y realización de la instalación de sistemas de electromedicina y sus instalaciones asociadas. (270 horas)

- UF0398: (Transversal) Equipos de electromedicina para el diagnóstico y la terapia. (80 horas)
- UF0545: Seguimiento y ejecución de la instalación de sistemas de electromedicina. (70 horas)
- UF0546: Pruebas funcionales y puesta en marcha de los sistemas de electromedicina. (60 horas)
- UF0401: (Transversal) Prevención de riesgos y gestión medioambiental en instalaciones de electromedicina. (60 horas)

MF1273_3: Planificación y gestión del mantenimiento de sistemas de electromedicina y sus instalaciones asociadas. (250 horas)

- UF0398: (Transversal) Equipos de electromedicina para el diagnóstico y la terapia. (80 horas)
- UF0547: Planificación del mantenimiento de sistemas de electromedicina. (60 horas)
- UF0548: Gestión del mantenimiento de sistemas de electromedicina. (50 horas)
- UF0401: (Transversal) Prevención de riesgos y gestión medioambiental en instalaciones de electromedicina. (60 horas)

MF1274_3: Supervisión y realización del mantenimiento de sistemas de electromedicina y sus instalaciones asociadas. (270 horas)

- UF0398: (Transversal) Equipos de electromedicina para el diagnóstico y la terapia. (80 horas)
- UF0549: Diagnóstico de averías de sistemas de electromedicina. (60 horas)

- UF0550: Seguimiento y ejecución del mantenimiento de sistemas de electromedicina. (70 horas)
- UF0401: (Transversal) Prevención de riesgos y gestión medioambiental en instalaciones de electromedicina. (60 horas)

MP0119: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Gestión y supervisión de la instalación y mantenimiento de sistemas de electromedicina. (80 horas)

Vinculación con capacitaciones profesionales

La formación establecida en la unidad formativa UF0401 de los módulos formativos MF1271_3, MF1272_3, MF1273_3 y MF1274_3 del presente certificado de profesionalidad, garantiza el nivel de conocimientos necesarios para la obtención de la habilitación para el desempeño de las funciones de prevención de riesgos laborales nivel básico, de acuerdo al anexo IV del reglamento de los servicios de prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: Planificar y gestionar la instalación de sistemas de electromedicina y sus instalaciones asociadas.

Nivel: 3

Código: UC1271_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Determinar las características técnicas de los sistemas de electromedicina e instalaciones asociadas a partir de las necesidades del centro sanitario y criterios previamente establecidos, cumpliendo los reglamentos de aplicación.

CR1.1 La legislación, reglamentos, ITC's y normativa de aplicación se cumplen y se encuentran disponibles.

CR1.2 Las necesidades del centro sanitario (artera de servicios, estructura del centro, flujo de pacientes, carga asistencial, características de redes de comunicación, entre otros) se disponen y se consideran.

CR1.3 Las especificaciones técnicas de los sistemas de electromedicina e instalaciones asociadas tienen en cuenta, entre otros:

- Las características técnicas, de movilidad y ergonomía, modos de funcionamiento de los equipos, instalaciones y accesorios.
- Las necesidades de suministro (eléctrico, red de datos, entre otros).
- Las alarmas de protección al paciente, sus límites y características (visual, sonora, entre otros).
- Las necesidades de mantenimiento preventivo de los equipos, instalaciones y accesorios.
- Los informes de evaluación tecnológica.
- Criterios de amortización.
- La clasificación de riesgos del equipo o sistema.

CR1.4 Las necesidades del servicio técnico, tiempos de respuesta y suministro de repuestos se determinan de forma precisa.

CR1.5 Las necesidades de documentación técnica y cumplimiento de normas de calidad se consideran y determinan.

CR1.6 Las necesidades de formación de los usuarios y del personal del servicio técnico se consideran.

CR1.7 Las posibles modificaciones de las infraestructuras, instalaciones y accesorios se identifican con precisión.

RP2: Seleccionar los equipos, elementos y materiales de los sistemas de electromedicina e instalaciones asociadas, a partir de especificaciones técnicas y de la normativa vigente y sus reglamentos de aplicación para el aprovisionamiento conforme a las necesidades del centro sanitario.

CR2.1 La legislación, reglamentos, ITC's y normativa de aplicación se cumplen y se encuentran disponibles.

CR2.2 Los equipos electromédicos (de diagnóstico, de terapia, entre otros), elementos y accesorios (sondas, transductores, entre otros) y materiales de soporte (redes de comunicación, baterías, generadores, entre otros) se seleccionan de acuerdo al pliego de condiciones técnicas y a las normas.

CR2.3 El modelo y rango de los equipos, elementos y materiales de la instalación se seleccionan teniendo en cuenta la compatibilidad y conectividad según protocolos específicos de comunicaciones.

CR2.4 Los parámetros de selección de los elementos de la instalación responden a las especificaciones técnicas y características del montaje.

CR2.5 La elección de equipos, elementos y materiales (reutilizables y fungibles) de la instalación se realiza conjugando las garantías de calidad y seguridad del producto, formación de usuarios, condiciones de mantenimiento, servicio técnico, servicio postventa, suministro y costes de utilización, entre otros.

CR2.6 Los equipos, elementos y materiales de la instalación se identifican de forma inconfundible con todas las referencias de marca, modelo, fabricante, entre otras, y se recoge en el formato correspondiente.

RP3: Determinar los costes de equipos e instalaciones de los sistemas de electromedicina e instalaciones asociadas, a partir del informe de los equipos y elementos del sistema seleccionado.

CR3.1 La información referente a las características de los equipos, de la instalación y de los accesorios se recopila e interpreta.

CR3.2 Las necesidades de preinstalación u obra necesaria para la implantación de los equipos, instalaciones y accesorios se estudian y recogen en el formato adecuado.

CR3.3 El coste de la preinstalación se calcula teniendo en cuenta el equipamiento, materiales, mano de obra, inventario, entre otros.

CR3.4 El coste de los equipos y materiales (reutilizables y fungibles) se determina a partir del listado, cumpliendo con la normativa de aplicación.

CR3.5 El coste de utilización y explotación de los equipos y materiales seleccionados se considera para la viabilidad del sistema.

CR3.6 Las mediciones obtenidas se especifican en el documento correspondiente con la precisión requerida y están ubicadas con la unidad de medida precisa.

CR3.7 La información obtenida se refleja en el documento correspondiente y permite la elaboración del presupuesto.

RP4: Desarrollar programas de montaje de las instalaciones y equipos de los sistemas de electromedicina e instalaciones asociadas, a partir de la documentación técnica.

CR4.1 El programa de montaje tiene en cuenta:

- Los plazos de entrega de los equipos y materiales.
- Las necesidades del centro sanitario.
- Los hitos (fases) establecidos en la documentación técnica para la ejecución de la obra y posibles contingencias surgidas en obras de similares características.

- La subcontratación de actividades.
- La óptima asignación de recursos humanos y materiales para cada una de las fases establecidas en el proyecto.
- La coordinación entre los distintos equipos de trabajo.
- Los procedimientos de control de avance del montaje y la calidad que se deben obtener.

CR4.2 El programa de montaje especifica los resultados que se deben obtener en cada una de las fases de la obra.

CR4.3 Los niveles de calidad que se deben obtener se indican en el programa de montaje.

CR4.4 El plan de seguridad en obra se contempla en el desarrollo del programa de montaje.

RP5: Planificar las pruebas de seguridad, funcionamiento y puesta en servicio de las instalaciones y los sistemas de electromedicina, teniendo en cuenta las condiciones de funcionamiento, calidad y seguridad establecidas.

CR5.1 La legislación, reglamentos, ITC's y normativa de aplicación se cumplen y se encuentran disponibles.

CR5.2 Las pruebas de funcionamiento y puesta en servicio (protocolo de pruebas, calibración de equipos, entre otros) se definen para comprobar el estado del sistema de electromedicina y los valores de los parámetros reglamentarios.

CR5.3 Las condiciones de seguridad del sistema (eléctrica, alarmas, radioprotección, entre otras) se ajustan a la normativa vigente.

CR5.4 Las medidas y pruebas de seguridad que deben realizarse se definen de acuerdo a la reglamentación y normativa vigente (protocolo de pruebas, medida de niveles de señal, entre otros).

CR5.5 Los medios técnicos (equipos de medida, calibración, ajuste y verificación, así como las herramientas) utilizados en cada intervención se definen con precisión.

CR5.6 Las condiciones definidas en la documentación técnica se tienen en cuenta para la puesta en servicio de la instalación (manual de instrucciones de servicio, recomendaciones de fabricantes, entre otros).

CR5.7 Las pruebas de seguridad, funcionamiento y puesta en servicio del equipo, instalación y accesorios que se deben realizar se recogen en el formato correspondiente.

CR5.8 Las medidas de alertas, prevención o retirada del equipo, instalación o accesorios, recibidas del fabricante, distribuidor o autoridades sanitarias competentes, se adoptan para su cumplimiento.

RP6: Elaborar la documentación correspondiente a la planificación y gestión de la instalación de los sistemas de electromedicina e instalaciones asociadas.

CR6.1 La legislación, reglamentos, ITC's y normativa de aplicación se cumplen y se encuentran disponibles.

CR6.2 El protocolo de montaje del equipo, instalación y accesorios se completa según las especificaciones técnicas del fabricante.

CR6.3 El acta de entrega y garantía del equipo, instalación y accesorios se determina y elabora.

CR6.4 Las autorizaciones necesarias para la puesta en marcha del equipo, instalación y accesorios se recaban.

CR6.5 Los protocolos de mantenimiento preventivo de los equipos, instalaciones y accesorios se determinan.

CR6.6 Las órdenes de trabajo para las actividades de montaje se determinan.

CR6.7 El libro de equipo (histórico de Incidencias técnicas) de las instalaciones, los accesorios y los equipos se establecen.

CR6.8 El inventario de equipamiento, instalaciones y accesorios se elabora y actualiza.

CR6.9 La documentación para la gestión del almacén de repuestos se elabora y actualiza.

RP7: Planificar el conjunto de instrucciones y medidas de adiestramiento relativas al funcionamiento del sistema y medidas de seguridad que se han de adoptar por los usuarios y técnicos del sistema electromédico.

CR7.1 La legislación, reglamentos, ITC's y normativa de aplicación se cumplen y se encuentran disponibles.

CR7.2 La información relativa a los cursos de formación, manuales de usuario, manuales de servicio técnico y medidas de seguridad se recopila.

CR7.3 El plan de adiestramiento se establece recogiendo la finalidad, la temporalización, el personal y usuarios al que va dirigido.

CR7.4 Las características técnicas, operativas y funcionales (entre otras) del sistema electromédico se transmiten de forma clara a los usuarios y técnicos.

Contexto profesional

Medios de producción

Herramientas informáticas. Aplicaciones informáticas para la gestión de proyectos. Aplicaciones ofimáticas. Aplicaciones de CAD.

Productos y resultados

Pliego de condiciones de proyectos de instalación. Documentación de instalación de sistemas de electromedicina. Programas de aprovisionamiento de sistemas de electromedicina. Procedimientos de seguridad, pruebas y puesta en servicio. Informes. Lista de materiales, medios y equipos. Análisis de costes.

Información utilizada o generada

Planos de montaje. Esquemas eléctricos y electrónicos. Planos de instalaciones realizadas. Despieces. Modificaciones a los planos generales. Manuales de usuario. Manuales de servicio técnico. Manuales de montaje. Estudios que afectan legalmente a la puesta en servicio de los sistemas electromédicos (plan director, entre otros). Órdenes de trabajo. Programas de montaje. Acta de entrega y garantía. Albaranes. Pliego de condiciones técnicas. Libro de equipo. Protocolos de montaje, desmontaje e instalación. Informes. Plan de seguridad. Legislación comunitaria, estatal y autonómica aplicable sobre sanidad, radiaciones ionizantes, productos sanitarios, seguridad y prevención de riesgos.

Unidad de competencia 2

Denominación: Supervisar y realizar la instalación de sistemas de electromedicina y sus instalaciones asociadas.

Nivel: 3

Código: UC1272_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar el replanteo y lanzamiento de la obra a partir del programa de montaje del sistema de electromedicina y del plan general de la instalación.

CR1.1 La infraestructura de la instalación (obra civil, instalación eléctrica, tomas de gases, tomas de vacío, redes de datos, entre otros) se verifica que es la adecuada para la instalación a montar, tanto si es obra nueva o remodelación.

CR1.2 El replanteo de la obra se realiza contrastando los planos y el lugar de ubicación y asegura la viabilidad de la misma.

CR1.3 La instalación planificada se verifica que está conforme con los reglamentos y normas de aplicación.

CR1.4 Los elementos de las instalaciones (eléctrica, gases medicinales, vacío, comunicaciones, entre otros) de los sistemas de electromedicina se verifica que cumplen con los requisitos indicados en la normativa y aseguran el nivel de protección reglamentaria del paciente.

CR1.5 La información técnica y administrativa de la obra se gestiona para comprobar y controlar la realización del montaje de las instalaciones, de forma que no se produzcan retrasos indeseados ni interferencias entre el trabajo de distintos equipos.

CR1.6 Los equipos, herramientas, equipos de protección y medios auxiliares, entre otros, se determinan, teniendo en cuenta las fases de montaje y características del sistema (entorno, protección radiológica, localización, entre otros), garantizando las condiciones de seguridad requeridas.

CR1.7 La asignación de los medios materiales y humanos a las distintas fases del montaje de la instalación se realiza de acuerdo al plan de montaje.

CR1.8 Los impedimentos o disconformidades en la ejecución de la obra se notifican al responsable y a la propiedad.

RP2: Realizar el seguimiento y supervisión del programa de montaje de la instalación de los sistemas de electromedicina e instalaciones asociadas, resolviendo las contingencias y cumpliendo los objetivos programados.

CR2.1 La legislación, reglamentos, ITC's y normativa de aplicación se cumplen y se encuentran disponibles.

CR2.2 El plan de trabajo se elabora especificando, entre otros:

- Los recursos materiales que se deben emplear.
- Los tiempos de ejecución.
- Los recursos humanos necesarios.
- Los trabajos que se deben realizar.
- Las medidas y medios de seguridad.

CR2.3 El plan de trabajo se verifica que cumple con lo establecido, respetando los tiempos de ejecución previstos.

CR2.4 La coordinación entre los diferentes equipos o con el centro sanitario se realiza para la correcta ejecución de la obra.

CR2.5 El trabajo realizado se verifica que se ajusta al programa de montaje establecido mediante la realización de las oportunas comprobaciones y mediciones.

CR2.6 Las contingencias surgidas en la ejecución del montaje del sistema se notifican al responsable, siguiendo el procedimiento establecido.

CR2.7 El montaje del sistema electromédico se supervisa para garantizar que:

- La instalación cumple con lo especificado en la documentación técnica de montaje y con la normativa vigente.
- Los equipos y materiales utilizados son los proyectados, verificando que están en perfecto estado y cumplen con la normativa vigente (marcado CE, entre otros).
- La ubicación de los elementos y equipos se cumple con lo especificado en la documentación técnica de montaje.
- El informe del montaje recoge los datos necesarios para asegurar la trazabilidad de las actuaciones.

RP3: Realizar y supervisar las intervenciones para el montaje de la instalación de los sistemas de electromedicina e instalaciones asociadas, con las condiciones de calidad y seguridad establecidas, de acuerdo a la documentación técnica y normativa vigente.

CR3.1 Los lugares y recintos de ubicación de equipos y elementos se verifica que son los indicados en la documentación técnica.

CR3.2 Los equipos de los sistemas de electromedicina (mesa quirúrgica, respirador, monitor, entre otros) se ubican y fijan en el lugar indicado en la documentación técnica respetando las condiciones de montaje indicadas por el fabricante comprobando el etiquetado y caducidad de los dispositivos que se deben montar.

CR3.3 Los equipos se conectan asegurando su fijación mecánica, suministro eléctrico y conectividad, entre otros.

CR3.4 Los elementos accesorios de los equipos (sondas, sensores, transductores, cables de monitorización, entre otros) se conectan de acuerdo a la documentación técnica y cumpliendo la normativa vigente.

CR3.5 El cableado de las redes de alimentación, de datos, los medios de transmisión se tienden sin merma de sus propiedades mecánicas y eléctricas.

CR3.6 Los «racks» se montan consultando las instrucciones del fabricante y contienen los elementos necesarios para el montaje de los equipos que, debidamente etiquetados, se disponen en su interior de acuerdo a la documentación técnica.

CR3.7 Los equipos y elementos auxiliares en el «rack» se conectan sin modificar las características de los mismos y consiguiendo un buen contacto eléctrico.

CR3.8 Las herramientas se seleccionan y utilizan según el tipo de intervención.

RP4: Aplicar planes de calidad en la ejecución de la instalación de los sistemas de electromedicina e instalaciones asociadas.

CR4.1 Los parámetros de control correspondientes se recogen en los protocolos de comprobación y pruebas.

CR4.2 Los controles de comprobación de la ejecución del montaje se ajustan en tiempo y forma al plan general de ejecución.

CR4.3 Los equipos de pruebas y de medida (analizador de seguridad eléctrica, simulador de paciente, analizador de bombas de infusión, simulador de ECG, entre otros) se verifica que están calibrados (cuando así lo requiera la normativa) y ajustados para garantizar la fiabilidad de los resultados obtenidos.

CR4.4 Las características de los materiales que se utilizan se verifica que cumplen con los requisitos de calidad y seguridad especificados en la documentación técnica.

RP5: Realizar y supervisar las pruebas de seguridad, funcionamiento y puesta en marcha de los sistemas de electromedicina e instalaciones asociadas, ajustando equipos y elementos, y asegurando las condiciones de funcionamiento establecidas, en condiciones de calidad y seguridad, de acuerdo a la documentación técnica y normativa vigente.

CR5.1 La legislación, reglamentos, ITC's y normativa de aplicación se cumplen y se encuentran disponibles.

CR5.2 Los instrumentos, herramientas y aparatos de medida se emplean según los requerimientos de cada intervención y disponen del certificado de calibración en vigor.

CR5.3 Las estructuras mecánicas, instalaciones (eléctricas, gases medicinales, telecomunicaciones, entre otros) y equipos asociados a la instalación (eléctricos, electrónicos, electrónicos, de telecomunicación, entre otros) se verifica que están de acuerdo al proyecto y a las especificaciones del fabricante.

CR5.4 El estado de la instalación y los niveles de los parámetros reglamentarios se verifica mediante la realización de las pruebas de comprobación.

CR5.5 Las condiciones de seguridad de la instalación, pacientes y usuarios se ajustan a la normativa vigente.

CR5.6 La puesta en servicio del sistema se realiza teniendo en cuenta las condiciones definidas en la documentación técnica (manual de instrucciones de servicio, recomendaciones de fabricantes, entre otros).

CR5.7 Las medidas y verificaciones realizadas, así como los equipos y herramientas utilizados se recogen en el informe de las pruebas.

CR5.8 Los equipos se configuran y actualizan cargando las aplicaciones específicas.

RP6: Adoptar y hacer cumplir las medidas de protección, de seguridad y de prevención de riesgos requeridas en las operaciones de montaje de los sistemas de electromedicina e instalaciones asociadas, garantizando la seguridad de las personas, de los medios y su entorno.

CR6.1 Los equipos y medios de seguridad empleados en cada intervenciones verifica que son los indicados en los protocolos específicos de actuación técnica.

CR6.2 Las condiciones de seguridad que figuran en la documentación técnica se analizan con el fin de desarrollarlas y completarlas si fuese necesario.

CR6.3 Los equipos y materiales de protección individuales (guantes de protección, gafas de protección, delantales plomados, entre otros) y colectivos (material de señalización, dosímetros vestuario estéril, detectores de tensión, entre otros) se utilizan y cumplen con la normativa vigente de seguridad.

CR6.4 Las operaciones de montaje se supervisan de acuerdo a los procedimientos de seguridad establecidos, adoptando en caso contrario las medidas oportunas.

CR6.5 La cuarentena en la zona de obra y equipos se controla de acuerdo a los protocolos establecidos (servicio de medicina preventiva, servicio de prevención de riesgos laborales).

CR6.6 Los procedimientos de actuación ante un accidente laboral se verifica que son conocidos por todos los miembros del equipo de trabajo.

RP7: Aplicar programas de gestión de residuos en la instalación de los sistemas de electromedicina de acuerdo a la normativa medioambiental.

CR7.1 En la gestión de residuos se tiene en cuenta entre otros:

- La segregación para determinado tipo de residuos (radiactivos, aceites, tubos de rayos x, biológicos, entre otros).
- Las zonas de almacenaje «seguro» para los residuos generados.
- Los medios de protección personales según el tipo de residuo que deben manejarse.

CR7.2 La «trazabilidad» de los residuos se prevé en el programa de gestión de residuos.

CR7.3 La «externalización» de la recogida de residuos se realiza mediante empresas autorizadas.

CR7.4 Los equipos sustituidos se verifica que se retiran de acuerdo al programa de gestión de residuos y normativa medioambiental.

CR7.5 Las actividades realizadas y las incidencias producidas se registran en el documento correspondiente.

RP8: Ejercitar en el funcionamiento del sistema e instruir en las medidas de seguridad a adoptar, al personal del centro sanitario, tanto del servicio de electromedicina como a los usuarios finales.

CR8.1 En el adiestramiento y monitorización a los usuarios y técnicos se tiene en cuenta, entre otros:

- La funcionalidad y conectividad de los equipos y el manejo de los controles.
- Las alarmas y señales de los indicadores que permitan deducir una disfunción del equipo.
- La seguridad del sistema.
- El cambio de fungibles y control de desechables y procesos de esterilización.
- Los fallos o errores técnicos más comunes en el equipo, instalación y accesorios y sus formas de corregirlos.

CR8.2 En el adiestramiento y monitorización a los técnicos se tiene en cuenta, entre otros:

- Los protocolos de mantenimiento preventivo de los equipos, instalaciones y accesorios que han de realizar los técnicos del servicio técnico de electromedicina del centro sanitario.
- Los controles, ajustes y calibraciones necesarias.
- Otros aspectos acordados.

CR8.3 Las medidas de seguridad que afecten al paciente, al usuario o al centro sanitario se demuestran de forma práctica (real o simulada).

Contexto profesional

Medios de producción

Herramientas manuales para trabajos mecánicos. Herramientas manuales para trabajos eléctrico-electrónicos. Máquinas para trabajos mecánicos. Instrumentos de medida (comprobador de seguridades eléctricas, comprobador de desfibriladores, comprobador de bombas infusión, simulador de paciente, comprobador de respiradores, certificador de redes, polímetro, osciloscopio, comprobador de cableado, entre otros). Herramientas informáticas. Equipos y elementos de protección.

Productos y resultados

Sistemas de electromedicina (equipos, instalaciones y accesorios) instalados y puestos en funcionamiento. Instalaciones de sistemas de electromedicina realizadas.

Información utilizada o generada

Planos de montaje. Esquemas eléctricos y electrónicos. Planos de instalaciones realizadas. Despieces. Modificaciones a los planos generales. Manuales de usuario. Manuales de servicio técnico. Manuales de montaje. Plan de gestión de residuos. Estudios que afectan legalmente a la puesta en servicio de los sistemas electromédicos (plan director, entre otros). Órdenes de trabajo. Programas de montaje. Acta de entrega y garantía. Albaranes. Pliego de condiciones técnicas. Libro de equipo. Protocolos de montaje, desmontaje e instalación. Plan de seguridad. Legislación comunitaria, estatal y autonómica aplicable sobre sanidad, radiaciones ionizantes, productos sanitarios, seguridad y prevención de riesgos.

Unidad de competencia 3

Identificación: Planificar y gestionar el mantenimiento de sistemas de electromedicina y sus instalaciones asociadas.

Nivel: 3

Código: UC1273_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Desarrollar y gestionar programas para el aprovisionamiento de medios y materiales para el mantenimiento de los sistemas de electromedicina, en función de los objetivos y de las situaciones de contingencia, optimizando los recursos disponibles.

CR1.1 El programa de aprovisionamiento se elabora teniendo en cuenta, entre otros:

- La existencia de productos y proveedores homologados.
- La «compatibilidad» entre materiales de distintos fabricantes.
- El «histórico» de averías.
- El inventario existente.
- La existencia de equipos de sustitución para funciones críticas en la prestación del servicio.
- Reformas futuras de las instalaciones.
- Factores imprevisibles y estratégicos.

CR1.2 La reserva de equipos y elementos con los proveedores se contempla en el programa de aprovisionamiento.

CR1.3 Las necesidades de mantenimiento se contemplan y se les da respuesta con el programa de aprovisionamiento.

CR1.4 La gestión del aprovisionamiento de materiales se realiza de acuerdo a las necesidades de mantenimiento y se coordina asegurando el cumplimiento de los plazos de entrega y la cantidad y calidad de los suministros en el lugar previsto.

RP2: Desarrollar programas para el mantenimiento de los sistemas de electromedicina, en función de los objetivos y de las situaciones de contingencia, optimizando los recursos disponibles.

CR2.1 Los programas de mantenimiento preventivo se elaboran teniendo en cuenta, entre otros:

- Los manuales de los fabricantes.
- Los procedimientos de parada y puesta en servicio.
- Los medios humanos y equipos empleados.
- El histórico o registro de incidencias técnicas.
- La documentación que se debe cumplimentar.
- Los procedimientos de actuación y gamas de mantenimiento.
- El impacto en la actividad sanitaria.
- Los protocolos de esterilización y medidas de protección.

CR2.2 Los programas de mantenimiento correctivo se elaboran teniendo en cuenta, entre otros:

- Los niveles de prioridad y la criticidad del sistema en la carga asistencial.
- Los manuales de los fabricantes (despieces, diagramas de bloques).
- La parada y puesta en servicio de los equipos.
- Los procedimientos de actuación, de escaldo y soporte remoto.
- La «intercambiabilidad» de los elementos y accesorios.
- Los medios humanos y los equipos empleados.
- Los planes de contingencia.
- Los protocolos de esterilización y medidas de protección.
- La documentación que se debe cumplimentar (histórico de incidencias, entre otros).

CR2.3 Las propuestas de mejoras en el mantenimiento se realizan a partir del análisis de los procesos de mantenimiento del sistema en su conjunto (proactividad).

CR2.4 La programación del mantenimiento preventivo y actuaciones correctivas se comunican a los usuarios según los protocolos establecidos.

RP3: Elaborar la documentación correspondiente a la planificación y gestión del mantenimiento de los sistemas de electromedicina e instalaciones asociadas.

CR3.1 La legislación, reglamentos, ITC's y normativa de aplicación se cumplen y se encuentran disponibles.

CR3.2 El protocolo de mantenimiento del equipo, instalación y accesorios se completa según las especificaciones técnicas del fabricante.

CR3.3 El acta de entrega y garantía del equipo, instalación y accesorios se determina y elabora.

CR3.4 Las autorizaciones necesarias para la puesta en marcha del equipo, instalación y accesorios se recaban.

CR3.5 Los protocolos de mantenimiento preventivo de los equipos, instalaciones y accesorios se reconocen y determinan.

CR3.6 Las órdenes de trabajo para las actividades de mantenimiento se determinan y elaboran.

CR3.7 El libro de equipo (histórico de incidencias técnicas) de las instalaciones, los accesorios y los equipos, se establece.

CR3.8 El inventario de equipamiento, instalaciones y accesorios se elabora y actualiza.

CR3.9 La documentación para la gestión del almacén de repuestos se elabora y actualiza.

RP4: Desarrollar las pruebas de seguridad, funcionamiento y puesta en servicio de las instalaciones y los sistemas de electromedicina, teniendo en cuenta la finalidad prevista, calidad y seguridad establecidas.

CR4.1 La legislación, reglamentos, ITC's y normativa de aplicación se cumplen y se encuentran disponibles.

CR4.2 Las pruebas de funcionamiento y puesta en servicio (protocolo de pruebas, calibración del equipo, entre otros) se definen, permitiendo comprobar el estado del sistema de electromedicina y los valores de los parámetros reglamentarios.

CR4.3 Las condiciones de seguridad del sistema (eléctrica, alarmas, entre otros) se ajustan a la normativa vigente.

CR4.4 Las medidas y pruebas de seguridad que se deben realizar se definen de acuerdo a la reglamentación y normativa vigente (protocolo de pruebas, medida de niveles de señal, entre otros).

CR4.5 Los medios técnicos (equipos de medida, calibración, ajuste y verificación, así como las herramientas) utilizados en cada intervención se definen con precisión.

CR4.6 Las condiciones definidas en la documentación técnica se tienen en cuenta para la puesta en servicio de la instalación (manual de instrucciones de servicio, recomendaciones de fabricantes, entre otros).

CR4.7 Las pruebas de seguridad, funcionamiento y puesta en servicio del equipo, instalación y accesorios que se deben realizar se recogen en el formato correspondiente.

CR4.8 En los equipos que generan radiaciones ionizantes se tiene en cuenta, entre otros:

- Los niveles de dosimetría.
- Las certificaciones sanitarias.
- La regulación específica, instrucciones y recomendaciones sobre radiaciones ionizantes.
- El protocolo oficial de control de calidad y pruebas de aceptación.
- Los medios de protección radiológica.

RP5: Planificar e impartir el conjunto de instrucciones y medidas de adiestramiento relativas al funcionamiento y al mantenimiento del sistema y medidas de seguridad que se deben adoptar por los usuarios y técnicos del sistema electromédico.

CR5.1 La legislación, reglamentos, ITC's y normativa de aplicación se cumplen y se encuentran disponibles.

CR5.2 La información relativa a los cursos de adiestramiento, manuales de usuario, manuales de servicio técnico y medidas de seguridad se recopila.

CR5.3 El plan de trabajo de adiestramiento se establece

CR5.4 En el adiestramiento a los usuarios y técnicos se tiene en cuenta, entre otros:

- Las características técnicas, operativas y funcionales.
- Las alarmas y señales de los indicadores que permitan deducir una disfunción del equipo.
- La seguridad del sistema.
- La funcionalidad y conectividad de los equipos y el manejo de los controles.
- El cambio de fungibles y control de desechables y procesos de esterilización.
- Los fallos o errores técnicos más comunes del equipo, instalación y accesorios y sus formas de corregirlos.

CR5.5 En el adiestramiento a los técnicos se tiene en cuenta, entre otros:

- Los fallos o errores técnicos más comunes en el equipo, instalación y accesorios y sus formas de corregirlos.
- Los protocolos de mantenimiento preventivo de los equipos, instalaciones y accesorios que han de realizar los técnicos del servicio técnico de electromedicina del centro sanitario.
- Los controles, ajustes y calibraciones necesarias.
- Otros aspectos acordados.

CR5.6 Las medidas de seguridad que afecten al paciente, al usuario o al propio centro sanitario se monitorizan de forma real o simulada.

Contexto profesional

Medios de producción

Herramientas informáticas. Aplicaciones informáticas para la gestión de proyectos. Aplicaciones ofimáticas. Aplicaciones de CAD.

Productos y resultado

Pliego de condiciones de proyectos. Documentación de mantenimiento de sistemas de electromedicina. Programas de aprovisionamiento de sistemas de electromedicina. Procedimientos de seguridad, pruebas y puesta en servicio. Informes. Listas de materiales, medios y equipos. Libro de equipo. Histórico de averías. Adiestramiento a usuarios.

Información utilizada o generada

Planos de montaje. Esquemas eléctricos y electrónicos. Planos de instalaciones realizadas. Despieces. Modificaciones a los planos generales. Manuales de usuario. Manuales de servicio técnico. Manuales de montaje. Libro de equipo. Histórico de averías. Informes. Estudios que afectan legalmente a la puesta en marcha de los sistemas electromédicos (plan director, entre otros). Programas de aprovisionamiento. Programas de mantenimiento. Órdenes de trabajo de mantenimiento. Acta de entrega y garantía. Albaranes entrega. Pliego de condiciones técnicas. Protocolos de montaje, desmontaje e instalación. Plan de seguridad. Legislación comunitaria, estatal y autonómica aplicable sobre sanidad, productos sanitarios, radiaciones ionizantes, seguridad y prevención de riesgos.

Unidad de competencia 4

Identificación: Supervisar y realizar el mantenimiento de sistemas de electromedicina y sus instalaciones asociadas.

Nivel: 3

Código: UC1274_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Organizar y controlar las intervenciones para el mantenimiento de los sistemas de electromedicina e instalaciones asociadas, en función de los objetivos programados y de las situaciones de contingencia, optimizando los recursos disponibles.

CR1.1 Las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo se realizan ajustándose al procedimiento normalizado de la organización y especificaciones del fabricante.

CR1.2 La hipótesis de partida ante una avería o disfunción se recoge en la orden de trabajo.

CR1.3 Las modificaciones introducidas en las operaciones de mantenimiento preventivo o correctivo se registran en la documentación y planos y esquemas de la instalación para permitir la puesta al día de los mismos.

CR1.4 Las intervenciones realizadas se ajustan al manual de estilo de la organización.

CR1.5 Los equipos, materiales y documentación técnica para el mantenimiento preventivo y correctivo de la instalación se ubican permitiendo su fácil localización.

CR1.6 Los materiales y equipos utilizados en el mantenimiento de instalaciones se comprueban asegurando la homologación y buen estado de los mismos, rechazando los que no cumplan los requisitos exigidos.

CR1.7 Los equipos de medida que indique la normativa se verifica que disponen del certificado de calibración en vigor.

CR1.8 El informe de reparación de averías e incidencias de los sistemas de electromedicina se realiza en el formato establecido.

RP2: Realizar el diagnóstico de la avería o disfunción de equipos e instalaciones de los sistemas de electromedicina, a partir de los síntomas detectados, información técnica e historial del sistema.

CR2.1 La legislación, reglamentos, ITC's y normativa de aplicación se cumplen y se encuentran disponibles.

CR2.2 La estrategia a seguir frente a una disfunción o avería en un equipo o en el sistema se determina evaluando las posibilidades de apoyo logístico interno o externo y los costes del mismo.

CR2.3 Las pruebas funcionales se realizan para verificar los síntomas recogidos en el parte de averías y confirmar la disfunción o avería del equipo o del sistema.

CR2.4 El equipo o parte del sistema afectado se localiza y diagnostica a partir del plan de actuación e hipótesis de partida.

CR2.5 El diagnóstico y localización de la disfunción o avería se realiza con las herramientas y dispositivos de medida adecuados, aplicando el procedimiento conveniente con estimaciones de tiempo.

CR2.6 Las actividades realizadas y las incidencias producidas se registran en el formato correspondiente y se comunican según protocolo establecido

CR2.7 La tipología de la disfunción o avería y el coste de la intervención se recogen en el presupuesto.

RP3: Supervisar y realizar las intervenciones para el mantenimiento de los sistemas de electromedicina e instalaciones asociadas, en función de los objetivos programados y de las situaciones de contingencia optimizando los recursos disponibles.

CR3.1 La legislación, reglamentos, ITC's y normativa de aplicación se cumplen y se encuentran disponibles.

CR3.2 Las operaciones de montaje, desmontaje y sustitución de los elementos averiados se realizan utilizando la documentación técnica, los procedimientos normalizados y las herramientas y útiles apropiados, asegurando la integridad de los materiales y equipos y la calidad de las intervenciones.

CR3.3 El elemento deteriorado se sustituye utilizando la secuencia de montaje y desmontaje recomendada por el fabricante, asegurando que el elemento, componente o parte del equipo, instalación o accesorio sustituido es idéntico o de las mismas características que el averiado y no altera ninguna norma de obligado cumplimiento.

CR3.4 Los componentes y dispositivos sustituidos se ajustan con la precisión requerida, siguiendo procedimientos y con los equipos adecuados.

CR3.5 Las pruebas funcionales, ajustes finales y pruebas de fiabilidad se realizan de forma sistemática, siguiendo los procedimientos adecuados.

CR3.6 La instalación o equipo se repara respetando las normas de seguridad personal, de los equipos y materiales y siguiendo los protocolos establecidos.

CR3.7 El informe de reparación de averías de la instalación se realiza en el formato establecido, recogiendo la información para asegurar la trazabilidad, entre otros.

RP4: Supervisar y realizar las pruebas de seguridad, funcionamiento y puesta en marcha de los sistemas de electromedicina e instalaciones asociadas, ajustando equipos y elementos y asegurando la finalidad prevista.

CR4.1 La legislación, reglamentos, ITC's y normativa de aplicación se conocen y se cumplen.

CR4.2 Las pruebas de comprobación y verificación de la instalación se realizan para comprobar el estado de la instalación y los niveles de los parámetros reglamentarios.

CR4.3 Las condiciones de seguridad (electromagnética, mecánica, neumática, entre otros) de la instalación se ajustan a la normativa vigente.

CR4.4 Las medidas y ensayos que exige la reglamentación y normativa vigente (test de seguridad eléctrica, medidas con simulación de paciente, ensayo con simulador de presión arterial invasiva, entre otros) se realizan.

CR4.5 Las herramientas, medios técnicos, equipos de medida y verificación (calibradores, analizador de seguridad eléctrica, simulador de parámetros de pacientes, entre otros) se utilizan según la tipología de la intervención.

CR4.6 Los instrumentos de medida y verificación se utilizan aplicando las recomendaciones de uso y seguridad definidos por el fabricante.

CR4.7 Los equipos de medida que indique la normativa, se verifica que disponen del certificado de calibración en vigor.

CR4.8 Las condiciones definidas en la documentación técnica (manual de instrucciones, recomendaciones de fabricantes, entre otros) se tienen en cuenta para la puesta en servicio de la instalación.

CR4.9 El informe de las pruebas se realiza en el formato establecido y recoge las medidas y verificaciones, equipos y herramientas utilizados asegurando la trazabilidad, entre otros.

RP5: Adoptar y hacer cumplir las medidas de protección, de seguridad y de prevención de riesgos requeridas en las operaciones de mantenimiento de los sistemas de electromedicina e instalaciones asociadas, garantizando la seguridad de las personas, de los medios y su entorno.

CR5.1 Los equipos y medios de seguridad empleados en cada intervención se verifica que son los indicados en los protocolos específicos de actuación técnica.

CR5.2 Las condiciones de seguridad que figuran en la documentación técnica se analizan con el fin de desarrollarlas y completarlas si fuese necesario.

CR5.3 Los equipos y materiales de protección individuales (guantes de protección, gafas de protección, delantales plomados, entre otros) y colectivos (material de señalización, dosímetros, vestuario estéril, detectores de tensión, entre otros) se utilizan y cumplen con la normativa vigente de seguridad.

CR5.4 Las operaciones de mantenimiento se supervisan de acuerdo a los procedimientos de seguridad establecidos, adoptando en caso contrario las medidas oportunas.

CR5.5 La cuarentena en la zona de obra y equipos se controla de acuerdo a los protocolos establecidos (servicio de medicina preventiva, servicio de prevención de riesgos laborales).

CR5.6 Los procedimientos de actuación ante un accidente laboral se verifica que son conocidos por todos los miembros del equipo de trabajo.

CR5.7 Los procedimientos de comunicación en caso de incidente adverso se aplican según protocolo establecido.

RP6: Aplicar planes de calidad en el mantenimiento de los sistemas de electromedicina e instalaciones asociadas.

CR6.1 Los parámetros de control del sistema y sus elementos se recogen en el plan de mantenimiento preventivo.

CR6.2 Los controles de comprobación se ajustan en tiempo y forma al plan general de mantenimiento.

CR6.3 Los equipos (medida, ensayo, entre otros) se verifica que estén calibrados (cuando así lo requiera la normativa) y ajustados para garantizar la fiabilidad de los resultados obtenidos.

CR6.4 Las características de los materiales sustituidos en las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo se verifica que cumplen con los requisitos de calidad especificados en la documentación técnica.

CR6.5 Las medidas para las mejoras del plan de mantenimiento se obtienen del análisis y aplicación del plan de mantenimiento (proactividad).

RP7: Aplicar programas de gestión de residuos en el mantenimiento de los sistemas de electromedicina de acuerdo a la normativa medioambiental.

CR7.1 En la gestión de residuos se tiene en cuenta, entre otros:

- La segregación para determinado tipo de residuos (radioactivos, aceites, tubos de rayos X, biológicos, entre otros).
- Las zonas de almacenaje «seguro» para los residuos generados.
- Los medios de protección personales según el tipo de residuo que se deben manejar.

CR7.2 La «trazabilidad» de los residuos se prevé en el programa de gestión de residuos.

CR7.3 La «externalización» de la recogida de residuos se realiza mediante empresas autorizadas.

CR7.4 Los equipos, piezas, repuestos, accesorios o fungibles sustituidos se verifica que se retiran de acuerdo al programa de gestión de residuos y normativa medioambiental.

CR7.5 Las actividades realizadas y las incidencias producidas se registran en el documento correspondiente.

Contexto profesional**Medios de producción**

Herramientas manuales para trabajos mecánicos. Herramientas manuales para trabajos eléctrico-electrónicos. Máquinas para trabajos mecánicos. Instrumentos de medida (comprobador de seguridades eléctricas, comprobador de desfibriladores, comprobador de bombas infusión, simulador de paciente, comprobador de respiradores, certificador de redes, polímetro, osciloscopio, comprobador de cableado, entre otros). Herramientas informáticas. Equipos y elementos de protección.

Productos y resultados

Mantenimiento (predictivo, preventivo y correctivo) de sistemas de electromedicina (equipos, instalaciones y accesorios). Puesta en marcha de sistemas de electromedicina.

Información utilizada o generada:

Planos de montaje. Esquemas eléctricos y electrónicos. Planos de instalaciones realizadas. Modificaciones a los planos generales. Manuales de usuario. Manuales de servicio técnico. Manuales de montaje. Despieces. Libro de equipo. Histórico de averías. Estudios que afectan legalmente a la puesta en marcha de los sistemas electromédicos (plan director, entre otros). Programas de aprovisionamiento. Programas de mantenimiento. Plan de gestión de residuos. Órdenes de trabajo de mantenimiento. Acta de entrega y garantía. Albaranes entrega. Pliego de condiciones técnicas. Protocolos de montaje, desmontaje e instalación. Plan de seguridad. Legislación comunitaria, estatal y autonómica aplicable sobre sanidad, radiaciones ionizantes, productos sanitarios, seguridad y prevención de riesgos.

III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD**MÓDULO FORMATIVO 1**

Denominación: Planificación y gestión de la instalación de sistemas de electromedicina y sus instalaciones asociadas.

Código: MF1271_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la unidad de competencia:

UC1271_3: Planificar y gestionar la instalación de sistemas de Electromedicina y sus Instalaciones Asociadas

Duración: 250 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: Equipos de electromedicina para el diagnóstico y la terapia

Código: UF0398

Duración: 80 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP3 en lo referido a los elementos y equipos que intervienen en los sistemas de electromedicina.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los sistemas de electromedicina y sus instalaciones asociadas, identificando los equipos y elementos que los componen y las características más relevantes de los mismos.

CE1.1 Describir los diferentes tipos de sistemas y equipos de electromedicina según su función (diagnóstico y terapia).

CE1.2 Clasificar los equipos y sistemas de diagnóstico (Imagen, laboratorio, monitorización y registro, entre otros) en función de su finalidad prevista y relacionando cada uno de ellos con sus aplicaciones características.

CE1.3 Clasificar los equipos y sistemas de terapia (radiación, ventilación y anestesia, hemodiálisis, rehabilitación, entre otros) en función de su finalidad prevista y relacionando cada uno de ellos con sus aplicaciones características.

CE1.4 Relacionar los sistemas y equipos de electromedicina con los aparatos y sistemas del cuerpo humano.

CE1.5 Enunciar las características más relevantes de los equipos y sistemas en función de su tecnología y relacionándolas con su aplicación.

CE1.6 Describir las instalaciones asociadas a los sistemas de electromedicina según las necesidades funcionales de los equipos y su tecnología.

CE1.7 Describir las características de los espacios físicos e infraestructuras específicas en función del sistema a ubicar.

CE1.8 En un sistema de electromedicina tipo (quirófano/cuidados críticos, radiaciones ionizantes/imagen diagnóstica o laboratorio/hemodiálisis) caracterizado por su documentación técnica:

- Identificar los diferentes subsistemas que componen el sistema principal, relacionándolos con los esquemas y describiendo su función.
- Identificar los equipos y elementos que configuran el sistema, relacionándolos con los símbolos que aparecen en los esquemas y describiendo su función.
- Identificar los equipos y elementos del sistema verificando que sus características coinciden con las indicadas en la documentación técnica.

C2: Explicar el funcionamiento de diferentes sistemas de electromedicina a partir de la documentación técnica con la finalidad de adiestrar a los usuarios potenciales.

CE2.1 En el funcionamiento de un sistema de electromedicina de un quirófano/cuidados críticos tipo, explicar a un usuario y a partir de la documentación técnica:

- La funcionalidad de los equipos e instalaciones (eléctrica, gas, aire, iluminación, entre otros) y el manejo de los controles.
- Las calibraciones y ajustes necesarios del sistema.
- Las alarmas y señales de seguridad del sistema.
- Los fallos o errores técnicos más comunes y formas de corregirlos.

CE2.2 En el funcionamiento de un sistema de electromedicina de radiaciones ionizantes/imagen diagnóstica tipo, explicar a un usuario y a partir de la documentación técnica:

- La funcionalidad de los equipos e instalaciones (rayos X, entre otros) y el manejo de los controles.
- Las calibraciones y ajustes necesarios del sistema.
- Las alarmas y señales de seguridad del sistema.
- Los fallos o errores técnicos más comunes y formas de corregirlos.

CE2.3 En el funcionamiento de un equipo de laboratorio/hemodiálisis tipo, explicar a un usuario y a partir de la documentación técnica:

- La funcionalidad de los equipos e instalaciones (mecánica, hidráulica, entre otros) y el manejo de los controles.
- Las calibraciones y ajustes necesarios del sistema.
- Las alarmas y señales de seguridad del sistema.
- Los fallos o errores técnicos más comunes y formas de corregirlos.

Contenidos

1. Generalidades y funcionamiento de los equipos comunes a todos los sistemas de electromedicina.

- Red de alimentación eléctrica:
 - Estudio básico de los componentes.
 - Emplazamiento en un hospital o centro sanitario.
 - Planos.
 - Controles.
 - Aislamientos.
- Fuentes de alimentación:
 - Lineales.
 - Conmutadas.
- Sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI's).
- Transductores.
- Generadores de señal.
- Equipos de medida:
 - Polímetros.
 - Osciloscopios.
 - Analizadores de señal.
- Red de datos:
 - Cableado, básico y general.
 - Conectividad.
 - Digitalización.
- Bombas, compresores y vacuómetros.

2. Características técnicas y funciones de equipos de diagnóstico.

- Radiaciones ionizantes:
 - Efectos sobre el organismo humano.
 - Reglamentación.
 - Protección radiológica.
 - Aplicación en un hospital o centro sanitario.
- Diagnóstico por imagen:
 - Equipo de rayos x.
 - Tomografía axial computerizada.
 - Ecografía.
 - Gammacámaras.
 - Pet.
 - Resonancia nuclear magnética.
 - Sistemas de endoscopia digital.
- Digitalización de la imagen:
 - PACS.
 - RIS.
 - HIS.
 - Estándares de comunicación.
 - DICOM.
 - HL-7.
 - Otros.

- Equipos de laboratorio:
 - Analizadores y autoanalizadores.
 - Microscopios.
 - Secuenciadores.
 - Coaguladores.
 - Espectrofotómetros.
 - Contadores hematológicos.
- Equipos de monitorización y registro:
 - Electrocardiógrafo.
 - Sistema holter monitor multiparamétrico.
 - Sistema de telemetría.
 - Centrales de monitorización.
 - Cardiotocógrafo o monitor fetal.
- Equipos de pruebas funcionales:
 - Ergómetro o sistema de pruebas de esfuerzo.
 - Sistema de exploración pulmonar.
- Equipos que generan una función específica del cuerpo:
 - Simulador del paciente.
 - Simulador de pulsioximetría eléctrico y óptico.

3. Características técnicas y funciones de equipos de terapia.

- Equipos de radioterapia:
 - Bomba de cobalto.
 - Acelerador lineal de electrones.
- Equipos de área quirúrgica y cuidados críticos:
 - Respirador volumétrico.
- Equipo de anestesia:
 - Gases medicinales (Efectos en el organismo humano).
 - Medidas de seguridad y control.
 - Bomba de infusión.
 - Bomba de perfusión.
 - Electrobisturís.
 - Desfibriladores.
 - Marcapasos.
 - Sistemas de monitorización.
- Equipos de hemodiálisis:
 - Monitores de hemodiálisis:
 - Descripción y esquema.
 - Instrumentación y métodos de medida.
- Equipos de rehabilitación:
 - Electroterapia.
 - Ultrasonidos.
 - Microondas e infrarrojos.

4. Fisiología y medidas biomédicas del cuerpo humano.

- El cuerpo humano, sistema fisiológico:
 - Aparato digestivo.
 - Aparato respiratorio.
 - Aparato circulatorio.
 - Aparato nervioso.
 - Aparato reproductor.
 - Aparato excretor.
 - Huesos y músculos.
 - Los sentidos.
 - Otros.

- Hemodinámica, fisiología básica:
 - Parámetros básicos de hemodinámica.
 - Sensores biológicos.
 - Sensores de monitorización.
 - Pulsioximetría.
 - Sistema compartimental.
 - Circulación mayor.
 - Circulación menor.
 - Equipamiento de seguimiento y control.
- Monitorización cerebral:
 - Visión general:
 - Diagnóstico directo.
 - Diagnóstico indirecto
- Métodos no invasivos:
 - Electroencefalograma (EEG).
 - Doppler transcraneal (DTC).
 - Potenciales evocados (PE).
 - Espectrometría cercana de infrarrojos (NIRS).
- Métodos invasivos:
 - Flujoimetría doppler con láser (FDL).
 - Presión de perfusión cerebral (PPC).
 - Saturación venosa cerebral de O2 en yugular.
 - PO2 tisular.
- Sistema respiratorio:
 - Sistema de conducción.
 - Intercambio.
 - Mecánica respiratoria y ventilación pulmonar.
 - Volúmenes y capacidades.
 - Control de la respiración.
 - Fisiología respiratoria.
 - Actividad física y adaptaciones respiratorias.
 - Principales enfermedades pulmonares y actividad física.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: Planificación de la instalación de sistemas de electromedicina

Código: UF0543

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP4 y RP5 en lo referido a la planificación de la instalación.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Organizar el aprovisionamiento para la instalación de diferentes sistemas de electromedicina, a partir de proyectos o memorias técnicas de instalación.

CE1.1 Seleccionar las partes de la documentación técnica que sean útiles para planificar el aprovisionamiento.

CE1.2 Identificar las tareas que se deben realizar en el montaje de los sistemas de electromedicina.

CE1.3 Interpretar el listado de los equipos, medios, elementos auxiliares, despieces, entre otros, para realizar el aprovisionamiento, según las distintas fases de la obra.

CE1.4 Explicar la configuración y organización típica de un almacén de un servicio de electromedicina.

CE1.5 Explicar los procedimientos del control de aprovisionamiento (control de almacén, forma y plazos de entrega, destinos, entre otros) indicando las medidas de corrección más usuales (descuentos, devoluciones, caducidad, penalizaciones, entre otros).

CE1.6 Contrastar los medios y equipos necesarios para el montaje de un sistema de electromedicina con los de un inventario de almacén, para elaborar hojas de entrega de material, medios y equipos.

CE1.7 Elaborar hojas de entrega del material, medios y equipos, optimizando los momentos de entrega de acuerdo al plan de montaje del sistema y de su disponibilidad (existencia o no en almacén, fechas de suministro de proveedores, entre otros).

CE1.8 Describir las condiciones (ubicación, organización, características especiales de almacenamiento, entre otros) que debe cumplir el almacén de obra para garantizar la disponibilidad y seguridad de los recursos almacenados.

CE1.9 Elaborar el listado de materiales y medios necesarios que se necesiten de acuerdo a cada una de las fases de montaje del sistema.

C2: Analizar la información necesaria para organizar la instalación de diferentes sistemas de electromedicina, a partir de proyectos tipo o memorias técnicas de instalación.

CE2.1 Identificar las partes de las que consta un proyecto o memoria técnica y seleccionar las que sean útiles para planificar el montaje.

CE2.2 Identificar las distintas fases del plan de montaje de la obra a partir de la documentación técnica.

CE2.3 Explicar las actividades que se deben realizar en los procesos de montaje de sistemas de electromedicina.

CE2.4 Identificar los materiales, herramientas, equipos y medios de seguridad necesarios para el montaje de cada una de las fases de la obra.

C3: Elaborar un programa de instalación de un sistema de electromedicina, a partir de la información de un proyecto tipo o memoria técnica y normativa vigente.

CE3.1 Realizar diagramas de planificación del montaje de instalaciones (PERT, GANTT, entre otros), utilizados en la programación del montaje de una instalación.

CE3.2 Realizar un gráfico de cargas de trabajo y la asignación de tiempos correspondientes.

CE3.3 En un caso práctico, a partir de la documentación técnica de un sistema de electromedicina:

- Establecer las fases del proceso de montaje.
- Descomponer cada una de las fases en las distintas actividades que la componen.
- Determinar los equipos, herramientas y medios auxiliares, entre otros, necesarios para ejecutar el proceso.
- Determinar los recursos humanos y los tiempos de ejecución de cada actividad.
- Determinar las actividades susceptibles de ser «externalizadas».
- Identificar y describir los puntos de control del proceso (tareas realizadas y fechas).
- Representar la secuenciación de actividades mediante diagramas de GANTT, redes PERT, entre otros.
- Elaborar la documentación del plan de montaje de acuerdo a las normas del sector.

CE3.4 Indicar los medios de protección individuales y colectivos que se deben utilizar en cada una de las actividades de montaje.

CE3.5 En un caso práctico de gestión del montaje de un sistema de electromedicina, a partir del proyecto o memoria técnica:

- Replantear la instalación considerando los aspectos necesarios para la implantación de la misma.
- Distribuir las actividades entre los distintos equipos de trabajo.
- Gestionar la distribución de los medios materiales y equipos.
- Indicar los puntos de control del proceso, teniendo en cuenta tiempos y resultados.
- Verificar el cumplimiento de las pautas a seguir para asegurar la calidad en el proceso de montaje de las instalaciones.
- Verificar el cumplimiento de la normativa de seguridad.

Contenidos

1. Proyectos de instalaciones de sistemas de electromedicina.

- Concepto y tipos de proyectos.
- Composición de un proyecto.
- Memoria.
- Planos.
- Presupuesto.
- Pliego de condiciones.
- Planos y diagramas:
 - Plano de situación.
 - Planos de detalle y conjunto.
 - Plano simbólico.
 - Esquemas y diagramas, flujogramas y cronogramas.
 - Software y hardware para diseño asistido y visualización e interpretación de planos digitalizados.
 - Operaciones básicas con archivos gráficos.
- Estudio de seguridad y salud

2. Técnicas de planificación de la instalación de sistemas de electromedicina.

- Diagrama de red del proyecto:
 - Pdm, Adm, Otros.
- Relación de actividades:
 - Estimación de duración de actividades.
 - Recursos asignados a las actividades.
 - Limitaciones y cálculos de costes.
- Diagramas de GANTT:
 - Método constructivo.
 - GANTT para el seguimiento de actividades.
 - GANTT para el control de carga de trabajo.
- Técnicas PERT:
 - Determinación de actividades.
 - Plazo mínimo de ejecución.
 - Relación temporal entre actividades.
 - Identificación de actividades.
 - Caminos críticos.
- Método de procedencia:
 - Secuenciación de actividades.
 - Fechas planificadas.
 - Fechas impuestas.
 - Demoras.

3. Planificación del aprovisionamiento para la instalación de sistemas de electromedicina.

- Organización de un almacén tipo: herramientas informáticas.
- Logística del aprovisionamiento.
- Hojas de entrega de materiales: especificaciones de compras.
- Condiciones de almacenamiento y caducidad.

4. Planificación y montaje de instalaciones de sistemas de electromedicina.

- Inicialización:
 - Estudio del proyecto de instalación
 - Puntos básicos de la Ley Contratos del Sector Público (Ley 30/2007 de 30 de Octubre).
 - Planificación de obra y elección de subcontratistas y suministradores.
- Coordinación técnica y de seguridad de equipos de trabajo:
 - Gestión de documentación.
 - Coordinación de equipo de trabajo.
 - Coordinación de seguridad y salud.
 - Recursos preventivos.
- Recepción de componentes en centro de trabajo:
 - Almacenaje de residuos y productos químicos.
 - Recepción y almacenaje.
 - Inspección de calidad de los componentes y partes de la instalación.
 - Control de recepción técnica de material.
- Preparación de los montajes, planificación y programación.
- Procedimientos de montaje.
- Selección de equipos y accesorios necesarios para montaje:
 - Equipos de transporte y logística.
 - Útiles de almacenaje.
 - Equipos de obra civil.
 - Útiles de izado.
 - Herramientas especiales de montaje y control mecánico.
 - Herramientas especiales de montaje y control eléctrico/electrónico.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: Gestión de la instalación de sistemas de electromedicina

Código: UF0544

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP5 y RP7 en lo referido a la gestión de la instalación.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Elaborar los protocolos de pruebas funcionales y de seguridad de un sistema de electromedicina caracterizado por su documentación técnica, a partir de la normativa vigente y de las normas de calidad.

CE1.1 Definir protocolos de las pruebas funcionales y de puesta en servicio que se deben realizar en la instalación indicando los puntos a controlar y niveles de los parámetros reglamentarios.

CE1.2 Definir procedimientos y equipos de medida que se deben emplear en las pruebas funcionales, de puesta en servicio y de medida de parámetros.

CE1.3 Elaborar pruebas de seguridad de la instalación, equipos y elementos de acuerdo al proyecto o memoria técnica.

C2: Elaborar la documentación y determinar los costes de equipos e instalaciones de los sistemas de electromedicina a partir del proyecto o memoria técnica.

CE2.1 Recopilar la información referente a las características de los equipos, instalación y accesorios.

CE2.2 Elaborar el presupuesto de un sistema de electromedicina teniendo en cuenta, entre otros:

- El coste de la preinstalación a partir de los materiales, mano de obra, inventario.
- El coste de desmontaje de equipos anteriores.
- El coste de adquisición de los equipos y accesorios.
- El coste de uso y mantenimiento de los equipos y accesorios.

CE2.3 Explicar las técnicas y herramientas de inventario para realizar el registro de equipos y accesorios así como sus configuraciones y los cambios producidos.

CE2.4 Explicar la documentación referente al resultado de las pruebas exigidas reglamentariamente.

CE2.5 Definir el documento que recoge el historial de los equipos, instalaciones y accesorios (libro de incidencias técnicas) de un sistema de electromedicina.

CE2.6 Explicar el acta de entrega y garantía del equipo, instalación y accesorios.

CE5.7 Elaborar instrucciones de uso básico para los usuarios de la instalación.

CE2.8 Elaborar planes de adiestramiento relativos al funcionamiento de los sistemas teniendo en cuenta, entre otros:

- Los manuales de usuario.
- Los manuales de servicio técnico.
- Las características técnicas, funcionales y operativas.
- La secuenciación y tiempos.
- El personal al que va dirigido
- La disponibilidad de recursos.

Contenidos

1. Elaboración de protocolos de pruebas y de seguridad.

- Puesta en funcionamiento de las instalaciones.
- Parámetros reglamentarios.
- Puntos de control.
- Herramientas y equipos de medida.
- Ajuste de equipos y elementos.

2. Principios de control básicos de las instalaciones radiológicas.

- Control de calidad y vigilancia de los niveles de radiación.
- Clasificación y señalización de zonas.
- Clasificación de los trabajadores expuestos.
- Cálculos de blindajes.
- Diario de operación.
- Normas de protección radiológica.
- Informe anual al consejo de seguridad nuclear.
- Asesoramiento y formación.
- Programas de garantía de calidad.

3. Documentación de sistemas de electromedicina y sus instalaciones asociadas.

- Plan de calidad:

- Aseguramiento de la calidad.
- Fases y Procedimientos.
- Puntos de Inspección.
- Recursos.
- Documentación.
- Gestión medioambiental
- Reglamentación sobre productos sanitarios.
- Legislación y normativa, aplicable a las instalaciones radioactivas (radiológicas).
- Mercado CE.
- Libro de equipo.
- Lista de chequeo.
- Identificación de los equipos.
- Inventario.
- Acta de puesta en marcha.
- Manual de instrucciones.

4. Costes de la instalación.

- Tipos de costes de instalación:
 - Coste de adquisición
 - Coste de preinstalación.
 - Coste de desmontaje.
 - Coste de uso y mantenimiento.
- Presupuesto.

UNIDAD FORMATIVA 4

Denominación: Prevención de riesgos y gestión medioambiental en instalaciones de electromedicina

Código: UF0401

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP5 en lo referido a la seguridad y prevención de riesgos para los técnicos y usuarios de los sistemas de electromedicina, así como en la gestión medioambiental.

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: Analizar los factores de riesgo y riesgos asociados en el montaje y mantenimiento de sistemas y equipos de electromedicina.

CE3.1 Identificar los requerimientos de protección frente a radiaciones derivados de los equipos de imagen diagnóstica.

CE3.2 Identificar los requerimientos de protección frente a instalaciones de fluidos y gases medicinales derivados de los equipos de quirófano/cuidados críticos.

CE3.3 Identificar los requerimientos de protección frente al ruido y vibraciones derivados de los equipos de laboratorio/hemodiálisis.

CE3.4 Describir los protocolos de actuación ante posibles riesgos biológicos relacionados con el mantenimiento de equipos de electromedicina e instalaciones asociadas.

CE3.5 Describir los diferentes tipos de residuos generados.

CE3.6 Identificar la normativa vigente referida a la gestión de residuos en centros sanitarios.

CE3.7 Identificar los requerimientos de los recipientes utilizados según el tipo de residuos a manejar y la protección personal específica.

CE3.8 Identificar los vehículos de transporte a los puntos de recogida según el tipo de residuo.

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. Gestión de la prevención laboral y medioambiental en la instalación de los sistemas de electromedicina.

- La gestión de la prevención de riesgos laborales en un hospital / empresa
- Recursos humanos y materiales para el desarrollo de las actividades preventivas.
- Organización de las emergencias.
- Clasificación de los equipos de protección individual (EPI's).
- Gestión y manipulación de residuos:
 - Residuos biológicos.
 - Residuos radiactivos.
 - Residuos inertes.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0398	80	50
Unidad formativa 2 - UF0543	60	20
Unidad formativa 3 - UF0544	50	20
Unidad formativa 4 - UF0401	60	40

Secuencia:

Para acceder a las unidades formativas 2 y 3 debe haberse superado la unidad formativa 1.

Para acceder a la unidad formativa 3 debe haberse superado la unidad formativa 2.

La unidad formativa 4 se puede impartir de forma independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: Supervisión y realización de la instalación de sistemas de electromedicina y sus instalaciones asociadas.

Código: MF1272_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la unidad de competencia:

UC1272_3: Supervisar y realizar la instalación de sistemas de electromedicina y sus Instalaciones asociadas

Duración: 270 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: Equipos de electromedicina para el diagnóstico y la terapia.

Código: UF0398

Duración: 80 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP3, RP4 y RP8 en lo referido a los elementos y equipos que intervienen en los sistemas de electromedicina.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los sistemas de electromedicina y sus instalaciones asociadas, identificando los equipos y elementos que los componen y las características más relevantes de los mismos.

CE1.1 Describir los diferentes tipos de sistemas y equipos de electromedicina según su función (diagnóstico y terapia).

CE1.2 Clasificar los equipos y sistemas de diagnóstico (Imagen, laboratorio, monitorización y registro, entre otros) en función de su finalidad prevista y relacionando cada uno de ellos con sus aplicaciones características.

CE1.3 Clasificar los equipos y sistemas de terapia (radiación, ventilación y anestesia, hemodiálisis, rehabilitación, entre otros) en función de su finalidad prevista y relacionando cada uno de ellos con sus aplicaciones características.

CE1.4 Relacionar los sistemas y equipos de electromedicina con los aparatos y sistemas del cuerpo humano.

CE1.5 Enunciar las características más relevantes de los equipos y sistemas en función de su tecnología y relacionándolas con su aplicación.

CE1.6 Describir las instalaciones asociadas a los sistemas de electromedicina según las necesidades funcionales de los equipos y su tecnología.

CE1.7 Describir las características de los espacios físicos e infraestructuras específicas en función del sistema a ubicar.

CE1.8 En un sistema de electromedicina tipo (quirófano/cuidados críticos, radiaciones ionizantes/imagen diagnóstica o laboratorio/hemodiálisis) caracterizado por su documentación técnica:

- Identificar los diferentes subsistemas que componen el sistema principal, relacionándolos con los esquemas y describiendo su función.
- Identificar los equipos y elementos que configuran el sistema, relacionándolos con los símbolos que aparecen en los esquemas y describiendo su función.
- Identificar los equipos y elementos del sistema verificando que sus características coinciden con las indicadas en la documentación técnica.

C2: Explicar el funcionamiento de diferentes sistemas de electromedicina a partir de la documentación técnica con la finalidad de adiestrar a los usuarios potenciales.

CE2.1 En el funcionamiento de un sistema de electromedicina de un quirófano/cuidados críticos tipo, explicar a un usuario y a partir de la documentación técnica:

- La funcionalidad de los equipos e instalaciones (eléctrica, gas, aire, iluminación, entre otros) y el manejo de los controles.
- Las calibraciones y ajustes necesarios del sistema.
- Las alarmas y señales de seguridad del sistema.
- Los fallos o errores técnicos más comunes y formas de corregirlos.

CE2.2 En el funcionamiento de un sistema de electromedicina de radiaciones ionizantes/imagen diagnóstica tipo, explicar a un usuario y a partir de la documentación técnica:

- La funcionalidad de los equipos e instalaciones (rayos X, entre otros) y el manejo de los controles.
- Las calibraciones y ajustes necesarios del sistema.
- Las alarmas y señales de seguridad del sistema.
- Los fallos o errores técnicos más comunes y formas de corregirlos.

CE2.3 En el funcionamiento de un equipo de laboratorio/hemodiálisis tipo, explicar a un usuario y a partir de la documentación técnica:

- La funcionalidad de los equipos e instalaciones (mecánica, hidráulica, entre otros) y el manejo de los controles.
- Las calibraciones y ajustes necesarios del sistema.
- Las alarmas y señales de seguridad del sistema.
- Los fallos o errores técnicos más comunes y formas de corregirlos.

Contenidos

1. Generalidades y funcionamiento de los equipos comunes a todos los sistemas de electromedicina.

- Red de alimentación eléctrica:
 - Estudio básico de los componentes.
 - Emplazamiento en un hospital o centro sanitario.
 - Planos.
 - Controles.
 - Aislamientos.

- Fuentes de alimentación:
 - Lineales.
 - Conmutadas.
- Sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI's).
- Transductores.
- Generadores de señal.
- Equipos de medida:
 - Polímetros.
 - Osciloscopios.
 - Analizadores de señal.
- Red de datos:
 - Cableado, básico y general.
 - Conectividad.
 - Digitalización.
- Bombas, compresores y vacuómetros.

2. Características técnicas y funciones de equipos de diagnóstico.

- Radiaciones ionizantes:
 - Efectos sobre el organismo humano.
 - Reglamentación.
 - Protección radiológica.
 - Aplicación en un hospital o centro sanitario.
- Diagnóstico por imagen:
 - Equipo de rayos x.
 - Tomografía axial computerizada.
 - Ecografía.
 - Gammacámaras.
 - Pet.
 - Resonancia nuclear magnética.
 - Sistemas de endoscopia digital.
- Digitalización de la imagen:
 - PACS.
 - RIS.
 - HIS.
 - Estándares de comunicación.
 - DICOM.
 - HL-7.
 - Otros.
- Equipos de laboratorio:
 - Analizadores y autoanalizadores.
 - Microscopios.
 - Secuenciadores.
 - Coaguladores.
 - Espectrofotómetros.
 - Contadores hematológicos.
- Equipos de monitorización y registro:
 - Electrocardiógrafo.
 - Sistema holter monitor multiparamétrico.
 - Sistema de telemetría.
 - Centrales de monitorización.
 - Cardiotocógrafo o monitor fetal.
- Equipos de pruebas funcionales:
 - Ergómetro o sistema de pruebas de esfuerzo.
 - Sistema de exploración pulmonar.
- Equipos que generan una función específica del cuerpo:

- Simulador del paciente.
- Simulador de pulsioximetría eléctrico y óptico.

3. Características técnicas y funciones de equipos de terapia.

- Equipos de radioterapia:
 - Bomba de cobalto.
 - Acelerador lineal de electrones.
- Equipos de área quirúrgica y cuidados críticos:
 - Respirador volumétrico.
 - Equipo de anestesia:
 - Gases medicinales (Efectos en el organismo humano)
 - Medidas de seguridad y control.
 - Bomba de infusión.
 - Bomba de perfusión.
 - Electrobisturís.
 - Desfibriladores.
 - Marcapasos.
 - Sistemas de monitorización.
- Equipos de hemodiálisis:
 - Monitores de hemodiálisis:
 - Descripción y esquema.
 - Instrumentación y métodos de medida.
- Equipos de rehabilitación:
 - Electroterapia.
 - Ultrasonidos.
 - Microondas e infrarrojos.

4. Fisiología y medidas biomédicas del cuerpo humano.

- El cuerpo humano, sistema fisiológico:
 - Aparato digestivo.
 - Aparato respiratorio.
 - Aparato circulatorio.
 - Aparato nervioso.
 - Aparato reproductor.
 - Aparato excretor.
 - Huesos y músculos.
 - Los sentidos.
 - Otros.
- Hemodinámica, fisiología básica:
 - Parámetros básicos de hemodinámica.
 - Sensores biológicos.
 - Sensores de monitorización.
 - Pulsioximetría.
 - Sistema compartimental.
 - Circulación mayor.
 - Circulación menor.
 - Equipamiento de seguimiento y control.
- Monitorización cerebral:
 - Visión general:
 - Diagnóstico directo.
 - Diagnóstico indirecto
- Métodos no invasivos:
 - Electroencefalograma (EEG).
 - Doppler transcraneal (DTC).
 - Potenciales evocados (PE).

- Espectrometría cercana de infrarrojos (NIRS).
- Métodos invasivos:
 - Flujiometría doppler con láser (FDL).
 - Presión de perfusión cerebral (PPC).
 - Saturación venosa cerebral de O2 en yugular.
 - PO2 tisular.
- Sistema respiratorio:
 - Sistema de conducción.
 - Intercambio.
 - Mecánica respiratoria y ventilación pulmonar.
 - Volúmenes y capacidades.
 - Control de la respiración.
 - Fisiología respiratoria.
 - Actividad física y adaptaciones respiratorias.
 - Principales enfermedades pulmonares y actividad física.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: Seguimiento y ejecución de la instalación de sistemas de electromedicina

Código: UF0545

Duración: 70 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP3 y RP4 en lo referido al seguimiento y ejecución del montaje de la instalación de los sistemas de electromedicina.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Replantear instalaciones de un sistema de electromedicina y sus instalaciones asociadas, contrastando los planos de montaje y el lugar de ubicación.

CE1.1 Interpretar los esquemas y planos de una instalación, detectando las necesidades del montaje (herramienta específica, presencia de otras instalaciones, entre otros) e indicando las soluciones que se puedan adoptar aplicando la reglamentación vigente.

CE1.2 Identificar las contingencias que puedan surgir (no coincidencia de medidas entre el plano y la obra, presencia de otras instalaciones no previstas, entre otros) en la implantación de la instalación.

CE1.3 Explicar las soluciones adoptadas para resolver las contingencias que puedan surgir en la de la instalación. Elaborar croquis o esquemas que den respuesta a las soluciones adoptadas para resolver las contingencias.

CE1.4 Elaborar un informe que recoja las contingencias encontradas en la implantación de la instalación.

CE1.5 En el montaje de un sistema de electromedicina tipo (quirófano/cuidados críticos, radiaciones ionizantes/imagen diagnóstica o laboratorio/hemodiálisis) caracterizado por sus planos y documentación técnica:

- Contrastar los planos y el lugar de ubicación del sistema, identificando las contingencias habituales que surgen en obras reales, para asegurar la viabilidad del montaje.
- Replantear la instalación considerando todos los aspectos necesarios (discurrir de canalizaciones, sistemas de comunicaciones, accesorios, entre otros) para la implantación de la misma.

- Verificar el cumplimiento de los reglamentos y normativa de aplicación.
- Verificar que los equipos, máquinas, herramientas y equipos de protección, entre otros, son los indicados para cada una de las fases de montaje del sistema.
- Verificar que el material para la instalación es el indicado en el listado de materiales y sin merma de sus propiedades físicas (mecánicas, eléctricas, entre otros).
- Verificar el cumplimiento de las medidas de protección, de seguridad y de prevención de riesgos requeridos en las operaciones de montaje.

C2: Instalar sistemas de electromedicina tipo y sus instalaciones asociadas, aplicando la reglamentación vigente y actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.

CE2.1 A partir de la documentación técnica de montaje de un sistema de electromedicina, establecer la secuencia de actividades de montaje, indicando los elementos, materiales, operaciones a realizar, medios técnicos, auxiliares y de seguridad necesarios.

CE2.2 En el montaje de un sistema de electromedicina tipo identificar, a partir de esquemas y planos:

- Los espacios en los que se ubica el sistema y los elementos que lo componen (canalizaciones, cableados, equipos, elementos, accesorios, entre otros) interpretando los planos.
- Las posibles dificultades de montaje en los lugares de ubicación de equipos y elementos interpretando los planos, croquis y esquemas, proponiendo posibles soluciones que resuelvan dichas contingencias.

CE2.3 En el montaje de un sistema de electromedicina tipo seleccionar, a partir del plan de montaje:

- Los elementos y materiales que se vayan a utilizar (canalizaciones, anclajes, cable y equipos, entre otros) sobre catálogos y en el almacén.
- Las herramientas y el equipo necesario (herramienta general y específica, comprobadores de cableado herramienta informática, entre otros) para la realización del montaje sobre un conjunto de herramientas diversas o sobre catálogos.
- Los documentos necesarios para el montaje (planos, croquis, esquemas, despieces, entre otros) a partir de la documentación técnica.

CE2.4 En el montaje de un sistema de electromedicina tipo, a partir del plan de montaje:

- Utilizar las herramientas, los instrumentos de medida y los equipos de protección adecuados a la actividad que se va a realizar.
- Replantear la instalación de acuerdo a los planos y teniendo en cuenta las posibles soluciones ante contingencias.
- Montar canalizaciones y tubos aplicando las técnicas adecuadas en cada caso y consiguiendo la estética adecuada.
- Tender el cableado en las canalizaciones sin merma de sus características, evitando el cruzamiento y etiquetándolo en el lugar apropiado de forma inconfundible según el procedimiento establecido.
- Montar los "racks" o armarios y sus elementos accesorios optimizando el espacio disponible.
- Ensamblar y colocar los equipos en el lugar de ubicación ("racks", soportes, entre otros) de acuerdo a la documentación técnica.
- Conectar los equipos y elementos consiguiendo una buena conexión y sin deterioro de los mismos.
- Realizar las medidas de los parámetros de la instalación contrastando los valores obtenidos con los especificados en la documentación técnica y normativa.

- Ajustar y calibrar los equipos y elementos de la instalación de acuerdo a las instrucciones del fabricante y conforme al patrón.
- Verificar los ajustes y calibraciones de acuerdo a la documentación técnica y normativa vigente.

CE2.5 Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

C3: Supervisar la instalación de sistemas de electromedicina tipo y sus instalaciones asociadas para asegurar la calidad, el cumplimiento de los objetivos programados y la normativa de aplicación.

CE3.1 Explicar los contenidos de un plan de calidad relacionándolo con el proceso de montaje y con las normas de calidad.

CE3.2 En la supervisión de la instalación de un sistema de electromedicina tipo, identificar:

- La normativa de aplicación.
- Las fases del plan de montaje.
- Los tiempos de ejecución de cada una de las fases.
- Los recursos humanos necesarios.
- Los recursos materiales a emplear indicando las pruebas previas de comprobación.
- Las necesidades de coordinación entre los distintos equipos de trabajo.

CE3.3 En la supervisión de un programa de montaje de un sistema de electromedicina tipo verificar:

- El cumplimiento de la normativa de aplicación.
- El marcado y trazado de la instalación cumplen con lo establecido en la documentación técnica.
- Los tubos y canalizaciones utilizados son los adecuados y están en perfecto estado.
- Los cuadros, conductores, protecciones y las conexiones eléctricas cumplen con las condiciones técnicas establecidas y con las instrucciones aplicables de los reglamentos vigentes.
- La ubicación de los componentes y su conexión formando las diferentes instalaciones del sistema cumplen con lo especificado en la documentación técnica de montaje.
- Los equipos, aparatos y elementos se instalan de forma que sean accesibles para las operaciones de mantenimiento.

CE3.4 Elaborar un informe describiendo las contingencias surgidas y las soluciones adoptadas en la instalación de los sistemas de electromedicina.

CE3.5 Realizar y supervisar las pruebas de comprobación y verificación, medidas y puesta en servicio de la instalación para comprobar su estado y los niveles de los parámetros reglamentarios de acuerdo a la normativa vigente.

CE3.6 Elaborar un informe recogiendo las medidas y verificaciones realizadas, así como los equipos y herramientas utilizados.

C4: Gestionar los residuos de la instalación de sistemas de los electromedicina y sus instalaciones asociadas, teniendo en cuenta la normativa de aplicación.

CE4.1 Planificar el programa de gestión de residuos de la instalación de un sistema de electromedicina tipo, recogiendo:

- Las instrucciones de los fabricantes
- La segregación para determinado tipo de residuos
- Los recipientes necesarios en función del tipo de residuo
- Las zonas de almacenaje en función del tipo de residuo
- Los medios de protección personales según el tipo de residuo que se deben manejar.

CE4.2 Indicar el tipo de transporte a utilizar dependiendo del tipo de residuo generado.

CE4.3 Describir la trazabilidad de los residuos desde su generación hasta su recogida en los puntos indicados.

CE4.4 Documentar el proceso de gestión de residuos de la instalación de acuerdo a los requerimientos dados.

Contenidos

1. Replanteo de la obra o instalación de sistemas de electromedicina.

- Interpretación de planos: Proyecto, montaje y obra civil.
- Identificación de espacios de ubicación.
- Características de los espacios físicos.
- Mediciones y cantidades.
- Actividades que se deben realizar.
- Provisión de materiales.
- Despiece, materiales auxiliares.

2. Instalación de elementos y equipos de los sistemas de electromedicina.

- Instalaciones y equipos de acondicionamiento.
- Clasificación de instalaciones.
- Acometidas y cuadros de control y protección general:
 - Protecciones.
 - Tipos y características.
 - Elementos de corte y protección.
 - Dimensionamiento de interruptores y protecciones eléctricas.
- Canalizaciones y conducciones:
 - Tipos de uniones de tuberías y accesorios.
 - Soportes y anclajes.
 - Tipos de conductores.
 - Sección de conductores.
 - Maniobra y protección.
 - Diferentes elementos de mando.
- Elementos de sujeción.
- Procedimientos de unión:
 - Clavijas.
 - Soldadura autógena y eléctrica.
- Ensamblaje de equipos.
- Montaje de circuitos y equipos eléctricos de instalaciones de electromedicina:
 - Fases.
- Montaje y conexión de elementos de protección, mando, regulación y señalización.
- Montaje, conexión y puesta en servicio de circuladores, bombas y equipos especiales para sistemas de electromedicina.
- Técnicas y operaciones de ensamblado, asentamiento, alineación y sujeción.
- Sistemas de energía auxiliar o de apoyo.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás normativa de aplicación.

3. Supervisión de la instalación de los sistemas de electromedicina.

- Instrumentos de medida para la supervisión del montaje.
- Verificación de ajustes y calibraciones.
- Fases del plan de montaje.
- Tiempos de ejecución.
- Asignación de recursos humanos.

- Distribución de recursos materiales.
- Verificación de puntos de control.
- Normativa de seguridad.
- Informe de actividades, contingencias y resultados.

4. Gestión de residuos en la instalación de sistemas de electromedicina.

- Plan de gestión medioambiental.
- Tipos de residuos en la instalación de los sistemas de electromedicina y sus instalaciones asociadas.
- Recogida, transporte y almacenaje de residuos: trazabilidad.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: Pruebas funcionales y puesta en marcha de los sistemas de electromedicina

Código: UF0546

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP5 y RP7 en lo referido a la puesta en marcha de los sistemas de electromedicina.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar las pruebas funcionales, de seguridad y de puesta en marcha que se deben efectuar después del montaje de los sistemas de electromedicina tipo y sus instalaciones asociadas, a partir de la documentación técnica y siguiendo protocolos establecidos.

CE1.1 Explicar los protocolos de las pruebas funcionales, de seguridad y de puesta en marcha que se deben realizar en la instalación indicando los puntos a controlar y los niveles de los parámetros reglamentarios.

CE1.2 Explicar los procedimientos y equipos de medida que se deben emplear en las pruebas funcionales, de puesta en servicio y de medida de parámetros.

CE1.3 En un sistema de Electromedicina de quirófano/cuidados críticos tipo, realizar las pruebas funcionales, de seguridad y de puesta en marcha de la instalación, equipos y elementos teniendo en cuenta, entre otros:

- La reglamentación vigente.
- Instrumentos, herramientas y aparatos de medida.
- Manual de instrucciones de servicio.
- Manual de fabricante.
- Los protocolos de actuación.
- Los procedimientos que se deben seguir.
- Las medidas de seguridad de las instalaciones y personales.

CE1.4 En un sistema de Electromedicina de radiaciones ionizantes/imagen diagnóstica tipo, realizar las pruebas funcionales, de seguridad y de puesta en marcha de la instalación, equipos y elementos teniendo en cuenta, entre otros:

- La reglamentación vigente.
- Instrumentos, herramientas y aparatos de medida.
- Manual de instrucciones de servicio.
- Manual de fabricante.
- Los protocolos de actuación.
- Los procedimientos que se deben seguir.
- Las medidas de seguridad de las instalaciones y personales.

CE1.5 En un sistema de electromedicina de laboratorio/hemodiálisis tipo, realizar las pruebas funcionales, de seguridad y de puesta en marcha de la instalación, equipos y elementos teniendo en cuenta, entre otros:

- La reglamentación vigente.
- Instrumentos, herramientas y aparatos de medida.
- Manual de instrucciones de servicio.
- Manual de fabricante.
- Los protocolos de actuación.
- Los procedimientos que se deben seguir.
- Las medidas de seguridad de las instalaciones y personales.

C2: Explicar el funcionamiento y las medidas de seguridad en la puesta en marcha de los sistemas de electromedicina a partir de la documentación técnica para instruir a técnicos y usuarios.

CE2.1 En el funcionamiento de los sistemas de electromedicina de un equipo de quirófano/cuidados críticos tipo, a partir de la documentación técnica, explicar:

- La funcionalidad de los equipos e instalaciones (eléctrica, gas, aire, iluminación, entre otros) y el manejo de los controles y relacionar con los sistemas y aparatos del cuerpo humano.
- Las calibraciones y ajustes necesarios.
- Las alarmas y señales de seguridad del sistema.
- Los fallos o errores técnicos más comunes y formas de corregirlos.
- Las medidas de seguridad que afectan a las personas.

CE2.2 En el funcionamiento de los sistemas de electromedicina de un equipo de radiaciones ionizantes/imagen diagnóstica tipo a partir de la documentación técnica, explicar:

- La funcionalidad de los equipos e instalaciones (eléctrica, gas, aire, iluminación, entre otros) y el manejo de los controles y relacionar con los sistemas y aparatos del cuerpo humano.
- Las calibraciones y ajustes necesarios.
- Las alarmas y señales de seguridad del sistema.
- Los fallos o errores técnicos más comunes y formas de corregirlos.
- Las medidas de seguridad que afectan a las personas.

CE2.3 En el funcionamiento de un sistema de electromedicina de laboratorio/hemodiálisis tipo a partir de la documentación técnica, explicar:

- La funcionalidad de los equipos e instalaciones (eléctrica, gas, aire, iluminación, entre otros) y el manejo de los controles y relacionar con los sistemas y aparatos del cuerpo humano.
- Las calibraciones y ajustes necesarios.
- Las alarmas y señales de seguridad del sistema.
- Los fallos o errores técnicos más comunes y formas de corregirlos.
- Las medidas de seguridad que afectan a las personas.

Contenidos

1. Características de funcionalidad de los sistemas de electromedicina.

- Pruebas reglamentarias (estanqueidad, fugas, presión, entre otros).
- Medidas de seguridad en los aislamientos y conexionado de las máquinas y equipos.
- Medición de las variables (eléctricas, de presiones, de temperatura, entre otros).
- Programas de control de equipos programables.
- Regulación según especificaciones.
- Modificación, ajuste y comprobación de los parámetros de la instalación.
- Parámetros de funcionamiento en las instalaciones:

- Ajustes y calibraciones.
- Puesta a punto.
- Alarmas.
- Protocolos de puesta en marcha:
 - Normativa de prevención.
 - Manuales técnicos.
 - Manuales del fabricante.

2. Ajuste y verificación de los equipos instalados.

- Técnicas de comprobación de las protecciones y aislamiento de tuberías y accesorios.
- Pruebas de estanqueidad y presión:
 - Pruebas de resistencia mecánica.
- Limpieza y desinfección de circuitos e instalaciones.
- Señalización industrial:
 - Señalización de conducciones hidráulicas y eléctricas.
 - Código de colores.
- Instrumentos y procedimientos de medida:
 - Equipos de medida eléctricos.
 - Equipos de medida neumáticos e hidráulicos.
 - Equipos de medida electrónicos.
- Instrumentos y equipos de control.
- Medidas de parámetros:
 - Procedimientos.
- Parámetros de ajuste, regulación y control en instalaciones de electromedicina:
 - Sistemas de control y regulación.
 - Medidas de temperatura, presión, entre otros.
 - Calibraciones.
- Factores perjudiciales y su tratamiento:
 - Dilataciones.
 - Vibraciones.
- Vertidos.
- Alarmas.
- Certificación de la instalación.

UNIDAD FORMATIVA 4

Denominación: Prevención de riesgos y gestión medioambiental en instalaciones de electromedicina.

Código: UF0401

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP5, RP6 y RP7 en lo referido a la seguridad y prevención de riesgos para los técnicos y usuarios de los sistemas de electromedicina, así como en la gestión medioambiental.

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: Analizar los factores de riesgo y riesgos asociados en el montaje y mantenimiento de sistemas y equipos de electromedicina.

CE3.1 Identificar los requerimientos de protección frente a radiaciones derivados de los equipos de imagen diagnóstica.

CE3.2 Identificar los requerimientos de protección frente a instalaciones de fluidos y gases medicinales derivados de los equipos de quirófano/cuidados críticos.

CE3.3 Identificar los requerimientos de protección frente al ruido y vibraciones derivados de los equipos de laboratorio/hemodiálisis.

CE3.4 Describir los protocolos de actuación ante posibles riesgos biológicos relacionados con el mantenimiento de equipos de electromedicina e instalaciones asociadas.

CE3.5 Describir los diferentes tipos de residuos generados.

CE3.6 Identificar la normativa vigente referida a la gestión de residuos en centros sanitarios.

CE3.7 Identificar los requerimientos de los recipientes utilizados según el tipo de residuos a manejar y la protección personal específica.

CE3.8 Identificar los vehículos de transporte a los puntos de recogida según el tipo de residuo.

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. Gestión de la prevención laboral y medioambiental en la instalación de los sistemas de electromedicina.

- La gestión de la prevención de riesgos laborales en un hospital / empresa
- Recursos humanos y materiales para el desarrollo de las actividades preventivas.
- Organización de las emergencias.
- Clasificación de los equipos de protección individual (EPI's).
- Gestión y manipulación de residuos:
 - Residuos biológicos.
 - Residuos radiactivos.
 - Residuos inertes.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF0398	80	50
Unidad formativa 2 - UF0545	70	20
Unidad formativa 3 - UF0546	60	20
Unidad formativa 4 - UF0401	60	40

Secuencia:

Para acceder a las unidades formativas 2 y 3 debe haberse superado la unidad formativa 1.

Para acceder a la unidad formativa 3 debe haberse superado la unidad formativa 2.

La unidad formativa 4 se puede impartir de forma independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: Planificación y gestión del mantenimiento de sistemas de electromedicina y sus instalaciones asociadas.

Código: MF1273_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la unidad de competencia:

UC1273_3: Planificar y gestionar el mantenimiento de sistemas de electromedicina y sus instalaciones asociadas.

Duración: 250 horas.

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: Equipos de electromedicina para el diagnóstico y la terapia.

Código: UF0398

Duración: 80 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y RP2 en lo referido a los elementos y equipos que intervienen en los sistemas de electromedicina.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los sistemas de electromedicina y sus instalaciones asociadas, identificando los equipos y elementos que los componen y las características más relevantes de los mismos.

CE1.1 Describir los diferentes tipos de sistemas y equipos de electromedicina según su función (diagnóstico y terapia).

CE1.2 Clasificar los equipos y sistemas de diagnóstico (Imagen, laboratorio, monitorización y registro, entre otros) en función de su finalidad prevista y relacionando cada uno de ellos con sus aplicaciones características.

CE1.3 Clasificar los equipos y sistemas de terapia (radiación, ventilación y anestesia, hemodiálisis, rehabilitación, entre otros) en función de su finalidad prevista y relacionando cada uno de ellos con sus aplicaciones características.

CE1.4 Relacionar los sistemas y equipos de electromedicina con los aparatos y sistemas del cuerpo humano.

CE1.5 Enunciar las características más relevantes de los equipos y sistemas en función de su tecnología y relacionándolas con su aplicación.

CE1.6 Describir las instalaciones asociadas a los sistemas de electromedicina según las necesidades funcionales de los equipos y su tecnología.

CE1.7 Describir las características de los espacios físicos e infraestructuras específicas en función del sistema a ubicar.

CE1.8 En un sistema de electromedicina tipo (quirófano/cuidados críticos, radiaciones ionizantes/imagen diagnóstica o laboratorio/hemodiálisis) caracterizado por su documentación técnica:

- Identificar los diferentes subsistemas que componen el sistema principal, relacionándolos con los esquemas y describiendo su función.
- Identificar los equipos y elementos que configuran el sistema, relacionándolos con los símbolos que aparecen en los esquemas y describiendo su función.
- Identificar los equipos y elementos del sistema verificando que sus características coinciden con las indicadas en la documentación técnica.

C2: Explicar el funcionamiento de diferentes sistemas de electromedicina a partir de la documentación técnica con la finalidad de adiestrar a los usuarios potenciales.

CE2.1 En el funcionamiento de un sistema de electromedicina de un quirófano/cuidados críticos tipo, explicar a un usuario y a partir de la documentación técnica:

- La funcionalidad de los equipos e instalaciones (eléctrica, gas, aire, iluminación, entre otros) y el manejo de los controles.
- Las calibraciones y ajustes necesarios del sistema.
- Las alarmas y señales de seguridad del sistema.
- Los fallos o errores técnicos más comunes y formas de corregirlos.

CE2.2 En el funcionamiento de un sistema de electromedicina de radiaciones ionizantes/imagen diagnóstica tipo, explicar a un usuario y a partir de la documentación técnica:

- La funcionalidad de los equipos e instalaciones (rayos X, entre otros) y el manejo de los controles.
- Las calibraciones y ajustes necesarios del sistema.
- Las alarmas y señales de seguridad del sistema.
- Los fallos o errores técnicos más comunes y formas de corregirlos.

CE2.3 En el funcionamiento de un equipo de laboratorio/hemodiálisis tipo, explicar a un usuario y a partir de la documentación técnica:

- La funcionalidad de los equipos e instalaciones (mecánica, hidráulica, entre otros) y el manejo de los controles.
- Las calibraciones y ajustes necesarios del sistema.

- Las alarmas y señales de seguridad del sistema.
- Los fallos o errores técnicos más comunes y formas de corregirlos.

Contenidos

1. Generalidades y funcionamiento de los equipos comunes a todos los sistemas de electromedicina.

- Red de alimentación eléctrica:
 - Estudio básico de los componentes.
 - Emplazamiento en un hospital o centro sanitario.
 - Planos.
 - Controles.
 - Aislamientos.
- Fuentes de alimentación:
 - Lineales.
 - Conmutadas.
- Sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI's).
- Transductores.
- Generadores de señal.
- Equipos de medida:
 - Polímetros.
 - Osciloscopios.
 - Analizadores de señal.
- Red de datos:
 - Cableado, básico y general.
 - Conectividad.
 - Digitalización.
- Bombas, compresores y vacuómetros

2. Características técnicas y funciones de equipos de diagnóstico.

- Radiaciones ionizantes:
 - Efectos sobre el organismo humano.
 - Reglamentación.
 - Protección radiológica.
 - Aplicación en un hospital o centro sanitario.
- Diagnóstico por imagen:
 - Equipo de rayos x.
 - Tomografía axial computerizada.
 - Ecografía.
 - Gammacámaras.
 - Pet.
 - Resonancia nuclear magnética.
 - Sistemas de endoscopia digital.
- Digitalización de la imagen:
 - PACS.
 - RIS.
 - HIS.
 - Estándares de comunicación.
 - DICOM.
 - HL-7.
 - Otros.
- Equipos de laboratorio:
 - Analizadores y autoanalizadores.
 - Microscopios.
 - Secuenciadores.

- Coaguladores.
- Espectrofotómetros.
- Contadores hematológicos.
- Equipos de monitorización y registro:
 - Electrocardiógrafo.
 - Sistema holter monitor multiparamétrico.
 - Sistema de telemetría.
 - Centrales de monitorización.
 - Cardiotocógrafo o monitor fetal.
- Equipos de pruebas funcionales:
 - Ergómetro o sistema de pruebas de esfuerzo.
 - Sistema de exploración pulmonar.
- Equipos que generan una función específica del cuerpo:
 - Simulador del paciente.
 - Simulador de pulsioximetría eléctrico y óptico.

3. Características técnicas y funciones de equipos de terapia.

- Equipos de radioterapia:
 - Bomba de cobalto.
 - Acelerador lineal de electrones.
- Equipos de área quirúrgica y cuidados críticos:
 - Respirador volumétrico.
 - Equipo de anestesia:
 - Gases medicinales (Efectos en el organismo humano).
 - Medidas de seguridad y control.
 - Bomba de infusión.
 - Bomba de perfusión.
 - Electrobisturís.
 - Desfibriladores.
 - Marcapasos.
 - Sistemas de monitorización.
- Equipos de hemodiálisis:
 - Monitores de hemodiálisis:
 - Descripción y esquema.
 - Instrumentación y métodos de medida.
- Equipos de rehabilitación:
 - Electroterapia.
 - Ultrasonidos.
 - Microondas e infrarrojos.

4. Fisiología y medidas biomédicas del cuerpo humano.

- El cuerpo humano, sistema fisiológico:
 - Aparato digestivo.
 - Aparato respiratorio.
 - Aparato circulatorio.
 - Aparato nervioso.
 - Aparato reproductor.
 - Aparato excretor.
 - Huesos y músculos.
 - Los sentidos.
 - Otros.
- Hemodinámica, fisiología básica:
 - Parámetros básicos de hemodinámica.
 - Sensores biológicos.
 - Sensores de monitorización.

- Pulsioximetría.
- Sistema compartimental.
- Circulación mayor.
- Circulación menor.
- Equipamiento de seguimiento y control.
- Monitorización cerebral:
 - Visión general:
 - Diagnóstico directo.
 - Diagnóstico indirecto
- Métodos no invasivos:
 - Electroencefalograma (EEG).
 - Doppler transcraneal (DTC).
 - Potenciales evocados (PE).
 - Espectrometría cercana de infrarrojos (NIRS).
- Métodos invasivos:
 - Flujiometría doppler con láser (FDL).
 - Presión de perfusión cerebral (PPC).
 - Saturación venosa cerebral de O2 en yugular.
 - PO2 tisular.
- Sistema respiratorio:
 - Sistema de conducción.
 - Intercambio.
 - Mecánica respiratoria y ventilación pulmonar.
 - Volúmenes y capacidades.
 - Control de la respiración.
 - Fisiología respiratoria.
 - Actividad física y adaptaciones respiratorias.
 - Principales enfermedades pulmonares y actividad física.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: Planificación del mantenimiento de sistemas de electromedicina.

Código: UF0547

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP2 y RP4 en lo referido a planificación del mantenimiento de los sistemas de electromedicina.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Planificar el mantenimiento de diferentes sistemas de electromedicina y sus instalaciones asociadas, definiendo los recursos humanos y materiales necesarios, las intervenciones que se deben realizar y su secuenciación.

CE1.1 Identificar los tipos de mantenimiento que se deben realizar en los sistemas de electromedicina.

CE1.2 Explicar las técnicas de programación y los requisitos que se deben cumplir en sus aplicaciones al mantenimiento.

CE1.3 Elaborar, en un caso práctico, el programa de mantenimiento preventivo de un sistema de electromedicina tipo y sus instalaciones asociadas, teniendo en cuenta, entre otros:

- El modelo de ficha de mantenimiento.
- Las instrucciones de los fabricantes.

- Los procedimientos de parada y puesta en servicio, en función de la carga asistencial.
- Los procedimientos de comunicación.
- Los puntos de inspección.
- Las intervenciones que se deben realizar.
- Los recursos humanos y materiales necesarios.
- Los medios de seguridad.
- La secuenciación de las intervenciones.
- El histórico de averías.
- El inventario de equipamiento electromédico.
- La normativa de aplicación.

CE1.4 Elaborar, en un caso práctico, los procedimientos de mantenimiento correctivo en un sistema de electromedicina tipo y sus instalaciones asociadas, teniendo en cuenta, entre otros:

- Las instrucciones de los fabricantes
- Los procedimientos de parada y puesta en servicio.
- Los procedimientos de actuación, comunicación, escalado y soporte remoto.
- La niveles de prioridad y la criticidad del sistema en la carga asistencial.
- Las intervenciones que se deben realizar.
- Los recursos humanos y materiales necesarios.
- La intercambiabilidad de elementos.
- Los ajustes que se deben realizar.
- Los medios de seguridad.
- El histórico de averías.
- La normativa de aplicación.

CE1.5 Analizar la carga de trabajo para planificar la distribución de tiempos y recursos materiales y humanos.

CE1.6 Elaborar propuestas para la mejora del mantenimiento a partir de los análisis de los procesos de mantenimiento del sistema en su conjunto (proactividad).

C2: Identificar y desarrollar los protocolos de pruebas funcionales, de seguridad y de puesta en servicio de sistemas de electromedicina y sus instalaciones asociadas, a partir de documentación técnica.

CE2.1 Seleccionar la información referente a los protocolos de pruebas funcionales, de seguridad y puesta en servicio.

CE2.2 Explicar los protocolos de las pruebas funcionales y de puesta en servicio que se deben realizar en la instalación, indicando los puntos que se deben controlar y los niveles de los parámetros reglamentarios.

CE2.3 Explicar los procedimientos y equipos de medida que se deben emplear en las pruebas funcionales, de puesta en servicio y de medida de parámetros.

CE2.4 Describir las pruebas de seguridad de la instalación, equipos y elementos de acuerdo a la normativa vigente.

CE2.5 Elaborar un informe recogiendo los protocolos de pruebas funcionales, de seguridad y puesta en servicio.

C3: Elaborar programas de gestión del mantenimiento de diferentes sistemas de electromedicina y sus instalaciones asociadas, a partir del plan de mantenimiento.

CE3.1 Identificar la normativa de seguridad en relación con los sistemas de electromedicina y sus instalaciones asociadas.

CE3.2 Indicar los puntos de control del proceso.

CE3.3 En un caso práctico de gestión del plan de mantenimiento:

- Asignar las actividades a los distintos equipos de trabajo optimizando los tiempos y recursos materiales.
- Gestionar la distribución de los medios materiales y equipos.

- Verificar el cumplimiento de las pautas que han de seguirse para asegurar la calidad.
- CE3.4 Elaborar un informe de las actividades realizadas.

Contenidos

1. Planificación y desarrollo de programas de mantenimiento en los sistemas de electromedicina y sus instalaciones asociadas.

- Principios y generalidades.
- Composición.
- Análisis de sistemas de electromedicina para su inclusión en programa de mantenimiento preventivo.
- Planificación del mantenimiento preventivo.
- Estudio de costes:
 - Mantenimiento integral.
 - Mantenimiento correctivo.
 - Mantenimiento preventivo.
 - Mantenimiento técnico-legal.
 - Implicación en la vida media de los sistemas de electromedicina.

2. Técnicas de mantenimiento en los sistemas de electromedicina.

- Introducción.
- Generalidades.
- La gestión del mantenimiento en la empresa.
- Mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo.
- La función del mantenimiento.
- La subcontratación del mantenimiento.
- Tipología de las averías.
- Herramientas, equipos e instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares.
- Fungibles.

3. Estructura del sistema sanitario público y privado (ley general de sanidad / ley 14/1986 de 25 de abril).

- Introducción.
- Organización general del sistema sanitario público.
- Los servicios de salud de las comunidades autónomas.
- Las áreas de salud.
- La coordinación general sanitaria.
- La financiación.
- El personal.
- Sanidad pública ventajas e inconvenientes.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: Gestión del mantenimiento de sistemas de electromedicina

Código: UF0548

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP3 y RP5 en lo referido a la gestión del mantenimiento de los sistemas de electromedicina.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Organizar el aprovisionamiento de medios y materiales para el mantenimiento de los sistemas de electromedicina y sus instalaciones asociadas, a partir de la documentación técnica de la instalación.

CE1.1 Identificar la normativa de aplicación en el mantenimiento de los sistemas de electromedicina.

CE1.2 Seleccionar las partes de la documentación técnica que sean útiles para planificar el mantenimiento.

CE1.3 Explicar los procedimientos de control del aprovisionamiento (control de almacén, forma y plazos de entrega, destinos, entre otros) indicando las medidas de corrección más usuales (penalizaciones, devoluciones, entre otros).

CE1.4 Identificar las actividades que han de realizarse en el mantenimiento de los sistemas de electromedicina.

CE1.5 Interpretar las características de los equipos, medios, elementos auxiliares, despieces, entre otros, para planificar el aprovisionamiento, según las necesidades del mantenimiento.

CE1.6 Elaborar el plan de aprovisionamiento teniendo en cuenta la secuenciación y necesidades de las actividades de mantenimiento.

C2: Elaborar la documentación para el mantenimiento de distintos sistemas de electromedicina tipo y sus instalaciones asociadas, a partir de documentación técnica y normativa vigente.

CE2.1 Recopilar la información referente a las características de los equipos, instalación y accesorios.

CE2.2 Explicar las técnicas y herramientas de inventario para realizar el registro de equipos y accesorios, así como sus configuraciones y los cambios producidos.

CE2.3 Explicar la documentación referente al resultado de las pruebas exigidas reglamentariamente.

CE2.4 Definir el documento que recoge el historial de los equipos, instalaciones y accesorios (histórico de incidencias técnicas y ficha de inventario) de un sistema de electromedicina.

CE2.5 Explicar el acta de entrega y garantía del equipo, instalación y accesorios.

CE2.6 Elaborar instrucciones de uso básico de la instalación para los usuarios de la misma.

C3: Elaborar planes de adiestramiento relativos al mantenimiento y funcionamiento de distintos sistemas de electromedicina tipo, a partir de la documentación técnica.

CE3.1 Elaborar el plan de adiestramiento para el mantenimiento de un sistema de electromedicina de un quirófano/cuidados críticos tipo teniendo en cuenta, entre otros:

- El plan de mantenimiento.
- Los manuales de usuario.
- Los manuales de servicio técnico.
- Las características técnicas, funcionales y operativas (eléctrica, gases medicinales, iluminación, entre otros).
- La secuenciación y tiempos.
- El personal al que va dirigido.
- La disponibilidad de recursos.
- Los riesgos asociados.
- La normativa de aplicación.

CE3.2 Elaborar el plan de adiestramiento para el mantenimiento de un sistema de electromedicina de radiaciones ionizantes/imagen diagnóstica tipo teniendo en cuenta, entre otros:

- El plan de mantenimiento.
- Los manuales de usuario.
- Los manuales de servicio técnico.
- Las características técnicas, funcionales y operativas (rayos X, entre otros).
- La secuenciación y tiempos.
- El personal al que va dirigido.
- La disponibilidad de recursos.
- Los riesgos asociados.
- La normativa de aplicación.

CE3.3 Elaborar el plan de adiestramiento para el mantenimiento de un sistema de electromedicina de laboratorio/hemodiálisis tipo teniendo en cuenta, entre otros:

- El plan de mantenimiento.
- Los manuales de usuario.
- Los manuales de servicio técnico.
- Las características técnicas, funcionales y operativas (mecánica, hidráulica, entre otros).
- La secuenciación y tiempos.
- El personal al que va dirigido.
- La disponibilidad de recursos.
- Los riesgos asociados.
- La normativa de aplicación.

Contenidos

1. Organización de un servicio de electromedicina.

- Introducción.
- Generalidades.
- Organización dentro de la empresa.
- Organización dentro del ámbito hospitalario.
- Gestión del servicio técnico.
- Aplicaciones.
- Gestión del personal técnico.
- Costes y beneficio.
- Servicio técnico externo, subcontratación:
 - Ventajas.
 - Inconvenientes.

2. Gestión del mantenimiento de sistemas de electromedicina y sus instalaciones asociadas.

- Gestión del mantenimiento asistido por ordenador (GMAO).
- Análisis de la información de gestión:
 - Gestión económica del mantenimiento.
 - Coste del mantenimiento integral.
 - Informes económicos.
 - Indicadores de mantenimiento.
 - Productividad del mantenimiento.
- Caracterización y codificación de activos:
 - Almacén y material de mantenimiento.
 - Suministros.
 - Organización y gestión del almacén de electromedicina.

- Especificaciones técnicas de repuestos.
- Estructuración y estandarización de la información:
 - Reporte de actividad, mensual y anual.
- Sistema de planificación.
- Homologación de proveedores.
- Gestión de garantías.
- Gestión de repuestos y stocks.
- Gestión de documentación:
 - Documentación técnica.
 - Documentación de usuario.
 - Documentación de calidad.
 - Documentación de prevención riesgos laborales.
 - Documentación de medio ambiente.

3. Calidad en el mantenimiento de los sistemas de electromedicina y sus instalaciones asociadas.

- Sistemas de gestión de la calidad:
 - Directivas sobre productos sanitarios.
 - Sistema de gestión de calidad para el fabricante de PSANI.
 - Sistema de gestión de calidad para el centro hospitalario.
- Normativas sobre sistemas de electromedicina:
 - Normativa de software.
 - Norma sobre gestión y mantenimiento de sistemas de electromedicina.
 - Norma sobre gestión de riesgos.
- Ciclo de vida de los sistemas de electromedicina:
 - Fase posventa.
- Controles de calidad posventa:
 - Instalación
 - Puesta en marcha
 - Validaciones
 - Mantenimiento correctivo
 - Mantenimiento preventivo
 - Baja del inventario de sistemas de electromedicina
 - Retirada de los sistemas de electromedicina

UNIDAD FORMATIVA 4

Denominación: Prevención de riesgos y gestión medioambiental en instalaciones de electromedicina

Código: UF0401

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP5 en lo referido a la seguridad y prevención de riesgos para los técnicos y usuarios de los sistemas de electromedicina, así como en la gestión medioambiental.

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: Analizar los factores de riesgo y riesgos asociados en el montaje y mantenimiento de sistemas y equipos de electromedicina.

CE3.1 Identificar los requerimientos de protección frente a radiaciones derivados de los equipos de imagen diagnóstica.

CE3.2 Identificar los requerimientos de protección frente a instalaciones de fluidos y gases medicinales derivados de los equipos de quirófano/cuidados críticos.

CE3.3 Identificar los requerimientos de protección frente al ruido y vibraciones derivados de los equipos de laboratorio/hemodiálisis.

CE3.4 Describir los protocolos de actuación ante posibles riesgos biológicos relacionados con el mantenimiento de equipos de electromedicina e instalaciones asociadas.

CE3.5 Describir los diferentes tipos de residuos generados.

CE3.6 Identificar la normativa vigente referida a la gestión de residuos en centros sanitarios.

CE3.7 Identificar los requerimientos de los recipientes utilizados según el tipo de residuos a manejar y la protección personal específica.

CE3.8 Identificar los vehículos de transporte a los puntos de recogida según el tipo de residuo.

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. Gestión de la prevención laboral y medioambiental en la instalación de los sistemas de electromedicina.

- La gestión de la prevención de riesgos laborales en un hospital / empresa.
- Recursos humanos y materiales para el desarrollo de las actividades preventivas.
- Organización de las emergencias.
- Clasificación de los equipos de protección individual (EPI's).
- Gestión y manipulación de residuos:
 - Residuos biológicos.
 - Residuos radiactivos.
 - Residuos inertes.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0398	80	50
Unidad formativa 2 - UF0547	60	20
Unidad formativa 3 - UF0548	50	20
Unidad formativa 4 - UF0401	60	40

Secuencia

Para acceder a las unidades formativas 2 y 3 debe haberse superado la unidad formativa 1.

Para acceder a la unidad formativa 3 debe haberse superado la unidad formativa 2.

La unidad formativa 4 se puede impartir de forma independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 4

Denominación: Supervisión y realización del mantenimiento de sistemas de electromedicina y sus instalaciones asociadas.

Código: MF1274_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la unidad de competencia:

UC1274_2: Supervisar y realizar el mantenimiento de sistemas de electromedicina y sus Instalaciones asociadas

Duración: 270 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: Equipos de electromedicina para el diagnóstico y la terapia.

Código: UF0398

Duración: 80 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP3 y RP4 en lo referido a los elementos y equipos que intervienen en los sistemas de electromedicina.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los sistemas de electromedicina y sus instalaciones asociadas, identificando los equipos y elementos que los componen y las características más relevantes de los mismos.

CE1.1 Describir los diferentes tipos de sistemas y equipos de electromedicina según su función (diagnóstico y terapia).

CE1.2 Clasificar los equipos y sistemas de diagnóstico (Imagen, laboratorio, monitorización y registro, entre otros) en función de su finalidad prevista y relacionando cada uno de ellos con sus aplicaciones características.

CE1.3 Clasificar los equipos y sistemas de terapia (radiación, ventilación y anestesia, hemodiálisis, rehabilitación, entre otros) en función de su finalidad prevista y relacionando cada uno de ellos con sus aplicaciones características.

CE1.4 Relacionar los sistemas y equipos de electromedicina con los aparatos y sistemas del cuerpo humano.

CE1.5 Enunciar las características más relevantes de los equipos y sistemas en función de su tecnología y relacionándolas con su aplicación.

CE1.6 Describir las instalaciones asociadas a los sistemas de electromedicina según las necesidades funcionales de los equipos y su tecnología.

CE1.7 Describir las características de los espacios físicos e infraestructuras específicas en función del sistema a ubicar.

CE1.8 En un sistema de electromedicina tipo (quirófano/cuidados críticos, radiaciones ionizantes/imagen diagnóstica o laboratorio/hemodiálisis) caracterizado por su documentación técnica:

- Identificar los diferentes subsistemas que componen el sistema principal, relacionándolos con los esquemas y describiendo su función.
- Identificar los equipos y elementos que configuran el sistema, relacionándolos con los símbolos que aparecen en los esquemas y describiendo su función.
- Identificar los equipos y elementos del sistema verificando que sus características coinciden con las indicadas en la documentación técnica.

C2: Explicar el funcionamiento de diferentes sistemas de electromedicina a partir de la documentación técnica con la finalidad de adiestrar a los usuarios potenciales.

CE2.1 En el funcionamiento de un sistema de electromedicina de un quirófano/cuidados críticos tipo, explicar a un usuario y a partir de la documentación técnica:

- La funcionalidad de los equipos e instalaciones (eléctrica, gas, aire, iluminación, entre otros) y el manejo de los controles.
- Las calibraciones y ajustes necesarios del sistema.
- Las alarmas y señales de seguridad del sistema.
- Los fallos o errores técnicos más comunes y formas de corregirlos.

CE2.2 En el funcionamiento de un sistema de electromedicina de radiaciones ionizantes/imagen diagnóstica tipo, explicar a un usuario y a partir de la documentación técnica:

- La funcionalidad de los equipos e instalaciones (rayos X, entre otros) y el manejo de los controles.
- Las calibraciones y ajustes necesarios del sistema.
- Las alarmas y señales de seguridad del sistema.
- Los fallos o errores técnicos más comunes y formas de corregirlos.

CE2.3 En el funcionamiento de un equipo de laboratorio/hemodiálisis tipo, explicar a un usuario y a partir de la documentación técnica:

- La funcionalidad de los equipos e instalaciones (mecánica, hidráulica, entre otros) y el manejo de los controles.
- Las calibraciones y ajustes necesarios del sistema.

- Las alarmas y señales de seguridad del sistema.
- Los fallos o errores técnicos más comunes y formas de corregirlos.

Contenidos

1. Generalidades y funcionamiento de los equipos comunes a todos los sistemas de electromedicina.

- Red de alimentación eléctrica:
 - Estudio básico de los componentes.
 - Emplazamiento en un hospital o centro sanitario.
 - Planos.
 - Controles.
 - Aislamientos.
- Fuentes de alimentación:
 - Lineales.
 - Conmutadas.
- Sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI's).
- Transductores.
- Generadores de señal.
- Equipos de medida:
 - Polímetros.
 - Osciloscopios.
 - Analizadores de señal.
- Red de datos:
 - Cableado, básico y general.
 - Conectividad.
 - Digitalización.
- Bombas, compresores y vacuómetros

2. Características técnicas y funciones de equipos de diagnóstico.

- Radiaciones ionizantes:
 - Efectos sobre el organismo humano.
 - Reglamentación.
 - Protección radiológica.
 - Aplicación en un hospital o centro sanitario.
- Diagnóstico por imagen:
 - Equipo de rayos x.
 - Tomografía axial computerizada.
 - Ecografía.
 - Gammacámaras.
 - Pet.
 - Resonancia nuclear magnética.
 - Sistemas de endoscopia digital.
- Digitalización de la imagen:
 - PACS.
 - RIS.
 - HIS.
 - Estándares de comunicación.
 - DICOM.
 - HL-7.
 - Otros.
- Equipos de laboratorio:
 - Analizadores y autoanalizadores.
 - Microscopios.
 - Secuenciadores.

- Coaguladores.
- Espectrofotómetros.
- Contadores hematológicos.
- Equipos de monitorización y registro:
 - Electrocardiógrafo.
 - Sistema holter monitor multiparamétrico.
 - Sistema de telemetría.
 - Centrales de monitorización.
 - Cardiotocógrafo o monitor fetal.
- Equipos de pruebas funcionales:
 - Ergómetro o sistema de pruebas de esfuerzo.
 - Sistema de exploración pulmonar.
- Equipos que generan una función específica del cuerpo:
 - Simulador del paciente.
 - Simulador de pulsioximetría eléctrico y óptico.

3. Características técnicas y funciones de equipos de terapia.

- Equipos de radioterapia:
 - Bomba de cobalto.
 - Acelerador lineal de electrones.
- Equipos de área quirúrgica y cuidados críticos:
 - Respirador volumétrico.
 - Equipo de anestesia:
 - Gases medicinales (Efectos en el organismo humano).
 - Medidas de seguridad y control.
 - Bomba de infusión.
 - Bomba de perfusión.
 - Electrobisturís.
 - Desfibriladores.
 - Marcapasos.
 - Sistemas de monitorización.
- Equipos de hemodiálisis:
 - Monitores de hemodiálisis:
 - Descripción y esquema.
 - Instrumentación y métodos de medida.
- Equipos de rehabilitación:
 - Electroterapia.
 - Ultrasonidos.
 - Microondas e infrarrojos.

4. Fisiología y medidas biomédicas del cuerpo humano.

- El cuerpo humano, sistema fisiológico:
 - Aparato digestivo.
 - Aparato respiratorio.
 - Aparato circulatorio.
 - Aparato nervioso.
 - Aparato reproductor.
 - Aparato excretor.
 - Huesos y músculos.
 - Los sentidos.
 - Otros.
- Hemodinámica, fisiología básica:
 - Parámetros básicos de hemodinámica.
 - Sensores biológicos.
 - Sensores de monitorización.

- Pulsioximetría.
- Sistema compartimental.
- Circulación mayor.
- Circulación menor.
- Equipamiento de seguimiento y control.
- Monitorización cerebral:
 - Visión general:
 - Diagnóstico directo.
 - Diagnóstico indirecto
- Métodos no invasivos:
 - Electroencefalograma (EEG).
 - Doppler transcraneal (DTC).
 - Potenciales evocados (PE).
 - Espectrometría cercana de infrarrojos (NIRS).
- Métodos invasivos:
 - Flujiometría doppler con láser (FDL).
 - Presión de perfusión cerebral (PPC).
 - Saturación venosa cerebral de O2 en yugular.
 - PO2 tisular.
- Sistema respiratorio:
 - Sistema de conducción.
 - Intercambio.
 - Mecánica respiratoria y ventilación pulmonar.
 - Volúmenes y capacidades.
 - Control de la respiración.
 - Fisiología respiratoria.
 - Actividad física y adaptaciones respiratorias.
 - Principales enfermedades pulmonares y actividad física.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: Diagnóstico de averías de sistemas de electromedicina

Código: UF0549

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP2 y RP3 en lo referido al diagnóstico de averías de los sistemas de electromedicina.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Diagnosticar disfunciones o averías en los equipos e instalaciones de diferentes sistemas de electromedicina, localizándolas e identificándolas y determinando las causas que la producen y aplicando los procedimientos requeridos en condiciones de seguridad.

CE1.1 Explicar la tipología y características de los síntomas de las disfunciones o averías que se producen en los equipos e instalaciones de los sistemas de electromedicina:

- Sistemas de electromedicina de diagnóstico.
- Sistemas de electromedicina de terapia.

CE1.2 En un supuesto teórico de diagnóstico de disfunciones o averías en un sistema de electromedicina de un quirófano/cuidados críticos tipo, a partir de la documentación técnica:

- Interpretar la documentación técnica, identificando los distintos equipos e instalaciones (eléctrica, gases medicinales, iluminación, entre otros).
- Identificar los síntomas de la disfunción o avería, caracterizándola por los efectos que produce y medidas realizadas y relacionándolo con los aparatos y sistemas del cuerpo humano.
- Enunciar hipótesis de la causa o causas que pueden producir la disfunción o avería, relacionándola con los síntomas que presenta el equipo o sistema de electromedicina.
- Definir el procedimiento de intervención para determinar la causa o causas que producen la disfunción o avería.
- Localizar el elemento responsable de la disfunción o avería en el tiempo adecuado.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

CE1.3 En un supuesto teórico de diagnóstico de disfunciones o averías de un equipo de radiaciones ionizantes/imagen diagnóstica, a partir de la documentación técnica:

- Describir los medios de protección necesarios.
- Interpretar la documentación técnica, identificando los distintos equipos e instalaciones (rayos X, red de datos, entre otros)
- Identificar los síntomas de la disfunción o avería, caracterizándola por los efectos que produce y medidas realizadas y relacionándolo con los aparatos y sistemas del cuerpo humano.
- Enunciar hipótesis de la causa o causas que pueden producir la disfunción o avería, relacionándola con los síntomas que presenta el equipo o sistema.
- Definir el procedimiento de intervención para determinar la causa o causas que producen la avería.
- Localizar el elemento responsable de la avería en el tiempo adecuado.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

CE1.4 En un supuesto teórico de diagnóstico de una disfunción o avería en un equipo de hemodiálisis/laboratorio, a partir de la documentación técnica:

- Interpretar la documentación técnica, identificando los distintos equipos e instalaciones (mecánica, hidráulica, sensores, instrumentación, entre otros)
- Identificar los síntomas de la disfunción o avería, caracterizándola por los efectos que produce y medidas realizadas y relacionándolo con los aparatos y sistemas del cuerpo humano.
- Enunciar hipótesis de la causa o causas que pueden producir la disfunción o avería, relacionándola con los síntomas que presenta el equipo o sistema.
- Definir el procedimiento de intervención para determinar la causa o causas que producen la avería.
- Localizar el elemento responsable de la avería en el tiempo adecuado.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

CE1.5 En un caso práctico de diagnóstico de una disfunción o avería en un equipo de electromedicina tipo, a partir de la documentación técnica:

- Interpretar la documentación técnica, identificando los distintos equipos e instalaciones.
- Identificar los síntomas de la disfunción o avería, caracterizándola por los efectos que produce y medidas realizadas.
- Enunciar hipótesis de la causa o causas que pueden producir la disfunción o avería, relacionándola con los síntomas que presenta el equipo o sistema.
- Definir el procedimiento de intervención para determinar la causa o causas que producen la avería.
- Localizar el elemento responsable de la avería en el tiempo adecuado.

- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

Contenidos

1. Tipología de disfunciones o averías en los sistemas de electromedicina.

- Averías tipo en los sistemas de electromedicina:
 - Eléctricos.
 - Electrónicos.
 - Radiaciones ionizantes.
 - Neumáticos.
 - Hidráulicos

2. Técnicas de diagnosis de averías en los sistemas de electromedicina.

- Parámetros de funcionamiento.
- Técnicas de diagnóstico y localización de averías:
 - Tipología y diagnóstico.
 - Localización del elemento causante de la avería.
- Métodos y técnicas usadas en la localización de averías en instalaciones aisladas y conectadas a una red de datos.
- Identificación y descripción de averías críticas en sistemas de electromedicina.

3. Plan de intervención.

- Técnicas de planificación y organización del mantenimiento correctivo.
- Plan de intervención específico.
- Sustitución del elemento.
- Criterios y puntos de revisión.
- Normas de seguridad personal y de los equipos.
- Herramientas, equipos e instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: Seguimiento y ejecución del mantenimiento de sistemas de electromedicina.

Código: UF0550

Duración: 70 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP3, RP4 y RP6 en lo referido al seguimiento y ejecución del mantenimiento y puesta en funcionamiento en los sistemas de electromedicina.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Supervisar y realizar el mantenimiento preventivo en los equipos e instalaciones de diferentes sistemas de electromedicina, para asegurar el funcionamiento y conservación de las mismas, de acuerdo a los objetivos programados en el plan de mantenimiento y a la normativa de aplicación.

CE1.1 En un caso práctico de supervisión de un programa de mantenimiento preventivo de un sistema de electromedicina tipo verificar:

- El cumplimiento de la normativa de aplicación y del plan de calidad.
- La realización de las intervenciones de acuerdo al plan de mantenimiento.

- Los equipos y elementos reemplazados cumplen con la normativa vigente y con las condiciones técnicas establecidas.

CE1.2 Realizar las pruebas de comprobación y verificación para comprobar el estado de la instalación y los niveles de los parámetros reglamentarios.

CE1.3 Elaborar un informe recogiendo:

- Las medidas y verificaciones realizadas, así como los equipos, instrumentos y herramientas utilizados.
- Las contingencias surgidas y las soluciones adoptadas.

C2: Supervisar y reparar averías o disfunciones previamente diagnosticadas en los equipos e instalaciones de diferentes sistemas de electromedicina, utilizando los procedimientos, medios y herramientas en condiciones de seguridad y con la calidad requerida.

CE2.1 En un caso práctico de reparación de una disfunción o avería en un sistema de electromedicina de un quirófano/cuidados críticos tipo, a partir de la documentación técnica:

- Identificar en el sistema las distintas instalaciones y equipos afectados (eléctricas, gases medicinales, aire, iluminación, entre otros), relacionándolos con los esquemas de la documentación técnica.
- Verificar sobre la instalación los síntomas diagnosticados de la disfunción o avería.
- Seleccionar las herramientas y equipos de medida adecuados para las intervenciones necesarias, que se deban realizar en la reparación de la avería.
- Realizar las intervenciones correctivas sobre el equipo o instalación afectada.
- Realizar los ajustes necesarios de los equipos e instalaciones intervenidas.
- Verificar el restablecimiento de las condiciones funcionales.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

CE2.2 En un caso práctico de diagnóstico de una disfunción o avería de un equipo de radiaciones ionizantes/imagen diagnóstica, a partir de la documentación técnica:

- Identificar en el sistema las distintas instalaciones y equipos afectados (rayos X, red de datos, entre otros), relacionándolos con los esquemas de la documentación técnica.
- Verificar sobre la instalación los síntomas diagnosticados de la disfunción o avería.
- Seleccionar las herramientas, útiles e instrumentos de medida adecuados para las intervenciones necesarias, que se deban realizar en la reparación de la avería.
- Seleccionar los medios de protección requeridos para la intervención.
- Realizar las intervenciones correctivas sobre el equipo o instalación afectada.
- Realizar los ajustes necesarios de los equipos e instalaciones intervenidas.
- Verificar el restablecimiento de las condiciones funcionales.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

CE2.3 En un caso práctico de diagnóstico de una disfunción o avería en un equipo de laboratorio/hemodiálisis, a partir de la documentación técnica:

- Identificar en el sistema las distintas instalaciones y equipos afectados (mecánica, hidráulica, sensores, instrumentación, entre otros), relacionándolos con los esquemas de la documentación técnica.
- Verificar sobre la instalación los síntomas diagnosticados de la disfunción o avería.

- Seleccionar las herramientas y equipos de medida adecuados para las intervenciones necesarias, que se deban realizar en la reparación de la avería.
- Realizar las intervenciones correctivas sobre el equipo o instalación afectada.
- Realizar los ajustes necesarios de los equipos e instalaciones intervenidas.
- Verificar el restablecimiento de las condiciones funcionales.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

C3: Realizar las pruebas funcionales, de seguridad y de puesta en marcha que se deben realizar después del mantenimiento de los sistemas de electromedicina tipo y sus instalaciones asociadas, a partir de la documentación técnica y siguiendo protocolos establecidos.

CE3.1 Definir los protocolos de las pruebas funcionales y de puesta en servicio que se deben realizar en la instalación indicando los puntos a controlar y los niveles de los parámetros reglamentarios.

CE3.2 Definir los procedimientos y equipos de medida que se deben emplear en las pruebas funcionales, de puesta en servicio y de medida de parámetros.

CE3.3 Elaborar las pruebas de seguridad de la instalación, equipos y elementos de acuerdo a la reglamentación vigente.

CE3.4 En un caso práctico de un sistema de electromedicina de quirófano/cuidados críticos tipo, realizar las pruebas funcionales, de seguridad y de puesta en marcha de la instalación, equipos y elementos teniendo en cuenta, entre otros:

- La reglamentación vigente.
- Instrumentos, herramientas y aparatos de medida.
- Manual de instrucciones de servicio.
- Manual del fabricante.
- Los protocolos de actuación.
- Los procedimientos que se deben seguir.
- Las medidas de seguridad de las instalaciones y personales.

CE3.5 En un caso práctico de un sistema de electromedicina de radiaciones ionizantes/imagen diagnóstica tipo, realizar las pruebas funcionales, de seguridad y de puesta en marcha de la instalación, equipos y elementos teniendo en cuenta, entre otros:

- La reglamentación vigente.
- Instrumentos, herramientas y aparatos de medida.
- Manual de instrucciones de servicio.
- Manual del fabricante.
- Los protocolos de actuación.
- Los procedimientos que se deben seguir.
- Las medidas de seguridad de las instalaciones y personales.

CE3.6 En un caso práctico de un sistema de electromedicina de laboratorio/hemodiálisis tipo, realizar las pruebas funcionales, de seguridad y de puesta en marcha de la instalación, equipos y elementos teniendo en cuenta, entre otros:

- La reglamentación vigente.
- Instrumentos, herramientas y aparatos de medida.
- Manual de instrucciones de servicio.
- Manual del fabricante.
- Los protocolos de actuación.
- Los procedimientos que se deben seguir.
- Las medidas de seguridad de las instalaciones y personales.

Contenidos

1. Mantenimiento de los equipos de los sistemas de electromedicina.

- Mantenimiento preventivo:
 - Operaciones programadas.
 - Calidad en las intervenciones.
 - Criterios y puntos de revisión.
 - Inspección y evaluación del sistema.
- Mantenimiento correctivo:
 - Sustitución de elementos.
 - Ajustes y puesta a punto.
 - Calidad en las intervenciones.
 - Normas de seguridad personal y de los equipos.

2. Pruebas funcionales y de puesta en marcha.

- Protocolos de actuación.
- Equipos de medida.
- Medidas de parámetros.
- Herramientas.
- Pruebas de seguridad.
- Pruebas de estanqueidad y presión.
- Pruebas de resistencia mecánica.
- Limpieza y desinfección de circuitos e instalaciones.

3. Documentación para el mantenimiento.

- Plan de mantenimiento.
- Informe de pruebas.
- Informe de reparación de averías.
- Libro de equipo. Histórico de averías.
- Lista de chequeo.
- Inventario. Identificación de equipos.
- Acta de puesta en marcha.
- Planos, esquemas y croquis.
- Manual de instrucciones.
- Aplicaciones informáticas.
- Certificación de la instalación.
- Otros documentos.

UNIDAD FORMATIVA 4

Denominación: Prevención de riesgos y gestión medioambiental en instalaciones de electromedicina.

Código: UF0401

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP4, RP5 y RP7 en lo referido a la seguridad y prevención de riesgos para los técnicos y usuarios de los sistemas de electromedicina, así como en la gestión medioambiental.

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: Analizar los factores de riesgo y riesgos asociados en el montaje y mantenimiento de sistemas y equipos de electromedicina.

CE3.1 Identificar los requerimientos de protección frente a radiaciones derivados de los equipos de imagen diagnóstica.

CE3.2 Identificar los requerimientos de protección frente a instalaciones de fluidos y gases medicinales derivados de los equipos de quirófano/cuidados críticos.

CE3.3 Identificar los requerimientos de protección frente al ruido y vibraciones derivados de los equipos de laboratorio/hemodiálisis.

CE3.4 Describir los protocolos de actuación ante posibles riesgos biológicos relacionados con el mantenimiento de equipos de electromedicina e instalaciones asociadas.

CE3.5 Describir los diferentes tipos de residuos generados.

CE3.6 Identificar la normativa vigente referida a la gestión de residuos en centros sanitarios.

CE3.7 Identificar los requerimientos de los recipientes utilizados según el tipo de residuos a manejar y la protección personal específica.

CE3.8 Identificar los vehículos de transporte a los puntos de recogida según el tipo de residuo.

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. Gestión de la prevención laboral y medioambiental en la instalación de los sistemas de electromedicina.

- La gestión de la prevención de riesgos laborales en un hospital / empresa.
- Recursos humanos y materiales para el desarrollo de las actividades preventivas.
- Organización de las emergencias.
- Clasificación de los equipos de protección individual (EPI's).
- Gestión y manipulación de residuos:
 - Residuos biológicos.
 - Residuos radiactivos.
 - Residuos inertes.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0398	80	50
Unidad formativa 2 - UF0549	60	20
Unidad formativa 3 - UF0550	70	20
Unidad formativa 4 - UF0401	60	40

Secuencia:

Para acceder a las unidades formativas 2 y 3 debe haberse superado la unidad formativa 1.

La unidad formativa 4 se puede impartir de forma independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORABLES DE GESTIÓN Y SUPERVISIÓN DE LA INSTALACIÓN Y EL MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE ELECTROMEDICINA.

Código: MP0119

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Planificar y gestionar la instalación de un sistema de electromedicina y sus instalaciones asociadas.

CE1.1 Determinar las características técnicas del sistema de electromedicina.

CE1.2 Participar en la selección de equipos, elementos y materiales a partir de especificaciones técnicas.

CE1.3 Participar en la determinación de los costes de equipos e instalaciones a partir del informe de equipos y elementos.

CE1.4 Colaborar en la elaboración del programa de montaje de la instalación.

CE1.5 Participar en la planificación de las pruebas de seguridad, funcionamiento y puesta en servicio.

CE1.6 Participar en los contenidos de un plan de calidad relacionándolo con el proceso de montaje y con las normas de calidad.

CE1.7 Colaborar en la elaboración de la documentación correspondiente a la planificación y gestión del montaje de la instalación.

C2: Supervisar la instalación de un sistema de electromedicina y sus instalaciones asociadas.

CE2.1 Participar en el replanteo y lanzamiento de la instalación del sistema de electromedicina.

CE2.2 Colaborar en el seguimiento y supervisión del programa de montaje, resolviendo contingencias y cumpliendo objetivos programados.

CE2.3 Colaborar en la supervisión y realizar intervenciones para el montaje de los sistemas de electromedicina en las condiciones de seguridad y calidad establecidas.

CE2.4 Participar en la aplicación de planes de calidad en la ejecución de la instalación.

CE2.5 Colaborar en la supervisión y realizar pruebas de seguridad, funcionamiento y puesta en marcha de los sistemas de electromedicina.

CE2.6 Supervisar el cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos.

CE2.7 Gestionar el programa de protección medioambiental.

CE2.8 Participar en la instrucción del funcionamiento y medidas de seguridad del sistema a usuarios y técnicos.

C3: Planificación el mantenimiento de un sistemas de electromedicina y sus instalaciones asociadas.

CE3.1 Participar en el desarrollo y gestión de los programas de aprovisionamiento de medios y materiales para el mantenimiento del sistema de electromedicina.

CE3.2 Colaborar en la elaboración de los programas de mantenimiento de la instalación.

CE3.3 Participar en la planificación de las pruebas de seguridad, funcionamiento y puesta en servicio.

CE3.4 Colaborar en la elaboración de la documentación correspondiente a la planificación y gestión del mantenimiento de la instalación.

CE3.5 Participar en la instrucción del funcionamiento y medidas de seguridad del sistema a usuarios y técnicos.

C4: Supervisar el mantenimiento de un sistema de electromedicina y sus instalaciones asociadas.

CE4.1 Participar en la organización y control de las intervenciones para el mantenimiento de la instalación.

CE4.2 Colaborar en el diagnóstico de averías o disfunciones de los equipos de la instalación.

CE4.3 Realizar operaciones de sustitución, montaje y desmontaje de elementos averiados de la instalación.

CE4.4 Participar en la aplicación de planes de calidad en el mantenimiento de la instalación.

CE4.5 Colaborar en la supervisión y realizar pruebas de seguridad, funcionamiento y puesta en marcha de los sistemas de electromedicina.

CE4.6 Supervisar el cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos.

C5: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE5.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE5.2 Respetar los procedimientos y las normas del centro de trabajo.

CE5.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE5.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE5.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE5.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medioambiente.

Contenidos

1. Programación y gestión de la instalación de los sistemas de electromedicina y sus instalaciones asociadas.

- Fases y actividades del montaje.
- Actividades externalizables.
- Espacios y elementos que configuran la instalación.
- Planificación de desplazamientos y situación final de los sistemas.
- Verificación de puntos críticos para la instalación.
- Gestión y distribución de equipos, herramientas y materiales.
- Documentos del plan de montaje. Manual de procedimientos.
- Utilización de instrumentos de medida adecuados para la instalación.
- Aplicación y uso de los equipos de protección.
- Elaboración del informe de actividades desarrolladas y resultados.

2. Procesos de montaje de los sistemas de electromedicina y sus instalaciones asociadas.

- Documentos para el montaje de sistemas de electromedicina: planos, despieces, plan de montaje, plan de gestión de residuos, manual del fabricante.
- Tipos de equipos de medida.
- Tipología de equipos de protección en el montaje.
- Medidas de seguridad y funcionamiento de la instalación.
- Puntos críticos y de control en el montaje de la instalación.

3. Procesos de mantenimiento de los sistemas de electromedicina y sus instalaciones asociadas.

- Preparación del área de trabajo según procedimientos establecidos.
- Protocolos de mantenimiento preventivo.
- Pruebas y ajustes necesarios establecidos en los protocolos de mantenimiento.
- Procedimiento de actuación correctiva.
- Operaciones del plan de residuos.
- Complimentación de los informes/hojas de trabajo establecidos.
- Plan de intervención para detección de averías.
- Sustitución de los elementos, componentes y partes averiadas.

4. 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 laborales, salud laboral y protección del medio ambiente.

IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativo	Acreditación requerida	**Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia
MF1271_3: Planificación y gestión de la instalación de sistemas de electromedicina y sus instalaciones asociadas.	<ul style="list-style-type: none"> Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	2 años
MF1272_3: Supervisión y realización de la instalación de sistemas de Electromedicina y sus instalaciones asociadas.	<ul style="list-style-type: none"> Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	2 años
MF1273_3: Planificación y gestión del mantenimiento de sistemas de Electromedicina y sus instalaciones asociadas.	<ul style="list-style-type: none"> Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	2 años
MF1274_3: Supervisión y realización del mantenimiento de sistemas de Electromedicina y sus instalaciones asociadas.	<ul style="list-style-type: none"> Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	2 años

** Acreditada dentro de los últimos 5 años

V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m ² 15 alumnos	Superficie m ² 25 alumnos
Aula de gestión	45	60
Taller de Electromedicina	100	100
Almacén de obsolescencia y materiales	50	50

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4
Aula de gestión	X	X	X	X
Taller de Electromedicina	X	X	X	X
Almacén de obsolescencia y materiales	X	X		X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de Gestión.	<ul style="list-style-type: none"> - Pizarra para escribir con rotuladores. - Equipos audiovisuales. - Material de aula. - PCs instalados en red, cañón de proyección e Internet. - Impresora. - Mesa y silla para el formador. - Mesas y sillas para alumnos. - Software específico de gestión de mantenimiento.
Taller de Electromedicina.	<ul style="list-style-type: none"> - Equipamiento de soldadura. - Banco de trabajo electrónico. - Equipos con herramientas de ajuste y calibración. - Cajas de herramientas con equipamiento para trabajos mecánicos. - Cajas de herramienta con equipamiento para trabajos de electrónica. - Cajas de herramienta con equipamiento para trabajos de electricidad (baja tensión). - Armarios de herramientas (Herramientas especiales). - Cámara fotográfica. - Bombas, compresores y vacuómetros. - Osciloscopios. - Registrador. - Polímetros digitales. - Fasímetro. - Tacómetro óptico. - Medidor de aislamiento eléctrico. - Pinzas amperimétricas. - Termómetro de infrarrojos. - Analizador de vibraciones. - Comprobador de instalaciones, aislamiento y tierras. - Termómetro digital. - Comprobador calidad aire. - Analizador calidad eléctrica. - Cámara termográfica. - Analizador de desfibriladores. - Analizador de incubadoras. - Analizador de bombas de infusión. - Analizador de presión no invasiva. - Simulador de paciente. - Medidor digital de presión y vacío. - Simulador de pulsioximetría eléctrico y óptico. - Monitores hemodiálisis. - Electrocardiógrafo. - Monitores multiparamétricos. - Arnés integral con eslinga y sistema absorbedor. - Antiácidas. - Casco de seguridad con barboquejo. - Guantes contra agresiones mecánicas. - Guantes dieléctricos. - Pantalla facial. - Pértiga con indicador de ausencia de tensión. - Mosquetones. - Bloqueador de puño. - Bloqueador de sujeción. - Gafas antisalpicaduras (uso médico). - Mascarilla con filtro para gases orgánicos. - Botas de seguridad de uso eléctrico. - Guantes para manipulación de gases a muy bajas temperaturas. - Ropa de trabajo uso médico. - Protector de rodillas. - Faja lumbar.

Espacio Formativo	Equipamiento
Almacén de obsolescencia y materiales	<ul style="list-style-type: none">- Estanterías.- Elevador de pesos.- Carretillas de transporte.- Bancos de trabajo.

* Estos sistemas de electromedicina y sus instalaciones asociadas no deben estar en el centro sino deben estar donde se realicen las prácticas (necesariamente un Hospital o Centro Sanitario de Atención Especializada).

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 un 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.