



07/04/2021

Orden EFP/.../2021, de .. de .., por la que se actualizan nueve certificados de profesionalidad de la familia profesional Energía y Agua, recogidos en el Repertorio Nacional de Certificados de Profesionalidad, establecidos por el Real Decreto 643/2011 de 9 de mayo, el Real Decreto 1381/2008, de 1 de Agosto, el Real Decreto 1967/2008, de 28 de noviembre y también se modifican parcialmente determinados certificados de profesionalidad por el Real Decreto 1215/2009 de 17 de julio y el Real Decreto 643/2011, de 9 de mayo.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional establece en el artículo 7.3 que los Ministerios de Educación y de Trabajo e Inmigración adecuarán, respectivamente, los módulos de los títulos de formación profesional y de los certificados de profesionalidad a las modificaciones de aspectos puntuales de las cualificaciones y unidades de competencia recogidas en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, aprobadas éstas, conjuntamente por los titulares de ambos ministerios, previa consulta al Consejo General de la Formación Profesional.

El Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad, define la estructura y contenido de los certificados de profesionalidad, a partir del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales y de las directrices fijadas por la Unión Europea, y en su artículo 7.1 se refiere a la elaboración y actualización de los certificados de profesionalidad, que serán aprobados por real decreto. Así mismo, en el apartado 7.3, se establece que siempre que se modifiquen o actualicen las cualificaciones profesionales o unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones incluidas en certificados de profesionalidad, se procederá a la revisión y actualización de los mismos.

Por su parte, el Real Decreto 817/2014, de 26 de septiembre, por el que se establecen los aspectos puntuales de las cualificaciones profesionales para cuya modificación, procedimiento de aprobación y efectos es de aplicación el artículo 7.3 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, en su artículo 2, bajo el epígrafe “Modificaciones de aspectos puntuales de las cualificaciones profesionales y unidades de competencia”, establece que con carácter general, se entiende por modificaciones de aspectos puntuales de cualificaciones y unidades de competencia recogidas en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, aquellas que no impliquen la ampliación o reducción de la competencia general recogida en la cualificación profesional y/o aquellas que no modifiquen las funciones o los procesos productivos o de prestación de servicios que definen el conjunto de competencias profesionales establecidas en las unidades de competencia.

Asimismo, en este Real Decreto 817/2014, de 26 de septiembre, se establece el procedimiento de aprobación de las cualificaciones profesionales, a fin de agilizar la actualización de los títulos de formación profesional y los certificados de profesionalidad, a las necesidades de la economía y, por tanto, del mercado laboral y, en concreto, en su



07/04/2021

artículo 5, establece que los Ministerios de Educación, Cultura y Deporte, y de Empleo y Seguridad Social adecuarán, respectivamente, los módulos de los títulos de formación profesional y de los certificados de profesionalidad a las modificaciones de aspectos puntuales de las cualificaciones profesionales y unidades de competencia.

Por tanto, el Real Decreto 817/2014, en desarrollo del artículo 7.3 de la Ley Orgánica 5/2002, establece un procedimiento de actualización simplificado y más ágil a través de órdenes ministeriales, tanto de las cualificaciones profesionales como de los títulos de Formación Profesional y de los certificados de profesionalidad, distinto al procedimiento previsto en el Real Decreto 34/008, en los supuestos de las modificaciones de aspectos puntuales de las cualificaciones profesionales y unidades de competencia.

El artículo 1 del Real Decreto 498/2020, de 28 de abril, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Educación y Formación Profesional establece que el Ministerio de Educación y Formación Profesional es el Departamento de la Administración General del Estado encargado de la propuesta y ejecución de la política del Gobierno en materia educativa y de formación profesional del sistema educativo y para el empleo en los términos previstos en dicho real decreto. Y en particular, en su artículo 5 establece que a la Secretaría General de Formación Profesional le corresponde el establecimiento y actualización de los títulos de formación profesional, cursos de especialización y certificados de profesionalidad. Por tanto, en base a esta regulación las referencias recogidas en las normas señaladas anteriormente al Ministerio de Empleo y Seguridad Social (actualmente Ministerio de Trabajo y Economía Social) han de entenderse referidas al Ministerio de Educación y Formación Profesional.

Por todo ello, en los supuestos en que en aplicación del Real Decreto 817/2014, se apruebe una orden conjunta del Ministro de la Presidencia incluyendo modificaciones de aspectos puntuales correspondientes a una o varias cualificaciones profesionales, se procederá también por orden del Ministerio de Educación y Formación Profesional a la actualización de los correspondientes certificados de profesionalidad en base a la citada orden conjunta.

La Orden PRE/1615/2015, de 23 de julio, actualiza once cualificaciones profesionales de la familia profesional Energía y Agua, recogidas en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, establecidas por Real Decreto 1228/2006, de 27 de octubre, Real Decreto 1114/2007, de 24 de agosto y Real Decreto 1698/2007, de 14 de diciembre; y modifica parcialmente determinados anexos establecidos por Real Decreto 716/2010, de 28 de mayo y Real Decreto 1788/2011, de 16 de diciembre se han actualizado las cualificaciones referidas en dicha orden.

Así, en aplicación de la normativa anteriormente mencionada, en la presente orden se actualizan, por sustitución completa de sus anexos, nueve certificados de



07/04/2021

profesionalidad de la familia profesional Energía y agua de las áreas profesionales Agua, Gas, Energía eléctrica y Energías renovables añadiendo, además, al código de los mismos la información adicional sobre su nivel de cualificación. También, se modifican parcialmente determinados certificados de profesionalidad sustituyendo las unidades de competencia transversales y los módulos formativos asociados a estas, por los que figuran en los certificados de profesionalidad actualizados en los anexos de esta orden.

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

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

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

En su virtud, dispongo:

Artículo 1. *Objeto y ámbito de aplicación.*

Esta orden ministerial tiene por objeto actualizar nueve certificados de profesionalidad de la familia profesional Energía y Agua y modificar, en su caso, determinados certificados de profesionalidad mediante la sustitución de algunas unidades de competencia transversales y sus módulos formativos asociados, en aplicación del artículo 7.3 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad y del artículo 5 del Real Decreto 817/2014, de 26 de septiembre, por el que se establecen los aspectos puntuales de las cualificaciones profesionales para cuya modificación, procedimiento de aprobación y efectos es de aplicación el artículo 7.3 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional.



07/04/2021

Los certificados de profesionalidad regulados por esta orden tienen carácter oficial y validez en todo el territorio nacional sin constituir regulación del ejercicio profesional.

Artículo 2. *Actualización de determinados certificados de profesionalidad de la Familia Profesional “Energía y Agua”, establecidos por el Real Decreto 1381/2008, de 1 de Agosto por el que se establecen dos certificados de profesionalidad de la familia profesional “Energía y agua” que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad*

Se procede a la actualización de los certificados de profesionalidad cuyas especificaciones están contenidas en los anexos I y II del Real Decreto 1381/2008, de 1 de Agosto, en los siguientes términos:

Uno. Se actualiza el certificado de profesionalidad establecido como “anexo I. ENAE0108 Montaje y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas”, sustituyéndose por “ENAE0108_2 Montaje y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas” que figura como anexo I en la presente orden.

Dos. Se actualiza el certificado de profesionalidad establecido como “anexo II. ENAT0108 Montaje y mantenimiento de redes de agua”, sustituyéndose por “ENAA0118 Montaje y mantenimiento de redes de agua” que figura como anexo II de la presente orden.

Asimismo, se modifica el código que figura en el apartado I “Identificación del certificado de profesionalidad” del mencionado certificado de profesionalidad “ENAT0108 Montaje y mantenimiento de redes de agua” sustituyéndolo por “ENAA0118_2 Montaje y mantenimiento de redes de agua” atendiendo a lo establecido en el “Anexo 1: Familias y áreas profesionales” de la Orden TMS/283/2019, de 12 de marzo, por la que se regula el Catálogo de Especialidades Formativas en el marco del sistema de formación profesional para el empleo en el ámbito laboral.

Artículo 3. *Actualización de determinados certificados de profesionalidad de la Familia Profesional “Energía y Agua”, establecidos por Real Decreto 1967/2008, de 28 de noviembre por el que se establecen cuatro certificados de profesionalidad de la familia profesional “Energía y agua” que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad.*

Se procede a la actualización de los certificados de profesionalidad cuyas especificidades están contenidas en los anexos I, II, III y IV del Real Decreto 1967/2008, de 28 de noviembre, en los siguientes términos:

Uno. Se actualiza el certificado de profesionalidad establecido como “anexo I. ENAE0208 Montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas”, sustituyéndose



07/04/2021

por “ENAE0208_2 Montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas” que figura como anexo III en la presente orden.

Dos. Se actualiza el certificado de profesionalidad establecido como “anexo II. ENAS0108 Montaje y mantenimiento de redes de gas”, sustituyéndose por “ENAS0108_2 Montaje y mantenimiento de redes de gas” que figura como anexo IV en la presente orden.

Tres. Se actualiza el certificado de profesionalidad establecido como “anexo III. ENAE0308 Organización y proyectos de instalaciones solares térmicas”, sustituyéndose por “ENAE0308_3 Organización y proyectos de instalaciones solares térmicas” que figura como anexo V en la presente orden.

Cuatro. Se actualiza el certificado de profesionalidad establecido como anexo IV. ENAE0408 Gestión del montaje y mantenimiento de parques eólicos”, sustituyéndose por “ENAE0408_3 Gestión del montaje y mantenimiento de parques eólicos” que figura como anexo VI en la presente orden.

Artículo 4. *Actualización de determinados certificados de profesionalidad de la Familia Profesional “Energía y agua”, establecidos por el Real Decreto 643/2011, de 9 de mayo, por el que se establecen cuatro certificados de profesionalidad de la familia profesional Energía y agua que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad.*

Se procede a la actualización de los certificados de profesionalidad cuyas especificidades están contenidas en los anexos I, II y IV del Real Decreto 643/2011, de 9 de mayo, en los siguientes términos:

Uno. Se actualiza el certificado de profesionalidad establecido como “anexo I. ENAS0208 Gestión del montaje y mantenimiento de redes de gas”, sustituyéndose por “ENAS0208_3 Gestión del montaje y mantenimiento de redes de gas” que figura como anexo VII en la presente orden.

Dos. Se actualiza el certificado de profesionalidad establecido como “anexo II. ENAL0108 Gestión de la operación en centrales termoeléctricas”, sustituyéndose por “ENAL0108_3 Gestión de la operación en centrales termoeléctricas” que figura como anexo VIII en la presente orden.

Tres. Se actualiza el certificado de profesionalidad establecido como “anexo IV. ENAA0109 Organización y control del montaje y mantenimiento de redes e instalaciones de agua y saneamiento”, sustituyéndose por “ENAA0109_3 Organización y control del montaje y mantenimiento de redes e instalaciones de agua y saneamiento” que figura como anexo IX en la presente orden.



07/04/2021

Artículo 5. *Modificación parcial de un certificado de profesionalidad de la Familia Profesional “Energía y agua”, establecido por Real Decreto 1215/2009, de 17 de julio, por el que se establece un certificado de profesionalidad de la familia profesional “Energía y agua” que se incluye en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad.*

Se modifica parcialmente el certificado de profesionalidad establecido como “anexo I ENAE0508 Organización y proyectos de instalaciones solares fotovoltaicas” del Real Decreto 1215/2009, de 17 de julio, sustituyendo, respectivamente, la unidad de competencia «UC0842: Determinar la viabilidad de proyectos de instalaciones solares» y el módulo formativo asociado «MF0842: Estudios de viabilidad de instalaciones solares» por la unidad de competencia «UC0842: Determinar la viabilidad de proyectos de instalaciones solares» y el módulo formativo asociado «MF0842: Estudios de viabilidad de instalaciones solares», correspondientes al “anexo V ENAE0308_3 Organización y proyectos de instalaciones solares térmicas” de la presente orden.

Asimismo, se modifica el código que figura en el apartado I “Identificación del certificado de profesionalidad” del mencionado certificado de profesionalidad “ENAE0508 Organización y proyectos de instalaciones solares fotovoltaicas”, sustituyéndolo por “ENAE0508_3 Organización y proyectos de instalaciones solares fotovoltaica”.

Artículo 6. *Modificación parcial de un certificado de profesionalidad de la Familia Profesional “Energía y agua”, establecido por Real Decreto 643/2011, de 9 de mayo.*

Se modifica parcialmente el certificado de profesionalidad establecido como “anexo III ENAC0108 Eficiencia energética de edificios” del Real Decreto 643/2011, de 9 de mayo, sustituyendo, respectivamente, la unidad de competencia «UC0842: Determinar la viabilidad de proyectos de instalaciones solares» y el módulo formativo asociado «MF0842: Estudios de viabilidad de instalaciones solares» por la unidad de competencia «UC0842: Determinar la viabilidad de proyectos de instalaciones solares» y el módulo formativo asociado «MF0842: Estudios de viabilidad de instalaciones solares» correspondientes al “anexo V ENAE0308_3 Organización y proyectos de instalaciones solares térmicas” de la presente orden.

Asimismo, se modifica el código que figura en el apartado I “Identificación del certificado de profesionalidad” del mencionado certificado de profesionalidad “ENAC0108 Eficiencia energética de edificios”, sustituyéndolo por “ENAC0108_3 Eficiencia energética de edificios”.

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



07/04/2021

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

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

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

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

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

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

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

Disposición final primera. *Título competencial.*

Esta orden se dicta en virtud de las competencias que se atribuyen al Estado en el artículo 149.1.1ª, 7ª y 30ª de la Constitución Española, que atribuye al Estado la competencia exclusiva para la regulación de las condiciones básicas que garanticen la igualdad de todos los españoles en el ejercicio de los derechos y en el cumplimiento de los deberes constitucionales; la legislación laboral sin perjuicio de su ejecución por los órganos de las Comunidades Autónomas; y la regulación de las condiciones de obtención, expedición y homologación de títulos académicos y profesionales y normas básicas para el desarrollo del artículo 27 de la Constitución, a fin de garantizar el cumplimiento de las obligaciones de los poderes públicos en esta materia.



07/04/2021

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

Uno. Se suprime la modalidad de teleformación en los certificados de profesionalidad “ENAA0118 Montaje y mantenimiento de redes de agua”, “ENAS0108 Montaje y mantenimiento de redes de gas”, “ENAE0308 Organización y proyectos de instalaciones solares térmicas”, “ENAS0208 Gestión del montaje y mantenimiento de redes de gas”, “ENAL0108 Gestión de la operación en centrales termoeléctricas” y “ENAA0109 Organización y control del montaje y mantenimiento de redes e instalaciones de agua y saneamiento” del anexo I de la Orden ESS/1897/2013, de 10 de octubre, por la que se desarrolla el Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad y los reales decretos por los que se establecen certificados de profesionalidad dictados en su aplicación.

Dos. Se modifican las especificaciones de la formación en modalidad de teleformación para el módulo «MF0842: Estudios de viabilidad de instalaciones solares» del certificado de profesionalidad “ENAE0508 Organización y proyectos de instalaciones solares fotovoltaicas”, del anexo I de la Orden ESS/1897/2013, de 10 de octubre, por la que se desarrolla el Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad y los reales decretos por los que se establecen certificados de profesionalidad dictados en su aplicación, sustituyéndose por las que se detallan en el apartado 3.5 Especificaciones del certificado de profesionalidad en modalidad de teleformación del anexo V de la presente orden

Tres. Se modifican las especificaciones de la formación en modalidad de teleformación para el módulo «MF0842: Estudios de viabilidad de instalaciones solares» del certificado de profesionalidad “ENAC0108 Eficiencia energética de edificios” del anexo I de la Orden ESS/1897/2013, de 10 de octubre, por la que se desarrolla el Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad y los reales decretos por los que se establecen certificados de profesionalidad dictados en su aplicación, sustituyéndose por las que se detallan en el apartado 3.5 Especificaciones del certificado de profesionalidad en modalidad de teleformación del anexo V de la presente orden.

Disposición final tercera. *Facultades de aplicación y desarrollo*

Se faculta a la persona titular de la Secretaría General de Formación Profesional a adoptar las disposiciones sean necesarias para la aplicación de esta orden.

Disposición final cuarta. *Entrada en vigor.*

La presente orden entrará en vigor a los tres meses de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».



ANEXO I

1. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS

Código: ENAE0108_2

Familia Profesional: Energía y agua

Nivel de cualificación profesional: 2

Cualificación profesional de referencia:

ENA261_2 Montaje y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas (Orden PRE/1615/2015 RD 1114/2007, de 24 de agosto de 2007)

Relación de Unidades de Competencia que configuran el certificado de profesionalidad:

UC0835_2: Replantear de instalaciones solares fotovoltaicas.

UC0836_2: Montar instalaciones solares fotovoltaicas.

UC0837_2: Mantener instalaciones solares fotovoltaicas.

Competencia General:

Efectuar el montaje, puesta en servicio, operación y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas cumpliendo la normativa aplicable.

Entorno Profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional en el área de producción dedicada al montaje y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas, en entidades de naturaleza pública o privada, empresas de cualquier tamaño, tanto por cuenta propia como ajena, con independencia de su forma jurídica. Desarrolla su actividad dependiendo, en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. Su actividad profesional está sometida a regulación por la Administración competente. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal de acuerdo con la normativa aplicable.



Sectores productivos:

Se ubica en el sector energético, subsector de energías renovables, en las actividades productivas en que se realiza el montaje, la explotación y el mantenimiento de instalaciones fotovoltaicas para la producción de energía eléctrica.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

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

Montadores de instalaciones solares fotovoltaicas
Mantenedores de instalaciones solares fotovoltaicas
72941032 Montador de placas de energía solar.
75211101 Instalador de sistemas fotovoltaicos y eólicos.
31311111 Operadores en central solar fotovoltaica

Modalidad de impartición: presencial.

Duración de la formación asociada: 620 horas.

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF0835_2: Replanteo de instalaciones solares fotovoltaicas. (180 horas).

- UF0149: Electrotecnia. (90 horas)
- UF0150: Replanteo y funcionamiento de las instalaciones solares fotovoltaicas. (90 horas)

MF0836_2: Montaje de instalaciones solares fotovoltaicas. (210 Horas).

- UF0151: Prevención de riesgos profesionales y seguridad en el montaje de instalaciones solares. (30 horas)
- UF0152: Montaje mecánico en instalaciones solares fotovoltaicas. (90 horas)
- UF0153: Montaje eléctrico y electrónico en instalaciones solares fotovoltaicas. (90 horas)

MF0837_2: Mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas. (70 Horas)

MP0032: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Montaje y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas. (160 horas)

2. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: REPLANTEAR INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS



Nivel: 2

Código: UC0835_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Replantear paneles fotovoltaicos a partir de un proyecto o memoria, cumpliendo la normativa aplicable para instalaciones solares fotovoltaicas.

CR1.1 El tipo de paneles fotovoltaicos a instalar, así como sus características funcionales y especificaciones se identifican utilizando la información técnica y administrativa derivada del proyecto o memoria técnica.

CR1.2 El emplazamiento de los paneles fotovoltaicos se localiza a partir de los planos y especificaciones técnicas correspondientes.

CR1.3 Las disfunciones detectadas entre el proyecto o memoria técnica y el emplazamiento de los paneles, se transmiten al responsable superior, proponiendo soluciones si procede.

CR1.4 Las ubicaciones y las características de anclaje, soportes y conexiones de los diferentes componentes y elementos constructivos se determinan previamente a su montaje.

CR1.5 La ubicación de los paneles se marca sobre el terreno a partir del proyecto o memoria técnica y teniendo en cuenta las características del lugar.

CR1.6 El área de trabajo afectada se señala según exigencias de seguridad y requisitos reglamentarios.

RP2: Replantear instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red a partir de un proyecto o memoria técnica, cumpliendo la normativa aplicable para instalaciones solares fotovoltaicas.

CR2.1 El tipo de conexión a realizar, así como las características funcionales y especificaciones de los distintos elementos y protecciones se identifican utilizando la información técnica y administrativa derivada del proyecto o memoria técnica.

CR2.2 El punto de conexión y las características de la red a la que se va a conectar la instalación se identifican a partir de los planos y especificaciones técnicas.

CR2.3 Las disfunciones detectadas entre el proyecto o memoria técnica de la instalación y el propio emplazamiento de los elementos, se transmiten al responsable superior, proponiendo soluciones si procede.

CR2.4 La ubicación de los equipos y el trazado de las canalizaciones, se marcan sobre el terreno a partir del proyecto o memoria técnica, teniendo en cuenta las características del Lugar.

CR2.5 El área de trabajo afectada se señala según las exigencias de seguridad y requisitos reglamentarios.

RP3: Replantear instalaciones solares fotovoltaicas de Conexión a Red, Autoconsumo y Aisladas a partir de un proyecto o memoria técnica cumpliendo la normativa aplicable para instalaciones solares fotovoltaicas.

CR3.1 El tipo de almacenamiento/acumulación previsto, así como las características funcionales y especificaciones de los distintos elementos y protecciones se identifican



07/04/2021

utilizando la información técnica y administrativa derivada del proyecto o memoria técnica.

CR3.2 Las disfunciones detectadas entre el proyecto o memoria técnica y el emplazamiento de los componentes, se transmiten al responsable superior, proponiendo soluciones si procede.

CR3.3 La ubicación de los equipos y el trazado de las canalizaciones, se marcan sobre el terreno a partir del proyecto o memoria técnica, teniendo en cuenta las características del lugar.

CR3.4 El área de trabajo afectada se señala según exigencias de seguridad y requisitos reglamentarios.

RP4: Replantar el sistema de apoyo energético en instalaciones aisladas a partir de un proyecto o memoria técnica para realizar su montaje, cumpliendo la normativa aplicable para instalaciones solares fotovoltaicas.

CR4.1 El tipo de sistema de apoyo energético previsto, así como las características funcionales y especificaciones de los distintos elementos y protecciones se identifican utilizando la información técnica y administrativa derivada del proyecto o memoria técnica.

CR4.2 El emplazamiento del sistema de apoyo energético se localiza a partir de los planos y especificaciones técnicas.

CR4.3 La ubicación de los equipos y el trazado de las canalizaciones, se marcan sobre el terreno a partir del proyecto o memoria técnica, teniendo en cuenta las características del lugar.

CR4.4 El área de trabajo afectada se señala según exigencias de seguridad y requisitos reglamentarios.

Contexto profesional

Medios de producción:

Útiles de dibujo. Aplicaciones informáticas específicas de diseño. GPS, anemómetro, veleta, brújula, aparatos topográficos. Elementos y aparatos de medida. Inclínómetros. Piranómetros. Pirheliómetros. Útiles de marcaje. Material de señalización. Equipos de seguridad.

Productos y resultados:

Instalaciones solares fotovoltaicas interpretadas y replanteadas. Modificaciones de instalaciones solares fotovoltaicas.

Información utilizada o generada

Documentación técnica de la instalación. Planos geográficos y de situación. Planos y esquemas de la instalación. Esquemas y diagramas de principio. Listado de piezas y componentes. Programas de montaje, partes de trabajo. Especificaciones técnicas. Tablas, gráficos y mapas solares. Catálogos. Manuales de servicio y utilización. Instrucciones de montaje y de funcionamiento. Cartografía tradicional y digitalizada.



07/04/2021

Normas internas de trabajo. Normativa aplicable de seguridad, de instalaciones solares fotovoltaicas y de la compañía eléctrica de distribución y transporte sobre la que se va a efectuar el enganche de la planta fotovoltaica.

Unidad de competencia 2

Denominación: MONTAR INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS

Nivel: 2

Código: UC0836_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Organizar el montaje de soportes, paneles, sistema de almacenamiento, sistemas de apoyo, sistemas de seguimiento, circuitos y equipos eléctricos y electrónicos de instalaciones solares fotovoltaicas según el proyecto y programa de montaje.

CR1.1 La secuencia de montaje se establece a partir de planos y documentación técnica, optimizando el proceso en cuanto a seguridad, método y tiempo.

CR1.2 Los materiales, herramientas y otros recursos técnicos necesarios se seleccionan en función del tipo de instalación solar fotovoltaica.

CR1.3 La recepción de componentes se realiza inspeccionando y evaluando el estado de estos, determinando su adecuación a las prescripciones técnicas.

CR1.4 El área de trabajo se prepara de acuerdo con los requerimientos de la obra y según procedimientos establecidos.

CR1.5 La coordinación, a su nivel, con las diferentes personas involucradas en la obra se realiza atendiendo a criterios de eficacia y seguridad.

RP2: Aplicar las medidas preventivas, correctivas y de emergencia, establecidas en el plan de seguridad, durante el montaje de instalaciones solares fotovoltaicas para evitar accidentes y minimizar riesgos.

CR2.1 Los riesgos profesionales de origen eléctrico y químico relacionados con los sistemas de almacenamiento/acumulación se identifican, se evalúan y se corrigen, comunicándolos, en su caso, a la persona responsable del plan de seguridad.

CR2.2 Los riesgos profesionales de origen mecánico y eléctrico relacionados con los sistemas de apoyo eólicos se identifican, se evalúan y se corrigen, comunicándolo, en su caso, a la persona responsable del plan de seguridad.

CR2.3 Los riesgos profesionales de origen mecánico, eléctrico y ambientales relacionados con los sistemas de apoyo mediante grupos electrógenos convencionales se identifican, se evalúan y se corrigen, comunicándolo, en su caso, a la persona responsable del plan de seguridad.

CR2.4 Los medios de protección, ante los riesgos derivados del montaje, se seleccionan y se emplean según su uso, para evitar accidentes.

CR2.5 Las zonas de trabajo de su responsabilidad se mantienen en orden y limpieza para evitar accidentes.



07/04/2021

CR2.6 El protocolo de actuación en casos de emergencia se adapta a la situación correspondiente.

RP3: Montar soportes y paneles, en su caso con sistema de seguimiento, a partir de planos y especificaciones técnicas, cumpliendo la normativa aplicable, para el montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.

CR3.1 Los materiales y equipos se desplazan y ubican, con los medios de transporte y elevación que eviten el deterioro de estos.

CR3.2 Los soportes, zapatas y puntos de anclaje de los paneles y accesorios se colocan según las especificaciones de proyecto cuidando especialmente las posibles perforaciones de cubiertas y la sustitución de elementos constructivos existentes.

CR3.3 Los paneles fotovoltaicos se colocan a la distancia, inclinación y con las interconexiones establecidas en las especificaciones técnicas.

CR3.4 Los sistemas de seguimiento solar se colocan según las especificaciones de proyecto y manuales de montaje.

RP4: Montar los sistemas de almacenamiento/acumulación, a partir de planos y especificaciones técnicas, cumpliendo la normativa aplicable para el montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.

CR4.1 Las bancadas, soportes, armazones, bandejas de los sistemas de almacenamiento/acumulación se instalan según las especificaciones técnicas del proyecto o memoria técnica.

CR4.2 Los sistemas de almacenamiento/acumulación se instalan y conectan según las especificaciones técnicas del proyecto o memoria técnica comprobando la ventilación del local.

CR4.3 Los sistemas de regulación de carga, sistemas de control y circuitos eléctricos y electrónicos se instalan según las especificaciones técnicas del proyecto o memoria técnica.

RP5: Montar los circuitos y equipos eléctricos, a partir de planos y especificaciones técnicas, cumpliendo la normativa aplicable para el montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.

CR5.1 Los equipos y elementos montados se verifican asegurando que corresponden a las características de la instalación a alimentar y función a desempeñar.

CR5.2 Las canalizaciones, conductores eléctricos, elementos detectores, elementos de medida y protección, sistema de seguimiento y otros componentes de la instalación eléctrica se montan según los procedimientos y medios establecidos.

CR5.3 Los cuadros de control, automatismo y monitorización de la instalación, se construyen y montan de acuerdo con la normativa aplicable.

CR5.4 Las conexiones eléctricas entre elementos se realiza según proyecto o memoria técnica y normativa aplicable.

CR5.5 Los elementos de control se programan según la documentación técnica correspondiente y las condiciones de funcionamiento establecidas.

RP6: Montar los grupos electrógenos convencionales, sistemas eólicos de pequeña potencia y demás sistemas de apoyo, a partir de planos y especificaciones técnicas, cumpliendo la normativa aplicable para el montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.



07/04/2021

CR6.1 Los equipos y elementos montados se verifican asegurando que corresponden a las características de la instalación a alimentar función a desempeñar.

CR6.2 El sistema de apoyo se instala según el proyecto o memoria técnica.

CR6.3 Las canalizaciones, conductores eléctricos e interconexión de la instalación se montan según los procedimientos y medios establecidos.

CR6.4 Los cuadros de control y de automatismo de la instalación de apoyo, se construyen y montan cumpliendo la normativa aplicable.

CR6.5 Las conexiones eléctricas entre elementos se realizan según proyecto o memoria técnica y normativa aplicable.

CR6.6 Los elementos de control se programan según la documentación técnica correspondiente y las condiciones de funcionamiento establecidas.

RP7: Poner en servicio instalaciones solares fotovoltaicas, a partir de planos y especificaciones técnicas, comprobando su funcionamiento y cumpliendo la normativa aplicable.

CR7.1 Las pruebas de aislamiento, medida de tierra, ausencia de cortocircuitos, producción en paneles, estado de carga de acumuladores, y otras medidas previas a la conexión a red exigidas reglamentariamente se realizan según procedimientos establecidos.

CR7.2 El funcionamiento del sistema de seguimiento se verifica comprobando su respuesta ante las variaciones de los parámetros de ajuste.

CR7.3 El funcionamiento del sistema de almacenamiento-acumulación se verifica comprobando la respuesta de este ante las variaciones de carga.

CR7.4 El funcionamiento de los dispositivos y sistemas de protección y seguridad en las instalaciones solares fotovoltaicas se verifica previamente a la puesta en servicio.

CR7.5 La conexión a red y/o de los sistemas de apoyo se realizan siguiendo los procedimientos y protocolos establecidos.

CR7.6 El funcionamiento de la instalación se verifica, comprobando los datos obtenidos de los parámetros de referencia, ajustándolos y buscando la máxima eficiencia energética.

CR7.7 La señalización para la operación y seguridad de la instalación se verifica que es la establecida y cumple con los requisitos reglamentarios.

CR7.8 La documentación técnica y administrativa del proceso de puesta en marcha se prepara o cumplimenta.

Contexto profesional

Medios de producción:

Útiles de trabajo, herramientas y aparatos de medida: Equipos para movimientos de materiales, grúas, polipastos, cabrestante, gatos hidráulicos, polímetro, pinza amperimétrica. GPS, anemómetro, veleta, brújula, aparatos topográficos. Herramientas manuales: sierra de arco, llaves fijas, llaves dinamométricas, herramientas mecánicas, atornillador eléctrico, útiles de marcaje, mazas, nivel, pelacables, soldador, tenazas para terminales, taladradora, remachadora, amoladora con disco de corte para piedra y metal, inclinómetro, decapador, curvadora y útiles de izado, entre otros. Analizador de redes



07/04/2021

eléctricas de baja tensión. Equipos de seguridad. Sistemas de señalización. Componentes de las instalaciones: paneles fotovoltaicos, soportes, inversores, equipos de medida, equipos de control.

Productos o resultado del trabajo

Instalación solar fotovoltaica montada y conectada al sistema de transporte y distribución de energía eléctrica. Instalación comprobada y puesta en servicio.

Información utilizada o generada

Proyectos, planos de conjunto y despiece. Esquemas y diagramas de principio. Listado de piezas y componentes. Programas de montaje, partes de trabajo. Especificaciones técnicas. Tablas, gráficos y mapas solares. Cartografía tradicional y digitalizada. Catálogos. Manuales de servicio y utilización. Instrucciones de montaje y de funcionamiento. Documentación técnica y administrativa de la puesta en marcha. Plan de seguridad de la empresa. Normas internas de trabajo. Normativa aplicable de seguridad, de instalaciones solares fotovoltaicas y de la compañía de energía eléctrica de distribución y transporte sobre la que se va a efectuar el enganche de la planta fotovoltaica.

Unidad de competencia 3

Denominación: MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES SOLARES FOTVOLTAICAS

Nivel: 2

Código: UC0837_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Organizar el trabajo de mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas según los procedimientos de intervención establecidos.

CR1.1 La actuación de mantenimiento y la secuencia de intervención se determinan utilizando los planos y especificaciones técnicas de los equipos e instalaciones optimizando el proceso en cuanto a seguridad, método y tiempo.

CR1.2 Los materiales y otros recursos técnicos se seleccionan en función de la actuación a realizar.

CR1.3 El área de trabajo se prepara según los requerimientos de la actuación y de los procedimientos de trabajo establecidos.

RP2: Aplicar las medidas preventivas, correctivas y de emergencia, establecidas en el plan de seguridad, durante el mantenimiento de las instalaciones solares fotovoltaicas, para evitar accidentes y minimizar riesgos.

CR2.1 Los riesgos profesionales se identifican, se evalúan y se corrigen, comunicándolos, en su caso, a la persona responsable del plan de seguridad.



07/04/2021

CR2.2 Los medios de protección, ante los riesgos derivados del mantenimiento, se seleccionan y se utilizan para evitar accidentes y minimizar el riesgo.

CR2.3 Las zonas de trabajo de su responsabilidad se mantienen en condiciones de orden y limpieza para evitar accidentes.

CR2.4 El protocolo de actuación en casos de emergencia se sigue, adaptándolo a la situación correspondiente.

RP3: Realizar las operaciones de maniobra y el mantenimiento preventivo de las instalaciones solares fotovoltaicas a partir de planos, normas y especificaciones técnicas, para su funcionamiento dentro de los parámetros establecidos, cumpliendo la normativa aplicable.

CR3.1 Las maniobras de operación en las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red se realizan según la secuencia establecida, optimizando el proceso en cuanto a seguridad, método y tiempo.

CR3.2 Las maniobras de operación en las instalaciones solares fotovoltaicas de Conexión a Red, Autoconsumo y Aisladas s, incluidos los sistemas de apoyo, se realizan según la secuencia establecida, optimizando el proceso en cuanto a seguridad, método y tiempo.

CR3.3 Las operaciones de limpieza, reapriete de bornes, comprobación del estado de la conexión a tierra y de los diodos de protección de paneles fotovoltaicos se realizan con los medios y procedimientos establecidos.

CR3.4 Las operaciones de comprobación de densidad y nivel del líquido electrolítico, el estado de terminales y su conexión, y engrase de los sistemas de acumulación se realizan con los medios y procedimientos establecidos.

CR3.5 La estanqueidad y la ausencia de corrosión de los equipos e instalaciones se verifican con la periodicidad estipulada.

CR3.6 El estado de aislamiento eléctrico, caída de tensión y actuación de los elementos de seguridad y protecciones de los equipos e instalaciones se verifican asegurando su funcionamiento dentro de los parámetros establecidos.

CR3.7 Los subsistemas de apoyo eólico o de grupos electrógenos convencionales se verifican con la periodicidad estipulada.

CR3.8 Los subsistemas de orientación y seguimiento se verifican asegurando su funcionamiento dentro de los parámetros establecidos.

CR3.9 Las medidas de los parámetros característicos de la instalación se obtienen y se comparan con las de referencia.

CR3.10 Los equipos y herramientas empleados se revisan y mantienen en estado de operación.

CR3.11 Los resultados de las inspecciones y operaciones realizadas se recogen en el informe correspondiente.

RP4: Realizar las operaciones de mantenimiento correctivo en las instalaciones solares fotovoltaicas, utilizando manuales de instrucciones y planos, para restablecer las condiciones funcionales con la calidad y seguridad establecidas.

CR4.1 Las averías se detectan, se analizan y se valoran sus causas.



07/04/2021

CR4.2 La secuencia de actuación ante la avería se establece optimizando el proceso en cuanto a método y tiempo, seleccionando los equipos, herramientas, materiales, útiles y medios auxiliares.

CR4.3 La sustitución del elemento deteriorado se efectúa siguiendo la secuencia del proceso de desmontaje y montaje establecido, dentro del tiempo previsto y comprobando su funcionamiento.

CR4.4 Los elementos deteriorados se analizan identificando las partes averiadas y, en su caso, se realiza su reparación.

CR4.5 Las modificaciones o ampliaciones en la instalación solar fotovoltaica se realizan siguiendo las instrucciones correspondientes.

CR4.6 La funcionalidad de la instalación se restituye en el menor tiempo posible teniendo en cuenta las condiciones de calidad y seguridad.

CR4.7 Los partes e informes de la reparación se cumplimentan conforme a procedimientos establecidos.

Contexto profesional

Medios de producción:

Útiles de trabajo, herramientas y aparatos de medida: Equipos para movimientos de materiales, grúas, trócolas, polipastos, cabrestante, gatos hidráulicos, tirantes, polímetro, pinza amperimétrica, tacómetro, anemómetro. Medidor de radiación. Brújula, aparatos topográficos. Comprobador de baterías. Densímetro. Cargador de baterías. Inclímetro. Verificador de redes de baja tensión. Verificador de instalaciones solares fotovoltaicas. Herramientas manuales: sierra de arco, llaves fijas, útiles de marcaje, mazas, nivel, pelacables, soldador, tijeras, tenazas para terminales, taladradora, remachadora y útiles de izado. Equipos de seguridad. Componentes de las instalaciones: paneles fotovoltaicos, soportes, inversores, equipos de medida, equipos de control, mástiles, góndolas, palas, rotor, multiplicadores, baterías, grupos electrógenos convencionales.

Productos o resultados del trabajo

Instalación de energía fotovoltaica operada y mantenida.

Información utilizada o generada

Proyectos, planos de conjunto y despiece. Esquemas y diagramas de principio. Listado de piezas y componentes. Programas de montaje, partes de trabajo. Especificaciones técnicas. Mapa de trayectorias solares. Cartografía tradicional y digitalizada. Catálogos. Manuales de servicio y utilización. Instrucciones de montaje y de funcionamiento. Protocolos de mantenimiento. Partes de mantenimiento. Base de datos. Programas informáticos. Partes e informes de la inspección y reparación. Normas internas de trabajo. Normativa aplicable de seguridad y de instalaciones solares fotovoltaicas.

3. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD



3.1 DESARROLLO MODULAR

MÓDULO FORMATIVO 1

Denominación: REPLANTEO DE INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS.

Código: MF0835_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la unidad de competencia:

UC0835_2: Replantar instalaciones solares fotovoltaicas

Duración: 180 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: ELECTROTECNIA

Código: UF0149

Duración: 90 Horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las funciones, leyes y reglas más relevantes de la electricidad, describiendo la funcionalidad de los elementos y conjuntos eléctricos presentes en las instalaciones solares fotovoltaicas.

CE1.1 Explicar las leyes y reglas aplicables al análisis y resolución de circuitos eléctricos, identificando las magnitudes y unidades características de la electricidad.

CE1.2 Explicar los procesos de transformación, rectificación y acumulación de la electricidad.

CE1.3 Describir la constitución y funcionamiento de las líneas de distribución y sus sistemas de protección.

CE1.4 Describir las principales aplicaciones de la electricidad, así como la constitución y funcionamiento de los receptores característicos y sus sistemas de regulación.

CE1.5 Explicar las características de los sistemas de medida de los parámetros eléctricos.

CE1.6 Identificar la simbología gráfica de esquemas eléctricos, interpretando la relación entre los diferentes esquemas parciales del sistema considerado.

CE1.7 Dominio de cálculos y magnitudes en circuitos en serie y paralelo.

CE1.8 Describir los dispositivos y medidas de prevención de riesgos y seguridad relacionadas con el uso de la electricidad en corriente continua y alterna.

Contenidos

1. Electricidad y electromagnetismo



- Naturaleza de la electricidad.
 - o Conceptos y leyes básicas.
 - o Propiedades y aplicaciones.
 - o Corriente eléctrica.
 - o Magnitudes eléctricas (energía, potencia, tensión, intensidad, frecuencia, factor de potencia, impedancia, resistencia, reactancia, etc.).
- Circuitos eléctricos:
 - o Circuitos de corriente continua.
 - o Circuitos de corriente alterna: monofásicos y trifásicos.
 - o Estructura y componentes.
 - o Simbología y representación gráfica.
 - o Análisis de circuitos.
- Circuitos eléctricos y análisis:
 - o Análisis de circuitos.
 - o Circuitos en serie y paralelo: fundamentos, magnitudes y cálculos.
- Redes eléctricas de B.T.:
 - o Propiedades y aplicaciones.
 - o Descripción de componentes fundamentales (circuitos de generación, circuitos de control y servicios auxiliares).
 - o Descripción de protecciones principales.
 - o Esquemas eléctricos de B.T.
- Medidas de magnitudes eléctricas:
 - o Procedimiento.
 - o Instrumentos de medida.
 - o Errores de medida.
- Protecciones de la instalación eléctrica:
 - o Normativa.
 - o Medidas de protección: dispositivos de maniobra, corte y protección en corriente alterna y continua.
- Centros de transformación:
 - o Propiedades y aplicaciones.
 - o Disposiciones habituales.



- o Esquemas.
- o Tipos y funciones de las celdas de M.T.
- o Dispositivos de maniobra, corte y protección en M.T.
 - Pilas y acumuladores:
 - o Principio de operación. Aspectos constructivos y tecnológicos.
 - o Propiedades y aplicaciones.
 - o Clasificación de baterías y tecnologías actuales.
 - o Características físico/químicas y técnicas.
 - Seguridad eléctrica
 - o Dispositivos de protección en corriente continua y alterna.
 - Reglamento electrotécnico de baja y media tensión.
 - o Presentación de REBT e Instrucciones Técnicas Complementarias.
 - Magnetismo y electromagnetismo:
 - o Conceptos y leyes básicas.
 - o Circuitos magnéticos y conversión de la energía.
 - o Magnitudes magnéticas (Flujo magnético, intensidad magnética, reluctancia, etc.).

2. Máquinas eléctricas estáticas y rotativas

- Transformadores:
 - o Transformadores de tensión, principio de operación, aspectos constructivos y tecnológicos.
 - o Transformadores de medida, principio de operación, aspectos constructivos y tecnológicos.
- Generadores:
 - o Tipos de generadores.
 - o Dinamos: principio de operación, aspectos constructivos y tecnológicos.
 - o Máquina asíncrona: principio de operación, aspectos constructivos y tecnológicos.
 - o Máquina síncrona: principio de operación, aspectos constructivos y tecnológicos.
 - o Protección de generadores.
- Motores eléctricos:
 - o Motores de corriente continua: principio de operación, aspectos constructivos y tecnológicos.



o Motores de corriente alterna (máquina síncrona y asíncrona): principio de operación, aspectos constructivos y tecnológicos.

3. Electrónica

- Electrónica básica:

o Estudio de las características de los componentes electrónicos.

o Resistencias, condensadores, diodos, bobinas, amplificadores operacionales, circuitos integrados, convertidores analógicos y digitales, etc.

o Dispositivos semiconductores de potencia: diodos, tiristores, tiristores GTO, transistores MOSFET, transistores IGBT.

- Circuitos electrónicos:

o Teoría de funcionamiento de circuitos analógicos y digitales básicos.

o Esquemas de representación.

- Circuitos convertidores electrónicos de potencia convencionales:

o Rectificador monofásico y trifásico no controlado.

o Rectificador monofásico y trifásico controlado (tiristores, PWM con IGBTs).

o Inversor monofásico y trifásico (tiristores, PWM).

o Principios de operación, aspectos constructivos y tecnológicos.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: REPLANTEO Y FUNCIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS

Código: UF0150

Duración: 90 Horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar el funcionamiento de las instalaciones solares fotovoltaicas de Conexión a Red para determinar sus características y elementos relacionados con el replanteo y montaje de ésta.

CE1.1 Razonar el funcionamiento general eléctrico de una instalación solar fotovoltaica conectada a red y sus sistemas de control a partir de los correspondientes planos.

CE1.2 Enumerar, describir y razonar la función que realizan los distintos componentes eléctricos que integran las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red.



CE1.3 Describir y razonar la función que realizan los sistemas de seguimiento solar.

CE1.4 Describir los requerimientos fundamentales de los reglamentos y normas aplicables a este tipo de instalaciones: Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Normas UNE y normas de seguridad.

C2: Analizar el funcionamiento de las instalaciones solares fotovoltaicas de Autoconsumo y sus sistemas de apoyo para determinar sus características y elementos relacionados con el replanteo y montaje de ésta.

CE2.1 Razonar el funcionamiento general eléctrico de una solar fotovoltaica de autoconsumo y sus sistemas de control a partir de los correspondientes planos.

CE2.2 Enumerar, describir y razonar la función que realizan los distintos componentes eléctricos que integran las instalaciones solares fotovoltaicas de autoconsumo.

CE2.3 Enumerar los distintos sistemas de apoyo y acumuladores utilizados en las instalaciones solares fotovoltaicas de autoconsumo y describir y razonar el funcionamiento de cada una de ellas.

CE2.4 Describir los requerimientos fundamentales de los decretos, reglamentos y normas aplicables a este tipo de instalaciones: Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Reales Decretos y normas de seguridad.

C3: Analizar el funcionamiento de las instalaciones solares fotovoltaicas Aisladas y sus sistemas de apoyo para determinar sus características y elementos relacionados con el replanteo y montaje de ésta.

CE3.1 Razonar el funcionamiento general eléctrico de una solar fotovoltaica aislada y sus sistemas de control a partir de los correspondientes planos.

CE3.2 Enumerar, describir y razonar la función que realizan los distintos componentes eléctricos que integran las instalaciones solares fotovoltaicas aisladas.

CE3.3 Enumerar los distintos sistemas de apoyo utilizados en las instalaciones solares fotovoltaicas aisladas y describir y razonar el funcionamiento de cada una de ellas.

CE3.4 Describir los requerimientos fundamentales de los reglamentos y normas aplicables a este tipo de instalaciones: Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Normas UNE y normas de seguridad.

C4: Interpretar proyectos y memorias técnicas de instalaciones solares fotovoltaicas de Conexión a Red para realizar operaciones de replanteo y otras relacionadas con su montaje.

CE4.1 Describir los diferentes documentos que configuran un proyecto, memorias técnicas de instalación solar fotovoltaica de Conexión a Red distinguiendo las funciones comunicativas de los planos que lo componen e interpretando los elementos de normalización técnica.

CE4.2 Representar esquemas y croquis de instalaciones solares fotovoltaicas de Conexión a Red, así como de sus componentes para replantear su montaje.



07/04/2021

CE4.3 Manejar e interpretar información gráfica de instalaciones solares fotovoltaicas de Conexión a Red elaborada con sistemas de representación correspondientes a programas informáticos de diseño específicos, realizando operaciones básicas de copiado o modificación de datos, mediante procedimientos estandarizados.

CE4.4 Realizar replanteos y marcar la ubicación de anclajes, soportes, zanjas, trazado de canalizaciones partiendo de planos y documentación técnica.

CE4.5 Describir los requerimientos de señalización de la zona de trabajo según el emplazamiento.

CE4.6 Realizar las siguientes tareas en una instalación solar fotovoltaica de Conexión a Red real:

- Identificar los diferentes componentes de la instalación, localizando su emplazamiento.
- Especificar las características de cada uno de los elementos que las componen: paneles, soportes y anclajes, inversores, aparatos de medida y protección.
- Razonar el funcionamiento eléctrico de la instalación, describiendo la función, estructura y composición de las distintas partes que la configuran.
- Colaborar en las operaciones de replanteo y marcaje de la ubicación de los componentes.
- Colaborar en la realización de la señalización de la zona de trabajo.
- Relacionar la composición y características de la instalación solar fotovoltaica con las exigencias reglamentarias que le son aplicables.

C5: Interpretar proyectos y memorias técnicas de instalaciones solares fotovoltaicas aisladas con sistemas de apoyo para realizar operaciones de replanteo y otras relacionadas con su montaje.

CE5.1 Describir los diferentes documentos que configuran un proyecto, memoria técnica de una instalación solar fotovoltaica aislada distinguiendo las funciones comunicativas de los planos que lo componen e interpretando los elementos de normalización técnica.

CE5.2 Representar esquemas y croquis de una instalación solar fotovoltaica aislada y de sus componentes para replantear su montaje.

CE5.3 Manejar e interpretar información gráfica de instalaciones solares fotovoltaicas aisladas elaborada con sistemas de representación correspondientes a programas informáticos de diseño específicos, realizando operaciones básicas de copiado o modificación de datos, mediante procedimientos estandarizados.

CE5.4 Realizar replanteos y marcar la ubicación de anclajes, soportes, zanjas, trazado de canalizaciones partiendo de planos y documentación técnica.

CE5.5 Describir los requerimientos de señalización de la zona de trabajo según el emplazamiento.

CE5.6 En una instalación solar fotovoltaica aislada con sistema de apoyo energético, de una potencia mínima fotovoltaica de 500 W, capacidad mínima de 500 Ah y apoyo



07/04/2021

mediante sistema eólico de potencia mínima de 250 W y grupo electrógeno, caracterizada por los planos y la documentación técnica correspondiente:

- Identificar los diferentes componentes de la instalación, localizando su emplazamiento.
- Especificar las características de cada uno de los elementos que las componen: paneles, inversores, reguladores, soportes y anclajes, acumuladores, pequeños aerogeneradores, grupos electrógenos convencionales, aparatos de medida y protección.
- Razonar el funcionamiento eléctrico de la instalación, describiendo la función, estructura y composición de las distintas partes que la configuran.
- Colaborar en la realización de las operaciones de replanteo y marcaje de la ubicación de los componentes.
- Colaborar en la señalización de la zona de trabajo.
- Relacionar la composición y características de la instalación solar fotovoltaica con las exigencias reglamentarias que le son aplicables.

C6: Interpretar proyectos y memorias técnicas de instalaciones solares fotovoltaicas de Autoconsumo para realizar operaciones de replanteo y otras relacionadas con su montaje.

CE6.1 Describir los diferentes documentos que configuran un proyecto, memorias técnicas de instalación solar fotovoltaica de Autoconsumo distinguiendo las funciones comunicativas de los planos que lo componen e interpretando los elementos de normalización técnica.

CE6.2 Representar esquemas y croquis de instalaciones solares fotovoltaicas Autoconsumo, así como de sus componentes para replantear su montaje.

CE6.3 Manejar e interpretar información gráfica de instalaciones solares fotovoltaicas de Autoconsumo elaborada con sistemas de representación correspondientes a programas informáticos de diseño específicos, realizando operaciones básicas de copiado o modificación de datos, mediante procedimientos estandarizados.

CE6.4 Realizar replanteos y marcar la ubicación de anclajes, soportes, zanjas, trazado de canalizaciones partiendo de planos y documentación técnica.

CE6.5 Describir los requerimientos de señalización de la zona de trabajo según el emplazamiento.

CE6.6 Realizar las siguientes tareas en instalaciones solares fotovoltaicas de Autoconsumo:

- Identificar los diferentes componentes de la instalación, localizando su emplazamiento.
- Especificar las características de cada uno de los elementos que las componen: paneles, soportes y anclajes, inversores, aparatos de medida, protección, dispositivos anti-vertido y equipos y dispositivos requeridos por normativa en el momento de impartir el Certificado.



07/04/2021

- Razonar el funcionamiento eléctrico de la instalación, describiendo la función, estructura y composición de las distintas partes que la configuran.
- Colaborar en las operaciones de replanteo y marcaje de la ubicación de los componentes.
- Colaborar en la realización de la señalización de la zona de trabajo.
- Relacionar la composición y características de la instalación solar fotovoltaica con las exigencias reglamentarias que le son aplicables.

Contenidos

1. Funcionamiento general de las Instalaciones solares fotovoltaicas

- La energía solar y otras energías.
- Transmisión de la energía:
 - o Conceptos elementales de astronomía y posición solar.
 - o Conversión de la energía solar.
 - o La constante solar y su distribución espectral.
 - o Radiación solar en la superficie de la tierra.
 - o Radiación solar y métodos de cálculo.
 - o Energía incidente sobre una superficie plana inclinada. Cálculo a diferentes ángulos y latitudes.
 - o Orientación e inclinación óptima anual, estacional y diaria.
 - o Cálculo de radiación difusa y directa sobre superficies horizontales y sobre superficies inclinadas.
 - o Comprobación de la respuesta de diversos materiales y tratamiento superficial frente a la radiación solar.
 - o Cálculo de sombreadamientos externo y entre captadores.
 - o Efecto invernadero
- Datos de radiación solar:
 - o Atlas solares.
 - o Datos de estaciones meteorológicas.
 - o Bases de datos de estaciones meteorológicas.
 - o Softwares de cálculo de radiación y generación eléctrica.
- Tipos y usos de las instalaciones fotovoltaicas:



- o Funcionamiento y configuración de una instalación solar fotovoltaica de Conexión a Red.
- o Funcionamiento y configuración de una instalación solar fotovoltaica aislada.
- o Funcionamiento y configuración de una instalación solar fotovoltaica de Autoconsumo.
- o Almacenamiento y acumulación.
- o Utilización y cálculo de baterías en serie y paralelo. Configuraciones.
- o Funcionamiento y configuración de una instalación de apoyo con aerogenerador mini-eólico.
- o Funcionamiento y configuración de una instalación de apoyo con grupo electrógeno
- o Sistemas de protección y seguridad en el funcionamiento de las instalaciones.

2. Componentes que conforman las instalaciones solares fotovoltaicas.

- Generador fotovoltaico:

- o El panel solar fotovoltaico: características físicas, constructivas y eléctricas.
- o El módulo fotovoltaico: magnitudes y parámetros principales.
- o El módulo fotovoltaico: tecnologías y principales características.
- o Conversión eléctrica y corriente continua en generador fotovoltaico.
- o Electricidad fotovoltaica: el efecto fotovoltaico, la célula solar, tipos de células.
- o Protecciones del generador fotovoltaico

- Inversores:

- o Funcionamiento interno y características técnicas de los inversores fotovoltaicos.
- o Componentes principales de los inversores fotovoltaico. Topologías.

- Inversores para energía solar fotovoltaica de Conexión a Red, Autoconsumo y Autónomos:

- o Características y magnitudes fundamentales de los inversores de Conexión a Red.
- o Características y magnitudes fundamentales de los inversores de Autoconsumo.
- o Características y magnitudes fundamentales de los inversores para instalaciones Aisladas.
- o Características y magnitudes fundamentales de los inversores para instalaciones Aisladas.
- o Configuración del circuito de potencia.

- Estructuras y soportes:

- o Tipos de estructuras y materiales.



- o Dimensionado y orientación.
- o Estructuras sobre edificios y terreno.
- o Estructuras fijas y con seguimiento solar.
- o Integración arquitectónica de instalaciones fotovoltaicas: fachadas, tejados y sustitución elementos constructivos por elementos fotovoltaicos.
- Acumuladores:
 - o Acumuladores fotovoltaicos: características físicas, constructivas y eléctricas.
 - o Acumuladores fotovoltaicos: magnitudes y parámetros principales.
 - o Acumuladores fotovoltaicos: tecnologías y principales características: Plomo-Ácido, Níquel-Cadmio, Litio y las tecnologías disponibles en el momento de impartir el curso.
 - o Características principales y aplicación de las distintas tecnologías.
 - o Cálculo y configuración de acumuladores en serie y paralelo.
 - o Partes constitutivas de un acumulado y reacciones químicas en los acumuladores de Plomo-Acido, Níquel-Cadmio, Litio y las tecnologías disponibles en el momento de impartir el curso.
 - o Fases de carga de una instalación de acumuladores.
 - o Seguridad y recomendaciones generales de los acumuladores.
 - o Aspectos medioambientales y reciclaje de baterías.
- Reguladores:
 - o Reguladores de carga y su función.
 - o Tipos de reguladores. Seguimiento de máxima potencia.
 - o Variación de las tensiones de regulación.
 - o Protección de los reguladores.
- Otros equipos y componentes en las instalaciones fotovoltaicas:
 - o Equipos de medida.
 - o Equipos de vertido cero.
 - o Equipos de monitorización de instalaciones solares fotovoltaicas.
 - o Equipos de medición y control de radiación y condiciones atmosféricas.
 - o Otros generadores eléctricos complementarios: aerogeneradores mini-eólicos, grupos electrógenos y las tecnologías disponibles en el momento de impartir el curso.
 - o Aparatación eléctrica de cableado, protección y desconexión.
 - o Diodos de bloqueo y de paso.
 - o Elementos de consumo.



o Dispositivos de optimización.

3. Emplazamientos y dimensionado de una instalación solar fotovoltaica.

- Cálculo y estimación de consumos.

- Dimensionado de instalación solar fotovoltaica de Autoconsumo en función del consumo. Cálculo manual y utilización softwares.

o Elección datos climáticos.

o Cálculo campo fotovoltaico: optimización de potencia y orientación.

o Dimensionamiento de equipos necesarios para instalación generadora.

o Dimensionado de almacenamiento y sin almacenamiento.

o Dimensionado de una instalación con apoyo de aerogenerador u otra fuente de generación renovable.

o Cálculo de generación renovable y cobertura.

- Dimensionado de instalación solar fotovoltaica Aislada en función del consumo. Cálculo manual y utilización softwares.

o Elección datos climáticos.

o Cálculo campo fotovoltaico: optimización de potencia y orientación.

o Equipos necesarios para instalación generadora.

o Dimensionado de almacenamiento y sin almacenamiento.

o Dimensionado de una instalación con apoyo de aerogenerador y otras fuentes renovables.

o Dimensionado de una instalación con apoyo de grupo electrógeno.

o Cálculo de generación renovable y cobertura.

- Dimensionado de instalación solar fotovoltaica de Conexión a Red. Cálculo manual y utilización softwares.

o Elección datos climáticos.

o Cálculo campo fotovoltaico: optimización de potencia y orientación.

o Equipos necesarios para instalación generadora.

o Cálculo de generación fotovoltaica.

- Optimización y elección de emplazamiento:

o Cálculo de orientación e inclinación óptimos.

o Emplazamiento y anclaje: tipologías de cubierta y anclaje en función de cubierta.

o Emplazamiento y anclaje: tipologías de suelo y anclaje en función de suelo.

o Protección contra robos y actos vandálicos.



o Protección en altura y EPIs para trabajo en altura.

4. Representación simbólica de instalaciones solares fotovoltaicas

- Simbología eléctrica general.

o Interpretar planos de instalaciones eléctricas

- Simbología eléctrica en instalaciones solares fotovoltaicas

- Representación de circuitos eléctricos.

o Esquema unifilar y multifilar.

o Esquemas unificables y multifilares para instalaciones solares fotovoltaicas de Conexión a Red, Autoconsumo y Autónomos. Ejemplos.

- Representación en perspectiva de instalaciones.

5. Proyectos y memorias técnicas de Instalaciones solares fotovoltaicas

- Concepto y tipos de proyectos y memorias técnicas.

- Memoria, planos, presupuesto, pliego de condiciones y plan de seguridad.

- Planos de situación.

- Planos de detalle y de conjunto.

- Diagramas, flujogramas y cronogramas.

- Procedimientos y operaciones de replanteo de las instalaciones.

- Programas informáticos para representación y diseño asistido.

- Diseño y dimensionado mediante soporte informático de instalaciones solares fotovoltaicas.

- Visualización e interpretación de planos digitalizados

- Operaciones básicas con archivos gráficos

- Resistencias de anclajes, soportes y paneles.

- Cálculo de dilataciones térmicas y esfuerzos sobre la estructura.

- Desarrollo de presupuestos.

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: MONTAJE DE INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS.

Código: MF0836_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la unidad de competencia:



UC0836_2: Montar instalaciones solares fotovoltaicas

Duración: 210 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES Y SEGURIDAD EN EL

MONTAJE DE INSTALACIONES SOLARES.

Código: UF0151

Duración: 30 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto al montaje mecánico y eléctrico de instalaciones solares fotovoltaicas contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Identificar y evaluar los riesgos profesionales presentes en el montaje y mantenimiento mecánico y eléctrico de instalaciones solares fotovoltaicas.

CE1.2 Proponer medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados incluyendo selección y adecuada utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE1.4 Conocimiento del Plan de Seguridad y aspectos básicos de trabajo en obra e instalación.

CE1.3 Estudio de riesgo y trabajo en altura. Trabajo con plataformas y medios de elevación de personal.

CE1.4 Estudio de riesgo y trabajo eléctrico en baja y media tensión.

CE1.5 Desarrollar los aspectos de la normativa de seguridad relacionados con el montaje y mantenimiento mecánico y eléctrico de instalaciones solares fotovoltaicas.

CE1.6 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.7 Describir los protocolos de actuación ante posibles emergencias surgidas durante el montaje y mantenimiento mecánico de instalaciones solares fotovoltaicas.

CE1.8 Describir los protocolos de actuación ante posibles emergencias surgidas en el montaje y mantenimiento de los circuitos y equipos eléctricos de instalaciones solares fotovoltaicas.

CE1.9 Detallar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes derivados del montaje mecánico y eléctrico de instalaciones solares fotovoltaicas. Operaciones de rescate.



07/04/2021

CE1.10 Equipos de Protección Individual necesarios en instalaciones solares fotovoltaicas.

CE1.11 En una instalación solar fotovoltaica con sistema de apoyo, y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio:

- Identificar los riesgos mecánicos relacionados con el montaje y mantenimiento de estructuras y paneles y promover medidas de control o corrección.
- Identificar los riesgos profesionales relacionados con el montaje y mantenimiento de circuitos y equipos eléctricos y proponer medidas de control o corrección.
- Identificar los riesgos mecánicos relacionados con el montaje y mantenimiento de sistemas eólicos y proponer medidas de control o corrección.
- Identificar los riesgos químicos relacionados con el montaje y mantenimiento de sistemas de acumulación eólicos y proponer medidas de control o corrección.
- Identificar los riesgos profesionales relacionados con el montaje y mantenimiento de grupos electrógenos convencionales y proponer medidas de control o corrección.

CE1.12 Identificar los riesgos y acciones correctores en tareas de mantenimiento.

CE1.13 Identificar los requerimientos de protección frente al ruido derivados de los sistemas eólicos y grupos electrógenos convencionales de las instalaciones solares fotovoltaicas aisladas, así como otros riesgos relacionados con las instalaciones solares fotovoltaicas.

Contenidos

1. Identificación y evaluación de los riesgos profesionales en el montaje y mantenimiento de una instalación.

- Plan de Seguridad.
- Identificar principales riesgos de la instalación a realizar: trabajo en altura, riesgo eléctrico, elevación de materiales y personas...
- Identificar principales riesgos del mantenimiento a realizar: trabajo en altura, riesgo eléctrico...
- Identificar los tipos de riesgo en cuanto a la operación, ejecución y mantenimiento:
 - o Transporte y desplazamiento de cargas.
 - o Manipulación e izado de cargas.
 - o Cargas sobre cubiertas y hundimientos.
 - o Trabajo en altura y verticales.
 - o Obra civil.
 - o Mecánicos.



- o Eléctricos (baja y media tensión, tensiones elevadas, defectos de aislamiento...).
- o Químicos (acumuladores electroquímicos, presencia de ácido, gases inflamables).
- o Manejo de herramientas, etc.
- o Climatológicos.

- Riesgos principales y desarrollo:

- o Riesgo de trabajo en altura.
- o Riesgo eléctrico.
- o Elevación de cargas.
- o Plataformas elevadoras.
- Delimitación y señalización de áreas de trabajo que conlleven riesgos laborales.
- Medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados.

2. Normativa y protocolo

- Normativa sobre transporte, descarga e izado de material.
- Normativa de seguridad relacionada con la obra civil.
- Normativa sobre montaje mecánico y eléctrico de instalaciones solares.
- Protocolos de actuación en cuanto a emergencias surgidas durante el montaje de instalaciones solares.
- Primeros auxilios en diferentes supuestos de accidente en el montaje de instalaciones solares.

3. Equipos de protección individual

- Tipos y características de los equipos de protección individual.
- Identificación, uso y manejo de los equipos de protección individual para trabajo en altura.
- Identificación, uso y manejo de los equipos de protección individual para trabajo eléctrico.
- Utilización de principales equipos de protección individual
- Selección de los equipos de protección, según el tipo de riesgo.
- Mantenimiento de los equipos de protección.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: MONTAJE MECÁNICO EN INSTALACIONES SOLARES FOTVOLTAICAS.



Código: UF0152

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Elaborar planes de trabajo para el montaje mecánico de instalaciones solares fotovoltaicas con arreglo a los correspondientes proyectos o memorias técnicas y a los procedimientos de trabajo establecidos.

CE1.1 Describir las diferentes técnicas a utilizar en los procesos de montaje mecánico de instalaciones solares fotovoltaicas: ensamblaje, atornillado, roscado, remachado, anclaje, sujeción, empotramiento, impermeabilización, embridado, ensamblado, soldadura, y ajuste.

CE1.2 Identificar los materiales y herramientas a utilizar en los diferentes procesos de montaje mecánico de instalaciones solares fotovoltaicas.

CE1.3 Relacionar los recursos humanos que intervienen en las diferentes fases de las operaciones de montaje mecánico de instalaciones solares fotovoltaicas.

CE1.4 Optimizar el montaje mecánico desde el punto de vista de la seguridad, funcionalidad y economía de tiempo, recursos, coste y mantenimiento futuro.

CE1.5 Representar los esquemas de organización del trabajo y control de tiempos en el montaje mecánico de instalaciones solares fotovoltaicas mediante diagramas y cronogramas apropiados a su nivel.

CE1.6 En una instalación solar fotovoltaica establecer la secuencia de montaje mecánico a partir de planos y documentación técnica, optimizando el proceso en cuanto a seguridad, coste, medios de elevación, método y tiempo.

CE1.7 En una instalación solar fotovoltaica de Conexión a Red con, o sin, sistema de seguimiento, de una potencia mínima fotovoltaica de 1.000 W y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio:

- Considerar los requerimientos del proyecto o memoria técnica, así como los solicitados por la compañía eléctrica o las instituciones correspondientes.
- Seleccionar los materiales, herramientas y otros recursos técnicos necesarios para realizar el trabajo.
- Determinar los recursos humanos requeridos en las distintas fases.
- Determinar la adecuación de los componentes a las prescripciones técnicas y elaborar un informe de disconformidades.
- Determinar la secuencia del montaje mecánico mediante un flujograma.
- Definir las técnicas de montaje mecánico en los puntos clave de la instalación.
- Definir la ubicación y distancia entre los distintos componentes de la instalación.



07/04/2021

CE1.8 En una instalación solar fotovoltaica de Autoconsumo con (o sin) sistema de seguimiento, de una potencia mínima fotovoltaica de 1.000 W y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio:

- Considerar los requerimientos del Proyecto o Memoria Técnica, así como los solicitados por la compañía eléctrica o las instituciones correspondientes.
- Seleccionar los materiales, herramientas y otros recursos técnicos necesarios para realizar el trabajo.
- Determinar los recursos humanos requeridos en las distintas fases.
- Determinar la adecuación de los componentes a las prescripciones técnicas y elaborar un informe de disconformidades.
- Determinar la secuencia del montaje mecánico mediante un flujograma.
- Definir las técnicas de montaje mecánico en los puntos clave de la instalación.
- Definir la ubicación y distancia entre los distintos componentes de la instalación.

CE1.8 En una instalación solar fotovoltaica Aislada con sistema de apoyo, de una potencia mínima fotovoltaica de 1.000 W, capacidad mínima de 350 Ah y potencia mínima eólica de 250 W y grupo electrógeno y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio:

- Considerar los requerimientos del proyecto o memoria técnica.
- Seleccionar los materiales, herramientas y otros recursos técnicos necesarios para realizar el trabajo.
- Determinar los recursos humanos requeridos en las distintas fases.
- Determinar la adecuación de los componentes a las prescripciones técnicas y elaborar un informe de disconformidades.
- Determinar la secuencia de montaje mecánico mediante un flujograma.
- Definir las técnicas de montaje mecánico en los puntos clave de la instalación.
- Definir la ubicación y distancia entre los distintos componentes de la instalación.

C2: Realizar operaciones de montaje mecánico de estructuras solares a partir de la documentación técnica, utilizando las herramientas, equipos y materiales idóneos y actuando bajo normas de seguridad.

CE2.1 Describir los métodos y procedimientos para mover y transportar los soportes y estructuras en condiciones de seguridad y reseñar los criterios para su ubicación más idónea.

CE2.2 Describir los tipos de soportes y anclajes habituales en las instalaciones solares fotovoltaicas, incluso con sistema de seguimiento y apoyo y los procedimientos de colocación respetando las distancias reglamentarias.



07/04/2021

CE2.3 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE2.4 Colocar soportes y anclajes de paneles con sistemas de seguimiento, de sistemas de acumulación y de sistemas de apoyo.

CE2.5 En una instalación solar fotovoltaica de Conexión a Red, Autoconsumo y Aislada y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio:

- Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra.
- Desplazar los soportes y estructuras, ubicándolos en el lugar que corresponda según el trabajo a realizar.
- Comprobar el marcaje sobre el terreno y el replanteo del montaje para la colocación de soportes.
- Colocar los soportes y anclajes de paneles y sistemas de seguimiento en función de los esfuerzos previsibles a soportar.

C3: Realizar operaciones de montaje mecánico y puesta en servicio de instalaciones solares fotovoltaicas a partir de la documentación técnica, utilizando las herramientas, equipos y materiales idóneos y actuando bajo normas de seguridad.

CE3.1 Colocar los paneles fotovoltaicos con la orientación e inclinación establecida.

CE3.2 Montar las estructuras fijas o sistemas de seguimiento.

CE3.3 Montar los sistemas de acumulación.

CE3.4 Montar los sistemas de apoyo eólico, grupos electrógenos convencionales y otros equipos complementarios.

CE3.5 Describir las técnicas y procedimientos de montaje mecánico.

CE3.6 En una instalación solar fotovoltaica de Conexión a Red con sistema de seguimiento, de una potencia mínima fotovoltaica de 1.000 W y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio:

- Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra.
- Preparar las medidas y equipos de protección individual y colectiva de prevención de riesgos laborales.
- Ubicar los equipos y materiales en el lugar que corresponda según el trabajo y cronología a realizar.
- Marcaje e Instalación de los paneles solares con la inclinación requerida por la zona geográfica y demás requerimientos de la instalación.
- Marcaje e Instalación de todos los equipos, componentes y cableado de la instalación.
- Dejar el entorno de trabajo en condiciones óptimas de orden y limpieza tras las operaciones de montaje.



07/04/2021

- Generar informe sobre labores realizadas, modificaciones, anomalías e incidencias.

CE3.7 En una instalación solar fotovoltaica de Autoconsumo con vertido a red (o vertido cero) de una potencia fotovoltaica mínima de 1.000 W, con acumulación mínima de 500 Ah (o sin acumulación) y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio:

- Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra.
- Preparar las medidas y equipos de protección individual y colectiva de prevención de riesgos laborales.
- Ubicar los equipos y materiales en el lugar que corresponda según el trabajo y cronología a realizar.
- Marcaje e Instalación de los paneles solares con la inclinación requerida por la zona geográfica y demás requerimientos de la instalación.
- Marcaje e Instalación de todos los equipos, componentes y cableado de la instalación.
- Dejar el entorno de trabajo en condiciones óptimas de orden y limpieza tras las operaciones de montaje.

- Generar informe sobre labores realizadas, modificaciones, anomalías e incidencias.

CE3.8 En una instalación solar fotovoltaica aislada con sistema de apoyo, de una potencia mínima fotovoltaica de 1.000 W, capacidad mínima de 500 Ah y apoyo mediante sistema eólico de potencia mínima de 250 W y grupo electrógeno y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio:

- Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra.
- Preparar las medidas y equipos de protección individual y colectiva de prevención de riesgos laborales.
- Ubicar los equipos y materiales en el lugar que corresponda según el trabajo y cronología a realizar.
- Marcaje e Instalación de los paneles solares con la inclinación requerida por la zona geográfica y demás requerimientos de la instalación.
- Marcaje e Instalación de todos los equipos, componentes y cableado de la instalación.
- Dejar el entorno de trabajo en condiciones óptimas de orden y limpieza tras las operaciones de montaje.
- Generar informe sobre labores realizadas, modificaciones, anomalías e incidencias.

Contenidos

1. Organización y planificación para el montaje mecánico

- Replanteo de instalación y equipos principales. Disposición física, cumpliendo con el Proyecto o Memoria Técnica.



- Lectura de planos para disposición de campo fotovoltaico.
- Determinación y selección de equipos y elementos necesarios para el montaje a partir de los planos de la instalación.
- Organización de los elementos mecánicos para su montaje.
 - o Técnicas.
 - o Procedimientos.
- Aprovisionamiento, transporte y almacenamiento del material
- Desplazamiento e izado de equipos y materiales.
- Medios de elevación de personas y materiales.
- 2. Montaje mecánico de estructuras y campo fotovoltaico**
- Integración arquitectónica y urbanística del campo fotovoltaico:
 - o Consideraciones técnicas y estéticas.
 - o Replanteo y mediciones de estructura fija del campo solar: integrada, superpuesta (o coplanar) e inclinada.
 - o Sombreamientos previstos en proyecto y no previstos.
 - o Replanteo de seguidor o seguidores solares.

- Estructuras de soporte y anclaje en función de ubicación.
 - o Tipos.
 - o Materiales.
 - o Soportes y anclajes (ubicación, colocación).
- Estructura fija sobre cubierta, fachada y edificación:
 - o Estructura fija integrada, superpuesta (o coplanar) e inclinada.
 - o Soportes, anclajes, tornillería, elementos impermeabilización...
- Estructura de los sistemas de seguimiento y de sistemas fijos sobre terreno:
 - o Cimentación, columnas, soportes, tornillería, accionamientos...
- Técnicas a utilizar en los procesos de montaje mecánico:
 - o Atornillado, roscado, remachado, anclaje, sujeción, empotramiento, ensamblado y soldadura.
- Impermeabilización sobre cubiertas:
 - o Tipos de cubierta y métodos de realización.
- Montaje de paneles fotovoltaicos:



- o Tipos de paneles fotovoltaicos.
- o Tipos de sujeción.
- o Protección antirrobo.
- o Orientación, inclinación y sombras.

3. Montaje mecánico de equipos principales, componentes y otros sistemas de apoyo

- Disposición de equipos principales. Ubicación, cumpliendo con el Proyecto o Memoria Técnica.
- Montaje de inversores y protecciones:
 - o Ubicación de equipos.
 - o Sujeción en diferentes soportes.
 - o Colocación de protecciones de corriente continua y corriente alterna.
 - o Conducción de cableado y soportes entre equipos y elementos de la instalación.
 - o Montaje y cableado de cuadros eléctricos.
- Sistemas de acumulación:
 - o Ubicaciones adecuadas en función de ventilación, humedad y temperatura.
 - o Instalación y conexiones de baterías en función de tecnología.
- Sistemas de apoyo con aerogenerador mini-eólico:
 - o Zapata.
 - o Torre, soportes y sujeción.
 - o Izado de torres y montaje aerogenerador.
- Sistemas de apoyo con grupo electrógeno:
 - o Ubicación, obra civil- bancada y ventilación
 - o Anti-vibratorios, sujeción e insonorización
- Bombeo solar directo:
 - o Subsistema motor-bomba.
 - o Motores DC y AC y bombas.
 - o Armarios eléctricos protección
 - o Configuraciones habituales en sistemas de bombeo fotovoltaico.
 - o Dimensionado de un sistema de bombeo fotovoltaico. Cálculo de necesidades de consumo eléctrico.
 - o Cálculo de la altura hidráulica de bombeo.



o Dimensionado de la bomba y curva característica.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: MONTAJE ELECTRICO Y ELECTRÓNICO EN INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS

Código: UF0153

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Elaborar planes de trabajo para el montaje eléctrico de instalaciones solares fotovoltaicas con arreglo a los correspondientes proyectos o memorias técnicas y a los procedimientos de trabajo establecidos.

CE1.1 Describir las diferentes técnicas a utilizar en los procesos de montaje eléctrico de instalaciones solares fotovoltaicas: tendido, embridado, ensamblado, conexionado y ajuste.

CE1.2 Identificar los materiales y herramientas a utilizar en los diferentes procesos de montaje eléctrico y electrónico de instalaciones solares fotovoltaicas.

CE1.3 Relacionar los recursos humanos que intervienen en las diferentes fases de las operaciones de montaje eléctrico y electrónico de instalaciones solares fotovoltaicas.

CE1.4 Optimizar el montaje eléctrico y electrónico desde el punto de vista de la seguridad, funcionalidad y economía de tiempo, medios y coste.

CE1.5 Representar los esquemas de organización del trabajo y control de tiempos en el montaje eléctrico de instalaciones solares fotovoltaicas mediante diagramas y cronogramas apropiados a su nivel.

CE1.6 En una instalación solar fotovoltaica prefabricada establecer la secuencia de montaje eléctrico y electrónico a partir de planos y documentación técnica, optimizando el proceso en cuanto a seguridad, coste, método y tiempo.

CE1.7 En una instalación solar fotovoltaica de Conexión a Red con sistema de seguimiento, de una potencia mínima fotovoltaica de 1.000 W y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio:

- Considerar los requerimientos del proyecto o memoria técnica, así como los solicitados por la compañía eléctrica o las instituciones correspondientes.
- Seleccionar los materiales, herramientas y otros recursos técnicos necesarios para realizar el trabajo.
- Determinar los recursos humanos requeridos en las distintas fases.
- Determinar la adecuación de los componentes a las prescripciones técnicas y elaborar un informe de desconformidades.



- Determinar la secuencia de montaje mediante un flujograma.
- Definir las técnicas de montaje eléctrico en los puntos clave de la instalación.
- Definir la ubicación y distancia entre los distintos componentes de la instalación.
- Definir los parámetros eléctricos a comprobar al finalizar la instalación (tensiones, aislamientos, termografías...) para verificar su correcto funcionamiento.

CE1.8 En una instalación solar fotovoltaica de Autoconsumo con (o sin) sistema de seguimiento, de una potencia mínima fotovoltaica de 1.000 W y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio:

- Considerar los requerimientos del proyecto o memoria técnica, así como los solicitados por la compañía eléctrica o las instituciones correspondientes.
- Seleccionar los materiales, herramientas y otros recursos técnicos necesarios para realizar el trabajo.
- Determinar los recursos humanos requeridos en las distintas fases.
- Determinar la adecuación de los componentes a las prescripciones técnicas y elaborar un informe de disconformidades.
- Determinar la secuencia de montaje mediante un flujograma.
- Definir las técnicas de montaje eléctrico en los puntos clave de la instalación.
- Definir la ubicación y distancia entre los distintos componentes de la instalación.
- Definir los parámetros eléctricos a comprobar al finalizar la instalación (tensiones, aislamientos, termografías...) para verificar su correcto funcionamiento.

CE1.9 En una instalación solar fotovoltaica Aislada con sistema de apoyo, de una potencia mínima fotovoltaica de 1.000 W, capacidad mínima de 350 Ah y potencia mínima eólica de 250 W y grupo electrógeno y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio:

- Considerar los requerimientos del proyecto o memoria técnica, así como los solicitados por la compañía eléctrica o las instituciones correspondientes.
- Seleccionar los materiales, herramientas y otros recursos técnicos necesarios para realizar el trabajo.
- Determinar los recursos humanos requeridos en las distintas fases.
- Determinar la adecuación de los componentes a las prescripciones técnicas y elaborar un informe de disconformidades.
- Determinar la secuencia de montaje mediante un flujograma.
- Definir las técnicas de montaje eléctrico en los puntos clave de la instalación.
- Definir la ubicación y distancia entre los distintos componentes de la instalación.



07/04/2021

- Definir los parámetros eléctricos a comprobar al finalizar la instalación (tensiones, aislamientos, termografías...) para verificar su correcto funcionamiento.

C2: Realizar las operaciones de montaje eléctrico y puesta en servicio de instalaciones solares fotovoltaicas a partir de la documentación técnica, utilizando las herramientas, equipos y materiales idóneos y actuando bajo normas de seguridad.

CE2.1 Describir los métodos y procedimientos de montaje y conexión de canalizaciones y conductores.

CE2.2 Describir las técnicas de montaje y conexión de cuadros eléctricos de protección y control y demás elementos eléctricos y electrónicos de las instalaciones solares fotovoltaicas.

CE2.3 Preparar, colocar y conectar los elementos eléctricos de los paneles, sistemas de acumulación y sistemas de apoyo de las instalaciones solares fotovoltaicas, operando con los equipos y herramientas según procedimientos establecidos.

CE2.4 Describir las operaciones para la puesta en servicio de las diferentes instalaciones solares fotovoltaicas.

CE2.5 En una instalación solar fotovoltaica conectada a red con (o sin) sistema de seguimiento, de una potencia mínima fotovoltaica de 1.000 W y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio:

- Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra.
- Preparar las medidas y equipos de protección individual y colectiva de prevención de riesgos laborales.
- Ubicar los equipos y materiales, ubicándolos en el lugar que corresponda según el trabajo y secuencia a realizar.
- Marcaje e instalación de los cuadros eléctricos, canalizaciones, protecciones y conductores necesarios, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y demás normativa de aplicación.
- Marcaje e Instalación de todos los equipos, componentes y cableado de la instalación.
- Comprobar la realización de la conexión a red.
- Comprobar la adecuación de los parámetros de funcionamiento a los de referencia.
- Dejar el entorno de trabajo en condiciones óptimas de orden y limpieza tras de las operaciones de montaje.
- Generar informe sobre labores realizadas, anomalías e incidencias. Tomar datos de tensión, corrientes y aislamientos de la instalación

CE2.6 En una instalación solar fotovoltaica de Autoconsumo con vertido a red (o vertido cero) de una potencia fotovoltaica mínima de 1.000 W, con y sin acumulación mínima de 500 Ah y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio:

- Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra.



07/04/2021

- Preparar las medidas y equipos de protección individual y colectiva de prevención de riesgos laborales.
- Ubicar los equipos y materiales, ubicándolos en el lugar que corresponda según el trabajo y secuencia a realizar.
- Marcaje e instalación de los cuadros eléctricos, canalizaciones, protecciones y conductores necesarios, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y demás normativa de aplicación.
- Marcaje e Instalación de todos los equipos, componentes y cableado de la instalación.
- Comprobar la realización de la conexión a red.
- Comprobar la adecuación de los parámetros de funcionamiento a los de referencia.
- Dejar el entorno de trabajo en condiciones óptimas de orden y limpieza tras de las operaciones de montaje.
- Generar informe sobre labores realizadas, anomalías e incidencias. Tomar datos de tensión, corrientes y aislamientos de la instalación

CE2.7 En una instalación solar fotovoltaica aislada con sistema de apoyo, de una potencia mínima fotovoltaica de 1.000 W, capacidad mínima de 350 Ah y apoyo mediante sistema eólico de potencia mínima de 250 W y grupo electrógeno y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio:

- Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra.
- Preparar las medidas y equipos de protección individual y colectiva de prevención de riesgos laborales.
- Ubicar los equipos y materiales, ubicándolos en el lugar que corresponda según el trabajo y secuencia a realizar.
- Marcaje e instalación de los cuadros eléctricos, canalizaciones, protecciones y conductores necesarios, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y demás normativa de aplicación.
- Marcaje e Instalación de todos los equipos, componentes y cableado de la instalación.
- Comprobar la realización de la conexión a red.
- Comprobar la adecuación de los parámetros de funcionamiento a los de referencia.
- Dejar el entorno de trabajo en condiciones óptimas de orden y limpieza tras de las operaciones de montaje.
- Generar informe sobre labores realizadas, anomalías e incidencias. Tomar datos de tensión, corrientes y aislamientos de la instalación

Contenidos



1. Organización y planificación para el montaje de equipos eléctricos y electrónicos.

- Replanteo de instalación y equipos principales. Disposición física, cumpliendo con el Proyecto o Memoria Técnica.
- Determinación y selección de equipos y elementos necesarios para el montaje a partir de los planos de la instalación.
- Lectura de planos, esquemas unifilar y multifilar tipo para instalaciones solares fotovoltaicas de Conexión a Red, Autoconsumo y Aisladas.
- Determinación y selección de equipos y elementos necesarios para el montaje a partir de los planos de la instalación.
- Organización del montaje de los circuitos y equipos eléctricos y electrónicos.
 - o Técnicas.
 - o Procedimientos.
- Aprovisionamiento, transporte y almacenamiento del material
- Desplazamiento e izado de equipos y materiales.
- Medios de elevación de personas y materiales para trabajo en altura.

2. Montaje de equipos eléctricos y electrónicos en instalaciones solares fotovoltaicas

- Disposición eléctrica de equipos principales conforme al Proyecto o Memoria Técnica.
- Técnicas a utilizar en los procesos de montaje eléctrico: tendido, embridado, conexionado, ajuste.
- Montaje y conexionado de paneles solares fotovoltaicos:
 - o Sistemas de agrupamiento y conexión.
 - o Instalación en serie y paralelo. Voltajes característicos.
 - o Protecciones en corriente continua.
- Conexión eléctrica de inversores y protecciones:
 - o Conexión de corriente continua en equipos.
 - o Conexión de corriente alterna en equipos.
 - o Conexión de protecciones de corriente continua y corriente alterna.
 - o Conexión de cableado y elementos de la instalación.
 - o Conexión y cableado de cuadros eléctricos.
- Montaje y conexionado de circuitos y principales equipos de instalaciones solares fotovoltaicas:



- o Sistemas de acumulación.
 - + Conexión eléctrica en serie y paralelo. Voltaje funcionamiento.
 - + Bornes de baterías.
- o Reguladores.
- o Protecciones en corriente alterna.
- o Equipos de vertido cero para Autoconsumo.
- o Acometidas a red interna o externa.
- o Montaje de canalizaciones de conducción y cables.
- o Circuitos de tierra.
- o Sistemas con bombeo solar.
 - Montaje y conexionado de cuadros y equipos de medida.
 - Montaje y conexionado de equipos de monitorización.
 - Montaje y conexionado de equipos de telecontrol con diferentes sistemas de comunicación.
 - Montaje y conexionado de equipos de sistemas automáticos de seguimiento solar.
 - Montaje y conexionado de cuadros de eléctricos de maniobra, protección y control.
 - Montaje y conexionado de otros equipos generadores de energía:
 - Aerogeneradores mini-eólicos.
 - Grupo electrógeno.
 - Interconexión entre los diferentes equipos y componentes de las instalaciones solares fotovoltaicas.
 - Puesta en marcha de instalaciones solares fotovoltaicas de Conexión a Red, Autoconsumo y Aisladas.
 - Reglamento Electrotécnico de B.T.
 - Reglamento Electrotécnico de A.T.

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES SOLARES FOTVOLTAICAS.

Código: MF0837_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la unidad de competencia:



UC0837_2: Mantener instalaciones solares fotovoltaicas

Duración: 70 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar el funcionamiento general de las instalaciones solares fotovoltaicas para desarrollar el plan de mantenimiento.

CE1.1 Describir el funcionamiento de una instalación solar fotovoltaica a partir de la documentación técnica correspondiente, identificando sus partes, equipos y componentes.

CE1.2 Identificar en un plano de una instalación solar fotovoltaica los diferentes elementos sobre los que hay que realizar mantenimiento preventivo a partir de un determinado programa de mantenimiento.

CE1.3 Razonar las consecuencias, para una instalación determinada, de las averías en sus puntos críticos, así como identificar las más habituales.

CE1.4 En una instalación solar fotovoltaica de Conexión a Red con sistema de seguimiento de una potencia mínima fotovoltaica de 1.000 W, y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio y mantenimiento:

- Desarrollar el programa general de actuaciones para el mantenimiento.
- Determinar los tipos de operaciones a realizar.
- Determinar la periodicidad de las operaciones a realizar.
- Determinar tiempos para cada intervención.
- Determinar los recursos técnicos y humanos que intervienen en las operaciones.
- Determinar la producción estimada de la instalación y su comparación con la producción real.

CE1.5 En una instalación solar fotovoltaica de Autoconsumo con vertido a red (o vertido cero) de una potencia fotovoltaica mínima de 1.000 W, con acumulación mínima de 500 Ah (o sin acumulación) y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio y mantenimiento:

- Desarrollar el programa general de actuaciones para el mantenimiento.
- Determinar los tipos de operaciones a realizar.
- Determinar la periodicidad de las operaciones a realizar.
- Determinar tiempos para cada intervención.
- Determinar la producción estimada y su comparación con la producción real.
- Determinar los recursos técnicos y humanos que intervienen en las operaciones.

CE1.6 En una instalación solar fotovoltaica Aislada de una potencia mínima fotovoltaica de 1.000 W, capacidad de acumulación mínima de 500 Ah y apoyo mediante sistema



eólico de potencia mínima de 250 W y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio y mantenimiento:

- Desarrollar el programa general de actuaciones para el mantenimiento.
- Determinar los tipos de operaciones a realizar.
- Determinar la periodicidad de las operaciones a realizar.
- Determinar tiempos para cada intervención.
- Determinar la producción estimada y su comparación con la producción real.
- Determinar los recursos técnicos y humanos que intervienen en las operaciones.

C2: Analizar las medidas de prevención, seguridad y protección ambiental respecto al mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector y particularidades de la empresa, institución o particular donde se ubica la instalación.

CE2.1 Identificar y evaluar los riesgos profesionales presentes en el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.

CE2.2 Proponer medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados incluyendo selección y adecuada utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.3 Identificar los requerimientos de protección ambiental derivados de las actuaciones de mantenimiento de los sistemas de acumulación de instalaciones solares fotovoltaicas.

CE2.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE2.5 Especificar los aspectos de la normativa de seguridad relacionados con el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.

CE2.6 Detallar los protocolos de actuación ante posibles emergencias surgidas durante las actuaciones de mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.

CE2.7 Describir los requerimientos de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes derivados del mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.

C3: Realizar operaciones de mantenimiento preventivo de instalaciones solares Fotovoltaicas siguiendo los procedimientos y especificaciones del plan de mantenimiento de la instalación.

CE3.1 Prever el alcance y complejidad de la actuación, determinando las consecuencias para los usuarios de la falta de suministro o generación y organizando el trabajo para minimizar estas consecuencias.



07/04/2021

CE3.2 Gestionar, preparar y utilizar los materiales, equipos y herramientas necesarios para realizar las labores de mantenimiento preventivo.

CE3.3 Razonar la necesidad de realizar operaciones de mantenimiento preventivo en los paneles, sistemas de seguimiento, sistemas de acumulación, sistemas de apoyo eólico y de grupos electrógenos convencionales y demás equipos y componentes de las instalaciones solares fotovoltaicas con arreglo a un método establecido.

CE3.4 Describir los procedimientos de cada una de las operaciones de mantenimiento preventivo que deben ser realizadas en los equipos y componentes de las instalaciones solares fotovoltaicas.

CE3.5 En una instalación solar fotovoltaica Conexión a Red con sistema de seguimiento de una potencia mínima fotovoltaica de 1.000 W, y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio y mantenimiento.

- Identificar los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.
- Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la operación según procedimientos de trabajo establecidos, identificando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.
- Comprobar estado general de soportes, comprobando el apriete de tornillería y el par de apriete según especificación dada, protecciones y material aislante.
- Inspección estado puntos de anclaje en cubierta (impermeabilización) y/o estado del terreno en cada caso.
- Realizar las operaciones de limpieza, reapriete de bornes, comprobación del estado de la conexión a tierra y de los diodos de protección de los paneles.
- Comprobar el estado de aislamiento eléctrico en corriente continua y corriente alterna, caída de tensión y actuación de los elementos de seguridad y protecciones.
- Realizar y analizar termografías de todos los elementos de la instalación, con especial atención a módulos fotovoltaicos, armarios eléctricos y en general los puntos de conexión entre elementos de la instalación.
- Comprobar el estado del sistema de orientación y seguimiento.
- Comprobar las principales variables de la instalación y comparar las medidas obtenidas con las establecidas en las especificaciones técnicas, optimizando el rendimiento con criterios de eficiencia, y verificando que su funcionamiento se ajusta a los parámetros y producciones establecidos.
- Revisar y mantener en estado de operación los propios equipos y herramientas empleados en el mantenimiento.
- Complimentar informe de actuación.

CE3.6 En una instalación solar fotovoltaica de Autoconsumo con vertido a red (o vertido cero) de una potencia fotovoltaica mínima de 1.000 W, con acumulación mínima de 500



07/04/2021

Ah (o sin acumulación) y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio y mantenimiento.

- Identificar los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.
- Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la operación según procedimientos de trabajo establecidos, identificando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.
- Comprobar estado general de soportes, comprobando el apriete de tornillería y el par de apriete si hubiera especificación, protecciones y material aislante.
- Inspección estado puntos de anclaje e impermeabilización en cubierta y/o estado del terreno en su caso.
- Realizar las operaciones de limpieza, reapriete de bornes, comprobación del estado de la conexión a tierra y de los diodos de protección de los paneles.
- Comprobar el estado, densidad y nivel del líquido electrolítico, tensiones y el apriete y estado de terminales y su conexión, verificar alteraciones en el estado físico de las baterías, así como el engrase de los sistemas de acumulación.
- Comprobar el estado de aislamiento eléctrico en corriente continua y alterna, caída de tensión y actuación de los elementos de seguridad y protecciones.
- Realizar y analizar termografías de todos los elementos de la instalación, con especial atención a módulos fotovoltaicos, armarios eléctricos y en general los puntos de conexión entre elementos de la instalación.
- Comprobar el estado, funcionamiento y parametrización del regulador e inversor.
- Comprobar el estado de los sistemas de apoyo eólico y de grupos electrógenos convencionales.
- Comprobar las principales variables de la instalación y comparar las medidas obtenidas con las establecidas en las especificaciones técnicas, optimizando el rendimiento con criterios de eficiencia, y verificando que su funcionamiento se ajusta a los parámetros establecidos.
- Revisar y mantener en estado de operación los propios equipos y herramientas empleados en el mantenimiento.
- Complimentar informe de actuación.

CE3.7 En una instalación solar fotovoltaica aislada con sistema de apoyo de una potencia mínima fotovoltaica de 1.000 W, capacidad mínima de 500 Ah y apoyo mediante sistema eólico de potencia mínima de 250 W y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio y mantenimiento.



07/04/2021

- Identificar los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.
- Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la operación según procedimientos de trabajo establecidos, identificando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.
- Comprobar estado general de soportes, comprobando el apriete de tornillería y el par de apriete si hubiera especificación, protecciones y material aislante.
- Inspección estado puntos de anclaje (impermeabilización) en cubierta y/o estado del terreno en cada caso.
- Realizar las operaciones de limpieza, reapriete de bornes, comprobación del estado de la conexión a tierra y de los diodos de protección de los paneles.
- Comprobar el estado, densidad y nivel del líquido electrolítico, tensiones y el apriete y estado de terminales y su conexión, verificar alteraciones en el estado físico de las baterías, así como el engrase de los sistemas de acumulación.
- Comprobar el estado de aislamiento eléctrico en corriente continua y alterna, caída de tensión y actuación de los elementos de seguridad y protecciones.
- Realizar y analizar termografías de todos los elementos de la instalación, con especial atención a módulos fotovoltaicos, armarios eléctricos y en general los puntos de conexión entre elementos de la instalación.
- Comprobar el estado, funcionamiento y parametrización del regulador e inversor.
- Comprobar el estado de los sistemas de apoyo eólico y de grupos electrógenos convencionales.
- Comprobar las principales variables de la instalación y comparar las medidas obtenidas con las establecidas en las especificaciones técnicas, optimizando el rendimiento con criterios de eficiencia, y verificando que su funcionamiento se ajusta a los parámetros establecidos.
- Revisar y mantener en estado de operación los propios equipos y herramientas empleados en el mantenimiento.
- Cumplimentar informe de actuación.

C4: Realizar operaciones de mantenimiento correctivo de las instalaciones solares fotovoltaicas según los procedimientos establecidos para devolverlas a su estado de funcionamiento dentro de los parámetros establecidos.

CE4.1 Diagnosticar las averías habituales que se producen en las instalaciones solares fotovoltaicas, determinando la causa de éstas y sus efectos en el sistema.



07/04/2021

CE4.2 Describir los procedimientos de cada una de las operaciones de mantenimiento correctivo que deben ser realizadas en los equipos y componentes de las instalaciones.

CE4.3 Describir las herramientas y equipos auxiliares utilizados en las operaciones de mantenimiento correctivo, razonando la forma de utilización y conservación de estos.

CE4.4 En uno o varios casos prácticos de instalaciones solares fotovoltaicas en estado defectuoso:

- Identificar las posibles averías y sus causas.
 - Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la operación según procedimientos de trabajo establecidos, identificando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.
 - Describir el procedimiento de reparación, aislando el circuito o componente en el caso de ser necesario.
 - Sustituir el elemento defectuoso.
 - Conectar el sistema.
 - Comprobar el funcionamiento del sistema verificando que se ajusta a los parámetros establecidos.
 - Seguimiento de la instalación en los días posteriores a la reparación para asegurar que funciona correctamente (monitorización si dispone de ello).
- Revisar y mantener en estado de operación los propios equipos y herramientas empleados en el mantenimiento.
- Complimentar informe de actuación.

Contenidos

1. Prevención de riesgos profesionales y seguridad en el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.

- Planes de seguridad en el mantenimiento de instalaciones fotovoltaicas.
- Prevención de riesgos profesionales en el ámbito del mantenimiento de instalaciones fotovoltaicas.
- Medios y equipos de seguridad de protección individual y colectiva.
- Prevención y protección medioambiental.
- Emergencias.
 - o Evacuación.
 - o Primeros auxilios.
- Señalización de seguridad.



- Normativa de aplicación.

2. Mantenimiento preventivo de instalaciones solares fotovoltaicas

- Programa de mantenimiento preventivo instalaciones fotovoltaicas.

o Realización de planes preventivos

o Planificación y periodicidad.

o Documentación de Proyectos.

o Documentación de Manuales.

- Seguimiento de instalaciones solares fotovoltaicas:

o Monitorización y telecontrol.

o Comprobación producción estimada de la instalación mensual/anual y verificación de correcta generación.

o Seguimiento de producciones, consumos y producción estimada mensual/anual, en función de instalación en estudio.

o Informes de seguimiento.

o Evaluación de rendimientos.

o Procedimientos y operaciones para la toma de medidas.

- Actuaciones.

o Comprobación de parámetros en equipos acorde con las necesidades de consumo de las instalaciones de Autoconsumo y Aisladas.

o Procedimientos y operaciones para la toma de medidas.

o Comprobación y ajuste de los parámetros a los valores de consigna (radiaciones, temperaturas, parámetros de magnitudes eléctricas, etc.).

o Operaciones mecánicas en el mantenimiento de campo fotovoltaico e instalación.

o Operaciones eléctricas de mantenimiento de corriente continua, corriente alterna, equipos de control y medida, protecciones, cableado...

o Comprobación de puesta a tierra y aislamiento.

o Procedimientos de limpieza de módulos fotovoltaicos y elementos de las instalaciones.

o Realización y análisis de termografías en principales equipos.

- Averías críticas más comunes y mantenimiento predictivo:

o Métodos de identificación, causas y soluciones.

- Equipos y herramientas usuales.

- Normativa de aplicación en el mantenimiento de instalaciones fotovoltaicas.

o Normativa RBT. y M.T.



3. Mantenimiento correctivo de instalaciones solares fotovoltaicas

- Métodos y técnicas usadas en la localización de averías en instalaciones Aisladas, de Autoconsumo y Conexión a Red.
- Averías frecuentes en instalaciones solares fotovoltaicas.
- Diagnóstico de averías.
- Métodos y técnicas usadas en la localización de averías en instalaciones de autoconsumo, conexión a red y aisladas.
- Mantenimientos correctivos frecuentes y reparación: fusibles, sustitución de módulos fotovoltaicos, inversores, aislamiento...
- Métodos para la reparación de los distintos componentes de las instalaciones.
- Desmontaje y reparación o reposición de elementos mecánicos eléctricos y electrónicos.

4. Calidad en el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas

- Calidad en el mantenimiento.
- o Pliegos de prescripciones técnicas y control de la calidad.
- Herramientas de calidad aplicadas a la mejora de las operaciones de mantenimiento.
- Documentación técnica de la calidad.
- Informes y partes de control
- Manual de mantenimiento

MÓDULO DE FORMACIÓN PRÁCTICA EN CENTROS DE TRABAJO DE MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS

Código: MFPCT0032

Duración: 160 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Interpretar proyectos y memorias técnicas, así como colaborar en las operaciones de montaje de estructuras, montaje mecánico, montaje eléctrico y operaciones de mantenimiento en instalaciones solares fotovoltaicas de Conexión a Red.

CE1.1 Identificar los diferentes componentes de la instalación.

CE1.2 Especificar las características de cada uno de los elementos que las componen: módulos fotovoltaicos, soportes y anclajes, sistema de seguimiento, inversores, aparatos de medida y protección.

CE1.3 Describir el funcionamiento eléctrico de la instalación y sus equipos.



CE1.4 Replantear y marcar la ubicación de los componentes.

CE1.5 Señalizar la zona de trabajo.

CE1.6 Relacionar las características de la instalación solar fotovoltaica con las exigencias reglamentarias que le son aplicables.

CE1.7 Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra.

CE1.8 Ubicar los soportes y estructuras en el lugar que corresponda según requerimientos.

CE1.9 Comprobar el marcaje sobre el terreno y el replanteo de la instalación para la colocación de soportes.

CE1.10 Colocar los soportes y anclajes de paneles y/o sistema de seguimiento en función de memoria técnica o planos.

CE1.11 Colocar los paneles con la inclinación adecuada en función de la zona geográfica, ubicación y necesidades de la instalación.

CE1.12 Montar y aplicar las protecciones contra la corrosión.

CE1.13 Intervenir en el montaje de los cuadros eléctricos, canalizaciones y conductores necesarios, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y demás normativa de aplicación.

CE1.14 Observar la realización de la conexión a red.

CE1.15 Comprobar la adecuación de los parámetros de funcionamiento a los de referencia.

CE1.16 Recoger datos de actuaciones para informe y partes de trabajo sobre los trabajos realizados, anomalías e incidencias.

CE1.17 Identificar los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.

CE1.18 Comprobar el estado general de soportes, protecciones y material aislante.

CE1.19 Realizar las operaciones de limpieza, reapriete de bornes, comprobación del estado de la conexión a tierra, fusibles, diodos de protección de los paneles, interruptores, elementos de corte, descargadores de sobretensiones y elementos eléctricos de la instalación.

CE1.20 Comprobar el estado de aislamiento eléctrico, caída de tensión y actuación de los elementos de seguridad y protecciones.

CE1.21 Comprobar el estado de los sistemas de orientación y seguimiento.

CE1.22 Comprobar las principales variables de la instalación y comparar las medidas obtenidas con las establecidas en las especificaciones técnicas, verificando que su funcionamiento se ajusta a los parámetros establecidos.



07/04/2021

CE1.23 Participar en la revisión y mantenimiento del estado de operación de los propios equipos y herramientas empleados en el mantenimiento.

CE1.24 Cumplimentar informe de actuación y partes de trabajo.

C2: Interpretar proyectos y memorias técnicas, así como colaborar en las operaciones de montaje de estructuras, montaje mecánico, montaje eléctrico y operaciones de mantenimiento en una instalación solar fotovoltaica de Autoconsumo con vertido a red (o vertido cero) de una potencia fotovoltaica mínima de 1.000 W, con acumulación mínima de 500 Ah (o sin acumulación) y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio y mantenimiento.

CE2.1 Identificar los diferentes componentes de la instalación, localizando su emplazamiento.

CE2.2 Especificar las características de cada uno de los elementos que las componen: paneles, soportes y anclajes, acumuladores, pequeños aerogeneradores, grupos electrógenos convencionales, aparatos de medida y protección.

CE2.3 Describir el funcionamiento eléctrico de la instalación y sus equipos.

CE2.4 Replantear y marcar la ubicación de los componentes.

CE2.5 Señalizar la zona de trabajo.

CE2.6 Relacionar la composición y características de la instalación solar fotovoltaica con las exigencias reglamentarias que le son aplicables.

CE2.7 Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra.

CE2.8 Ubicar los soportes y estructuras en el lugar que corresponda según requerimientos.

CE2.9 Participar en la instalación del sistema de apoyo energético respetando los requerimientos de éste.

CE2.10 Colocar los soportes y anclajes de paneles y/o sistema de seguimiento en función de memoria técnica o planos.

CE2.11 Colocar los paneles con la inclinación adecuada en función de la zona geográfica, ubicación y necesidades de la instalación.

CE2.12 Montar y aplicar las protecciones contra la corrosión.

CE2.13 Intervenir en el montaje de los cuadros eléctricos, canalizaciones y conductores necesarios, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y demás normativa de aplicación.

CE2.14 Participar en la realización de la puesta en servicio de la instalación.

CE2.15 Comprobar la adecuación de los parámetros de funcionamiento a los de referencia.



07/04/2021

CE1.16 Recoger datos de actuaciones para informe y partes de trabajo sobre los trabajos realizados, anomalías e incidencias.

CE2.17 Identificar los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.

CE2.18 Comprobar el estado general de soportes, protecciones y material aislante.

CE2.19 Realizar las operaciones de limpieza, reapriete de bornes, comprobación del estado de la conexión a tierra, fusibles, diodos de protección de los paneles, interruptores, elementos de corte, descargadores de sobretensiones y elementos eléctricos de la instalación.

CE2.20 Observar el estado del nivel del líquido electrolítico en acumuladores, si los hubiera, el estado de terminales y su conexión, así como el estado de los sistemas de acumulación.

CE2.21 Comprobar el estado de aislamiento eléctrico, caída de tensión y actuación de los elementos de seguridad y protecciones.

CE2.22 Comprobar el estado del inversor, equipos anti-vertido.

CE2.12 Comprobar el estado de los sistemas de medición de energía, los sistemas anti-vertido y monitorización de la instalación.

CE2.23 Comprobar las principales variables de la instalación y comparar las medidas obtenidas con las establecidas en las especificaciones técnicas, optimizando el autoconsumo frente al consumo real del emplazamiento.

CE2.24 Participar en la revisión y mantenimiento del estado de operación los equipos y herramientas empleados en el mantenimiento.

CE2.25 Cumplimentar informe de actuación y partes de trabajo.

C3: Interpretar proyectos y memorias técnicas, así como colaborar en las operaciones de montaje de estructuras, montaje mecánico, montaje eléctrico y operaciones de mantenimiento en una instalación solar Aislada con sistema de apoyo energético, de una potencia mínima fotovoltaica de 1.000 W, capacidad mínima de 500 Ah y apoyo mediante sistema eólico de potencia mínima de 250 W y/o grupo electrógeno.

CE3.1 Identificar los diferentes componentes de la instalación, localizando su emplazamiento.

CE3.2 Especificar las características de cada uno de los elementos que las componen: paneles, soportes y anclajes, acumuladores, pequeños aerogeneradores, grupos electrógenos convencionales, aparatos de medida y protección.

CE3.3 Describir el funcionamiento eléctrico de la instalación y sus equipos.

CE3.4 Replantear y marcar la ubicación de los componentes.

CE3.5 Señalizar la zona de trabajo.



07/04/2021

CE3.6 Relacionar la composición y características de la instalación solar fotovoltaica con las exigencias reglamentarias que le son aplicables.

CE3.7 Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra.

CE3.8 Ubicar los soportes y estructuras en el lugar que corresponda según requerimientos.

CE3.9 Participar en la instalación del sistema de apoyo energético respetando los requerimientos de éste.

CE3.10 Colocar los soportes y anclajes de paneles y/o sistema de seguimiento en función de memoria técnica o planos.

CE3.11 Colocar los paneles con la inclinación adecuada en función de la zona geográfica, ubicación y necesidades de la instalación.

CE3.12 Montar y aplicar las protecciones contra la corrosión.

CE3.13 Intervenir en el montaje de los cuadros eléctricos, canalizaciones y conductores necesarios, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y demás normativa de aplicación.

CE3.14 Participar en la realización de la puesta en servicio de la instalación.

CE3.15 Comprobar la adecuación de los parámetros de funcionamiento a los de referencia.

CE1.16 Recoger datos de actuaciones para informe y partes de trabajo sobre los trabajos realizados, anomalías e incidencias.

CE3.17 Identificar los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.

CE3.18 Comprobar el estado general de soportes, protecciones y material aislante.

CE3.19 Realizar las operaciones de limpieza, reapriete de bornes, comprobación del estado de la conexión a tierra, fusibles, diodos de protección de los paneles, interruptores, elementos de corte, descargadores de sobretensiones y elementos eléctricos de la instalación.

CE3.20 Observar el estado del nivel del líquido electrolítico, el estado de terminales y su conexión, así como el estado de los sistemas de acumulación.

CE3.21 Comprobar el estado de aislamiento eléctrico, caída de tensión y actuación de los elementos de seguridad y protecciones.

CE3.22 Comprobar el estado del regulador e inversor.

CE3.12 Comprobar el estado de los sistemas de apoyo eólico, de grupos electrógenos convencionales u otros.

CE3.23 Comprobar las principales variables de la instalación y comparar las medidas obtenidas con las establecidas en las especificaciones técnicas, optimizando el



07/04/2021

rendimiento con criterios de eficiencia, y verificando que su funcionamiento se ajusta a los parámetros establecidos.

CE3.24 Participar en la revisión y mantenimiento del estado de operación los equipos y herramientas empleados en el mantenimiento.

CE3.25 Cumplimentar informe de actuación y partes de trabajo.

C4: Colaborar en la realización de las operaciones de mantenimiento correctivo de las instalaciones solares fotovoltaicas según los procedimientos establecidos para devolverlas a su estado de funcionamiento dentro de los parámetros establecidos.

CE4.1 Identificar las averías y analizar sus causas.

CE4.2 Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la operación según procedimientos de trabajo establecidos, identificando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE4.3 Participar en el procedimiento de reparación, aislando el circuito o componente en el caso de ser necesario.

CE4.4 Sustituir o reparar elementos defectuosos.

CE4.5 Observar la conexión del sistema y puesta en marcha.

CE4.6 Comprobar el funcionamiento del sistema verificando que se ajusta a los parámetros establecidos.

CE4.7 Colaborar en la revisión y mantenimiento en estado de operación los equipos y herramientas empleados en el mantenimiento.

CE4.8 Cumplimentar informe de actuación y partes de trabajo.

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 trabajo del centro de trabajo.

CE5.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos en la empresa o institución.

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

Contenidos



07/04/2021

1. Proyectos, memorias técnicas y operaciones de replanteo de instalaciones solares fotovoltaicas de Conexión a Red, Autoconsumo y Aisladas.

- Identificación de los diferentes componentes de la instalación y localización de su emplazamiento a través de memoria y planos.
- Especificación de las características de cada uno de los elementos que las componen: paneles fotovoltaicos, soportes y anclajes, acumuladores, pequeños aerogeneradores, grupos electrógenos convencionales, sistema de seguimiento, inversores, aparatos de medida y protección.
- Razonamiento del funcionamiento eléctrico de la instalación, describiendo la función, estructura y comprensión de las distintas partes que la configuran y su funcionamiento.
- Operaciones de replanteo y marcación de la ubicación del campo fotovoltaico y los equipos y componentes de la instalación.
- Señalización de la zona de trabajo y medidas de prevención de riesgos laborales.
- Relacionar la composición y características de la instalación solar fotovoltaica con las exigencias reglamentarias que le son aplicables.

2. Montaje de estructuras y módulos fotovoltaicos de instalaciones solares fotovoltaicas a partir de la documentación técnica

- Preparación el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra. Señalización de la zona de trabajo y medidas de prevención de riesgos laborales colectivas e individuales.
- Desplazamiento de soportes y estructuras.
- Comprobación del marcaje sobre el terreno y replanteo de la instalación para la colocación de soportes y campo fotovoltaico.
- Colocación de soportes y anclajes de paneles y/o sistemas de seguimiento en función de los esfuerzos previsible a soportar.
- Utilización de las herramientas, equipos y materiales idóneos, actuando bajo normas de seguridad.

3. Montaje mecánico y eléctrico y puesta en servicio de instalaciones solares fotovoltaicas de Conexión a Red, Autoconsumo y Aisladas.

- Preparación el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra. Señalización de la zona de trabajo y medidas de prevención de riesgos laborales colectivas e individuales.
- Operaciones de replanteo y marcación de la ubicación de los equipos y componentes eléctricos de la instalación.
- Instalación y conexión eléctrica de paneles fotovoltaicos.



07/04/2021

- Instalación de equipos principales en función del tipo de instalación fotovoltaica: inversor, cuadros de protecciones, equipo de control, regulador, acumulación, equipo de medición...
- Observación de protección contra la corrosión.
- Montaje de cuadros eléctricos, canalizaciones, conductores y componentes auxiliares.
- Parametrización, conexión a la red, puesta en marcha de la instalación y pruebas de funcionamiento.
- Comprobación de la adecuación de los parámetros de funcionamiento a los de referencia.
- Generación de informes sobre labores realizadas, anomalías e incidencias.
- Utilización de las herramientas, equipos y materiales, actuando bajo normas de seguridad.

4. Mantenimiento preventivo de instalaciones solares fotovoltaicas de Conexión a Red, Autoconsumo y Aisladas.

- Identificación de los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.
- Verificación de correcto funcionamiento en corriente continua y alterna.
- Comprobación del estado general de soportes, protecciones y material aislante. Reapriete de tornillería y anclajes.
- Operaciones de mantenimiento general e inspección visual en campo fotovoltaico.
- Operaciones de limpieza general, reapriete de bornes, comprobación del estado de la conexión a tierra.
- Comprobación del estado de aislamiento eléctrico, caída de tensión y actuación de los elementos de seguridad y protecciones.
- Verificación del estado de funcionamiento de los sistemas de orientación y seguimiento.
- Comprobación de las principales variables de la instalación y comparación de las medidas obtenidas con las establecidas en las especificaciones técnicas.
- Comprobación del estado de las baterías, nivel del líquido electrolítico, el estado de terminales y su conexión. Actuaciones sobre baterías en función de tecnología.
- Comprobación del estado, alarmas y funcionamiento inversor.
- Comprobación de los subsistemas de apoyo eólico, grupos electrógenos y equipos auxiliares.
- Limpieza de paneles fotovoltaicos.
- Revisar y mantener en estado de operación los equipos propios y herramientas empleados en el mantenimiento.



- Cumplimentar informe de actuación y partes de trabajo.

5. Mantenimiento correctivo de instalaciones solares fotovoltaicas.

- Identificación de las posibles averías y sus causas.
- Procedimientos de identificación, trabajo y reparación.
- Aislamientos de circuitos o componentes.
- Sustitución de equipos y elementos defectuosos.
- Verificación de que la reparación o sustitución se ajusta a los parámetros establecidos e instalación funciona correctamente.
- Revisión y mantenimiento de los equipos y herramientas empleados en los procesos de mantenimiento.
- Cumplimentar informe de actuación y partes de trabajo.

6. 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 de trabajo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el en la empresa o institución.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

3.2. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

ESPACIO FORMATIVO	Superficie para 15 alumnos (m²)	Superficie para 25 alumnos (m²)
Aula de gestión	45	60
Taller de fotovoltaica	100	100
Superficie exterior para Instalaciones fotovoltaicas orientado al sur.	100	100



Almacén	50	50
---------	----	----

ESPACIO FORMATIVO	MF1 Replanteo	MF2 Montaje	MF3 Mantenimiento
Aula de gestión	X	X	X
Taller de fotovoltaica	X	X	X
Superficie exterior para Instalaciones fotovoltaicas orientado al sur	X	X	X
Almacén	X	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
----------------------	--------------



Aula de gestión	<ul style="list-style-type: none">- Equipos audiovisuales- Pizarra digital- Material de aula- PCs instalados en red, cañón de proyección e internet- Mesa y silla para formador- Mesas y sillas para alumnos- Software específico de diseño para instalaciones solares de Autoconsumo, Conexión a Red y Aisladas.
Taller de fotovoltaica	<p>Equipo y material:</p> <ul style="list-style-type: none">- Paneles fotovoltaicos (monocristalinos, policristalinos, amorfos y otras tecnologías).- Inversores y convertidores.- Reguladores- Cargadores de baterías- Soportes de estructura fijos, en cada soporte estructura se podrá colocar paneles hasta una potencia de 1.000 W.- Soportes estructura con seguidor, en cada soporte estructura se podrá colocar paneles hasta una potencia 1.000 W- Acumuladores de diferentes tipos.- Datalogger- Armarios eléctricos de medida, con contadores de energía y módem- Grupo electrógeno para conexión a instalación aislada- Pequeño aerogenerador, mínimo 250 W- Mástil para soporte de aerogeneradores- Conectores solares, terminales y varios- Módem-Router para conexión a instalaciones solares- Protectores sobretensiones- Bancos de trabajo.- Escaleras de tijera, 3 metros de altura. <p>Equipos de medida:</p> <ul style="list-style-type: none">- Polímetro para corriente continua y alterna, que incluya amperímetro, voltímetro y ohmímetro- Pinza amperimétrica, si no incluye el polímetro- Cámara termográfica- Medidor de radiación- Brújula



<ul style="list-style-type: none">- Densímetro de ácido- Termómetro- Medidor aislamiento- Láser medición <p>Otros equipos de medida opcionales:</p> <ul style="list-style-type: none">- Anemómetro- Telurómetro- Medidor de corriente de fuga- Medidor de aislamiento- Analizador de potencia, tensión, intensidad, factor de potencia, de armónicos.- Luxómetro- Vatímetro <p>Herramientas y utillaje:</p> <ul style="list-style-type: none">- Taladros eléctricos portátiles- Atornillador eléctrico- Cajas de herramientas con las herramientas básicas para electricidad.- Cajas de herramientas con las herramientas básicas para montaje campo fotovoltaico.- Niveles- Soldadores eléctricos- Marcador (azulete)- Alargaderas eléctricas- Llaves dinamométricas- Cáncamos y cinchas para elevación cargas <p>Otras herramientas y utillaje opcionales:</p> <ul style="list-style-type: none">- Esménil- Remachadora- Candilejas- Polipastos.- Estañador <p>Equipos de protección:</p> <ul style="list-style-type: none">- Arnés integral con eslinga y sistema absorbedor- Cuerda de seguridad con absorbedor de energía y mosquetón.- Anticaídas con absorbedor (LV verticales)- Anticaídas extensible (yo-yo)
--



	<ul style="list-style-type: none">- Descensor automático bidireccional- Cascos de seguridad con barbuquejo.- Guantes protección eléctrica.- Guantes de seguridad para trabajo mecánico.- Guantes A.T.- Banqueta eléctrica- Gafas de protección.- Máscara soldadura- Mascarillas polvo
Superficie exterior para instalaciones fotovoltaicas orientado al sur	Instalaciones Fotovoltaicas en funcionamiento: <ul style="list-style-type: none">- Instalación solar fotovoltaica de Conexión a Red con sistema de seguimiento de potencia mínima. 1.000 Wp.- Instalación solar fotovoltaica de Autoconsumo con estructura fija de potencia mínima 1.000 Wp.- Instalación solar fotovoltaica Aislada de potencia mínima 1.000 Wp y acumulación de 500 Ah con sistema de apoyo mediante sistema eólico y/o grupo electrógeno.
Almacén	Estanterías. Cajoneras

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



07/04/2021

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

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

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

3.3. REQUISITOS DE ACCESO DEL ALUMNADO A LA FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Para acceder a la formación de los módulos formativos de este certificado de profesionalidad el alumnado deberá cumplir alguno de los siguientes requisitos, de acuerdo con lo establecido en el artículo 20.2 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero:

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

3.4. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

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



Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional mínima requerida en el ámbito de la unidad de competencia (En los últimos 10 años)	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0835_2: Replanteo de instalaciones solares fotovoltaicas.	<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 electricidad/electrónica• Técnico superior de la familia profesional Energía y Agua (Energía)• Certificados de profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional de Energía y agua (Fotovoltaica)	1 año	--
MF0836_2: Montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.	<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 electricidad/electrónica• Técnico superior de la familia profesional Energía y Agua (Energía)	1 año	--



Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional mínima requerida en el ámbito de la unidad de competencia (En los últimos 10 años)	
		Con acreditación	Sin acreditación
	<ul style="list-style-type: none">• Certificados de profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional de Energía y agua (Fotovoltaica)		
MF0837_2: Mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.	<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 electricidad/electrónica• Técnico superior de la familia profesional Energía y Agua (Energía)• Certificados de profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional de Energía y agua (Fotovoltaica)	1 año	--
Competencia docente requerida <ul style="list-style-type: none">• Certificado de profesionalidad de docencia de la formación profesional para el empleo o certificado de profesionalidad de formador ocupacional.• Estarán exentas de este requisito las personas que estén en posesión de las titulaciones recogidas en el artículo 13 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, así como quienes acrediten una experiencia docente contrastada de al menos 600 horas en modalidad presencial, en los últimos diez años en formación profesional para el empleo o del sistema educativo.			



ANEXO II

1. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE REDES DE AGUA

Código: ENAA0118_2

Familia profesional: Energía y agua

Área profesional: Agua

Nivel de cualificación profesional: 2

Cualificación profesional de referencia:

ENA191_2 Montaje y mantenimiento de redes de agua (Orden PRE/1615/2015)

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

UC0606_2: Replantear redes de distribución de agua y saneamiento.

UC0607_2: Montar redes de distribución de agua y saneamiento.

UC0608_2: Poner en servicio y operar redes de distribución de agua y saneamiento.

UC0609_2: Mantener redes de distribución de agua y saneamiento.

Competencia general:

Realizar el montaje, puesta en servicio, operación y mantenimiento de redes de abastecimiento de agua y de saneamiento, con la calidad y seguridad requeridas y cumpliendo la normativa aplicable.

Entorno Profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional en el área de producción dedicada al montaje, explotación y mantenimiento de redes de distribución de agua y saneamiento, en entidades de naturaleza pública o privada, empresas de tamaño pequeño, mediano o grande, tanto por cuenta propia como ajena, con independencia de su forma jurídica.



07/04/2021

Desarrolla su actividad dependiendo, en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable.

En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal de acuerdo con la normativa aplicable.

Sectores productivos:

Se ubica en el sector energético, subsector de captación, depuración y distribución de agua, en las actividades productivas en que se realiza el montaje, la gestión y el mantenimiento de instalaciones de captación, distribución de agua y saneamiento.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

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

3132.101.1 Operadores de equipos en estaciones de bombeo (excepto petróleo y gas natural)

3132.102.0 Operadores de mantenimiento en planta de captación de agua.

3132.104.2 Operadores de planta de captación de agua, en general.

3132.105.3 Operadores de planta de tratamiento de aguas residuales.

3132.107.5 Operadores de planta de tratamiento y depuración de agua en general.

3132.108.6 Operadores de sistemas de distribución de agua.

3132.110.5 Técnicos de planta de captación y/o tratamiento de agua.

3132.111.4 Técnicos de sistemas de distribución de agua.

3127.104.4 Técnicos de planta de tratamiento de aguas residuales.

94431025 Operarios en mantenimiento de alcantarillado.

Mantenedor de redes de agua.

Mantenedor de redes de saneamiento.

Montador de redes de abastecimiento y distribución de agua.

Montador de redes e instalaciones de saneamiento.

Modalidad de impartición: Presencial.

Duración de la formación asociada: 490 horas

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF0606_2: Replanteo de redes de distribución de agua y saneamiento. (60 horas)

MF0607_2: Montaje de redes de distribución de agua y saneamiento. (160 horas)

- UF0132: Seguridad en el montaje y mantenimiento de redes y distribución de agua y saneamiento. (50 horas)
- UF0133: Montaje de redes de saneamiento. (50 horas)



07/04/2021

- UF0134: Montaje de redes de distribución de agua. (60 horas)
- MF0608_2: Puesta en servicio y operación de redes de distribución de agua y saneamiento. (50 horas)
- MF0609_2: Mantenimiento de redes de distribución de agua y saneamiento. (150 horas)
- UF0132: Seguridad en el montaje y mantenimiento de redes y distribución de agua y saneamiento. (50 horas)
 - UF0136: Mantenimiento preventivo de redes de distribución de agua y saneamiento. (50 horas)
 - UF0137: Mantenimiento correctivo y reparación de redes de distribución de agua y saneamiento. (50 horas)
- MP0030: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Montaje y mantenimiento de redes de agua. (120 horas)

Vinculación con capacitaciones profesionales:

La formación establecida en la UF0132 de los módulos formativos MF0607_2 y MF0609_2 del presente certificado de profesionalidad, capacita para el desempeño de las actividades profesionales equivalentes a las que se precisan para el nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

2. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: REPLANTEAR REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO

Nivel: 2

Código: UC0606_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Replantear redes de suministro y distribución de agua a partir de un proyecto o memoria técnica para realizar su montaje.

CR1.1 El tipo de instalación de redes de suministro y distribución de agua se identifica a partir de los planos y especificaciones técnicas correspondientes distinguiendo sus características funcionales y energéticas.

CR1.2 Los componentes del montaje o instalación así como sus características funcionales y especificaciones se identifican a partir de los planos y especificaciones técnicas correspondientes, localizando su emplazamiento.



07/04/2021

CR1.3 La posible discordancia entre el proyecto de la instalación y el propio emplazamiento, se determina, adoptando las decisiones técnicas y organizativas que procedan.

CR1.4 Las ubicaciones y las características de anclaje, soportes y conexiones de los diferentes componentes y elementos constructivos se determinan previamente a su montaje.

CR1.5 Los esquemas complementarios necesarios para el replanteo y montaje de redes de distribución de agua se realizan en aquellos casos que se requieran.

CR1.6 El trazado de las tuberías y demás elementos de la red se marca sobre el terreno a partir del proyecto, teniendo en cuenta las características del lugar y verificando los posibles servicios afectados, para permitir su instalación.

CR1.7 El área de trabajo afectada en las redes de suministro y distribución de agua se señala según requisitos normativos.

RP2: Replantar redes de saneamiento a partir de un proyecto o memoria técnica para realizar su montaje.

CR2.1 La red de saneamiento se identifica a partir de los planos y especificaciones técnicas correspondientes distinguiendo sus características funcionales y energéticas.

CR2.2 Los componentes de la red de saneamiento así como sus características funcionales y especificaciones se identifican a partir de los planos y especificaciones técnicas correspondientes, localizando su emplazamiento.

CR2.3 La posible discordancia entre el proyecto de la instalación de saneamiento y el propio emplazamiento, se determina, adoptando las decisiones técnicas y organizativas que procedan.

CR2.4 Las ubicaciones y las características de anclaje, soportes y conexiones de los diferentes componentes y elementos constructivos se establecen previamente a su montaje.

CR2.5 Los esquemas complementarios necesarios para el replanteo y montaje de redes de distribución de agua y saneamiento se realizan en aquellos casos en que se requieran.

CR2.6 El trazado de las tuberías, pozos de registro, arquetas y demás elementos de la red se marca sobre el terreno a partir del proyecto de instalación, teniendo en cuenta las características del lugar y comprobando los posibles servicios afectados, para permitir su instalación.

CR2.7 El área de trabajo afectada se señala según requisitos normativos.

RP3: Replantar las actuaciones de modificación de redes de suministro y distribución de agua y saneamiento para su mejora a partir de un proyecto o memoria técnica.

CR3.1 El tipo de instalación a reformar se identifica a partir de los planos y especificaciones técnicas correspondientes, distinguiendo sus características funcionales y energéticas.

CR3.2 Los componentes de la instalación existente así como sus características funcionales y especificaciones se identifican a partir de los planos y especificaciones técnicas correspondientes, localizando su emplazamiento.



07/04/2021

CR3.3 La actuación de reforma o modificación que se desee realizar y la secuencia de intervención se establece a partir de la interpretación de los planos y especificaciones técnicas de los proyectos de modificación de redes, equipos e instalaciones, optimizando el proceso en cuanto a seguridad, método y tiempo.

CR3.4 Los esquemas complementarios necesarios para el replanteo y montaje de la reforma de redes de distribución de agua y saneamiento se realizan en aquellos casos en que se requieran.

CR3.5 La localización, replanteo y marcaje de las tuberías, componentes y accesorios que se tengan que reformar o añadir en las redes de distribución de agua y saneamiento se realiza sobre el terreno, a partir del proyecto de reforma, teniendo en cuenta las características del lugar y comprobando los posibles servicios afectados, para permitir la intervención.

CR3.6 El área de trabajo afectada por la reforma se señala según requisitos normativos.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles de dibujo. Aplicaciones informáticas específicas. Útiles de marcaje. Picas, material de señalización. Equipos de seguridad.

Productos y resultados

Instalaciones de redes de saneamiento interpretadas y replanteadas. Modificaciones de redes de distribución de agua y saneamiento replanteadas.

Información utilizada o generada

Proyectos. Planos de conjunto y despiece. Planos isométricos. Esquemas y diagramas de principio.

Listado de piezas y componentes. Programas de montaje. Partes de trabajo. Especificaciones técnicas.

Catálogos. Manuales de servicio y utilización. Instrucciones de montaje y de funcionamiento. Esquemas para el replanteo y montaje. Normas internas de trabajo. Normativa aplicable.

Unidad de competencia 2

Denominación: MONTAR REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO

Nivel: 2

Código: UC0607_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización



07/04/2021

RP1: Organizar el trabajo de montaje de redes de suministro y distribución de agua y saneamiento, así como los colectores y elementos de las instalaciones implícitas al sistema de red, según el correspondiente proyecto.

CR1.1 La secuencia de montaje se establece a partir de planos y documentación técnica, optimizando el proceso en cuanto a seguridad, método y tiempo.

CR1.2 Los materiales, herramientas y otros recursos técnicos necesarios se seleccionan en función del tipo de trabajo y montaje que se desea realizar: sistema enchufe por uniones de junta flexible, de junta flexible y amarre mecánico, de juntas acerrojadas, de bridas, roscadas, por elementos, por unión de soldadura a tope, por elementos electrosoldables, por soldadura eléctrica.

CR1.3 La recepción de componentes se realiza inspeccionando y evaluando el estado de los mismos, determinando su adecuación a las prescripciones técnicas.

CR1.4 El área de trabajo se prepara de acuerdo con los requerimientos de la propia obra y según procedimientos de trabajo establecidos.

CR1.5 La coordinación con las diferentes personas involucradas en la obra, al nivel del trabajador, se realiza atendiendo a criterios de eficacia y seguridad.

RP2: Aplicar las medidas preventivas, correctivas y de emergencia, establecidas en el plan de seguridad, durante el montaje de redes de suministro y distribución de agua y saneamiento para evitar accidentes y minimizar riesgos.

CR2.1 Los riesgos profesionales se identifican, evalúan y corrigen, comunicándolos, en su caso, a la persona responsable del plan de seguridad en el montaje de la red.

CR2.2 Los requerimientos de protección medioambiental se identifican en la documentación correspondiente, teniéndolos en cuenta para su aplicación en la ejecución de la instalación.

CR2.3 Las protecciones de taludes, las entibaciones, los achiques y demás medios de protección y medidas complementarias ante los riesgos derivados del montaje, se seleccionan y utilizan evitando accidentes y minimizando el riesgo, de acuerdo al proyecto.

CR2.4 Las zonas de trabajo, bajo la responsabilidad del operario, se mantienen en limpias y en orden, evitando accidentes.

CR2.5 Las situaciones de emergencia se atienden siguiendo el protocolo de actuación, adaptándolo según el caso.

RP3: Montar redes de tubería de suministro y distribución de agua y saneamiento, a partir de planos y especificaciones técnicas, cumpliendo los procedimientos establecidos y la normativa aplicable.

CR3.1 Los materiales y equipos se desplazan y ubican con los medios de transporte y elevación, que evitando el deterioro de los mismos.

CR3.2 La excavación, la protección de taludes, las entibaciones, los saneos, la implantación de achiques necesarios, la preparación de los puntos de colocación de las cabezas de los tubos y de los puntos de implantación de los nudos, el establecimiento de los macizos de anclaje, la preparación y nivelación de la cama y demás operaciones en zanjas se examinan, comprobando que se ejecutan según procedimientos establecidos y especificaciones del proyecto.



07/04/2021

CR3.3 Los soportes y puntos de anclaje de la tubería se colocan según las especificaciones de proyecto, permitiendo, en su caso, la dilatación prevista de la red.

CR3.4 El tendido de las tuberías de distribución de agua se realiza con las pendientes, diseño y los dispositivos requeridos, garantizando tanto la eliminación del aire como su introducción, según el caso, en todo el trazado, así como el total vaciado de la misma para facilitar las futuras actuaciones de mantenimiento y operación.

CR3.5 El tendido de la tubería de saneamiento se realiza con las pendientes, diseño y dispositivos establecidos para garantizar su funcionalidad.

RP4: Conectar los accesorios y elementos de regulación y control de las redes de tubería de suministro y distribución de agua y saneamiento, a partir de planos y especificaciones técnicas, cumpliendo los procedimientos establecidos y la normativa aplicable.

CR4.1 Los tipos y características de los equipos y elementos montados se controlan, garantizando que resistirán la presión y temperatura de trabajo y que responden a la función que tienen que desempeñar.

CR4.2 El machihembrado, los sistemas de manguito, el sellado, la soldadura, la unión encopada, el embrizado, el atornillado y otras técnicas de ensamblado de elementos y conexión de tuberías, se realizan atendiendo al tipo de material empleado, con los procedimientos, útiles y herramientas necesarios, consiguiendo la estanqueidad establecida.

CR4.3 Los elementos ensamblados y las conexiones de tuberías se protegen de tensiones o esfuerzos mecánicos, permitiendo la dilatación prevista y aislándolos de vibraciones.

CR4.4 Las bombas, válvulas, ventosas, elementos de regulación y accesorios, se instalan, permitiendo el acceso para su manipulación y el mantenimiento en condiciones de seguridad.

CR4.5 Los caudalímetros, presostatos, sondas de nivel y demás elementos detectores de las variables del sistema, se montan según las especificaciones técnicas para que la indicación de la magnitud medida se produzca sin perturbación.

CR4.6 Las protecciones contra la corrosión, oxidación e impactos mecánicos y el aislamiento térmico de las redes y elementos se realizan según las prescripciones técnicas establecidas.

Contexto profesional

Medios de producción

Sistemas de entibación, equipos para movimiento de materiales, andamios, tráctel. Útiles y herramientas de medida: termómetros, manómetros, caudalímetros, flexómetro, circómetro, compás de gruesos, nivel, escalímetro, calibre, equipos de medida eléctrica. Útiles de marcaje. Herramientas manuales: sierra de arco, llaves fijas, cortatubos, taladradora, remachadora, máquinas para el mecanizado de los materiales, roscadora, curvadora, equipos de unión y soldadura, equipos para detección de fugas. Grupos de presión, bombas de achique, cubas de agua, balones de obturación.

Equipos de seguridad. Material de señalización. Tecnologías de rehabilitación. Sistemas de detección por prelocalizadores, captadores en continuo. Factores de explotación por



07/04/2021

sectorización. Componentes de las instalaciones: tuberías, depósitos, bombas, circuladores, válvulas, dilatadores, ventosas, purgadores, hidrantes, bocas de riego, arquetas, pozos de registro.

Productos y resultados

Instalaciones y redes de distribución de agua montadas. Instalaciones y redes de saneamiento montadas. Instalaciones y redes de distribución de agua y saneamiento rehabilitadas.

Información utilizada o generada

Proyectos. Planos de conjunto y despiece. Planos isométricos. Esquemas y diagramas de principio. Listado de piezas y componentes. Especificaciones técnicas. Catálogos. Manuales de servicio y utilización. Programas y procedimientos de montaje. Instrucciones de montaje y funcionamiento. Partes de trabajo. Aplicaciones informáticas específicas. Normas internas de trabajo. Normativa aplicable.

Unidad de competencia 3

Denominación: PONER EN SERVICIO Y OPERAR REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO

Nivel: 2

Código: UC0608_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar las operaciones previas para la puesta en marcha de las redes de suministro y distribución de agua y saneamiento, a partir de planos y especificaciones técnicas, cumpliendo los procedimientos establecidos y la normativa aplicable.

CR1.1 Las zanjas se rellenan en las zonas centrales de las tuberías para contrarrestar los efectos de los empujes previstos durante las pruebas de la red, permitiendo la inspección de cabezas y juntas, y comprobando su ejecución.

CR1.2 Las pruebas de presión de los circuitos hidráulicos se realizan para cada sector de la red en las condiciones reglamentarias y de seguridad establecidas.

CR1.3 Las pruebas funcionales de válvulas, bombas, circuitos de maniobra, sondas, y demás equipos se realizan comprobando los valores de las variables del sistema en referencia a los de consigna establecidos.

CR1.4 El relleno definitivo con tierra vegetal o de obra, los caballones de asentamiento, las pavimentaciones, la colocación de cinta señalizadora y la compactación y terminación superficial se examinan, comprobando que se realizan según prescripciones técnicas y normativa aplicable.

CR1.5 Los materiales sobrantes se retiran, dejando la zona afectada por el montaje sin obstáculos en perfectas condiciones.



07/04/2021

CR1.6 La limpieza, desinfección y posterior lavado de las redes para consumo, se realizan de forma previa a la puesta en servicio de la red siguiendo los procedimientos establecidos.

CR1.7 La documentación referente al resultado de las pruebas exigidas reglamentariamente se cumplimenta según lo establecido.

RP2: Aplicar las medidas preventivas, correctivas y de emergencia, establecidas en el plan de seguridad de la empresa, durante la puesta en servicio de redes de suministro y distribución de agua y saneamiento, para evitar accidentes y minimizar riesgos.

CR2.1 Los riesgos profesionales derivados de las pruebas de presión y puesta en servicio se identifican, se evalúan y corrigen, comunicándolo, en su caso, a la persona responsable del plan de seguridad.

CR2.2 Los medios de protección, ante los riesgos derivados de las pruebas de presión y puesta en servicio, se seleccionan y utilizan para evitar accidentes y minimizar el riesgo.

CR2.3 Las zonas de trabajo de su responsabilidad se mantienen en condiciones de orden y limpieza para evitar accidentes y minimizar el riesgo.

CR2.4 Los materiales de desecho generados en las instalaciones se tratan y/o reciclan según los requisitos establecidos y en consonancia con los planes medioambientales.

CR2.5 Las situaciones de emergencia se atienden, siguiendo el protocolo de actuación, adaptándolo según el caso.

RP3: Poner en servicio y comprobar las redes de suministro y distribución de agua y saneamiento, a partir de planos y especificaciones técnicas, cumpliendo los procedimientos establecidos y la normativa aplicable.

CR3.1 La puesta en servicio de la red se efectúa, siguiendo los procedimientos establecidos por la compañía suministradora y cumpliendo la normativa de aplicación.

CR3.2 La estanqueidad de los circuitos hidráulicos se verifica, garantizando que se encuentra en las condiciones establecidas.

CR3.3 La circulación del agua se verifica, comprobando que se corresponde con lo establecido.

CR3.4 El funcionamiento del sistema de accionamiento, regulación y control se examina, comprobando se encuentra en las condiciones establecidas.

CR3.5 La información sobre el uso y mantenimiento básico de la instalación se elabora y facilita al cliente, junto a los manuales correspondientes.

RP4: Realizar las maniobras de operación en el sistema de distribución de las redes de tuberías de transporte de agua y saneamiento, accesorios y elementos o sistemas de control y regulación de los circuitos, cumpliendo con los procedimientos establecidos y la normativa aplicable.

CR4.1 La presión, volumen, caudal, nivel, cloro residual y otras medidas de variables se obtienen y registran, en su caso, a través de sistemas de telemando y telecontrol.

CR4.2 Los datos de medidas obtenidas se preparan, proporcionando información exhaustiva para ayudar a la gestión de las redes, asegurando su funcionamiento a través de los programas lógicos de funcionamiento establecidos.

CR4.3 Las bombas se activan en horas energéticas adecuadas en función del nivel, la regulación de entrada y salida a depósitos, estableciendo rangos de alarmas y otras



07/04/2021

maniobras de operación, previo conocimiento de los parámetros, seleccionando las alternativas que minimicen las posibles consecuencias negativas para los usuarios y optimizando la operación en cuanto a seguridad, tiempo y coste.

CR4.4 Las entradas y salidas de aire se examinan, comprobando que son operativas antes de actuar sobre el sistema de distribución.

CR4.5 Las vibraciones, el golpe de ariete, la turbidez, los vertidos directos a cauces, la emanación de olores y otros factores que pueden producir interferencias en las maniobras de operación se tienen en cuenta, tomando las medidas previas necesarias para evitarlos.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles y herramientas de medida: termómetros, manómetros, caudalímetros, flexómetro, circómetro, compás de gruesos, nivel, escalímetro, calibre, equipos de medida eléctrica. Herramientas manuales: sierra de arco, llaves fijas, cortatubos, taladradora, remachadora, máquinas para el mecanizado de los materiales, roscadora, curvadora, equipos de unión y soldadura, equipos para detección de fugas, equipos y herramientas de corte, obturación y precinto. Grupos de presión, bombas de achique, cubas de agua, balones de obturación. Equipos de seguridad. Material de señalización. Componentes de las instalaciones: tuberías, depósitos, bombas, circuladores, válvulas, dilatadores, ventosas, purgadores, hidrantes, bocas de riego, arquetas, pozos de registro.

Productos y resultados

Instalaciones y redes de distribución de agua probadas y en servicio. Instalaciones y redes de saneamiento probadas y en servicio.

Información utilizada o generada

Proyectos. Planos de conjunto y despiece. Planos isométricos. Esquemas y diagramas de principio. Listado de piezas y componentes. Procedimientos de pruebas de presión. Documentación referente a pruebas exigidas reglamentariamente. Registros de datos de la instalación (presión, volumen, caudal, nivel, cloro residual y otras medidas). Partes de trabajo. Especificaciones técnicas. Catálogos. Manuales de servicio, utilización. Instrucciones de seguridad. Normas internas de trabajo. Normativa aplicable.

Unidad de competencia 4

Denominación: MANTENER REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO

Nivel: 2

Código: UC0609_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización



07/04/2021

RP1: Organizar el trabajo de mantenimiento de redes de distribución de agua y saneamiento según los procedimientos de intervención establecidos.

CR1.1 Las acciones de mantenimiento y su secuencia de intervención, se establecen a partir de la interpretación de los planos y especificaciones técnicas de los equipos e instalaciones, optimizando el proceso en cuanto a seguridad, método y tiempo.

CR1.2 Los materiales y otros recursos técnicos necesarios se seleccionan en función del trabajo de mantenimiento que se va a realizar.

CR1.3 El área de trabajo se prepara de acuerdo con los requerimientos de la propia actuación y según procedimientos de trabajo establecidos.

CR1.4 La coordinación con las personas involucradas en los trabajos se realiza, atendiendo a criterios de eficacia y seguridad, asegurando la menor afectación posible como consecuencia de la operación de mantenimiento.

CR1.5 La información sobre el proceso de reparación se transmite al usuario o cliente incidiendo en los aspectos relevantes que le afecten.

RP2: Aplicar las medidas preventivas, correctivas y de emergencia establecidas en el plan de seguridad de la empresa, durante los trabajos de mantenimiento de redes de distribución de agua y saneamiento, para evitar accidentes y minimizar riesgos.

CR2.1 Los riesgos profesionales se identifican, se evalúan y corrigen, comunicándolo, en su caso, a la persona responsable de la seguridad en el mantenimiento de las instalaciones.

CR2.2 Los medios de protección se seleccionan, utilizándolos según lo establecido en el plan seguridad de la empresa ante los riesgos derivados del mantenimiento.

CR2.3 Las zonas de trabajo bajo la responsabilidad del trabajador, se mantienen en condiciones de orden y limpieza evitando accidentes y minimizando riesgos.

CR2.4 Los materiales de desecho generados en el mantenimiento de redes de agua se tratan y/o reciclan según los requisitos establecidos y en consonancia con los planes medioambientales.

CR2.5 Las situaciones de emergencia se atienden siguiendo el protocolo de actuación, adaptándolo según el caso.

RP3: Efectuar las operaciones de mantenimiento preventivo de las redes de tuberías e instalaciones de suministro y distribución de agua y saneamiento a partir de planos, protocolos de control y gestión y especificaciones técnicas, cumpliendo los procedimientos establecidos y la normativa aplicable, para su funcionamiento dentro de los parámetros establecidos.

CR3.1 El estado de limpieza, acabado superficial y estanqueidad de los depósitos y cámaras de rotura de carga se comprueba con la periodicidad estipulada.

CR3.2 Las tuberías, válvulas, ventosas, hidrantes, bocas de riego y otros elementos de la red de abastecimiento se revisan, comprobando su estado y, en su caso, se limpian y desinfectan según los procedimientos establecidos.

CR3.3 Los métodos de sectorización, control de caudal mínimo nocturno, auscultación y correlación acústica se llevan a cabo, utilizando los equipos de radiodetección, geófonos y otros instrumentos empleados en la detección de fugas.



07/04/2021

CR3.4 Los caudales, naturaleza de los vertidos, presencia de gases y estado general de la ventilación de las redes de saneamiento se verifican con la periodicidad estipulada, asegurando su adecuación a la reglamentación correspondiente.

CR3.5 Los equipos de bombeo, válvulas anti-retorno, válvulas corredera, arquetas, pozos de registro y demás componentes de la red de saneamiento se revisan, comprobando su estado, efectuando los ajustes necesarios y la limpieza física y química de los que lo necesiten según los procedimientos establecidos y en las condiciones de seguridad.

CR3.6 Los elementos de acceso a las alcantarillas se mantienen en condiciones de seguridad.

CR3.7 Los resultados de las inspecciones y operaciones realizadas se recogen en el informe correspondiente, agregándolos a las bases de datos para gestionar y mejorar el plan de mantenimiento y para la formación de personal.

CR3.8 Los equipos y herramientas empleados se examinan, manteniéndolos en estado de operación.

RP4: Efectuar las operaciones de mantenimiento correctivo y modificativo en las redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y de saneamiento, estableciendo el proceso de actuación, utilizando manuales de instrucciones y planos, para restablecer las condiciones funcionales con la calidad y seguridad requeridas.

CR4.1 Las posibles averías se detectan y analizan valorado sus causas y eligiendo el sistema de actuación que garantice la menor afectación del servicio de suministro o saneamiento.

CR4.2 La secuencia de actuación ante la avería se establece, optimizando el proceso en cuanto a método y tiempo, seleccionando los equipos, herramientas, materiales, útiles y medios auxiliares necesarios, así como las pautas establecidas en la realización de las maniobras de operación derivadas y actuando en consonancia con otros servicios, si se vieran afectados.

CR4.3 La información sobre el proceso de reparación se transmite al usuario o cliente incidiendo en los aspectos relevantes que le afecten.

CR4.4 Las fugas en tuberías y en sus uniones y accesorios se reparan mediante las técnicas y elementos adecuados al material y tipo de reparación.

CR4.5 El elemento deteriorado se sustituye, siguiendo la secuencia del proceso de desmontaje y montaje establecido, dentro del tiempo previsto y con la calidad y seguridad exigida, comprobando su funcionamiento.

CR4.6 La funcionalidad de la red se restituye en el menor tiempo posible, teniendo en cuenta las condiciones de calidad y seguridad, confirmándola en todos sus parámetros.

CR4.7 Los partes e informes de la reparación realizada se cumplimentan, agregándolos a las bases de datos para gestionar el diseño de la red, actualizando su plan de mantenimiento.

CR4.8 La afección a jardines, afección a servicios, daños en inmuebles y otros eventuales daños o perjuicios que se ocasionen se informan para la tramitación de su resarcimiento.

RP5: Realizar operaciones propias de reparación de los elementos integrados en las redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y de saneamiento,



07/04/2021

estableciendo el proceso de actuación, utilizando manuales de instrucciones y planos para restablecer las condiciones funcionales con la calidad y seguridad requeridas.

CR5.1 Los elementos deteriorados se analizan identificando sus partes dañadas o averiadas.

CR5.2 Las válvulas, bombas y otros componentes de la red se desmontan, reparando, en su caso, las partes dañadas.

CR5.3 Las pruebas funcionales de los componentes reparados se efectúan según los procedimientos establecidos.

CR5.4 Los partes e informes de la reparación se cumplimentan, colaborando en la gestión de repuestos.

Contexto profesional

Medios de producción

Sistemas de entibación, equipos para movimiento de materiales, andamios, tráctel. Útiles y herramientas de medida: termómetros, manómetros, caudalímetros, flexómetro, circómetro, compás de gruesos, nivel, escalímetro, calibre, equipos de medida eléctrica. Herramientas manuales: sierra de arco, llaves fijas, cortatubos, taladradora, remachadora, máquinas para el mecanizado de los materiales, roscadora, curvadora, equipos de unión y soldadura, equipos para detección de fugas, equipos y herramientas de corte, obturación y precinto. Grupos de presión, bombas de achique, cubas de agua, balones de obturación. Equipos de seguridad. Material de señalización. Tecnologías de rehabilitación.

Vehículos de limpieza y saneamiento. Sistemas de inspección por cámara de TV. Sistemas de detección por prelocalizadores - captadores en continuo. Factores de explotación por sectorización. Componentes de las instalaciones: tuberías, depósitos, bombas, circuladores, válvulas, dilatadores, ventosas, purgadores, hidrantes, bocas de riego, arquetas, pozos de registro.

Productos y resultados

Instalaciones y redes de distribución de agua y saneamiento mantenidas y en funcionamiento. Componentes reparados y red rehabilitada.

Información utilizada o generada

Proyectos. Planos de conjunto y despiece. Planos isométricos. Esquemas y diagramas de principio. Listado de piezas y componentes. Especificaciones técnicas. Catálogos. Libro o manual de uso y mantenimiento. Programas y procedimientos de mantenimiento. Informes de inspección. Libro o certificado de mantenimiento. Partes e informes de reparación. Partes de trabajo. Bases de datos.

Aplicaciones informáticas específicas. Normas internas de trabajo. Normativa aplicable.

3. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

3.1 DESARROLLO MODULAR

MÓDULO FORMATIVO 1



07/04/2021

Denominación: REPLANTEO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO

Código: MF0606_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0606_2 Replantear redes de distribución de agua y saneamiento

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar el funcionamiento de las redes de distribución de agua para **identificar** sus características y elementos relacionados con el montaje de la misma.

CE1.1 Describir el funcionamiento general hidráulico de una red de distribución de agua y de sus sistemas de control, a partir de los correspondientes planos.

CE1.2 Enumerar, describiendo las funciones que realizan los distintos componentes que integran las redes de distribución de agua.

CE1.3 Describir los requerimientos fundamentales de los reglamentos y normas aplicables a este tipo de instalaciones: normas de instalaciones de agua, ordenanzas municipales, reglamentos de seguridad y medioambiente.

C2: Analizar el funcionamiento de las redes de saneamiento y evacuación de pluviales identificando sus características y elementos relacionados con el montaje de la misma.

CE2.1 Describir el funcionamiento general hidráulico de una red de saneamiento y de sus sistemas de control a partir de los correspondientes planos.

CE2.2 Enumerar, describiendo las funciones que realizan los distintos componentes que integran las redes de saneamiento.

CE2.3 Describir los requerimientos fundamentales de los reglamentos y normas aplicables a este tipo de instalaciones: normas de instalaciones de saneamiento, ordenanzas municipales, reglamentos de seguridad.

C3: Interpretar proyectos de redes de distribución de agua y saneamiento para realizar operaciones de replanteo y otras relacionadas con su montaje.

CE3.1 Analizar los diferentes documentos que configuran un proyecto, memoria técnica o un manual de montaje de una red de distribución de agua y saneamiento, interpretando adecuadamente los elementos de normalización técnica y extrayendo toda la información requerida para el replanteo y el montaje.

CE3.2 Representar esquemas de principio, croquis y diagramas isométricos de una red de distribución de agua y saneamiento y de sus componentes, para facilitar su montaje.

CE3.3 Manejar e interpretar información gráfica elaborada en sistemas de representación mediante ordenador.

CE3.4 Realizar replanteos y marcar la ubicación de anclajes, soportes, zanjas, trazado de tuberías y demás componentes de las redes, partiendo de planos y documentación técnica.



07/04/2021

CE3.5 Describir los requerimientos de señalización de la zona de trabajo según el emplazamiento.

CE3.6 Establecer la secuencia de intervención y naturaleza de las actuaciones en reformas de redes de distribución de agua y saneamiento a las que se les incorpora nuevos tramos con otros materiales a partir de los respectivos proyectos o memorias técnicas.

CE3.7 En un supuesto práctico de replanteo de una red de distribución de agua y saneamiento, a partir de los planos y la documentación técnica correspondiente:

- Identificar los diferentes componentes de la red de distribución de agua, localizando su emplazamiento.
- Identificar los diferentes componentes de la red de saneamiento, localizando su emplazamiento.
- Razonar el funcionamiento hidráulico de la instalación, describiendo la función, estructura y composición de las distintas partes que la configuran.
- Especificar las características de cada uno de los elementos que las componen: tuberías, grupos de presión, bombas de achique, cubas de agua, balones de obturación, depósitos, caudalímetros, válvulas, ventosas, sumideros, sifones, elementos de regulación, cámaras, arquetas y pozos de registro.
- Realizar las operaciones de replanteo y marcar la ubicación de los componentes.
- Realizar la señalización de la zona de trabajo.
- Relacionar la composición y características de la red con las exigencias reglamentarias que le son aplicables.

Contenidos

1. El agua. Propiedades y comportamiento en la red.

- El ciclo integral del agua.
- Modelos de gestión eficiente y técnicas para el uso racional del agua.
- Física de fluidos en redes de abastecimiento y saneamiento:
 - o Hidrostática e hidrodinámica
 - o Dimensionamiento de tuberías.
 - o Velocidades en la conducción y repercusiones.
 - o El golpe de ariete. Consecuencias y dispositivos de control.
- Aire en las conducciones y sistemas de evacuación-admisión.
- Principios constructivos de redes de distribución de agua y saneamiento.
- Normativa de aplicación:
 - o Legislación general de aplicación en el ámbito de las aguas de consumo humano, y de las redes de distribución y saneamiento, Código Técnico de la Edificación HS4 y HS5, Ordenanzas municipales sobre redes de abastecimiento de agua y saneamiento.

2. Proyectos de instalaciones de abastecimiento de agua y saneamiento

- Instalación de abastecimiento de agua y saneamiento y tipologías existentes.
- Documentación base de proyectos de instalaciones de abastecimiento de agua y saneamiento:



- Memoria del proyecto, planos, presupuesto y pliego de condiciones.
- Visualización e interpretación de planos, en papel y digitalizados, según sus características:
 - Planos de situación.
 - Planos de detalle y de conjunto.
 - Planos simbólicos, esquemas y diagramas lógicos.
 - Diagramas, flujogramas y cronogramas de montaje.
 - Diseño básico con programas informáticos específicos.
 - Operaciones básicas con archivos gráficos.

3. Instalaciones de abastecimiento de agua

- Clasificación y características de las instalaciones de abastecimiento de agua, instalaciones de riego e instalaciones contra incendio.
- Configuración de las redes e instalaciones.
- Captación de agua en cursos fluviales, manantiales, subterráneas y tomas en el mar.
- Acometidas de las instalaciones de abastecimiento de agua.
- Tipos de materiales de las tuberías.
 - o Tubos de materiales plásticos, metálicos y pétreos.
- Accesorios de la red: Dispositivos de toma, hidrantes contra incendios, manguitos de derivación, bridas de conexión, carretes de desmontaje.
- Elementos de maniobra y regulación.
 - o Válvulas de compuerta y de mariposa, válvulas reguladoras de presión.
 - o Tipos especiales de válvulas: integradas, multiválvulas, altimétricas.
- Equipos de bombeo:
 - o Bombas: función, tipo y utilización.
 - o Bancadas y conexionado.
- Elementos de mando y accionamiento eléctrico en instalaciones hidráulicas.
 - o Cuadro de mando, elementos de fuerza y maniobra, variadores de velocidad.
- Elementos de medida de presión y caudal.
- Elementos complementarios de la red.
 - o Pozos de registro y cámaras.

4. Redes de saneamiento y evacuación de pluviales.

- Clasificación y características de las redes de saneamiento y de evacuación de pluviales.
- Configuración de la instalación.
- Partes y elementos constituyentes.
- Tipos de redes de saneamiento y pluviales y materiales empleados.
- Elementos de mando y accionamiento eléctrico de instalaciones de saneamiento.
- Sistemas de evacuación de las instalaciones de saneamiento.
- Redes de alcantarillado.
- Equipos y componentes de las instalaciones de saneamiento:



07/04/2021

- Bombas, válvulas, tuberías, sumideros, colectores, pozos de registro, sifones, aliviaderos, depósitos intermedios y tanques de tormenta.
- Procedimientos y operaciones para el replanteo de las instalaciones de saneamiento.

5. Propiedades de las redes enterradas y aéreas

- Ejecución de zanjas. Replanteo y nivelación.
- Cama de apoyo.
- Macizos de anclajes.
- Relleno de la zanja.
- Reposición del pavimento.
- Tuberías aéreas. Elementos estructurales.

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: MONTAJE DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO

Código: MF0607_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0607_2 Montar redes de distribución de agua y saneamiento

Duración: 160 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: SEGURIDAD EN EL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE REDES Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO

Código: UF0132

Duración: 50 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto al montaje y mantenimiento de redes de distribución de agua y saneamiento contenidas en los proyectos de obra, en las instrucciones de los fabricantes y en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Identificar y evaluar los riesgos profesionales presentes en el montaje y mantenimiento de redes de distribución de agua y saneamiento.

CE1.2 Proponer medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo la selección y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE1.3 Identificar los requerimientos de protección ambiental derivados de las actuaciones de montaje y mantenimiento de redes de distribución de agua y saneamiento.



07/04/2021

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 aspectos de la normativa de seguridad relacionados con el montaje y mantenimiento de redes de distribución de agua y saneamiento.

CE1.6 Analizar los protocolos de actuación ante posibles emergencias surgidas durante el montaje y el mantenimiento de redes de distribución de agua y saneamiento.

CE1.7 Analizar los requerimientos de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes derivados del montaje y del mantenimiento de redes de distribución de agua y saneamiento.

C2: Aplicar las medidas de prevención y de seguridad en las obras de montaje y mantenimiento de redes de distribución de agua y saneamiento conforme al plan de prevención y seguridad establecido.

CE2.1 Delimitar y señalar el área de trabajo aplicando las medidas colectivas adecuadas.

CE2.2 Montar las protecciones y entibas para la prevención del riesgo por derrumbe en las zonas establecidas y asegurando su estabilidad.

CE2.3 Asegurar que las zanjas y galerías no se inundan, aplicando los desvíos y bombas de achique adecuados.

CE3.3 Identificar y revisar las rutas de evacuación para asegurar que no están inutilizadas y en uso.

CE3.4 Realizar pruebas de comprobación de funcionamiento correcto de los equipos de suministro de energía eléctrica y ventilación, luminarias portátiles y fijas, cables prolongadores y toma de tierra.

CE3.5 Comprobar el funcionamiento correcto de los detectores de gases y de falta de oxígeno, de forma periódica y antes de su utilización.

CE3.6 Asegurar el correcto funcionamiento de los equipos de respiración autónoma y mascarillas filtrantes, aplicando los protocolos establecidos.

CE3.7 Aplicar de forma rigurosa el protocolo de control de accesos a espacios confinados.

CE3.8 Comprobar que los equipos de protección individuales están homologados para trabajos en ambientes de riesgos biológicos.

CE3.9 Comprobar que los medios para aplicar primeros auxilios están presentes y disponibles para su utilización.

Contenidos

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

- El trabajo y la salud: los riesgos profesionales. Factores de riesgo.
- Daños derivados del trabajo. Los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales. Otras patologías derivadas del trabajo.



07/04/2021

- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales. Derechos y deberes básicos en esta materia.

2. Riesgos generales y su prevención.

- Riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
- Riesgos ligados al medio-ambiente de trabajo.
- La carga de trabajo, la fatiga y la insatisfacción laboral
- Sistemas elementales de control de riesgos. Protección colectiva e individual.
- Planes de emergencia y evacuación.
- El control de la salud de los trabajadores.

3. Riesgos específicos y su prevención en el montaje y mantenimiento de la distribución de agua y saneamiento.

- Legislación en materia de prevención en el montaje mantenimiento de la distribución de agua y saneamiento.
- Normativa medioambiental aplicable.
- Definición, objetivos y contenidos de los planes de seguridad en el montaje mecánico y mantenimiento preventivo y correctivo de redes y distribución de agua y saneamiento.
- Clasificación de los riesgos laborales en la excavación de zanjas.
 - o Caída a la zanja.
 - o Caída de objetos.
 - o Derrumbe de la zanja.
 - o Inundación de la zanja por agua o por lodos.
- Medidas de seguridad y protección colectiva en la excavación de zanjas
 - o Métodos de entiba para zanjas.
 - o Señalización de la obra.
 - o Vallado perimetral de la obra.
- Medidas de seguridad y protección individual en la excavación de zanjas
 - o Equipo de protección individual y herramientas específicas.
 - o Manejo de cargas.
- Clasificación de los riesgos laborales en la construcción de galerías.
- Medidas de seguridad y protección colectiva en la construcción de galerías.
 - o Métodos de entiba para galerías.
 - o Señalización exterior de la obra.
 - o Señalización interior y rutas de evacuación.
 - o Iluminación y ventilación interior.
 - o Escaleras y manubrios.
- Medidas de seguridad y protección individual en la construcción de galerías.
 - o Equipo de protección individual, lámparas portátiles y herramientas específicas.
- Clasificación de los riesgos laborales en el montaje de redes de tuberías y equipamientos.
 - o Riesgos derivados del manejo de tubos.
 - o Riesgos en el manejo de cargas pesadas.



- Riesgos de derrumbe o inundación de la zanja.
- Riesgos eléctricos.
- Medidas de seguridad y protección colectiva en el montaje de redes de tuberías y equipamientos.
 - Métodos de manejo de tubos, herramientas y maquinaria adecuadas.
 - Lenguaje de signos y uso de intercomunicación vía radio.
 - Bombas de achique.
- Medidas de seguridad y protección individual en el montaje de redes de tuberías y equipamientos.
 - Equipo de protección individual y herramientas específicas.

5. Prevención de riesgos laborales en espacios confinados.

- Clasificación de los riesgos laborales en espacios confinados.
 - Riesgos derivados de atmósferas peligrosas o explosivas.
 - Riesgo de asfixia.
 - Riesgo de intoxicación.
 - Riesgo de infecciones biológicas en limpieza, desatranques y espacios confinados.
 - Riesgo de explosión o incendio.
- Medidas de seguridad y protección colectiva.
 - Métodos y aparatos para detección de atmósferas peligrosas y explosivas.
 - Equipos de ventilación y de suministro de energía eléctrica.
 - Señalización y rutas de evacuación.
 - Control de acceso y vigilancia desde el exterior.
- Medidas de seguridad y protección individual.
 - Equipo de protección individual y herramientas específicas.
 - Equipos de respiración con filtro y respiración autónoma.
 - Métodos de limpieza contra agentes patógenos. Traje bacteriológico.

6. Prevención de riesgos eléctricos.

- Clasificación de los riesgos eléctricos.
 - Riesgos derivados de contactos eléctricos directos e indirectos.
- Medidas de seguridad y protección colectiva.
 - Cuadros, apartamentas y tomas de tierra.
 - Revisión de mangueras y herramientas eléctricas.
 - Herramientas específicas para trabajos en ambientes húmedos o inundados.
- Medidas de seguridad y protección individual.
 - Equipo de protección individual y herramientas específicas.

4. Elementos básicos de gestión de la prevención de riesgos.

- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo.
- Organización del trabajo preventivo: «rutinas» básicas.
- Documentación: recogida, elaboración y archivo.



7. Procedimientos de emergencia y rescate.

- Actuaciones básicas de primeros auxilios.
 - o Proteger, avisar y socorrer.
 - o Pautas de inmovilización y protección de la persona accidentada.
 - o Comprobación del estado de consciencia, de la respiración y del pulso.
 - o Actuaciones básicas para recuperar la consciencia, la respiración o el pulso.
 - o Tratamiento de heridas leves.
 - o Heridas graves internas o externas y su contención.
- Actuaciones básicas en el rescate de personas.
 - o Inmovilización y protección de la persona accidentada.
 - o Movimientos por pasos angostos o elevación.
 - o Servicios de emergencia y traslado al hospital.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: MONTAJE DE REDES DE SANEAMIENTO

Código: UF0133

Duración: 50 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los planes de trabajo para el montaje de redes de saneamiento y evacuación de pluviales, con arreglo al correspondiente proyecto y a los procedimientos de trabajo establecidos.

CE1.1 Describir las diferentes técnicas que se utilizan en los procesos de montaje de redes de saneamiento y evacuación de pluviales: entibado, tendido, anclaje, conexión, embridado, soldado, roscado.

CE1.2 Identificar los materiales y herramientas a utilizar en los diferentes procesos de montaje de redes de saneamiento y evacuación de pluviales.

CE1.3 Relacionar los recursos humanos que intervienen en las diferentes fases del montaje de redes de saneamiento y evacuación de pluviales.

CE1.4 Describir los procedimientos de trabajos de montaje de redes de saneamiento y evacuación de pluviales.

CE1.5 Identificar e interpretar los esquemas de organización del trabajo y control de tiempos en el montaje de una red de saneamiento y evacuación de pluviales.

CE1.6 En un supuesto práctico de montaje de una red de saneamiento o de evacuación de pluviales, establecer la secuencia de montaje a partir de planos y documentación técnica, optimizando el proceso en cuanto al aprovisionamiento, etapas de montaje, método de montaje y seguridad en la obra, dentro de su nivel.

CE1.7 En una red de saneamiento a montar, que contenga varios sectores con tuberías de diferente diámetro y diferentes elementos:



07/04/2021

- Comprobar que los materiales seleccionados, herramientas y otros recursos técnicos necesarios para realizar el trabajo, son los adecuados.
- Comprobar que los recursos humanos requeridos en las distintas fases, son los adecuados.
- En caso de presentar disconformidades entre los planes de trabajo y la realización de la obra, comunicarlo por las vías establecidas a jerarquía superior.
- Comprobar la secuencia de montaje mediante un flujograma.
- Analizar las diversas técnicas de montaje en los puntos clave de la instalación.

C2: Realizar operaciones de montaje de redes de saneamiento y evacuación de pluviales a partir de la documentación técnica, utilizando las herramientas, equipos y materiales adecuados, y actuando bajo normas de seguridad.

CE2.1 En una red de saneamiento, que contenga varios sectores con tuberías de diferente diámetro y diferentes elementos:

- Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra, según los procedimientos de trabajo establecidos, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.
- Desplazar y ubicar los equipos y materiales, en condiciones de seguridad, ubicándolos en el lugar más adecuado al trabajo a realizar.
- Comprobar el marcaje sobre el terreno y el replanteo de la instalación para la excavación, señalizando el área de actuación.
- Describir las técnicas de la ejecución de la excavación y el procedimiento de entibación.
- Colocar los soportes y anclajes adecuados.
- Preparar las tuberías, arquetas y demás elementos siguiendo los procedimientos normalizados.
- Tender y conectar los tubos, arquetas y demás elementos accesorios.
- Rellenar y compactar las zanjas y reponer el pavimento en su estado.
- Dejar el entorno de trabajo en condiciones adecuadas después de las operaciones de montaje.
- Generar informe sobre labores realizadas, anomalías e incidencias.

CE2.2 En una red de saneamiento por impulsión, caracterizada por planos y especificaciones técnicas:

- Colocar los soportes y anclajes adecuados.
- Preparar las tuberías, válvulas y demás elementos siguiendo los procedimientos normalizados.
- Montar y conectar las tuberías, válvulas y demás elementos accesorios mediante las diferentes técnicas.
- Colocar y fijar las bombas en la bancada, alineándolas y nivelándolas.
- Realizar la conexión hidráulica de las bombas al circuito correspondiente.
- Aislar térmicamente las tuberías y elementos que lo precisen.
- Generar informe sobre labores realizadas, anomalías e incidencias.

Contenidos

- 1. Organización del montaje de redes de saneamiento y evacuación de pluviales**
 - Especificaciones de montaje de redes de saneamiento.



- Planos obligatorios de las redes de saneamiento.
- Preparación del montaje de las redes de saneamiento.
 - o Etapas principales.
- Plan de trabajo. Permisos y licencias. Ejecución. Entrega de la obra.
- Calidad en el montaje de redes de saneamiento.
- Aspectos económicos y medioambientales básicos.
- Manual de procedimientos.
- Pliegos de prescripciones técnicas y control de calidad.

2. Equipos y técnicas en el montaje de redes de saneamiento y evacuación de pluviales

- Equipos, útiles y herramientas empleados en el montaje de redes de saneamiento.
- Excavación de zanjas:
 - o Técnicas de replanteo y nivelación.
 - o Cálculo de pendientes.
 - o Máquinas de excavación y movimiento de tubos.
 - o Técnicas de entibado.
 - o Bombas de achique.
- Características de elementos y equipos que intervienen del montaje de redes de saneamiento:
 - o Tipos de tuberías, accesorios y técnicas de unión.
 - o Fosas sépticas y depósitos.
 - o Aparatos de medida.
 - o Bombas trituradoras y grupos de presión.
- Montaje de imbornales, arquetas y pozos de registro.
 - o Técnicas y operaciones de ensamblado, asentamiento, alineación y sujeción de tuberías de saneamiento.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: MONTAJE DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA

Código: UF0134

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los planes de trabajo para el montaje de redes de distribución de agua, con arreglo al correspondiente proyecto y a los procedimientos de trabajo establecidos.

CE1.1 Describir las diferentes técnicas que se utilizan en los procesos de montaje de redes: entibado, tendido, anclaje, conexionado, embridado, soldado, roscado.

CE1.2 Identificar los materiales y herramientas a utilizar en los diferentes procesos de montaje de redes de distribución de agua.

CE1.3 Relacionar los recursos humanos que intervienen en las diferentes fases del montaje de redes de distribución de agua.



07/04/2021

CE1.4 Describir los procedimientos de trabajos de montaje de redes de distribución de agua.

CE1.5 Identificar e interpretar los esquemas de organización del trabajo y control de tiempos en el montaje de una red de distribución de agua.

CE1.6 En un supuesto práctico de montaje de una red de distribución de agua, establecer la secuencia de montaje a partir de planos y documentación técnica, optimizando el proceso en cuanto al aprovisionamiento, etapas de montaje, método de montaje y seguridad en la obra, dentro de su nivel.

CE1.7 En una red de distribución de agua a montar, que contenga varios sectores con tuberías de diferente diámetro y diferentes elementos:

- Comprobar que los materiales seleccionados, herramientas y otros recursos técnicos necesarios para realizar el trabajo, son los adecuados.
- Comprobar que los recursos humanos requeridos en las distintas fases, son los adecuados.
- En caso de presentar disconformidades entre los planes de trabajo y la realización de la obra, comunicarlo por las vías establecidas a jerarquía superior.
- Comprobar la secuencia de montaje mediante un flujograma.
- Analizar las diversas técnicas de montaje en los puntos clave de la instalación.

C2: Realizar operaciones de montaje de redes de distribución de agua a partir de la documentación técnica, utilizando las herramientas, equipos y materiales adecuados, y actuando bajo normas de seguridad.

CE2.1 Describir los métodos y procedimientos para desplazar los equipos y materiales, en condiciones de seguridad, y analizar los criterios para su adecuada ubicación.

CE2.2 Describir los criterios para controlar que la ejecución de la excavación se adecue a los requerimientos del montaje.

CE2.3 Colocar soportes y anclajes, respetando, en su caso, las dilataciones previstas.

CE2.4 Operar los equipos y herramientas para preparar, conformar y unir tuberías de diferentes materiales.

CE2.5 Aplicar métodos y técnicas empleados en la protección de depósitos, tuberías y accesorios para los diferentes materiales empleados en las redes de distribución de agua.

CE2.6 Aplicar técnicas de aislamiento térmico en tuberías y accesorios.

CE2.7 En una red de distribución de agua, que contenga varios sectores con tuberías de diferente diámetro y diferentes elementos:

- Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra, según procedimientos de trabajo establecidos, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.
- Desplazar y ubicar los equipos y materiales, en condiciones de seguridad, ubicándolos en el lugar más adecuado al trabajo a realizar.
- Comprobar el marcaje sobre el terreno y el replanteo de la red para la excavación, señalizando el área de actuación.
- Describir los criterios para controlar que la ejecución de la excavación, señalizando el área de actuación.
- Colocar los soportes y anclajes adecuados.



07/04/2021

- Preparar las tuberías, válvulas y demás elementos siguiendo los procedimientos normalizados.
 - Tender y conectar los tubos, válvulas y demás elementos accesorios.
 - Montar y aplicar las protecciones contra la corrosión.
 - Aislar térmicamente las tuberías y elementos que lo precisen, cumpliendo las especificaciones técnicas y normativa de aplicación.
 - Dejar el entorno de trabajo en condiciones adecuadas después de las operaciones de montaje.
 - Generar informe sobre labores realizadas, anomalías e incidencias.
- CE2.8 En una red de distribución no alimentada por gravedad, caracterizada por planos y especificaciones técnicas:
- Colocar los soportes y anclajes adecuados.
 - Preparar las tuberías, válvulas y demás elementos, siguiendo los procedimientos normalizados.
 - Montar y conectar las tuberías, válvulas y demás elementos accesorios mediante las diferentes técnicas: machihembrado, unión mediante manguito, sellado, soldado, unión encopada, embridado, atornillado.
 - Colocar y fijar las bombas en la bancada, alineándolas y nivelándolas.
 - Realizar la conexión hidráulica de las bombas al circuito correspondiente.
 - Aislar térmicamente las tuberías y elementos que lo precisen.
 - Generar informe sobre labores realizadas, anomalías e incidencias.

Contenidos

1. Organización del montaje de redes de distribución de agua

- Especificaciones de montaje de redes de distribución de agua.
- Preparación del montaje de las redes de distribución de agua.
 - o Etapas principales.
- Plan de trabajo.
- Calidad en el montaje de redes de distribución de agua.
- Aspectos económicos y estratégicos básicos.
- Documentación técnica de la calidad.
- Manual de procedimientos.
- Pliegos de prescripciones técnicas y control de calidad.

2. Equipos y técnicas en el montaje de redes de distribución de agua

- Útiles, herramientas y medios empleados en el montaje de redes de saneamiento.
- Técnicas de excavación y entibado.
- Tipos de uniones de tuberías y accesorios.
- Técnicas y métodos para la realización de soldaduras.
- Características de elementos de las redes de distribución de agua:
 - o Tuberías y accesorios.
 - o Válvulas, depósitos.
 - o Aparatos de medida.
 - o Bombas y grupos de presión.



- Arquetas y tomas de acometidas.
- Técnicas y operaciones de ensamblado, asentamiento, alineación y sujeción de tuberías de agua.
- Sistemas de aislamiento térmico empleados en redes de distribución de agua.
- Técnicas de protecciones de tubería y accesorios.
- Imprimaciones. Materiales empleados y procedimientos.
- Aplicación de la protección catódica.

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: PUESTA EN SERVICIO Y OPERACIÓN DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO

Código: MF0608_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia: UC0608_2 Poner en servicio y operar redes de distribución de agua y saneamiento

Duración: 50 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar operaciones de comprobación previas a la puesta en servicio de redes de distribución de agua y saneamiento.

CE1.1 Describir los métodos y técnicas empleados en la protección de tuberías y accesorios para los diferentes materiales empleados en la distribución de agua y saneamiento.

CE1.2 Describir los procedimientos empleados para efectuar las pruebas de presión y estanqueidad.

CE1.3 Describir las técnicas de rellenado y compactación de zanjas.

CE1.4 Relacionar los requisitos de señalización de las redes.

CE1.5 Analizar el proceso de retirada de materiales sobrantes y su reciclaje, de acuerdo a los planes de protección medioambiental.

CE1.6 Describir los requisitos de limpieza y desinfección de las redes según sea el uso de estas.

CE1.7 En una red de distribución de agua y una red de saneamiento, montadas con diferentes materiales:

- Comprobar la adecuada realización de las protecciones de la red, dependiendo del tipo de material.

- Efectuar las pruebas de presión de la red.

- Describir los criterios para controlar la realización del relleno, su señalización y compactación.

- Limpiar y desinfectar la red.

C2: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a la puesta en servicio de redes de distribución de agua y saneamiento, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.



07/04/2021

CE2.1 Identificar y evaluar los riesgos profesionales derivados de las pruebas de presión y en la puesta en servicio de redes de distribución de agua y saneamiento.

CE2.2 Proponer medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.3 Identificar los requerimientos de protección ambiental derivados de las actuaciones de puesta en servicio de redes de distribución de agua y saneamiento.

CE2.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE2.5 Analizar los aspectos de la normativa de seguridad relacionados con la puesta en servicio de redes de distribución de agua y saneamiento, y relacionar las instrucciones de seguridad a incorporar junto a los equipos.

CE2.6 Analizar los protocolos de actuación ante posibles emergencias surgidas en la puesta en servicio de redes de distribución de agua y saneamiento.

CE2.7 Analizar los requerimientos de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes derivados de las pruebas de presión y puesta en servicio de redes de distribución de agua y saneamiento.

C3: Realizar operaciones de puesta en servicio de redes de distribución de agua y saneamiento.

CE3.1 Describir la secuencia de operación y los procedimientos y técnicas empleados en la puesta en servicio de redes de distribución de agua y saneamiento.

CE3.2 Describir los métodos y técnicas para comprobar la adecuada estanqueidad de las redes en funcionamiento.

CE3.3 Describir los métodos y técnicas empleados en la comprobación de la adecuada circulación del agua por las redes.

CE3.4 Analizar los procedimientos para comprobar el adecuado funcionamiento de los sistemas de accionamiento y control de las redes.

CE3.5 Relacionar la información a entregar al usuario de la instalación, analizando los manuales técnicos correspondientes.

CE3.6 En una red de distribución de agua y una red de saneamiento, montadas con diferentes materiales:

- Programar los elementos de control.
- Realizar la puesta en servicio de la instalación.
- Comprobar la adecuada estanqueidad de las redes.
- Comprobar el adecuado funcionamiento de las bombas y equipos de presión.
- Comprobar el adecuado funcionamiento de los sistemas de seguridad, maniobra, regulación y control.
- Preparar la información a entregar al usuario de la instalación, analizando los manuales técnicos correspondientes.

C4: Realizar maniobras de operación en redes de distribución de agua y saneamiento.

CE4.1 Señalar los elementos de una red de distribución de agua y saneamiento sobre los que se puede operar, manual o automáticamente, y las consecuencias de su manipulación.



07/04/2021

CE4.2 Realizar medidas de presión, caudal y otras medidas de variables, utilizando e interpretando adecuadamente diferentes instrumentos de medida.

CE4.3 Preparar y analizar los datos de las diferentes medidas, con relación al adecuado funcionamiento y control de las redes.

CE4.4 Describir los procedimientos de control y regulación de bombas.

CE4.5 Describir los procedimientos de control y regulación de entrada y salida a depósitos.

CE4.6 Relacionar los tipos de alarmas y sus rangos de programación habituales en el control de redes de distribución de agua y saneamiento.

CE4.7 Describir la influencia de las entradas y salidas de aire en el funcionamiento de las redes y en las maniobras de operación sobre ellas.

CE4.8 Describir la influencia de las vibraciones y el golpe de ariete en el funcionamiento de las redes y en las maniobras de operación sobre ellas.

CE4.9 Describir las medidas necesarias para evitar la turbidez, los vertidos directos a cauces, la emanación de olores y otros factores que pueden producir interferencias en las maniobras de operación.

CE4.10 En una red de distribución de agua y una red de saneamiento, montadas con diferentes materiales:

- Realizar las operaciones de puesta en servicio de la red.
- Realizar las medidas de caudal, presión, volumen y otras magnitudes hidráulicas de los distintos sistemas y equipos, relacionando los valores obtenidos con los de referencia.
- Comprobar el correcto comportamiento de la automatización de la red ante fluctuaciones del consumo y de las inmisiones.

Contenidos

1. Seguridad en la puesta en servicio de redes de agua.

- Planes de seguridad en el montaje mecánico de redes de agua y saneamiento.
- Prevención de riesgos profesionales en el ámbito del montaje de redes de agua y saneamiento.
- Medios y equipos de seguridad. Equipos de protección personal. Uso y mantenimiento.
- Prevención y protección medioambiental.
- Emergencias. Evacuación. Primeros auxilios.
- Zonas de trabajo. Señalización de seguridad.
- Normativa de aplicación

2. Operaciones previas a la puesta en servicio de redes de agua.

- Métodos de comprobación de las protecciones de tuberías y accesorios.
- Procedimientos para la realización de pruebas de estanqueidad de redes de agua y saneamiento.
- Procedimientos para la realización de pruebas de presión.
 - o Consideraciones previas a las pruebas
 - o Prueba preliminar
 - o Prueba principal
- Técnicas de limpieza y desinfección de redes.



- Preparación para la desinfección
- Elección del desinfectante
- Métodos de desinfección
- Consecución de resultados e informe
- Técnicas de rellenado y compactación de zanjas.
 - Requisitos para su señalización.
 - Tipos de materiales utilizados y procedimientos para su reciclaje.

3. Puesta en servicio de redes de agua.

- Secuencia de operaciones y procedimientos de puesta en servicio de redes de agua.
- Sistemas manuales y automáticos para la operación en redes de agua.
- Procedimientos para realizar cortes y restablecimiento del servicio en un tramo de una red.
- Procedimientos e instrumentos para la medida de parámetros en la puesta en servicio de redes de agua.
 - Técnicas e instrumentos de telemedida y telecontrol.
- Funcionamiento, ajuste, regulación y control de redes, depósitos, bombas y válvulas en la puesta en servicio de redes de agua.
 - Maniobras usuales en la explotación de una red de agua.
- Factores perjudiciales para la puesta en servicio de una red de agua y su tratamiento:
 - Dilataciones, vibraciones, golpe de ariete, turbidez, olores, inmisiones y vertidos.

MÓDULO FORMATIVO 4

Denominación: MANTENIMIENTO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO

Código: MF0609_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0609_2 Mantener redes de distribución de agua y saneamiento

Duración: 150 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: SEGURIDAD EN EL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE REDES Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO

Código: UF0132

Duración: 50 horas

Capacidades y criterios de evaluación



07/04/2021

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto al montaje y mantenimiento de redes de distribución de agua y saneamiento contenidas en los proyectos de obra, en las instrucciones de los fabricantes y en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Identificar y evaluar los riesgos profesionales presentes en el montaje y mantenimiento de redes de distribución de agua y saneamiento.

CE1.2 Proponer medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo la selección y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE1.3 Identificar los requerimientos de protección ambiental derivados de las actuaciones de montaje y mantenimiento de redes de distribución de agua y saneamiento.

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 aspectos de la normativa de seguridad relacionados con el montaje y mantenimiento de redes de distribución de agua y saneamiento.

CE1.6 Analizar los protocolos de actuación ante posibles emergencias surgidas durante el montaje y el mantenimiento de redes de distribución de agua y saneamiento.

CE1.7 Analizar los requerimientos de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes derivados del montaje y del mantenimiento de redes de distribución de agua y saneamiento.

C2: Aplicar las medidas de prevención y de seguridad en las obras de montaje y mantenimiento de redes de distribución de agua y saneamiento conforme al plan de prevención y seguridad establecido.

CE2.1 Delimitar y señalar el área de trabajo aplicando las medidas colectivas adecuadas.

CE2.2 Montar las protecciones y entibas para la prevención del riesgo por derrumbe en las zonas establecidas y asegurando su estabilidad.

CE2.3 Asegurar que las zanjas y galerías no se inundan, aplicando los desvíos y bombas de achique adecuados.

CE3.3 Identificar y revisar las rutas de evacuación para asegurar que no están inutilizadas y en uso.

CE3.4 Realizar pruebas de comprobación de funcionamiento correcto de los equipos de suministro de energía eléctrica y ventilación, luminarias portátiles y fijas, cables prolongadores y toma de tierra.

CE3.5 Comprobar el funcionamiento correcto de los detectores de gases y de falta de oxígeno, de forma periódica y antes de su utilización.

CE3.6 Asegurar el correcto funcionamiento de los equipos de respiración autónoma y mascarillas filtrantes, aplicando los protocolos establecidos.

CE3.7 Aplicar de forma rigurosa el protocolo de control de accesos a espacios confinados.

CE3.8 Comprobar que los equipos de protección individuales están homologados para trabajos en ambientes de riesgos biológicos.



CE3.9 Comprobar que los medios para aplicar primeros auxilios están presentes y disponibles para su utilización.

Contenidos

1. Normativas de prevención y seguridad en el montaje y mantenimiento de la distribución de agua y saneamiento

- Legislación en materia de prevención en el montaje mantenimiento de la distribución de agua y saneamiento.
- Normativa medioambiental aplicable.
- Definición, objetivos y contenidos de los planes de seguridad en el montaje mecánico y mantenimiento preventivo y correctivo de redes y distribución de agua y saneamiento.

2. Prevención de riesgos laborales en trabajos de excavación de zanjas.

- Clasificación de los riesgos laborales en la excavación de zanjas.
 - o Caída a la zanja.
 - o Caída de objetos.
 - o Derrumbe de la zanja.
 - o Inundación de la zanja por agua o por lodos.
- Medidas de seguridad y protección colectiva.
 - o Métodos de entiba para zanjas.
 - o Señalización de la obra.
 - o Vallado perimetral de la obra.
- Medidas de seguridad y protección individual.
 - o Equipo de protección individual y herramientas específicas.
 - o Manejo de cargas.

3. Prevención de riesgos laborales en construcción de galerías.

- Clasificación de los riesgos laborales en la construcción de galerías.
- Medidas de seguridad y protección colectiva.
 - o Métodos de entiba para galerías.
 - o Señalización exterior de la obra.
 - o Señalización interior y rutas de evacuación.
 - o Iluminación y ventilación interior.
 - o Escaleras y manubrios.
- Medidas de seguridad y protección individual.
 - o Equipo de protección individual, lámparas portátiles y herramientas específicas.

4. Prevención de riesgos en el montaje de redes de tuberías y equipamientos.

- Clasificación de los riesgos laborales en el montaje de redes de tuberías y equipamientos.
 - o Riesgos derivados del manejo de tubos.



- Riegos en el manejo de cargas pesadas.
- Riesgos de derrumbe o inundación de la zanja.
- Riesgos eléctricos.
- Medidas de seguridad y protección colectiva.
 - Métodos de manejo de tubos, herramientas y maquinaria adecuadas.
 - Lenguaje de signos y uso de intercomunicación vía radio.
 - Bombas de achique.
- Medidas de seguridad y protección individual.
 - Equipo de protección individual y herramientas específicas.

5. Prevención de riesgos laborales en espacios confinados.

- Clasificación de los riesgos laborales en espacios confinados.
 - Riesgos derivados de atmósferas peligrosas o explosivas.
 - Riesgo de asfixia.
 - Riesgo de intoxicación.
 - Riesgo de infecciones biológicas en limpieza, desatranques y espacios confinados.
 - Riesgo de explosión o incendio.
- Medidas de seguridad y protección colectiva.
 - Métodos y aparatos para detección de atmósferas peligrosas y explosivas.
 - Equipos de ventilación y de suministro de energía eléctrica.
 - Señalización y rutas de evacuación.
 - Control de acceso y vigilancia desde el exterior.
- Medidas de seguridad y protección individual.
 - Equipo de protección individual y herramientas específicas.
 - Equipos de respiración con filtro y respiración autónoma.
 - Métodos de limpieza contra agentes patógenos. Traje bacteriológico.

6. Prevención de riesgos eléctricos.

- Clasificación de los riesgos eléctricos.
 - Riesgos derivados de contactos eléctricos directos e indirectos.
- Medidas de seguridad y protección colectiva.
 - Cuadros, aparamenta y tomas de tierra.
 - Revisión de mangueras y herramientas eléctricas.
 - Herramientas específicas para trabajos en ambientes húmedos o inundados.
- Medidas de seguridad y protección individual.
 - Equipo de protección individual y herramientas específicas.

7. Procedimientos de emergencia y rescate.

- Actuaciones básicas de primeros auxilios.
 - Proteger, avisar y socorrer.
 - Pautas de inmovilización y protección de la persona accidentada.
 - Comprobación del estado de consciencia, de la respiración y del pulso.



07/04/2021

- Actuaciones básicas para recuperar la consciencia, la respiración o el pulso.
- Tratamiento de heridas leves.
- Heridas graves internas o externas y su contención.
- Actuaciones básicas en el rescate de personas.
 - Inmovilización y protección de la persona accidentada.
 - Movimientos por pasos angostos o elevación.
 - Servicios de emergencia y traslado al hospital.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO

Código: UF0136

Duración: 50 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar el funcionamiento general de las redes de distribución de agua y saneamiento partiendo del plan de mantenimiento predictivo y preventivo.

CE1.1 Describir el funcionamiento de una red de distribución de agua y saneamiento a partir de la documentación técnica correspondiente, identificando sus partes, equipos y componentes.

CE1.2 Identificar en un plano de una red de distribución de agua y saneamiento, los diferentes elementos sobre los que hay que realizar mantenimiento predictivo y preventivo a partir de un determinado programa de mantenimiento.

CE1.3 Describir los requerimientos fundamentales de los reglamentos y normas aplicables al mantenimiento de este tipo de instalaciones: normas de instalaciones de agua, ordenanzas municipales, reglamentación de seguridad, reglamentación medioambiental, normas UNE de aplicación.

CE1.4 En un sistema de distribución de agua, caracterizado por los planos e instrucciones técnicas correspondientes:

- Desarrollar el programa general de actuaciones para el mantenimiento predictivo y preventivo.
- Determinar los tipos de operaciones a realizar.
- Determinar la periodicidad de las operaciones a realizar.
- Determinar los tiempos para cada intervención.
- Determinar los recursos técnicos y humanos que intervienen en las operaciones.

C2: Realizar operaciones de mantenimiento predictivo y preventivo de redes de distribución de agua y saneamiento.

CE2.1 Prever el alcance y complejidad de la actuación, determinando las consecuencias para los usuarios de la falta de suministro y organizando el trabajo para minimizar estas consecuencias.

CE2.2 Gestionar, preparar y utilizar los materiales, equipos y herramientas necesarios para realizar las labores de mantenimiento.



07/04/2021

CE2.3 Razonar la necesidad de realizar operaciones de mantenimiento predictivo y preventivo en los equipos y componentes de las redes de distribución de agua y saneamiento con arreglo a un método establecido.

CE2.4 Describir los procedimientos de cada una de las operaciones de mantenimiento preventivo que deben ser realizadas en los equipos y componentes de las redes.

C3: En una red de distribución de agua y una red de saneamiento, con diferentes elementos y en funcionamiento, caracterizada por un plan de mantenimiento:

CE3.1 Identificar los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento predictivo y preventivo.

CE3.2 Preparar el área de trabajo de acuerdo a las operaciones de mantenimiento preventivo a realizar, según procedimientos de trabajo establecidos, identificando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE3.3 Realizar las operaciones de limpieza, desinfección y neutralización de olores.

CE3.4 Emplear diferentes métodos en la detección de fugas e infiltraciones.

CE3.5 Realizar las inspecciones visuales y con cámaras para comprobar el estado de la red, aplicando los procedimientos y medidas de protección prescritas.

CE3.6 Comprobar el estado general de soportes, protecciones y material aislante.

CE3.7 Revisar y mantener en estado de operación los propios equipos y herramientas empleados en el mantenimiento.

CE3.8 Complimentar el informe de actuación.

Contenidos

1. Generalidades para el mantenimiento de redes de abastecimiento de agua y saneamiento

- Normativa de aplicación en el mantenimiento de redes de agua.
- Procedimientos y operaciones para la toma de medidas.
- Programas de mantenimiento de redes.
- Aplicación del sistema APPCC al mantenimiento de redes de agua.
- Averías críticas en redes.

2. Mantenimiento predictivo y preventivo en redes de agua y saneamiento

- Programas específicos de mantenimiento preventivo.
- Operaciones de mantenimiento preventivo de redes.
- Equipos, herramientas y medios auxiliares utilizados.
 - o Equipo de desatranques de alta presión con cisterna.
 - o Equipo autónomo de respiración y prendas de protección biológica.
 - o Equipo de ventilación y equipo de achique.
 - o Detector de concentración de gases o defecto de oxígeno.
 - o Equipo robótico de inspección.
- Procedimientos de detección de fugas e infiltraciones.
- Procedimientos y operaciones para la toma de medidas de parámetros físicos y químicos.
- Inspección visual y con cámaras de la red de saneamiento.
 - o Utilización de equipos de respiración y protecciones biológicas.
 - o Utilización de cámaras de inspección.



- Limpieza de redes:
 - o Depósitos y arquetas.
 - o Pozos de registro, imbornales y alcantarillas.
 - o Maniobras de baldeo y desinfección de instalaciones susceptibles de proliferación de microorganismos nocivos.
- Mantenimiento preventivo frente a factores perjudiciales en las redes de agua:
 - o Sulfuros.
 - o Malos olores.
 - o Corrosión.
 - o Erosión y sedimentación.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: MANTENIMIENTO CORRECTIVO Y REPARACIÓN DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO

Código: UF0137

Duración: 50 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar el funcionamiento general de las redes de distribución de agua y saneamiento para realizar las operaciones de mantenimiento correctivo.

CE1.1 Describir el funcionamiento de una red de distribución de agua y saneamiento a partir de la documentación técnica correspondiente, identificando sus partes, equipos y componentes.

CE1.2 Razonar las consecuencias, para una instalación de agua determinada, de las averías en sus puntos críticos.

CE1.3 Describir los requerimientos fundamentales de los reglamentos y normas aplicables al mantenimiento de este tipo de instalaciones: ordenanzas municipales, reglamentación de seguridad, reglamentación medioambiental, normas UNE de aplicación.

C2: Realizar operaciones de mantenimiento correctivo de las instalaciones de redes de distribución de agua y saneamiento.

CE2.1 Diagnosticar las averías que se producen en las redes de abastecimiento de agua y saneamiento, determinando la causa de las mismas, y sus efectos en el sistema.

CE2.2 Prever el alcance y complejidad de la actuación, determinando las consecuencias para los usuarios de la falta de suministro y organizando el trabajo para minimizar estas consecuencias.

CE2.3 Describir los procedimientos de cada una de las operaciones de mantenimiento correctivo que deben ser realizadas en los equipos y componentes de las redes de distribución de agua y saneamiento.

CE2.4 Describir las herramientas y equipos auxiliares utilizados en las operaciones de mantenimiento correctivo, razonando la forma de utilización y conservación de los mismos.



07/04/2021

CE2.5 En una red de distribución de agua y una red de saneamiento, en diferentes casos típicos de funcionamiento defectuoso:

- Identificar las posibles averías y sus causas.
- Preparar el área de trabajo de acuerdo a las operaciones de mantenimiento correctivo a realizar, según procedimientos de trabajo establecidos, identificando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.
- Describir el procedimiento de reparación, aislando el circuito o componente en el caso de ser necesario.
- Sustituir el elemento defectuoso.
- Poner en servicio la red, comprobando el correcto funcionamiento del sistema.
- Revisar y mantener, en estado de operación, los propios equipos y herramientas empleados en el mantenimiento.
- Dejar el entorno de trabajo en condiciones adecuadas después de las operaciones de mantenimiento.
- Complimentar el informe de actuación.

C3: Realizar operaciones de reparación de los equipos y componentes de redes de distribución de agua y saneamiento.

CE3.1 Describir las partes que componen cada elemento de la red de distribución de agua y saneamiento, y sus funciones.

CE3.2 Describir las técnicas de reparación de bombas, válvulas, tuberías, y otros componentes que intervienen en las instalaciones de distribución de agua y saneamiento.

CE3.3 Describir las técnicas de reparación y sustitución de tramos de tubería.

CE3.4 En una red de distribución de agua y una red de saneamiento, caracterizadas por la documentación técnica correspondiente:

- Identificar las piezas averiadas del elemento de la instalación.
- Realizar la reparación del elemento averiado.
- Comprobar su funcionamiento.
- Complimentar el informe de actuación.

Contenidos

1. Generalidades para el mantenimiento de redes de abastecimiento de agua y saneamiento

- Normativa de aplicación en el mantenimiento de redes de agua.
- Procedimientos y operaciones para la toma de medidas.
- Programas de mantenimiento de redes
- Averías críticas en redes.
- Protocolos de actuación en caso de avería.

2. Mantenimiento correctivo de redes de agua.

- Métodos para el diagnóstico de averías en redes de distribución y saneamiento de agua.
- Identificación y descripción de averías críticas en redes de agua.
- Métodos para la reparación de los distintos componentes de la red.



- Sistemas de reparación con corte de tubería:
 - Soldaduras.
 - Uniones mecánicas, carretes, manguitos deslizantes, bridas.
- Sistemas de reparación sin corte de tubería o en carga:
 - abrazaderas de reparación:
 - Por presión.
 - Por estanqueidad lateral.
 - abrazaderas de uniones cabeza de tubo.
 - Manguitos partidos.
- Sistemas de reparación de tuberías estructuradas
- Otros sistemas de reparación
- Pinzamiento de tubos de polietileno
- Función y tipos de sistemas de rehabilitación de tuberías:
 - Encamisado continuo (liners)
 - Encamisado localizado (packers)
 - Líquidos obturadores.
 - Manguitos de presión interna.
 - Obturadores.
 - Otros sistemas.
- Desmontaje y reposición de:
 - Tuberías, válvulas, bombas y elementos eléctricos de fácil conexión.

MÓDULO DE FORMACIÓN PRÁCTICA EN CENTROS DE TRABAJO DE MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE REDES DE AGUA

Código: MFPCT0030

Duración: 120 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar las operaciones de replanteo de redes de distribución de agua y saneamiento, caracterizadas por sus correspondientes proyectos o memorias técnicas.

CE1.1 Identificar los diferentes componentes de la instalación, localizando su emplazamiento.

CE1.2 Intervenir en las operaciones de replanteo y en la marcación de la ubicación de los componentes.

CE1.3 Participar en la señalización de la zona de trabajo.

C2: Realizar las operaciones de montaje de redes de distribución de agua y de redes de saneamiento, a partir de la documentación técnica, utilizando las herramientas, equipos y materiales adecuados, y actuando bajo normas de seguridad.

CE2.1 Intervenir en la preparación del área de trabajo, de acuerdo con los requerimientos de la propia obra, según procedimientos de trabajo establecidos, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.



07/04/2021

CE2.2 Colaborar en el desplazamiento y ubicación de los equipos y materiales, en condiciones de seguridad.

CE2.3 Intervenir en la colocación de los soportes y anclajes adecuados.

CE2.4 Participar en la preparación de las tuberías, válvulas y demás elementos, siguiendo los procedimientos normalizados.

CE2.5 Colaborar en el montaje, tendido y conexión de los tubos, válvulas y demás elementos accesorios.

CE2.6 Intervenir en el montaje y aplicación de las protecciones contra la corrosión, y en el aislamiento térmico de las tuberías y elementos que lo precisen.

CE2.7 Intervenir en la colocación y fijación de las bombas en la bancada, realizando la conexión hidráulica de las bombas al circuito correspondiente.

CE2.8 Generar un informe sobre las labores realizadas, anomalías e incidencias.

C3: Realizar las operaciones de comprobación previas a la puesta en servicio, operaciones de puesta en servicio y maniobras de operación posteriores de redes de distribución de agua y saneamiento.

CE3.1 Intervenir en la comprobación de la adecuada realización de las protecciones de la red, dependiendo del tipo de material.

CE3.2 Participar en las pruebas de presión de la red.

CE3.3 Controlar la realización del relleno, su señalización y compactación.

CE3.4 Intervenir en la limpieza y desinfección de la red.

CE3.5 Colaborar en la programación de los elementos de control.

CE3.6 Participar en la puesta en servicio de la instalación.

CE3.7 Intervenir en la comprobación de la adecuada estanqueidad de las redes.

CE3.8 Participar en la comprobación del adecuado funcionamiento de los sistemas de seguridad, maniobra, regulación y control.

CE3.9 Intervenir en la realización de las medidas de caudal, presión, volumen y otras magnitudes hidráulicas de los distintos sistemas y equipos, relacionando los valores obtenidos con los de referencia.

CE3.10 Participar en la comprobación del correcto comportamiento de la automatización de la red ante fluctuaciones del consumo y de las inmisiones.

CE3.11 Preparar la información a entregar al usuario de la instalación, analizando los manuales técnicos correspondientes.

C4: Realizar las operaciones de mantenimiento preventivo de las instalaciones, equipos y componentes de redes de distribución de agua y saneamiento.

CE4.1 Identificar los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.

CE4.2 Intervenir en la preparación del área de trabajo, de acuerdo con los requerimientos de la propia obra, según procedimientos de trabajo establecidos, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE4.3 Participar en las operaciones de limpieza, desinfección y neutralización de olores.

CE4.4 Identificar los diferentes métodos en la detección de fugas e infiltraciones.

CE4.5 Intervenir en la comprobación del estado general de soportes, protecciones y material aislante.



07/04/2021

CE4.6 Colaborar en la revisión y mantenimiento de los propios equipos y herramientas empleados en el mantenimiento.

CE4.7 Complimentar el informe de actuación.

C5: Realizar las operaciones de mantenimiento correctivo de los equipos y componentes de redes de distribución de agua y saneamiento.

CE5.1 Identificar las posibles averías y sus causas.

CE5.2 Colaborar en el aislamiento del circuito o componente en el caso de ser necesario.

CE5.3 Intervenir en la reparación del elemento o elementos averiados, o en la sustitución del elemento defectuoso.

CE5.4 Intervenir en la verificación del correcto funcionamiento del sistema, una vez puesta en servicio la red.

CE5.5 Complimentar el informe de actuación.

C6: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE6.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE6.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE6.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE6.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE6.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE6.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

Contenidos

1. Replanteo de instalaciones de redes de distribución de agua y de saneamiento

- Procedimientos para el replanteo de las instalaciones de redes de distribución de agua y saneamiento.
- Material de señalización de la zona de trabajo. Modo de uso

2. Procedimientos de obra en el montaje de redes de saneamiento y distribución de agua

- Desplazamiento e izado de equipos y materiales.
- Señalización de la zona de trabajo.
- Determinación y selección de equipos y elementos necesarios para el montaje a partir de planos de la instalación.
- Procedimientos de apertura de zanjas.
- Técnicas de entibado y realización de achiques.
- Utilización de Soportes y anclajes.
- Colocación.

3. Montaje de redes de saneamiento y distribución de agua.

- Criterios de calidad en el montaje de redes de saneamiento y distribución de agua.
- Tipos de materiales empleados en tuberías.
- Realización de soldaduras siguiendo diferentes técnicas y métodos.



- Sistemas de aislamiento térmico.
- Montaje y aplicación de protecciones de tuberías y accesorios.
- Útiles, herramientas y medios empleados en el montaje de redes de saneamiento y distribución de agua.
- Montaje de tuberías, válvulas y depósitos.
- Montaje de aparatos de medida y accesorios.
- Montaje de bombas y grupos de presión.
- Montaje de arquetas y pozos de registro.
- Montaje de máquinas y equipos, aplicando técnicas y operaciones de ensamblado, asentamiento, alineación y sujeción.

4. Puesta en servicio y operación de las redes de distribución de agua y saneamiento.

- Protecciones de tuberías y accesorios.
- Pruebas de presión.
- Limpieza y desinfección de redes.
- Sistemas automáticos para la operación en redes.
- Funcionamiento de bombas y equipos de presión, y de sistemas de seguridad, maniobra, regulación y control.
- Medidas de parámetros y selección de instrumentos a utilizar.
- Comportamiento de la automatización de la red ante fluctuaciones del consumo y de las inmisiones.

5. Mantenimiento de redes de distribución de agua y saneamiento.

- Definición y contenido de un programa de mantenimiento.
- Elaboración de planes de mantenimiento preventivo de redes de distribución de agua y saneamiento.
- Participación en el mantenimiento correctivo de redes de distribución de agua y saneamiento.

6. Integración y comunicación en el centro de trabajo

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

3.2 REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m² 15 alumnos	Superficie m² 25 alumnos
Aula de gestión	45	60



Taller para prácticas de replanteo, montaje y mantenimiento de redes de agua y saneamiento	150	150
--	-----	-----

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4
Aula de gestión	X	X	X	X
Taller para prácticas de replanteo, montaje y mantenimiento de redes de distribución de agua y saneamiento	X	X	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión	<ul style="list-style-type: none">- Mesa y silla para el formador- Mesas y sillas para el alumnado- Material de aula- Pizarra- PC instalado en red con posibilidad de impresión de documentos, cañón con proyección e Internet para el formador- PCs instalados en red e Internet con posibilidad de impresión para los alumnos- Software específico para el aprendizaje de cada acción formativa
Taller para prácticas de replanteo, montaje y mantenimiento de redes de distribución de agua y saneamiento	<ul style="list-style-type: none">- Bancos de trabajo equipados con tornillo- Toma de agua- Tomas de corriente eléctrica- Sumidero para la evacuación de agua- Equipo de bombeo (bomba, sonda, depósito hidroneumático, cuadro de mando)- Equipos y útiles para el replanteo de redes de agua- Equipos de soldadura de tuberías plásticas- Componentes de las instalaciones de distribución de agua y saneamiento: Tuberías, válvulas, filtros, válvulas, elementos de unión de tuberías y otros componentes de redes- Equipos para la toma de datos: manómetro, caudalímetro, analizador de parámetros químicos, reactivos- Equipos para la manipulación y carga de materiales- Equipos para la detección de fugas- Medios para la automatización de redes de agua



	<ul style="list-style-type: none">- Equipos para detección de atmósferas peligrosas y explosivas.- Equipo de entibación compuesto por paneles y codales.- Equipos para movimiento de materiales y tierra.- Equipos de protección individual y colectiva- Materiales para la señalización de obras
--	---

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

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

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

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

Cuando los módulos formativos se impartan en modalidad de teleformación, además de los requisitos de espacios, instalaciones y equipamientos indicados anteriormente, se tendrá que disponer de una plataforma virtual de aprendizaje, así como de todos los materiales y soportes didácticos necesarios en formato multimedia, que configuran el curso completo, que han de cumplir los requisitos recogidos en artículo 12 bis.4 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, y las especificaciones establecidas en los artículos 15 y 16 de la Orden ESS/1897/2013, de 10 de octubre, por la que se desarrolla el citado Real Decreto, y en el ANEXO II de la misma.

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

Para acceder a la formación de los módulos formativos de este certificado de profesionalidad el alumnado deberá cumplir alguno de los siguientes requisitos, de acuerdo con lo establecido en el artículo 20.2 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero:

- Título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria.
- Certificado de profesionalidad de nivel 2.



07/04/2021

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

3.4 PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES Y TUTORES

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

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional mínima requerida en el ámbito de la unidad de competencia (En los últimos 10 años)	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0606_2: Replanteo de redes de distribución de agua y saneamiento	<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 en Realización y planes de obra; Desarrollo de proyectos urbanísticos; Desarrollo de proyectos de instalaciones de fluidos.• Certificado de Profesionalidad de nivel 3, familia profesional	1 año	3 años



Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional mínima requerida en el ámbito de la unidad de competencia (En los últimos 10 años)	
		Con acreditación	Sin acreditación
	Energía y agua, área profesional Agua		
MF0607_2: Montaje de redes de distribución de agua y saneamiento	<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 en Realización y planes de obra; Desarrollo de proyectos urbanísticos; Desarrollo de proyectos de instalaciones de fluidos.• Certificado de Profesionalidad de nivel 3, familia profesional Energía y agua, área profesional Agua	1 año	3 años



Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional mínima requerida en el ámbito de la unidad de competencia (En los últimos 10 años)	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0608_2: Puesta en servicio y operación de redes de distribución de agua y saneamiento	<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 en Realización y planes de obra; Desarrollo de proyectos urbanísticos; Desarrollo de proyectos de instalaciones de fluidos.• Certificado de Profesionalidad de nivel 3, familia profesional Energía y agua, área profesional Agua	1 año	3 años
MF0609_2: Mantenimiento de redes de distribución de agua y saneamiento	<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 en Realización y planes de obra; Desarrollo de proyectos urbanísticos; Desarrollo de proyectos de instalaciones de fluidos.• Certificado de Profesionalidad de nivel 3, familia profesional Energía y agua, área profesional Agua	1 año	3 años



Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional mínima requerida en el ámbito de la unidad de competencia (En los últimos 10 años)	
		Con acreditación	Sin acreditación
Competencia docente requerida <ul style="list-style-type: none">• Certificado de profesionalidad de docencia de la formación profesional para el empleo o certificado de profesionalidad de formador ocupacional.• Estarán exentas de este requisito las personas que estén en posesión de las titulaciones recogidas en el artículo 13 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, así como quienes acrediten una experiencia docente contrastada de al menos 600 horas en modalidad presencial, en los últimos diez años en formación profesional para el empleo o del sistema educativo.			

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

ANEXO III

1. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS

Código: ENAE0208_2

Familia profesional: Energía y agua

Área profesional: Energías renovables

Nivel de cualificación profesional: 2



Cualificación profesional de referencia:

ENA190_2 Montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas. (RD 1228/2006, de 27 de octubre de 2006 actualizado por orden pre/1615/2015, de 23 de julio)

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

- UC0601_2: Replantear instalaciones solares térmicas
- UC0602_2: Montar captadores, equipos y circuitos hidráulicos de instalaciones solares térmicas.
- UC0603_2: Montar circuitos y equipos eléctricos de instalaciones solares térmicas.
- UC0604_2: Poner en servicio y operar instalaciones solares térmicas
- UC0605_2: Mantener instalaciones solares térmicas.

Competencia general:

Realizar el montaje, puesta en servicio, operación y mantenimiento de instalaciones solares térmicas de baja temperatura, con la calidad y seguridad requeridas y cumpliendo la normativa aplicable.

Entorno Profesional:

Ámbito profesional: Desarrolla su actividad profesional en el área de producción dedicada a realizar el montaje, la explotación y el mantenimiento de instalaciones solares térmicas, en entidades de naturaleza pública o privada, empresas de tamaño pequeño, mediano o grande, tanto por cuenta propia como ajena, con independencia de su forma jurídica. Desarrolla su actividad dependiendo, en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. Su actividad profesional está sometida a regulación por la Administración competente. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal de acuerdo con la normativa aplicable.

Sectores productivos: Se ubica en el sector de la construcción y energético, en las actividades productivas en que se realizan el montaje, la explotación y el mantenimiento de instalaciones solares térmicas para la producción de agua caliente sanitaria o para el apoyo a sistemas de calefacción y otros usos.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados:

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

31311142 Técnicos de sistemas de energías alternativas

72941010 Instaladores de energía solar por tuberías



72941021 Instaladores de sistemas de energía solar térmica
72941032 Montadores de placas de energía solar

Modalidad de impartición: Presencial

Duración de la formación asociada: 580 horas

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF0601_2: Replanteo de instalaciones solares térmicas (90 horas)

MF0602_2: Montaje mecánico e hidráulico de instalaciones solares térmicas (120 horas)

- UF0189: Prevención y seguridad en el montaje mecánico e hidráulico de instalaciones solares térmicas. (30 horas)
- UF0190: Organización y montaje mecánico e hidráulico de instalaciones solares térmicas. (90 horas)

MF0603_2: Montaje eléctrico de instalaciones solares térmicas (90 horas)

MF0604_2: Puesta en servicio y operación de instalaciones solares térmicas (60 horas)

MF0605_2: Mantenimiento de instalaciones solares térmicas (60 horas)

MFPCT0043: Módulo de prácticas profesionales no laborables de Montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas. (160 horas)

2. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: REPLANTEAR INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS

Nivel: 2

Código: UC0601_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP 1: Replantar los captadores y circuitos hidráulicos en instalaciones solares térmicas a partir de un proyecto o memoria técnica para realizar su montaje.

CR1.1 El tipo de instalación se identifica a partir de los planos y especificaciones técnicas correspondientes distinguiendo sus características funcionales y energéticas



07/04/2021

CR1.2 Los componentes del montaje o instalación, así como sus características funcionales y especificaciones se identifican a partir de los planos y especificaciones técnicas correspondientes, localizando su emplazamiento.

CR 1.3 La posible disfunción entre el proyecto de la instalación y el propio emplazamiento se determina, adoptando las decisiones técnicas y organizativas que procedan.

CR 1.4 Las ubicaciones y las características de anclaje, soportes y conexiones de los diferentes componentes y elementos constructivos se determinan, previamente a su montaje.

CR 1.5 Los esquemas complementarios necesarios para el montaje hidráulico y mecánico de la instalación se realizan en los casos en que sea necesario.

CR 1.6 La ubicación de los captadores, equipos hidráulicos, tubos y accesorios se marca sobre el terreno a partir del proyecto de la instalación, teniendo en cuenta las características del lugar.

CR 1.7 El área de trabajo afectada se señala según requisitos normativos.

RP2: Replantear instalaciones eléctricas de sistemas solares térmicos a partir de un proyecto o memoria técnica para realizar su montaje.

CR2.1 La instalación eléctrica se identifica a partir de los planos y especificaciones técnicas correspondientes distinguiendo sus características funcionales y energéticas.

CR2.2 Los componentes eléctricos del montaje o instalación así como sus características funcionales y especificaciones se identifican a partir de los planos y especificaciones técnicas correspondientes, localizando su emplazamiento.

CR 2.3 La posible disfunción entre el proyecto de la instalación eléctrica y el propio emplazamiento se determina, adoptando las decisiones técnicas y organizativas que procedan.

CR 2.4 Las ubicaciones y características de anclaje, soportes y conexiones de los diferentes componentes eléctricos se determinan, previamente a su montaje.

CR 2.5 Los esquemas complementarios para el montaje eléctrico de la instalación se realizan en aquellos casos en que esté indicado.

CR 2.6 La ubicación de los termostatos, presostatos, sondas, captadores, resistencias, motores, bombas, circuladores, canalizaciones, conductores, electroválvulas, equipos de medida, equipos de control y otros componentes eléctricos se marca sobre el terreno a partir del proyecto de la instalación, teniendo en cuenta las características del lugar. CR 2.7 El área de trabajo afectada se señala según requisitos normativos

RP3: Replantear la integración de instalaciones solares térmicas en la reforma de instalaciones térmicas existentes, a partir de un proyecto o memoria técnica, para realizar su montaje.

CR3.1 El tipo de instalación térmica que se desea reformar se identifica a partir de los planos y especificaciones técnicas correspondientes distinguiendo sus características funcionales y energéticas.



07/04/2021

CR 3.2 Los componentes de la instalación existente así como sus características funcionales y especificaciones se identifican a partir de los planos y especificaciones técnicas correspondientes, localizando su emplazamiento.

CR3.3 La actuación de la reforma o modificación que se desea realizar y la secuencia de intervención se establecen a partir de la interpretación de los planos y especificaciones técnicas de los proyectos o memorias técnicas de integración de sistemas solares térmicos en instalaciones existentes, optimizando el proceso en cuanto a seguridad, método y tiempo.

CR 3.4 Los esquemas complementarios requeridos para el replanteo y montaje de la reforma de las instalaciones térmicas se realizan en aquellos casos en que esté indicado.

CR 3.5 La localización, replanteo y marcaje de los componentes y accesorios que haya que modificar o añadir en las instalaciones térmicas existentes se realiza sobre el terreno, a partir del proyecto de la instalación y teniendo en cuenta las características del lugar.

CR 3.6 El área de trabajo afectada por la reforma se señala según requisitos normativos.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles de dibujo. Aplicaciones informáticas específicas. Brújula, clinómetro, G.P.S. Útiles de marcaje. Material de señalización. Equipos de seguridad.

Productos y resultados

Instalaciones solares térmicas replanteadas. Modificaciones de instalaciones solares térmicas replanteadas.

Información utilizada o generada

Proyectos. Planos de conjunto y despiece. Planos isométricos. Esquemas y diagramas de principio. Listado de piezas y componentes. Programas de montaje. Partes de trabajo. Especificaciones técnicas. Catálogos. Manuales de servicio y utilización. Instrucciones de montaje y de funcionamiento. Esquemas para el replanteo y montaje. Normas internas de trabajo. Normativa aplicable.

Unidad de competencia 2

Denominación: MONTAR CAPTADORES, EQUIPOS Y CIRCUITOS HIDRÁULICOS DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS

Nivel: 2

Código: UC0602_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización



07/04/2021

RP 1: Organizar el trabajo de montaje, según el proyecto y programa de montaje, para la instalación de captadores, equipos y circuitos hidráulicos en instalaciones solares térmicas.

CR 1.1 La secuencia de montaje se establece a partir de planos y documentación técnica, optimizando el proceso respecto a seguridad, método y tiempo.

CR 1.2 Los materiales, herramientas y otros recursos técnicos necesarios se seleccionan en función del tipo de instalación solar térmica.

CR 1.3 La recepción de componentes se realiza inspeccionando y evaluando el estado de los mismos, determinando su adecuación a las prescripciones técnicas y transmitiendo las no conformidades.

CR 1.4 El área de trabajo se prepara de acuerdo con los requerimientos de la propia obra y según procedimientos de trabajo establecidos.

CR 1.5 La coordinación con las personas involucradas en la obra se realiza, según nivel de responsabilidad, atendiendo a criterios de eficacia y seguridad.

RP2: Aplicar las medidas preventivas, correctivas y de emergencia, establecidas en el plan de seguridad de la empresa, durante el montaje de captadores, equipos y circuitos hidráulicos de instalaciones solares térmicas, para evitar accidentes y minimizar riesgos.

CR2.1 Los riesgos profesionales se identifican, se evalúan y se corrigen, comunicándolo, en su caso, a la persona responsable del plan de seguridad en el montaje.

CR2.2 Los requerimientos de protección medioambiental se identifican en la documentación correspondiente, teniéndolos en cuenta para su aplicación en la ejecución de la instalación.

CR 2.3 Los medios de protección indicados ante los riesgos derivados del montaje se seleccionan y utilizan, previniendo accidentes.

CR 2.4 Las zonas de trabajo bajo la responsabilidad del operario se mantienen en condiciones de orden y limpieza, evitando accidentes.

CR 2.5 Las situaciones de emergencia se atienden, siguiendo el protocolo de actuación, adaptándolo según el caso.

RP3: Montar captadores solares térmicos, a partir de planos y especificaciones técnicas, cumpliendo los procedimientos establecidos y la normativa aplicable.

CR 3.1 Los materiales y equipos se desplazan y ubican, con los medios de transporte y elevación que eviten el deterioro de los mismos.

CR 3.2 Los soportes y puntos de anclaje de los captadores, tuberías y accesorios se colocan según las especificaciones de proyecto, permitiendo la dilatación prevista de la red.

CR 3.3 Los captadores solares se colocan con la orientación, distancia e inclinación adecuada e interconectados según las especificaciones técnicas.

RP 4: Montar los circuitos hidráulicos de las instalaciones solares térmicas, a partir de planos y especificaciones técnicas, cumpliendo los procedimientos establecidos y la



07/04/2021

normativa aplicable.

CR 4.1 El tendido de los tubos se realiza con las pendientes, formas y dispositivos establecidos, garantizando la circulación de los fluidos caloportadores.

CR 4.2 Los tipos y características de los equipos y elementos montados se verifican, asegurando su resistencia a la presión y temperatura de trabajo y la respuesta a la función que tienen que desempeñar.

CR 4.3 Las tuberías y elementos se conectan, mediante soldadura por llama, soldadura eléctrica, electrofusión, roscado, u otras técnicas de ensamblado y unión dependiendo del tipo de material empleado, utilizando los útiles y herramientas necesarios para conseguir la estanqueidad requerida.

CR 4.4 Los elementos ensamblados y las conexiones de tuberías se aíslan de vibraciones y se protegen de tensiones o esfuerzos mecánicos, permitiendo la dilatación prevista.

CR 4.5 Los purgadores, válvulas, bombas, circuladores, depósitos de acumulación, depósitos de expansión, intercambiadores, elementos de regulación, válvulas de seguridad y accesorios se instalan, permitiendo el acceso para su manipulación y mantenimiento en condiciones de seguridad.

CR 4.6 Los caudalímetros, presostatos, sondas de nivel y demás elementos detectores de las variables del sistema, se montan según las especificaciones técnicas para que la indicación de la magnitud medida se produzca sin perturbación.

CR 4.7 La conexión hidráulica con las instalaciones convencionales de apoyo y auxiliares se realiza según proyecto y normativa aplicable.

CR 4.8 Las protecciones contra la corrosión y el aislamiento térmico de los componentes hidráulicos se realizan según prescripciones técnicas establecidas.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles y herramientas de medida: termómetros, manómetros, caudalímetros, contadores, flexómetro, nivel, útiles de marcaje. Herramientas manuales: sierra de arco, llaves fijas, cortatubos, limas, taladradora, remachadora, curvadora, roscadora, equipos de soldadura y útiles de izado, entre otras. Equipos de seguridad. Útiles para la aplicación de resinas de fijación e impermeabilización. Componentes de las instalaciones: captadores, intercambiadores, depósitos de expansión, depósitos de acumulación, bombas, circuladores, tuberías, válvulas, purgadores.

Productos y resultados

Captadores, equipos y circuitos hidráulicos de las instalaciones solares térmicas instalados y conectados. Conexión hidráulica de la instalación con otros sistemas de apoyo.

Información utilizada o generada



07/04/2021

Proyectos. Planos de conjunto y despiece. Planos isométricos. Esquemas y diagramas de principio. Listado de piezas y componentes. Programas de montaje. Partes de trabajo. Especificaciones técnicas. Catálogos. Manuales de servicio y utilización. Instrucciones de montaje y de funcionamiento. Normas internas de trabajo. Normativa aplicable.

Unidad de competencia 3

Denominación: MONTAR CIRCUITOS Y EQUIPOS ELÉCTRICOS DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS

Nivel: 2

Código: UC0603_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP 1: Organizar el trabajo de montaje, según el proyecto y programa de montaje, para la instalación de circuitos y equipos eléctricos en instalaciones solares térmicas.

CR 1.1 La secuencia de montaje se establece a partir de planos y documentación técnica, optimizando el proceso respecto a seguridad, método y tiempo.

CR 1.2 Los materiales, herramientas y otros recursos técnicos necesarios se seleccionan en función del tipo de instalación.

CR 1.3 La recepción de componentes se realiza, inspeccionando y evaluando el estado de los mismos, determinando su adecuación a las prescripciones técnicas y transmitiendo las no conformidades.

CR 1.4 El área de trabajo se prepara de acuerdo con los requerimientos de la propia obra y según procedimientos de trabajo establecidos.

CR 1.5 La coordinación con las personas involucradas en la obra se realiza, atendiendo a criterios de eficacia y seguridad.

RP 2: Aplicar las medidas preventivas, correctivas y de emergencia, establecidas en el plan de seguridad de la empresa, durante el montaje de circuitos y equipos eléctricos de instalaciones solares térmicas, para evitar accidentes y minimizar riesgos.

CR 2.1 Los riesgos profesionales se identifican, evalúan y corrigen, comunicándolo, en su caso, a la persona responsable del plan de seguridad en el montaje de circuitos y equipos eléctricos.

CR 2.2 Los medios de protección, ante los riesgos derivados del montaje y puesta en servicio de la instalación, se seleccionan y utilizan previniendo accidentes.

CR 2.3 Las zonas de trabajo de su responsabilidad se mantienen en condiciones de orden y limpieza, evitando accidentes.

CR 2.4 Las situaciones de emergencia se atienden siguiendo el protocolo de



07/04/2021

actuación, adaptándolo según el caso.

RP 3: Montar circuitos eléctricos y equipos de regulación y control de instalaciones solares térmicas, a partir de planos y especificaciones técnicas, cumpliendo los procedimientos establecidos y la normativa aplicable.

CR 3.1 Las canalizaciones, los conductores eléctricos y elementos detectores de la instalación se montan, utilizando los medios y procedimientos establecidos.

CR 3.2 Los cuadros de control y de automatismo de la instalación se construyen y montan, cumpliendo la normativa aplicable.

CR 3.3 Las conexiones eléctricas entre elementos y con las instalaciones térmicas auxiliares o de apoyo se realiza según proyecto y normativa aplicable.

CR 3.4 Los elementos de control se programan según la documentación técnica correspondiente y las condiciones de funcionamiento establecidas.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles y herramientas de medida: termómetros, manómetros, caudalímetros, contadores, flexómetro, útiles de marcaje, polímetro, amperímetro, buscapolo, medidor de aislamiento. Herramientas manuales: sierra de arco, llaves fijas, soldador, roscadora, limas, taladradora, entre otras. Equipos de seguridad. Componentes de las instalaciones: termostatos, presostatos, sondas, captadores, resistencias, motores, bombas, circuladores, canalizaciones, conductores, electroválvulas, equipos de medida, equipos de control.

Productos y resultados

Circuitos eléctricos y equipos de regulación y control de instalaciones solares térmicas con sistemas de apoyo instalados y conectados.

Información utilizada o generada

Proyectos. Planos de conjunto y despiece. Esquemas unifilares. Esquemas de conexionado eléctrico. Listado de piezas y componentes. Partes de trabajo. Especificaciones técnicas. Catálogos. Manuales de servicio y utilización. Instrucciones de montaje y de funcionamiento. Normas internas de trabajo. Normativa aplicable.

Unidad de competencia 4

Denominación: PONER EN SERVICIO Y OPERAR INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS

Nivel: 2

Código: UC0604_2



Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP 1: Preparar la puesta en marcha de las instalaciones solares térmicas, a partir de planos y especificaciones técnicas, cumpliendo los procedimientos establecidos y la normativa aplicable.

CR 1.1 La interconexión hidráulica entre la instalación solar y las instalaciones térmicas auxiliares o de apoyo se supervisa según el proyecto y la normativa aplicable.

CR 1.2 Las pruebas de estanqueidad y presión de los circuitos hidráulicos se realizan, para cada circuito de la instalación, cumpliendo las condiciones reglamentarias y de seguridad establecidas.

CR 1.3 La limpieza y desinfección de los circuitos hidráulicos se realiza según normativa de aplicación.

CR 1.4 El llenado definitivo de los circuitos se realiza con el fluido caloportador correspondiente, según prescripciones técnicas y normativa aplicable.

CR 1.5 Las conexiones de los circuitos eléctricos y los elementos de regulación se comprueban según prescripciones y especificaciones de proyecto.

CR 1.6 El aislamiento térmico de los componentes hidráulicos se verifica, comprobando que cumple la normativa y que asegura la protección de los agentes atmosféricos.

CR 1.7 La documentación referente al resultado de las pruebas exigidas reglamentariamente se cumplimenta siguiendo procedimientos establecidos.

RP 2: Aplicar las medidas preventivas, correctivas y de emergencia, establecidas en el plan de seguridad de la empresa, durante la puesta en servicio de instalaciones solares térmicas, para evitar accidentes y minimizar riesgos.

CR 2.1 Los riesgos profesionales derivados de las pruebas de presión y puesta en servicio, se identifican, evalúan y corrigen, comunicándolo, en su caso, a la persona responsable del plan de seguridad.

CR 2.2 Los medios de protección, ante los riesgos derivados de las pruebas de presión y puesta en servicio, se seleccionan y utilizan previniendo accidentes y minimizar el riesgo.

CR 2.3 Las zonas de trabajo bajo la responsabilidad del operario se mantienen en condiciones de orden y limpieza evitando accidentes.

CR 2.4 Las situaciones de emergencia se atienden, siguiendo el protocolo de actuación, adaptándolo según el caso.

CR 2.5 Las instrucciones de seguridad se colocan, claramente visibles, junto a los aparatos y equipos.

RP 3: Realizar la puesta en servicio y comprobación de funcionamiento de las instalaciones solares térmicas, a partir de planos y especificaciones técnicas, cumpliendo los procedimientos establecidos y la normativa aplicable.



07/04/2021

CR 3.1 La estanqueidad de los circuitos hidráulicos se verifica, previa autorización del órgano competente, comprobando que se encuentra en las condiciones establecidas.

CR 3.2 La circulación del fluido caloportador, su equilibrado hidráulico y el comportamiento de la instalación ante las previsibles dilataciones, sobrecalentamientos y vaporizaciones se verifican, comprobando que se encuentran dentro de los límites establecidos.

CR 3.3 El funcionamiento del sistema de accionamiento, regulación y control se verifica, comprobando si se cumplen las condiciones establecidas y ajustando los parámetros a los de referencia que figuren en el proyecto o memoria técnica.

CR 3.4 La información sobre el uso y mantenimiento básico de la instalación se elabora y facilita al cliente, junto a los manuales correspondientes.

RP 4: Operar el sistema de distribución de los circuitos primarios y secundarios, accesorios y elementos de control y regulación de la instalación solar térmica cumpliendo los procedimientos establecidos y la normativa aplicable.

CR 4.1 Las maniobras de operación se realizan de acuerdo a las instrucciones de manejo o indicaciones de las normas, planos y especificaciones técnicas.

CR 4.2 Los datos de medidas, radiación, temperatura, presión, pérdidas, caudal, consumo, se obtienen y registran según los procedimientos establecidos.

CR 4.3 El funcionamiento de las instalaciones se verifica, comparando los datos obtenidos con los parámetros de referencia y ajustándolos buscando la máxima eficiencia energética.

CR 4.4 La protección de la instalación frente a sobrecalentamientos y heladas (como el cubrimiento de captadores, entre otras posibles operaciones) se efectúa según procedimientos establecidos.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles y herramientas de medida: termómetros, manómetros, caudalímetros, contadores, polímetro, amperímetro, buscapolo, medidor de aislamiento, refractómetro y medidor de pH. Herramientas manuales: sierra de arco, llaves fijas, soldador, roscadora, limas, taladradora, bomba de carga con depósito. Equipos de seguridad. Material de señalización.

Componentes de las instalaciones: termostatos, presostatos, sondas, captadores, intercambiadores, depósitos de expansión, depósitos de acumulación, tuberías, válvulas, purgadores, resistencias, motores, bombas, circuladores, canalizaciones, conductores, electroválvulas, equipos de medida, equipos de control.

Productos y resultados

Instalaciones solares térmicas puestas en servicio y operando.

Información utilizada o generada



07/04/2021

Proyectos. Planos de conjunto y despiece. Planos isométricos. Esquemas y diagramas de principio. Listado de piezas y componentes. Procedimientos de pruebas de presión. Documentación referente a pruebas exigidas reglamentariamente. Registros de datos de la instalación (medidas, radiación, temperatura, presión, pérdidas, caudal, consumo). Partes de trabajo. Especificaciones técnicas. Catálogos. Manuales de servicio, utilización y mantenimiento. Instrucciones de seguridad. Normas internas de trabajo. Normativa aplicable.

Unidad de competencia 5

Denominación: MANTENER INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS

Nivel: 2

Código: UC0605_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP 1: Organizar el trabajo de mantenimiento de instalaciones solares térmicas según los procedimientos de intervención establecidos.

CR 1.1 Los planos y especificaciones técnicas de los equipos e instalaciones que se desea mantener, se interpretan, determinando la actuación que se debe realizar y estableciendo la secuencia de intervención del mantenimiento, optimizando el proceso en cuanto a seguridad, método y tiempo.

CR 1.2 Los materiales y otros recursos técnicos necesarios se seleccionan en función del tipo de actuación.

CR 1.3 El área de trabajo se prepara de acuerdo con los requerimientos de la propia actuación y según procedimientos de trabajo establecidos.

CR 1.4 La coordinación con las personas involucradas en la instalación solar se realiza atendiendo a criterios de eficacia y seguridad.

CR 1.5 La información sobre el proceso de reparación se transmite al usuario o cliente, incidiendo en los aspectos relevantes que le afecten.

RP 2: Aplicar las medidas preventivas, correctivas y de emergencia, establecidas en el plan de seguridad de la empresa, durante el mantenimiento de instalaciones solares térmicas, para evitar accidentes y minimizar riesgos.

CR 2.1 Los riesgos profesionales se identifican, se evalúan y se corrigen, comunicándolo, en su caso, a la persona responsable del plan de seguridad en el mantenimiento de las instalaciones.

CR 2.2 Los medios de protección, ante los riesgos derivados del mantenimiento, se seleccionan y utilizan evitando accidentes y minimizando el riesgo.

CR 2.3 Las zonas de trabajo bajo la responsabilidad del operario se mantienen en condiciones de orden y limpieza evitando accidentes.

CR 2.4 Las situaciones de emergencia se atienden siguiendo el protocolo de



actuación, adaptándolo según el caso.

RP 3: Realizar las operaciones de mantenimiento preventivo de las instalaciones solares térmicas, a partir de planos y especificaciones técnicas, cumpliendo los procedimientos establecidos y la normativa aplicable, para su funcionamiento dentro de los parámetros establecidos.

CR 3.1 El estado de limpieza, acabado superficial, aislamiento y estanqueidad de los captadores, la concentración de anticongelante en el circuito primario, así como la presencia de aire y la presión del mismo se verifican con la periodicidad estipulada.

CR 3.2 Las operaciones de mantenimiento preventivo para el control de la legionella se realizan según normativa de aplicación.

CR 3.3 Las tuberías, purgadores, válvulas, sondas, elementos de control y otros componentes de la instalación se revisan, comprobando su estado y, en su caso, se sustituyen según los procedimientos establecidos y en condiciones de seguridad.

CR 3.4 Las operaciones de seguimiento de los consumos energéticos y de evaluación del rendimiento de los equipos generadores se realizan según prescripciones reglamentarias.

CR 3.5 Los resultados de las inspecciones y operaciones realizadas se recogen en el informe correspondiente, incorporándolos al libro o certificado de mantenimiento.

CR 3.6 Los equipos y herramientas empleados se revisan manteniéndolos en estado de operación.

RP 4: Realizar las operaciones de mantenimiento correctivo en las instalaciones solares térmicas, estableciendo el proceso de actuación, utilizando manuales de instrucciones y planos y restableciendo las condiciones funcionales con la calidad y seguridad requeridas, para restablecer las condiciones funcionales con la calidad y seguridad establecidas.

CR 4.1 Las diferentes averías se detectan, analizándolas y valorando sus causas.

CR 4.2 La secuencia de actuación ante la avería se establece optimizando el proceso en cuanto a método y tiempo, seleccionando los equipos, herramientas, materiales, útiles y medios auxiliares necesarios.

CR 4.3 El elemento deteriorado se sustituye, siguiendo la secuencia del proceso de desmontaje y montaje establecido, dentro del tiempo previsto y con la calidad exigida, comprobando su funcionamiento.

CR 4.4 La funcionalidad de la instalación se restituye en el menor tiempo posible teniendo en cuenta las condiciones de calidad y seguridad.

CR 4.5 Los partes e informes de la reparación realizada se cumplimentan para la actualización de los históricos de registro de operaciones de mantenimiento.

CR 4.6 El libro o manual de uso y mantenimiento se actualiza, informando al cliente de las operaciones básicas y controles que deben hacerse por su parte.



07/04/2021

RP 5: Realizar operaciones de reparación de los componentes de las instalaciones solares térmicas, estableciendo el proceso de actuación, utilizando manuales de instrucciones y planos, para restablecer las condiciones funcionales con la calidad y seguridad requeridas.

CR 5.1 Los elementos deteriorados se analizan, identificando sus partes dañadas o averiadas.

CR 5.2 Las fugas en tuberías y en sus uniones y accesorios se reparan mediante soldadura oxiacetilénica o eléctrica o mediante otras técnicas adecuadas al material.

CR 5.3 Las válvulas, bombas y otros componentes de la instalación se desmontan, reparando, en su caso, las partes dañadas.

CR 5.4 Las pruebas funcionales de los componentes reparados se realizan según los procedimientos establecidos.

CR 5.5 Los partes e informes de la reparación realizada se cumplimentan, colaborando en la gestión de repuestos.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles y herramientas de medida: termómetros, manómetros, caudalímetros, contadores, polímetro, amperímetro, buscapolo, medidor de aislamiento, refractómetro y medidor de pH, flexómetro, útiles de marcaje. Herramientas manuales: sierra de arco, llaves fijas, soldador, remachadora, cortatubos, curvadora, roscadora, limas, taladradora, equipos de soldadura, bomba de carga con depósito. Equipos de seguridad. Componentes de las instalaciones: termostatos, presostatos, sondas, captadores, intercambiadores, depósitos de expansión, depósitos de acumulación, tuberías, válvulas, purgadores, resistencias, motores, bombas, circuladores, cuadros eléctricos, canalizaciones, conductores, electroválvulas, equipos de medida, equipos de control. Distintos tipos de instalaciones montadas.

Productos y resultados

Instalación solar térmica en correcto estado de mantenimiento. Instalación solar térmica reparada. Elementos o componentes averiados, eléctricos e hidráulicos, reparados

Información utilizada o generada

Proyectos. Planos de conjunto y despiece. Planos isométricos. Esquemas y diagramas de principio. Listado de piezas y componentes. Especificaciones técnicas. Catálogos. Libro o manual de uso y mantenimiento. Programas y procedimientos de mantenimiento. Informes de inspección. Libro o certificado de mantenimiento. Partes e informes de reparación. Partes de trabajo. Bases de datos. Aplicaciones informáticas específicas. Normas internas de trabajo. Normativa aplicable.



3. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

3.1 DESARROLLO MODULAR

MÓDULO FORMATIVO 1

Denominación: REPLANTEO DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS

Código: MF0601_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia: UC0601_2: Replantear instalaciones solares térmicas

Duración: 90 horas.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar el funcionamiento hidráulico y termodinámico de instalaciones solares térmicas determinando sus características y los elementos relacionados con el montaje.

CE1.1 Razonar el funcionamiento de una instalación solar térmica, teniendo en cuenta los factores de radiación y climatología, así como los principios físicos para el aprovechamiento de la energía solar.

CE1.2 Describir el funcionamiento general hidráulico de una instalación solar térmica a partir de los correspondientes planos.

CE1.3 Enumerar los distintos componentes hidráulicos que integran las instalaciones solares térmicas, considerando la función que realizan.

CE1.4 Comparar los componentes esenciales que integran una instalación solar de refrigeración por absorción y una por desecación.

CE1.5 Describir los requerimientos fundamentales de la normativa aplicable a este tipo de instalaciones.

CE1.6 Describir el funcionamiento termodinámico global de un sistema de climatización a partir de energía solar mediante máquinas de adsorción, ciclos desecativos y máquinas de absorción.

C2: Analizar el funcionamiento de las instalaciones eléctricas que requieren los sistemas solares térmicos.

CE2.1 Explicar el funcionamiento general eléctrico de una instalación solar térmica y sus sistemas de control a partir de los correspondientes planos.

CE2.2 Enumerar y describir la función que realizan los componentes eléctricos que integran las instalaciones solares térmicas.

CE2.3 Describir los requerimientos fundamentales de la normativa aplicable a este tipo de instalaciones.



07/04/2021

C3: Replantear proyectos de montaje de instalaciones solares térmicas interpretando correctamente la documentación técnica al respecto.

CE3.1 Analizar los documentos que configuran un proyecto, memoria técnica o un manual de montaje de una instalación solar térmica, distinguiendo las funciones comunicativas de los planos que lo componen e interpretando los elementos de normalización técnica.

CE3.2 Representar esquemas de principio, croquis y diagramas isométricos de una instalación solar térmica y de sus componentes, facilitando su montaje.

CE3.3 Manejar e interpretar información gráfica de instalaciones solares térmicas elaborada en sistemas de representación, realizando operaciones básicas de copiado o modificación de datos, mediante procedimientos estandarizados, correspondientes a aplicaciones informáticas específicas de diseño y representación de instalaciones solares térmicas.

CE3.4 Realizar replanteos y marcar la ubicación de anclajes, soportes, trazado de tuberías y demás componentes de las instalaciones solares térmicas partiendo de planos y documentación técnica.

CE3.5 Describir los requerimientos de señalización de la zona de trabajo según el emplazamiento.

CE3.6 Establecer la secuencia de intervención y naturaleza de las actuaciones en reformas de instalaciones térmicas a las que se les incorpora sistemas solares a partir de los respectivos proyectos o memorias técnicas.

CE3.7 En una instalación solar térmica, caracterizada por los planos y la documentación técnica correspondiente:

- Identificar los captadores y los diferentes componentes hidráulicos de la instalación, localizando su emplazamiento.
- identificar los circuitos y equipos eléctricos de la instalación, localizando su emplazamiento.
- Especificar las características de cada uno de los elementos hidráulicos que la componen: captadores, circuitos primario y secundario, intercambiadores, depósitos de acumulación, depósitos de expansión, bombas de circulación, tuberías, purgadores, caudalímetros, válvulas y elementos de regulación.
- Especificar las características de cada uno de los elementos de los circuitos y equipos eléctricos que la componen: termostato diferencial, sondas de temperatura, bombas, circuladores, electroválvulas, cuadros de protección y control.
- Explicar el funcionamiento hidráulico y termodinámico de la instalación, describiendo la función, estructura y composición de las distintas partes que la configuran.
- Explicar el funcionamiento de los sistemas de regulación y control.
- Realizar las operaciones de replanteo y marcar la ubicación de los componentes.
- Señalizar la zona de trabajo.



07/04/2021

- Relacionar la composición y características de la instalación solar térmica con las exigencias reglamentarias que le son aplicables.

Contenidos

1. Energía solar y transmisión del calor

- Conceptos elementales de astronomía en cuanto a la posición solar.
- Conversión de la energía solar. Energía incidente sobre una superficie plana inclinada.
- Orientación e inclinación óptima anual, estacional y diaria.
- Radiación solar y métodos de cálculo. Método de cálculo f-Chart y dinámico.
- Cálculo de sombreadamientos externo y entre captadores.
- Efecto invernadero en un colector.

2. Tipos de instalaciones solares térmicas de baja, media y alta temperatura y su funcionamiento

- Clasificación instalaciones solares.
- Rendimiento de los sistemas solares.
- Tipos de colectores y características.
- Cálculo de pérdidas hidráulicas en montajes serie-paralelo.
- Equilibrado hidráulico de las instalaciones.
- Sistemas de protección superficial.
- Funcionamiento global y configuración de las instalaciones.
- Sistemas de seguridad en el funcionamiento de las instalaciones: Problemática del almacenamiento.

3. Especificaciones y descripción de equipos y elementos constituyentes de una instalación solar térmica

- Captadores.
- Circuitos primario y secundario.
- Intercambiadores.
- Depósitos de acumulación.
- Depósitos de expansión.
- Bombas de circulación.
- Tuberías.
- Purgadores.
- Caudalímetros.
- Válvulas y elementos de regulación.
- Instalaciones térmicas auxiliares y de apoyo. Calefacción, agua caliente sanitaria, Piscinas.

4. Refrigeración solar

- Sistemas de absorción.
- Otras tecnologías de refrigeración solar (adsorción, desecación).



- Conocimientos básicos de refrigeración solar.
- Sistemas de absorción y adsorción.
- Máquinas de simple y doble efecto.
- Coeficiente C.O.P.
- Torres de refrigeración.
- Enfriamiento desecativo

5. Normativa de aplicación

- Ordenanzas municipales.
- Reglamentación de seguridad.
- Reglamentación medioambiental.
- Normativa vigente aplicable.
- Eficiencia energética, ahorro de energía y protección del medio ambiente.

6. Representación simbólica de instalaciones solares

- Sistema diédrico y croquizado.
- Representación en perspectiva de instalaciones.
- Simbología hidráulica.
- Simbología eléctrica.
- Representación de circuitos eléctricos. Esquema unifilar y multifilar.
- Esquemas y diagramas simbólicos funcionales.
- Interpretar planos de instalaciones de edificios.

7. Proyectos de Instalaciones solares térmicas

- Concepto y tipos de proyectos.
- Memoria, planos, presupuesto, pliego de condiciones y plan de seguridad.
- Planos de situación.
- Planos de detalle y de conjunto.
- Planos simbólicos, esquemas y diagramas lógicos.
- Diagramas, flujogramas y cronogramas.
- Procedimientos y operaciones de replanteo de las instalaciones.
- Equipos informáticos para representación y diseño asistido:
 - Programas de diseño asistido.
 - Diseño mediante soporte informático de instalaciones solares térmicas.
 - Visualización e interpretación de planos digitalizados.
 - Operaciones básicas con archivos gráficos.
 - Dimensionado de un sistema solar térmico.
 - Aplicaciones informáticas.
- Cálculo de sobrecargas en edificios:
 - Resistencias de anclajes, soportes y paneles.
 - Cálculo de peso vacío y lleno de paneles.
 - Cálculo de dilataciones térmicas y esfuerzos sobre la estructura.
- Desarrollo de presupuestos.



MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: MONTAJE MECÁNICO E HIDRÁULICO DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS

Código: MF0602_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0602_2: Montar captadores, equipos y circuitos hidráulicos de instalaciones solares térmicas.

Duración: 120 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: PREVENCIÓN Y SEGURIDAD EN EL MONTAJE MECÁNICO E HIDRÁULICO DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS.

Código: UF0189

Duración: 30 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto al montaje mecánico e hidráulico de instalaciones solares térmicas según los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Identificar, evaluándolos, los riesgos profesionales presentes en el montaje mecánico e hidráulico de instalaciones solares térmicas.

CE1.2 Proponer medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados incluyendo selección y utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE1.3 Identificar los requerimientos de protección ambiental derivados de las actuaciones de montaje mecánico e hidráulico de instalaciones solares térmicas.

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

CE1.5 Analizar los aspectos de la normativa de seguridad relacionados con el montaje mecánico e hidráulico de instalaciones solares térmicas.

CE1.6 Analizar los protocolos de actuación ante posibles emergencias surgidas durante el montaje mecánico e hidráulico de instalaciones solares térmicas.

CE1.7 Analizar los requerimientos de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes derivados del montaje mecánico e hidráulico de instalaciones solares térmicas.

Contenidos



07/04/2021

1. Identificación y evaluación de los riesgos profesionales en el montaje de una instalación

- Tipos de riesgos en cuanto a la operación:
 - Transporte y desplazamiento de cargas.
 - Manipulación e izado de cargas.
 - Trabajo en altura y verticales.
 - Obra civil.
 - Mecánicos.
 - Eléctricos (Tensiones elevadas, defectos de aislamiento).
 - Químicos (Acumuladores electroquímicos, presencia de ácido, gases inflamables).
 - Manejo de herramientas, etc.
- Otros tipos de riesgo:
 - Climatológicos.
 - Sonoros. Etc.
- Delimitación y señalización de áreas de trabajo que conlleven riesgos laborales.
- Medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados.

2. Seguridad en el montaje mecánico de instalaciones solares térmicas

- Planes de seguridad en el montaje mecánico de instalaciones solares térmicas.
- Prevención de riesgos profesionales en el ámbito del montaje mecánico de las instalaciones de energía solar térmica.
- Medios y equipos de seguridad.
- Equipos de protección personal.
- Uso y mantenimiento.
- Prevención y protección medioambiental.
- Emergencias.
- Evacuación.
- Primeros auxilios.
- Zonas de trabajo.
- Señalización de seguridad.
- Normativa de aplicación.

3. Equipos de protección individual

- Tipos y características de los elementos de protección individual.
- Identificación, uso y manejo de los equipos de protección individual.
- Selección de los equipos de protección, según el tipo de riesgo.
- Mantenimiento de los equipos de protección.



07/04/2021

Denominación: ORGANIZACIÓN Y MONTAJE MECÁNICO E HIDRÁULICO DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS

Código: UF0190

Duración: 90 HORAS

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Organizar el trabajo para el montaje mecánico e hidráulico de instalaciones solares térmicas de acuerdo con el proyecto y los procedimientos de trabajo establecidos.

CE1.1 Describir las diferentes técnicas utilizadas en los procesos de montaje mecánico e hidráulico de instalaciones solares térmicas: ensamblaje, atornillado, roscado, remachado, soldadura, anclaje y conexión.

CE1.2 Identificar los materiales y herramientas utilizados en los diferentes procesos de montaje de instalaciones solares térmicas, según los procedimientos de trabajo establecidos.

CE1.3 Relacionar los recursos humanos que intervienen en las diferentes fases de las operaciones de montaje de instalaciones solares térmicas, según los procedimientos de trabajo establecidos.

CE1.4 Describir los procedimientos de optimización de trabajos de montaje.

CE1.5 Representar los esquemas de organización del trabajo y control de tiempos en el montaje mecánico e hidráulico de instalaciones solares térmicas mediante diagramas y cronogramas teniendo en cuenta el nivel al que se trabaja.

CE1.6 En una instalación solar térmica prefabricada establecer la secuencia de montaje a partir de planos y documentación técnica, optimizando el proceso en cuanto a seguridad, coste, método y tiempo.

CE1.7 En una instalación solar térmica que contenga al menos dos captadores, dos circuitos, intercambiador, acumulador de agua caliente sanitaria y una instalación de apoyo, a partir de los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio:

- Seleccionar los materiales, herramientas y otros recursos técnicos necesarios para realizar el trabajo.
- Determinar los recursos humanos requeridos en las distintas fases.
- Determinar la adecuación de los componentes a las prescripciones técnicas y elaborar un informe de disconformidades.
- Determinar la secuencia de montaje mediante un flujograma.
- Definir las técnicas de montaje mecánico e hidráulico en los puntos clave de la instalación.

C2: Realizar operaciones de montaje mecánico e hidráulico de instalaciones solares térmicas a partir de la documentación técnica, utilizando las herramientas, equipos y materiales establecidos y actuando bajo normas de seguridad.

CE2.1 Describir los métodos y procedimientos para desplazar los equipos y materiales en condiciones de seguridad, analizando los criterios para su



07/04/2021

ubicación.

CE2.2 Colocar soportes y anclajes respetando las dilataciones previstas, utilizando las herramientas, equipos y materiales indicados.

CE2.3 Colocar captadores con la orientación e inclinación establecida.

CE2.4 Operar los equipos y herramientas de preparación, conformación, unión y colocación de captadores, tuberías y componentes de diferentes materiales, actuando bajo normas de seguridad.

CE2.5 Aplicar métodos y técnicas empleados en la protección de captadores, depósitos, tuberías y accesorios considerando los diferentes materiales empleados en las instalaciones solares térmicas.

CE2.6 Aplicar técnicas de aislamiento térmico en tuberías y accesorios, utilizando las herramientas, equipos y materiales indicados.

CE2.7 En una instalación solar térmica que contenga al menos dos captadores, dos circuitos, intercambiador, acumulador de agua caliente sanitaria y una instalación de apoyo:

- Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra, identificando los riesgos laborales específicos y proponiendo sus medidas correctoras.
- Desplazar y ubicar los equipos y materiales, en condiciones de seguridad, según el trabajo a realizar.
- Comprobar el marcaje sobre el terreno y el replanteo de la instalación para la colocación de soportes.
- Colocar los soportes y anclajes en función de los esfuerzos previsibles a soportar.
- Colocar los captadores con la inclinación adecuada a la zona geográfica y demás requerimientos de la instalación.
- Realizar el montaje del intercambiador, acumulador, bombas de circulación y demás elementos de la instalación.
- Realizar el tendido de tuberías, su ensamblado con los elementos de la instalación mediante curvado, soldadura, remachado, atornillado u otros procedimientos, y su conexión a la instalación térmica auxiliar, teniendo en cuenta las posibles dilataciones y utilizando los procedimientos establecidos.
- Montar y aplicar las protecciones contra la corrosión.
- Aislar térmicamente las tuberías y elementos que lo precisen cumpliendo las especificaciones técnicas y la normativa de aplicación.
- Dejar el entorno de trabajo en las condiciones establecidas después de las operaciones de mantenimiento.
- Generar informe sobre labores realizadas, anomalías e incidencias.

Contenidos

1. Organización del montaje de instalaciones solares térmicas

- Especificaciones de montaje.



- Preparación del montaje mecánico e hidráulico de las instalaciones:
 - Fases
 - Organización del montaje de instalaciones solares térmicas
 - Plan de trabajo

2. Estructuras de sujeción de instalaciones solares térmicas

- Obra civil: desplazamiento e izado de equipos y materiales.
- Tipos de esfuerzos.
 - Cálculo elemental de esfuerzos.
- Estructuras resistentes.
 - Tipos.
 - Materiales.
- Soportes y anclajes.
 - Resistencia de los elementos constructivos.
- Integración arquitectónica.
 - Estética y técnica.
- Procedimientos de verificación e inspección reglamentarios.

3. Montaje de captadores de instalaciones solares térmicas

- Tipos de captadores.
 - Especificaciones.
- Sistemas de agrupamiento y conexión.
- Orientación e inclinación.
 - Sombras.

4. Montaje de circuitos y componentes hidráulicos de instalaciones solares térmicas

- Útiles, herramientas y medios empleados en el montaje.
 - Técnicas de utilización.
- Dimensionado de ACS.
 - Necesidades, cálculo.
- Necesidades caloríficas para calefacción y otros usos.
- Cálculo de tuberías.
 - Cálculo de pérdida de carga en los circuitos.
- Equilibrado hidráulico de instalaciones.
- Materiales empleados en tuberías.
 - Tipos de uniones de tuberías y accesorios.
- Soldaduras, técnicas y métodos.
- Elementos emisores de calor.
- Sistemas de aislamiento térmico.
 - Cálculo de aislamiento.
- Protecciones de captadores, tuberías y accesorios.
 - Imprimaciones.
 - Protección catódica.



- Corrosión e incrustación en tuberías.
 - Problemática de las incrustaciones.
 - Tipos de agua.
- Sistemas de protección superficial internas y externas:
 - Protección contra heladas.
 - Protección contra sobrecalentamientos.

5. Montaje de máquinas y equipos en instalaciones térmicas

- Tipos de intercambiadores:
 - Serpentin.
 - Doble envolvente.
 - Exterior.
- Cálculo de bombas de recirculación.
- Cálculo vasos de expansión.
- Tipos de válvulas:
 - Válvulas de seguridad.
 - Válvulas de dos y tres vías, etc.
- Montaje de válvulas, bombas y circuladores.
- Montaje de máquinas y equipos.
 - Técnicas y operaciones de ensamblado, asentamiento, alineación y sujeción.
- Equilibrado hidráulico de instalaciones.
- Sistemas de energía auxiliar o de apoyo.
- Conocimientos de combustión.
- Reglaje y regulación de diferentes tipos de quemadores.
- Prevención Legionelosis

6. Calidad en el montaje de instalaciones solares térmicas

- Calidad en el montaje.
 - Pliegos de prescripciones técnicas y control de calidad.
- Control de calidad de materiales empleados en el montaje.
- Calidad en las operaciones de montaje.
- Aspectos económicos y estratégicos básicos de la calidad.
- Procesos de documentación técnica de la calidad.
 - Manual de procedimientos.
- Normativa de aplicación

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: MONTAJE ELÉCTRICO DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS

Código: MF0603_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:



07/04/2021

UC0603_2: Montar circuitos y equipos eléctricos de instalaciones solares térmicas.

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Organizar el trabajo para el montaje de los circuitos y equipos eléctricos de las instalaciones solares térmicas de acuerdo con el correspondiente proyecto y a los procedimientos de trabajo establecidos.

CE1.1 Describir las diferentes técnicas utilizadas en los procesos de montaje de los circuitos y equipos eléctricos de instalaciones solares térmicas: sujeción, empotramiento, tendido, embridado, ensamblado, soldadura y conexión.

CE1.2 Identificar los materiales y herramientas utilizados en los diferentes procesos de montaje de los circuitos y equipos eléctricos de instalaciones solares térmicas.

CE1.3 Relacionar los recursos humanos que intervienen en las diferentes fases de las operaciones de montaje de los circuitos y equipos eléctricos de instalaciones solares térmicas según los procedimientos de trabajo establecidos.

CE1.4 Optimizar el montaje desde el punto de vista de la seguridad, funcionalidad y economía de tiempo, medios y coste, según los procedimientos de trabajo establecidos.

CE1.5 Representar los esquemas de organización del trabajo y control de tiempos en el montaje eléctrico de instalaciones solares térmicas mediante diagramas y cronogramas apropiados a su nivel.

CE1.6 En una instalación solar térmica que contenga al menos dos captadores, dos circuitos, intercambiador, acumulador de agua caliente sanitaria y una instalación de apoyo, y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio

- Seleccionar los materiales, herramientas y otros recursos técnicos necesarios para realizar el trabajo.
- Determinar los recursos humanos requeridos en las distintas fases.
- Determinar la adecuación de los componentes a las prescripciones técnicas y elaborar un informe de disconformidades.
- Determinar la secuencia de montaje mediante un flujograma.
- Definir las técnicas de montaje eléctrico en los puntos clave de la instalación.

C2: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto al montaje de los circuitos y equipos eléctricos de instalaciones solares térmicas considerando los planes de seguridad de las empresas del sector.



07/04/2021

CE2.1 Identificar, evaluándolos, los riesgos profesionales presentes en el montaje de los circuitos y equipos eléctricos de instalaciones solares térmicas.

CE2.2 Proponer medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección y utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones de montaje de los circuitos y equipos eléctricos de instalaciones solares térmicas.

CE2.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos y sus medidas correctoras.

CE2.5 Analizar los aspectos de la normativa de seguridad relacionados con el montaje de los circuitos y equipos eléctricos de instalaciones solares térmicas.

CE2.6 Analizar los protocolos de actuación ante posibles emergencias surgidas en el montaje de los circuitos y equipos eléctricos de instalaciones solares térmicas.

CE2.7 Analizar los requerimientos de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes derivados del montaje de los circuitos y equipos eléctricos de instalaciones solares térmicas.

C3: Realizar operaciones de montaje de los circuitos y equipos eléctricos de instalaciones solares térmicas a partir de la documentación técnica, utilizando las herramientas, equipos y materiales establecidos y actuando bajo normas de seguridad.

CE3.1 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos eléctricos específicos y sus medidas correctoras.

CE3.2 Describir los métodos y procedimientos para desplazar los equipos y materiales en condiciones de seguridad y analizar los criterios para determinar su ubicación, a partir de la documentación técnica.

CE3.3 Describir los tipos de soportes y anclajes habituales en las instalaciones eléctricas y los procedimientos de colocación respetando las distancias reglamentarias.

CE3.4 Analizar las técnicas y procedimientos de montaje y conexión de canalizaciones y conductores.



07/04/2021

CE3.5 Analizar las técnicas de montaje y conexión de cuadros eléctricos de protección y control, termostatos, sondas y demás elementos eléctricos de las instalaciones solares térmicas.

CE3.6 Operar los equipos y herramientas para preparar, colocar y conectar los elementos eléctricos de las instalaciones solares térmicas, a partir de la documentación técnica.

CE3.7 En una instalación solar térmica que contenga al menos dos captadores, dos circuitos, intercambiador, acumulador de agua caliente sanitaria y una instalación de apoyo, utilizando las herramientas, equipos y materiales indicados:

- Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la obra, identificando los riesgos eléctricos específicos y adoptando las medidas correctoras
- Desplazar y ubicar los equipos y materiales, en condiciones de seguridad, según el trabajo a realizar.
- Efectuar el replanteo de la instalación eléctrica, a partir de la documentación técnica.
- Montar los cuadros eléctricos necesarios.
- Distribuir los elementos y equipos necesarios: cuadros eléctricos de protección y control, canalizaciones, conductores, cajas de registro, termostatos, sondas de temperatura, bombas, circuladores, electroválvulas.
- Realizar el montaje de canalizaciones y conductores.
- Realizar la conexión del cuadro eléctrico de protección y control, de los termostatos, sondas y demás elementos captadores de señales así como de conductores eléctricos según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y demás normativa de aplicación.

Contenidos

1. Seguridad en el montaje eléctrico de instalaciones solares térmicas

- Planes de seguridad en el montaje eléctrico de instalaciones solares térmicas.
- Prevención de riesgos profesionales de origen eléctrico en el ámbito de las instalaciones de energía solar térmica.
- Medios y equipos de seguridad.
 - Equipos de protección personal.
 - Uso y mantenimiento.
- Prevención y protección medioambiental.
- Emergencias.
 - Evacuación.
 - Primeros auxilios.
- Zonas de trabajo.
 - Señalización de seguridad.



- Normativa de aplicación.

2. Accionamiento y control eléctrico en instalaciones solares térmicas

- Fundamentos de electricidad.
 - Simbología eléctrica básica.
 - Esquemas eléctricos.
- Clasificación de instalaciones de suministro de energía eléctrica.
- Acometidas y cuadros de protección general.
 - Protecciones.
 - Tipos y características.
 - Elementos de corte y protección.
 - Dimensionamiento de interruptores y protecciones eléctricas.
- Canalizaciones y conducciones
 - Tipos de conductores.
 - Sección de conductores.
- Máquinas de generación de corriente eléctrica.
- Motores y bombas.
 - Maniobra y protección.
 - Diferentes elementos de mando.
- Diferentes tipos de motores:
 - Corriente continua.
 - Corriente alterna.
 - Servomotores.
- Medida de magnitudes eléctricas.
- Elementos eléctricos de maniobra en baja tensión.
- Principios de regulación y control.
 - El control lógico programable.

3. Montaje de circuitos y equipos eléctricos de instalaciones solares térmicas

- Especificaciones de montaje.
 - Procedimientos y operaciones de preparación del montaje de las instalaciones eléctricas.
- Montaje de circuitos y equipos eléctricos de instalaciones solares térmicas.
 - Fases.
- Organización del montaje de circuitos y equipos eléctricos de instalaciones solares térmicas.
 - Técnicas y procedimientos.
- Determinación y selección de equipos y elementos necesarios para el montaje a partir de los planos de la instalación.
- Útiles, herramientas y medios empleados en el montaje.
 - Técnicas de utilización.
- Soportes y anclajes.
- Montaje y conexión de elementos de protección, mando, regulación y señalización.



07/04/2021

- Montaje, conexión y puesta en servicio de circuladores, bombas y motores eléctricos.
- Normativa de aplicación

MÓDULO FORMATIVO 4

Denominación: PUESTA EN SERVICIO Y OPERACIÓN DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS

Código: MF0604_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0604_2: Poner en servicio y operar instalaciones solares térmicas.

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar operaciones de comprobación previas a la puesta en servicio de instalaciones solares térmicas, cumpliendo la normativa aplicable.

CE1.1 Analizar los tipos y características de interconexión hidráulica y eléctrica entre las instalaciones solares térmicas y las instalaciones auxiliares o de apoyo y los procedimientos empleados para comprobar su realización.

CE1.2 Describir los procedimientos empleados para efectuar las pruebas de presión y estanqueidad reglamentarias.

CE1.3 Describir los requisitos de limpieza y desinfección de las instalaciones solares térmicas, cumpliendo la normativa aplicable.

CE1.4 Analizar las técnicas empleadas en la prevención de la legionelosis, cumpliendo la normativa aplicable.

CE1.5 Analizar los procedimientos de llenado del circuito primario con diferentes fluidos caloportadores.

CE1.6 Describir los requisitos reglamentarios en la realización de conexiones de los circuitos eléctricos y de los elementos de regulación.

CE1.7 En una o varias instalaciones solares térmicas montadas con diferentes materiales, a partir de la documentación técnica:

- Comprobar la interconexión entre la instalación solar y la de apoyo.
- Efectuar las pruebas reglamentarias de estanqueidad y resistencia mecánica de los circuitos hidráulicos.
- Limpiar y desinfectar los circuitos y componentes hidráulicos.
- Llenar los circuitos con el fluido caloportador indicado.
- Comprobar las protecciones y el aislamiento térmico de los captadores y circuitos.
- Comprobar que las conexiones de los circuitos eléctricos y de los elementos de regulación se han realizado según prescripciones técnicas y normativa de aplicación.



07/04/2021

- Cumplimentar la documentación referente a las pruebas exigidas reglamentariamente.

C2: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a la puesta en servicio de instalaciones solares térmicas contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector, cumpliendo la normativa aplicable.

CE2.1 Identificar, evaluándolos, los riesgos profesionales derivados de las pruebas de presión y en la puesta en servicio de instalaciones solares térmicas.

CE2.2 Proponer medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, seleccionando y determinando la utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.3 Identificar los requerimientos de protección ambiental derivados de las actuaciones de puesta en servicio de instalaciones solares térmicas, cumpliendo la normativa aplicable.

CE2.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos y sus medidas correctoras.

CE2.5 Analizar los aspectos de la normativa de seguridad relacionados con la puesta en servicio de instalaciones solares térmicas relacionando las instrucciones de seguridad que se deben incorporar junto a los equipos.

CE2.6 Analizar los protocolos de actuación ante posibles emergencias surgidas en la puesta en servicio de instalaciones solares térmicas.

CE2.7 Analizar los requerimientos de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes derivados de las pruebas de presión y puesta en servicio de instalaciones solares térmicas.

C3: Realizar operaciones de puesta en servicio de instalaciones solares térmicas, utilizando las herramientas, equipos y materiales indicados.

CE3.1 Describir la secuencia de operación y los procedimientos y técnicas empleados en la puesta en servicio de instalaciones solares térmicas, cumpliendo la normativa aplicable.

CE3.2 Describir los métodos y técnicas para comprobar la estanqueidad de los circuitos y componentes hidráulicos.

CE3.3 Realizar programaciones de termostatos diferenciales y demás elementos de control de instalaciones solares térmicas.

CE3.4 Analizar los procedimientos para comprobar el funcionamiento de los sistemas de seguridad, maniobra, regulación y control de las instalaciones solares térmicas, cumpliendo la normativa aplicable.

CE3.5 Analizar los procedimientos para comprobar la eficiencia energética de la instalación solar térmica.

CE3.6 Relacionar la información que se tiene que entregar al usuario de la instalación analizando los manuales técnicos correspondientes.

CE3.7 En una instalación solar térmica que contenga al menos dos captadores, dos circuitos, intercambiador, acumulador de agua caliente sanitaria y una



07/04/2021

instalación de apoyo, a partir de la documentación técnica:

- Comprobar que los captadores están operativos.
- Programar los elementos de control.
- Realizar la puesta en servicio de la instalación.
- Comprobar que el funcionamiento de circuladores y bombas, el sentido de circulación del fluido y el equilibrado hidráulico de los circuitos es el establecido.
- Comprobar que el funcionamiento de los sistemas de seguridad, maniobra, regulación y control es el establecido.
- Comprobar que la transferencia de calor se efectúa según lo establecido.
- Preparar la información a entregar al usuario de la instalación analizando los manuales técnicos correspondientes.

C4: Realizar maniobras de operación en instalaciones solares térmicas, utilizando las herramientas, equipos y materiales indicados.

CE4.1 Señalar los elementos de una instalación solar térmica sobre los que se puede operar manual o automáticamente considerando las consecuencias de su manipulación.

CE4.2 Realizar medidas de radiación, temperatura, presión, caudal, intensidad, energía, potencia y otras medidas de variables utilizando e interpretando diferentes instrumentos de medida.

CE4.3 Preparar y analizar los datos de las diferentes medidas en relación al funcionamiento y control establecido de las instalaciones.

CE4.4 Describir los procedimientos de control y regulación de captadores.

CE4.5 Describir los procedimientos de control y regulación de circuladores, bombas u otros elementos.

CE4.6 Describir los métodos para prevenir las consecuencias del sobrecalentamiento de instalaciones solares.

CE4.7 Analizar los procedimientos para dejar fuera de servicio temporalmente las instalaciones.

CE4.8 En una instalación solar térmica que contenga al menos dos captadores, dos circuitos, intercambiador, acumulador de agua caliente sanitaria y una instalación de apoyo, a partir de la documentación técnica:

- Realizar las medidas de radiación, temperatura, presión y caudal en los puntos críticos de la instalación y establecer los balances y rendimientos térmicos.
- Realizar las medidas de voltaje, intensidad y potencia eléctrica de los diferentes receptores eléctricos y relacionarlos con su placa de características.
- Actuar sobre el control y regulación de termostatos, válvulas, circuladores y demás componentes para dejar la instalación equilibrada hidráulicamente y en funcionamiento con la máxima eficiencia energética.
- Actuar sobre el sistema de protección anti legionella.
- Realizar las operaciones para dejar fuera de servicio temporalmente la instalación.

Contenidos



1. Seguridad en la puesta en servicio de instalaciones solares térmicas

- Planes de seguridad en la puesta en servicio de instalaciones solares térmicas.
- Prevención de riesgos profesionales en el ámbito de la puesta en servicio de instalaciones solares térmicas. Medios y equipos de seguridad.
 - Equipos de protección personal.
 - Uso y mantenimiento.
- Prevención y protección medioambiental.
- Emergencias.
 - Evacuación.
 - Primeros auxilios.
- Zonas de trabajo.
 - Señalización de seguridad.
- Instrucciones de seguridad.
- Normativa de aplicación.

2. Operaciones previas a la puesta en servicio de instalaciones solares térmicas

- 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. Prevención de la legionelosis según normativa de aplicación.
- Señalización industrial.
 - Señalización de conducciones hidráulicas.
 - Código de colores.

3. Puesta en servicio y operación de instalaciones solares térmicas

- Procedimientos de puesta en servicio de instalaciones solares térmicas.
 - Pruebas previas a la puesta en marcha.
- Sistemas manuales y automáticos para la operación en instalaciones.
- Ensayos de instalaciones y equipos.
- Medidas de parámetros.
 - Procedimientos.
 - Instrumentos.
- Parámetros de ajuste, regulación y control en instalaciones solares térmicas.
 - Sistemas de control y regulación.
 - Lazos de regulación PID o PI.
 - Banda muerta histéresis.
 - Curvas de calefacción.
- Funcionamiento, ajuste, regulación y control de captadores, acumuladores, intercambiadores, bombas y válvulas.
 - Medidas de temperatura, precisión, etc...



07/04/2021

- Calibraciones.
- Factores perjudiciales y su tratamiento:
 - Presencia de aire.
 - Dilataciones.
 - Vibraciones.
 - Golpe de ariete.
 - Conocimiento de equilibrio hidráulico y térmico de instalaciones.
- Fluidos caloportadores.
 - Anticongelantes.
 - Vertidos.
- Maniobras usuales en la explotación de una instalación solar térmica.
 - Maniobras de puesta en servicio y paro de la instalación.
- Procedimientos para dejar fuera de servicio temporalmente las instalaciones solares térmicas.
- Certificado de la instalación.
- Recepción de la instalación.

MÓDULO FORMATIVO 5

Denominación: MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS

Código: MF0605_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0605_2: Mantener instalaciones solares térmicas

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar el funcionamiento general de las instalaciones solares térmicas desarrollando el plan de mantenimiento.

CE1.1 Describir el funcionamiento de una instalación solar térmica a partir de la documentación técnica correspondiente, identificando sus partes, equipos y componentes.

CE1.2 Describir los requerimientos de mantenimiento de este tipo de instalaciones teniendo en cuenta la normativa aplicable.

CE1.3 Identificar en un plano de una instalación solar térmica los elementos sobre los que hay que realizar mantenimiento preventivo, a partir de un determinado programa de mantenimiento.



07/04/2021

CE1.4 Explicar las consecuencias, considerando una instalación determinada, de las averías en sus puntos críticos.

CE1.5 En una instalación solar térmica que contenga al menos dos captadores, dos circuitos, intercambiador, acumulador de agua caliente sanitaria y una instalación de apoyo, a partir de los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio y mantenimiento:

- Desarrollar el programa general de actuaciones para el mantenimiento.
- Determinar los tipos de operaciones a realizar.
- Determinar la periodicidad de las operaciones a realizar.
- Determinar los tiempos para cada intervención.
- Determinar los recursos técnicos y humanos que intervienen en las operaciones.

C2: Analizar las medidas de prevención y seguridad respecto al mantenimiento de instalaciones solares térmicas, teniendo en cuenta los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE2.1 Identificar, evaluándolos, los riesgos profesionales presentes en el mantenimiento de instalaciones solares térmicas.

CE2.2 Proponer medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, seleccionando y determinando la utilización de los equipos de protección individual y colectiva

CE2.3 Identificar los requerimientos de protección ambiental derivados de las actuaciones de mantenimiento de instalaciones solares térmicas.

CE2.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos y sus medidas correctoras.

CE2.5 Analizar los aspectos de la normativa de seguridad relacionándolos con el mantenimiento de instalaciones solares térmicas.

CE2.6 Analizar los protocolos de actuación ante posibles emergencias surgidas durante las actuaciones de mantenimiento de instalaciones solares térmicas.

CE2.7 Analizar los requerimientos de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes derivados del mantenimiento de instalaciones solares térmicas.



C3: Realizar operaciones de mantenimiento preventivo de instalaciones solares térmicas, utilizando las herramientas, equipos y materiales indicados.

CE3.1 Prever el alcance y complejidad de la actuación, determinando las consecuencias para los usuarios de la falta de suministro y organizando el trabajo para minimizar estas consecuencias.

CE3.2 Gestionar, preparando y utilizando los materiales, equipos y herramientas necesarios para realizar las labores de mantenimiento.

CE3.3 Analizar la necesidad de realizar operaciones de mantenimiento preventivo en los equipos y componentes de las instalaciones solares térmicas según el método establecido.

CE3.4 Describir los procedimientos de cada una de las operaciones de mantenimiento preventivo que deben ser realizadas en los equipos y componentes de las instalaciones solares térmicas, indicando las herramientas, equipos y materiales necesarios.

CE3.5 En una instalación solar térmica que contenga al menos dos captadores, dos circuitos, intercambiador, acumulador de agua caliente sanitaria y una instalación de apoyo, y a partir de los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio y mantenimiento:

- Identificar los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.
- Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la operación según procedimientos de trabajo establecidos, identificando los riesgos laborales específicos y sus medidas correctoras.
- Realizar las operaciones de limpieza y ajuste.
- Realizar las operaciones de mantenimiento preventivo para el control de legionelosis según normativa de aplicación.
- Comprobar que en periodos de alta radiación solar y bajo consumo las temperaturas y presiones de la instalación son las permitidas y no provocan consecuencias negativas para la instalación.
- Realizar operaciones de vaciado y llenado parcial del circuito primario.
- Comprobar la presión, estanqueidad, presencia de aire y concentración de anticongelante de los circuitos.



- Comprobar estado general de soportes, protecciones y material aislante.
- Comprobar la regulación de la instalación y el equilibrado hidráulico y térmico, de acuerdo a las medidas obtenidas y a las especificaciones técnicas, optimizando el rendimiento con criterios de eficiencia y comprobando su funcionamiento.
- Revisar y mantener en estado de operación los equipos y herramientas empleados en el mantenimiento.
- Complimentar informe de actuación.
- Complimentar libro de mantenimiento.

C4: Realizar operaciones de mantenimiento correctivo de las instalaciones solares térmicas utilizando las herramientas, equipos y materiales indicados.

CE4.1 Diagnosticar las averías habituales que pudieran producirse en las instalaciones solares térmicas, determinando la causa y sus efectos en el sistema

CE4.2 Describir los procedimientos de cada una de las operaciones de mantenimiento correctivo que deben ser realizadas en los equipos y componentes de las instalaciones, indicando las herramientas, equipos y materiales indicados.

CE4.3 Describir las herramientas y equipos auxiliares utilizados en las operaciones de mantenimiento correctivo, razonando su forma de utilización y conservación.

CE4.4 En una o más instalaciones solares térmicas averiadas, a partir de la documentación técnica:

- Identificar las posibles averías y sus causas.
- Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la operación según procedimientos de trabajo establecidos, identificando los riesgos laborales específicos y sus medidas correctoras.
- Describir el procedimiento de reparación, aislando el circuito o componente en el caso de ser necesario.
- Sustituir el elemento averiado.
- Conectar el sistema.
- Comprobar el funcionamiento del sistema, según lo establecido.
- Revisar y mantener en estado de operación los equipos y herramientas empleados en el mantenimiento.



- Complimentar informe de actuación.
- Complimentar libro de mantenimiento.

C5: Realizar operaciones de reparación de los elementos de las instalaciones solares térmicas, utilizando las herramientas, equipos y materiales indicados.

CE5.1 Describir las partes que componen cada elemento de la instalación solar térmica, analizando sus funciones.

CE5.2 Describir, en el ámbito de sus competencias, las técnicas de reparación de los diferentes elementos hidráulicos y eléctricos que componen las instalaciones solares térmicas: captadores, depósitos, intercambiadores, bombas, vaso de expansión, válvulas, tuberías, circuitos eléctricos y otros componentes.

CE5.3 Utilizar soldadura oxiacetilénica y eléctrica en la reparación de fugas en tuberías, uniones y accesorios, cumpliendo la normativa de seguridad.

CE5.4 Realizar la reparación de pequeñas fugas en elementos, recambio de juntas, reposición de subconjuntos y piezas, fallos de conexión eléctrica y averías mecánicas de los elementos de una instalación solar térmica, a partir de la documentación técnica correspondiente:

- Identificar las piezas averiadas del elemento.
- Realizar la reparación del elemento averiado.
- Comprobar su funcionamiento.
- Complimentar informe de actuación.

Contenidos

1. Seguridad en el mantenimiento

- Planes de seguridad en el mantenimiento de instalaciones solares térmicas.
- Prevención de riesgos profesionales en el ámbito del mantenimiento de instalaciones solares térmicas. Medios y equipos de seguridad.
 - Equipos de protección personal.
 - Uso y mantenimiento.
- Prevención y protección medioambiental.
- Emergencias.
 - Evacuación.



- Primeros auxilios.
- Zonas de trabajo.
 - Señalización de seguridad.
- Normativa de aplicación.

2. Mantenimiento de instalaciones solares térmicas

- Funcionamiento general de una instalación solar térmica.
- Procedimientos y operaciones para la toma de medidas.
- Comprobación y ajuste de los parámetros a los valores de consigna (equilibrados hidráulicos y térmicos, temperaturas, presiones de funcionamiento, entre otros).
- Programa de funcionamiento.
- Programas de mantenimiento de instalaciones solares térmicas.
 - Manuales.
 - Proyectos.
 - Averías críticas.
- Normativa de aplicación en el mantenimiento de instalaciones solares térmicas.
- Conocimientos básicos de ahorro energético y protección del medio ambiente.

3. Mantenimiento preventivo de instalaciones solares térmicas

- Programa de mantenimiento preventivo. Realización de planes preventivos.
- Programa de gestión energética.
 - Seguimiento de consumos.
 - Evaluación de rendimientos.
- Operaciones mecánicas en el mantenimiento de instalaciones.
 - Conocimientos básicos de funcionamiento y reparación de los diferentes equipos.
- Operaciones eléctricas de mantenimiento de circuitos.
 - Reglaje de los equipos de regulación y control
- Equipos y herramientas usuales
- Procedimientos de limpieza y desinfección de captadores, acumuladores, y demás elementos de las instalaciones.



- Mantenimiento preventivo para el control de la legionelosis.
- Medidas de parámetros físicos.

4. Mantenimiento correctivo de instalaciones solares térmicas

- Diagnóstico de averías.
- Procedimientos para aislar hidráulica y eléctricamente los diferentes componentes.
- Métodos para la reparación de los distintos componentes de las instalaciones.
- Reparación por soldadura.
- Desmontaje y reparación o reposición de tuberías, válvulas, circuladores, elementos eléctricos.

5. Calidad en el mantenimiento de instalaciones solares térmicas

- Calidad en el mantenimiento.
 - Pliegos de prescripciones técnicas y control de calidad.
- Herramientas de calidad aplicadas a la mejora de las operaciones de mantenimiento.
- Documentación técnica de la calidad.
 - Informes y partes de control.
- Manual de mantenimiento.

MÓDULO DE FORMACIÓN PRÁCTICA EN CENTROS DE TRABAJO DE MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS

Código: MP0043

Duración: 160 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Interpretar el proyecto de una instalación solar térmica para realizar la operación de replanteo y otras relacionadas con su montaje.

CE1.1 Identificar los planos y la documentación técnica correspondiente.

CE1.2 Identificar los captadores y los diferentes componentes hidráulicos de la instalación, localizando su emplazamiento.

CE1.3 Identificar los circuitos y equipos eléctricos de la instalación, localizando su emplazamiento.



07/04/2021

CE1.4 Especificar las características de cada uno de los elementos hidráulicos que la componen: captadores, circuitos primario y secundario, intercambiadores, depósitos de acumulación, depósitos de expansión, bombas de circulación, tuberías, purgadores, caudalímetros, válvulas y elementos de regulación.

CE1.5 Especificar las características de cada uno de los elementos de los circuitos y equipos eléctricos que la componen: termostato diferencial, sondas de temperatura, bombas, circuladores, electroválvulas, cuadros de protección y control.

CE1.6 Explicar el funcionamiento hidráulico y termodinámico de la instalación, describiendo la función, estructura y composición de las distintas partes que la configuran.

CE1.7 Explicar el funcionamiento de los sistemas de regulación y control.

CE1.8 Colaborar en la realización de las operaciones de replanteo y marcar la ubicación de los componentes.

CE1.9 Colaborar en la señalización de la zona de trabajo.

CE1.10 Relacionar la composición y características de la instalación solar térmica con las exigencias reglamentarias que le son aplicables.

C2: Colaborar en las operaciones de organización y montaje mecánico e hidráulico de una instalación solar térmica que contenga al menos dos captadores, dos circuitos, intercambiador, acumulador de agua caliente sanitaria y una instalación de apoyo, a partir de la documentación técnica y con arreglo a los procedimientos de trabajo establecidos.

CE2.1 Seleccionar los materiales, herramientas y otros recursos técnicos necesarios para realizar el trabajo.

CE2.2 Determinar los recursos humanos requeridos en las distintas fases.

CE2.3 Determinar la secuencia de montaje mediante un flujograma.

CE2.4 Colaborar en la preparación del área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra.

CE2.5 Desplazar y ubicar los equipos y materiales en el lugar más adecuado al trabajo a realizar.

CE2.6 Comprobar el marcaje sobre el terreno y el replanteo de la instalación para la colocación de soportes.

CE2.7 Colaborar en la colocación de los soportes y anclajes.



07/04/2021

CE2.8 Colaborar en la colocación de los captadores con la inclinación adecuada a la zona geográfica y demás requerimientos de la instalación.

CE2.9 Intervenir en el montaje del intercambiador, acumulador, bombas de circulación y demás elementos de la instalación.

CE2.10 Participar en el tendido de tuberías, su ensamblado con los elementos de la instalación mediante curvado, soldadura, remachado, atornillado u otros procedimientos adecuados, y su conexión a la instalación térmica auxiliar, teniendo en cuenta las posibles dilataciones y utilizando los procedimientos establecidos.

CE1.11 Colaborar en el montaje y aplicación de las protecciones contra la corrosión, así como en el aislamiento térmico de las tuberías y elementos que lo precisen.

CE1.12 Generar informe sobre labores realizadas, anomalías e incidencias.

C3: Colaborar en las operaciones de organización y montaje de los circuitos y equipos eléctricos de una instalación solar térmica que contenga al menos dos captadores, dos circuitos, intercambiador, acumulador de agua caliente sanitaria y una instalación de apoyo, a partir de los planos de la instalación manuales de puesta en servicio.

CE3.1 Seleccionar los materiales, herramientas y otros recursos técnicos para realizar el trabajo.

CE3.2 Determinar los recursos humanos requeridos en las distintas fases

CE3.3 Determinar la secuencia de montaje mediante un flujograma

CE3.4 Colaborar en la preparación del área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra.

CE3.5 Desplazar y ubicar los equipos y materiales en el lugar más adecuado al trabajo a realizar.

CE3.6 Comprobar el marcaje sobre el terreno y el replanteo de la instalación para la colocación de soportes.

CE3.7 Colaborar en el replanteo de la instalación eléctrica.

CE3.8 Colaborar en el montaje de los cuadros eléctricos.

CE3.9 Colaborar en la distribución de los elementos y equipos: cuadros eléctricos de protección y control, canalizaciones, conductores, cajas de registro, termostatos, sondas de temperatura, bombas, circuladores, electroválvulas.



07/04/2021

CE3.10 Colaborar en el montaje de canalizaciones y conductores.

CE3.11 Colaborar en la conexión al cuadro eléctrico de protección y control, de los termostatos, sondas y demás elementos captadores de señales así como de conductores eléctricos según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y demás normativa de aplicación.

C4: Colaborar en las operaciones de comprobación previas a la puesta en servicio de instalaciones solares térmicas.

CE4.1 Comprobar la interconexión entre la instalación solar y la de apoyo.

CE4.2 Efectuar las pruebas reglamentarias de estanqueidad y resistencia mecánica de los circuitos hidráulicos.

CE4.3 Limpiar y desinfectar de los circuitos y componentes hidráulicos.

CE4.4 Llenar los circuitos con el fluido caloportador indicado.

CE4.5 Comprobar las protecciones y en el aislamiento térmico de los captadores y circuitos

CE4.6 Comprobar que las conexiones de los circuitos eléctricos y de los elementos de regulación se han realizado según prescripciones técnicas y normativa de aplicación.

CE4.7 Cumplimentar la documentación referente a las pruebas exigidas reglamentariamente.

C5: Colaborar en las operaciones de puesta en servicio de una instalación solar térmica que contenga al menos dos captadores, dos circuitos, intercambiador, acumulador de agua caliente sanitaria y una instalación de apoyo.

CE5.1 Comprobar que los captadores están operativos.

CE5.2 Colaborar en la programación de los elementos de control.

CE5.3 Colaborar en la puesta en servicio de la instalación.

CE5.4 Comprobar que el funcionamiento de circuladores y bombas, el sentido de circulación del fluido y el equilibrado hidráulico de los circuitos es el establecido.

CE5.5 Comprobar que el funcionamiento de los sistemas de seguridad, maniobra, regulación y control es el establecido.

CE 5.6 Comprobar que la transferencia de calor se efectúa según lo establecido.



07/04/2021

CE5.7 Realizar las medidas de radiación, temperatura, presión y caudal en los puntos críticos de la instalación y establecer los balances y rendimientos térmicos.

CE5.8 Realizar medidas de voltaje, intensidad y potencia eléctrica de los diferentes receptores eléctricos y relacionarlos con sus placas de características.

CE5.8 Colaborar en la actuación sobre el control y regulación de termostatos, válvulas, circuladores y demás componentes para dejar la instalación equilibrada hidráulicamente y en funcionamiento con la máxima eficiencia energética.

CE5.9 Actuar sobre el sistema de protección anti legionella.

CE5.10 Colaborar en las operaciones para dejar fuera de servicio temporalmente la instalación.

C6: Colaborar en las operaciones de mantenimiento preventivo de una instalación solar térmica que contenga al menos dos captadores, dos circuitos, intercambiador, acumulador de agua caliente sanitaria y una instalación de apoyo.

CE6.1 Colaborar en el desarrollo del programa general de acciones para el mantenimiento determinando los tipos de acciones a realizar, su periodicidad y los recursos técnicos y humanos que intervienen en las mismas.

CE6.2 Identificar los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.

CE6.3 Colaborar en la preparación del área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la operación según procedimientos de trabajo establecidos, identificando los riesgos laborales específicos y sus medidas correctoras.

CE6.4 Realizar las operaciones de limpieza y ajuste.

CE6.5 Realizar las operaciones de mantenimiento preventivo para el control de la legionella según normativa de aplicación.

CE6.6 Realizar operaciones de vaciado y llenado parcial del circuito primario.

CE6.7 Comprobar la presión, estanqueidad, presencia de aire y concentración de anticongelante de los circuitos.

CE6.8 Comprobar estado general de soportes, protecciones y material aislante.

CE6.9 Comprobar la regulación de la instalación y el equilibrado hidráulico y térmico, de acuerdo a las medidas obtenidas y a las especificaciones técnicas, optimizando el rendimiento con criterios de eficiencia y comprobando su funcionamiento.



CE6.10 Cumplimentar informe de actuación.

CE6.11 Cumplimentar libro de mantenimiento.

C7: Colaborar en las operaciones de mantenimiento correctivo de las instalaciones solares térmicas.

CE7.1 Identificar las posibles averías y sus causas.

CE7.2 Colaborar en la preparación del área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la operación según procedimientos de trabajo establecidos, identificando los riesgos laborales específicos y sus medidas correctoras.

CE7.3 Describir el procedimiento de reparación, aislando el circuito o componente en el caso de ser necesario.

CE7.4 Sustituir el elemento averiado.

CE7.5 Comprobar el funcionamiento del sistema, según lo establecido.

CE7.6 Colaborar en la revisión y mantenimiento de los equipos y herramientas empleados en el mantenimiento.

CE7.7 Cumplimentar informe de actuación.

CE7.8 Cumplimentar libro de mantenimiento.

C8: Colaborar en la reparación de los elementos de las instalaciones solares térmicas, utilizando las herramientas, equipos y materiales indicados.

CE8.1 Identificar las piezas averiadas del elemento.

CE8.2 Colaborar en la reparación del elemento averiado.

CE8.3 Comprobar su funcionamiento.

CE8.4 Cumplimentar informe de actuación.

C9: Participar en los procesos de trabajo en la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE9.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE9.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.



07/04/2021

CE9.3 Finalizar el trabajo atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.

CE9.4 Habituarse al ritmo de trabajo de la organización.

CE9.5 Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas, en cada momento; respetando los canales establecidos en la organización.

CE9.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

CE9.7 Demostrar cierta autonomía en la resolución de pequeñas contingencias relacionadas con su actividad.

CE9.8 Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

CE9.9 Tratar al cliente con cortesía, respeto y discreción.

CE9.10 Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

CE9.11 Demostrar flexibilidad para entender los cambios.

Contenidos

1. Proyectos de instalaciones solares térmicas y operaciones de replanteo para el montaje.

- Componentes hidráulicos de una instalación solar térmica.
- Circuitos y equipos eléctricos de una instalación solar térmica.
- Características de cada uno de los elementos hidráulicos que la componen: captadores, circuitos primario y secundario, intercambiadores, depósitos de acumulación, depósitos de expansión, bombas de circulación, tuberías, purgadores, caudalímetros, válvulas y elementos de regulación.
- Características de cada uno de los elementos de los circuitos y equipos eléctricos que la componen: termostato diferencial, sondas de temperatura, bombas, circuladores, electroválvulas, cuadros de protección y control.
- Funcionamiento hidráulico y termodinámico de la instalación, describiendo la función, estructura y composición de las distintas partes que la configuran.
- Funcionamiento de los sistemas de regulación y control.
- Operaciones de replanteo y marcar la ubicación de los componentes.
- Señalización de la zona de trabajo.



07/04/2021

- Composición y características de la instalación solar térmica con las exigencias reglamentarias que le son aplicables.

2. Montaje mecánico e hidráulico de instalaciones solares térmicas a partir de la documentación técnica.

- Área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra.
- Equipos y materiales.
- Soportes y anclajes adecuados a los esfuerzos a soportar.
- Captadores con la inclinación requerida por la zona geográfica.
- Montaje del intercambiador, acumulador, bombas de circulación y demás elementos de la instalación. - Tendido de tuberías, su ensamblado con los elementos de la instalación mediante curvado, soldadura, remachado, atornillado u otros procedimientos adecuados, y su conexión a la instalación térmica auxiliar, teniendo en cuenta las posibles dilataciones.
- Protecciones contra la corrosión.
- Aislamiento térmico de las tuberías y elementos que lo precisen cumpliendo las especificaciones técnicas y normativa de aplicación.
- Informe sobre labores realizadas, anomalías e incidencias.

3. Montaje de los circuitos y equipos eléctricos de instalaciones solares térmicas a partir de la documentación técnica.

- Área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra.
- Equipos y materiales, ubicándolos en el lugar que corresponda.
- Replanteo de la instalación eléctrica.
- Cuadros eléctricos.
- Los elementos y equipos: cuadros eléctricos de protección y control, canalizaciones, conductores, cajas de registro, termostatos, sondas de temperatura, bombas, circuladores, electroválvulas.
- Montaje de canalizaciones y conductores.
- Conexión del cuadro eléctrico de protección y control, de los termostatos, sondas y demás elementos captadores de señales así como de conductores eléctricos según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y demás normativa de aplicación.

4. Operaciones de comprobación previas a la puesta en servicio de instalaciones solares térmicas.



07/04/2021

- Interconexión entre la instalación solar y la de apoyo. - Pruebas reglamentarias de estanqueidad y resistencia mecánica de los circuitos hidráulicos.
- Limpieza y desinfección los circuitos y componentes hidráulicos.
- El llenado de los circuitos con el fluido caloportador adecuado.
- Protecciones y el aislamiento térmico de los captadores y circuitos
- Conexiones de los circuitos eléctricos y de los elementos de regulación se han realizado según prescripciones técnicas y normativa de aplicación.
- Documentación referente a las pruebas exigidas reglamentariamente.

5. Operaciones de puesta en servicio de instalaciones solares térmicas.

- Comprobación de la operatividad de los captadores. - Elementos de control.
- Puesta en servicio de la instalación.
- Funcionamiento de circuladores y bombas y sentido de circulación del fluido.
- Funcionamiento de los sistemas de seguridad, maniobra, regulación y control.
- Transferencias de calor.
- Información a entregar al usuario de la instalación analizando los manuales técnicos correspondientes.

6. Maniobras de operación en instalaciones solares térmicas.

- Medidas de radiación, temperatura, presión y caudal en los puntos críticos de la instalación y establecer los balances y rendimientos térmicos.
- Medidas de voltaje, intensidad y potencia eléctrica de los diferentes receptores eléctricos y relacionarlos con su placa de características.
- Control y regulación de termostatos, válvulas, circuladores y demás componentes para dejar la instalación equilibrada hidráulicamente y en funcionamiento con la máxima eficiencia energética.
- Operaciones para dejar fuera de servicio temporalmente la instalación.

7. Operaciones de mantenimiento correctivo de las instalaciones solares térmicas.

- Posibles averías y sus causas.
- Área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la operación según procedimientos de trabajo establecidos, identificando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.



07/04/2021

- Procedimiento de reparación, aislando el circuito o componente en el caso de ser necesario.
- Funcionamiento del sistema verificando que se ajusta a los parámetros establecidos.
- Revisión y mantenimiento de los equipos y herramientas empleados en el mantenimiento.
- Informe de actuación.
- Libro de mantenimiento.

8. Operaciones de reparación de los elementos de las instalaciones solares térmicas.

- Identificación de las piezas averiadas del elemento.
- Reparación del elemento averiado.
- Comprobación del funcionamiento correcto.
- Informe de actuación.

9. 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.
- Finalización de los trabajos atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.
- Interpretación y ejecución con diligencia de las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.
- Disposición para proponer alternativas e iniciativa para resolución de pequeñas contingencias de manera autónoma.

3.2 REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m² 15 alumnos	Superficie m² 25 alumnos
Aula de gestión	45	60



07/04/2021

Taller para prácticas de solar térmica	100	100
Superficie exterior para instalacines solares orientado al sur	100	100

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4	M5
Aula de gestión	X	X	X		X
Taller para prácticas de solar térmica	X	X	X	X	X
Superficie exterior para instalacines solares orientado al sur		X	X	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión	<ul style="list-style-type: none">- Mesa y silla para el formador- Mesas y sillas para el alumnado- Material de aula- Pizarra- PC instalado en red con posibilidad de impresión de documentos, cañón con proyección e Internet para el formador- PCs instalados en red e Internet con posibilidad de impresión para los alumnos- Software específico para el aprendizaje de cada acción formativa



<p>Taller para prácticas de solar térmica</p>	<p>Equipo y material:</p> <ul style="list-style-type: none">- Bancos de trabajo.- Escaleras de tijera, 3 metros de altura.- Colectores solares térmicos (De diferentes tipos y características).- Soportes para los paneles térmicos.- Pequeña máquina de absorción.- Depósitos, acumuladores para ACS- Depósitos, interacumuladores.- Intercambiadores de calor.- Bombas recirculadoras.- Válvulas de tres vías (Control por puntos y proporcionales).- Válvulas de 2 vías (Control todo/nada)- Válvulas termostáticas (Ajuste manual)- Válvulas termostáticas (Ajuste proporcional).- Válvulas de seguridad.- Sondas de temperatura.- Sondas de presión.- Sondas de humedad.- Medidores de radiación solar.- Vasos de expansión.- Kit suelo radiante.- Grupo térmico con quemador de gasóleo- Grupo térmico con quemador de gas.- Centralitas de control.- Centralitas de regulación. <p>Equipos de medida:</p> <ul style="list-style-type: none">- Brújula.- Tacómetro.- Termómetro.- Medidor de aislamiento.- Medidor de radiación solar.- Polímetros.- Pinza amperimétrica.- Analizador de combustión. <p>Herramientas y utillaje:</p> <ul style="list-style-type: none">- Taladro de columna.- Esmeril.- Taladros eléctricos portátiles.- Soldadores eléctricos.- Cajas de herramientas con herramientas de calefactor.- Candilejas.- Roscadora tubo acero.
---	--



	<ul style="list-style-type: none">- Dobladora tubo de cobre.- Remachadora.- Niveles.- Trócola.- Polipasto. <p>Equipos de protección:</p> <ul style="list-style-type: none">- Arnés integral con eslinga y sistema absorbedor.- Cuerda de seguridad con absorbedor de energía.- Descensor automático bidireccional.- Anticaídas.- Casco de seguridad con barbuquejo.- Guantes contra agresiones mecánicas.
Superficie exterior para instalacines solares orientado al sur	<p>Instalaciones solares térmicas:</p> <ul style="list-style-type: none">- En la superficie exterior se colocarán los paneles solares.

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

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

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

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

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

Para acceder a la formación de los módulos formativos de este certificado de profesionalidad el alumnado deberá cumplir alguno de los siguientes requisitos, de acuerdo con lo establecido en el artículo 20.2 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero:

- Título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria.
- Certificado de profesionalidad de nivel 2.
- Certificado de profesionalidad de nivel 1 de la misma familia y área profesional.
- Cumplir el requisito académico de acceso a los ciclos formativos de grado medio o bien haber superado las correspondientes pruebas de acceso reguladas por las administraciones educativas.



07/04/2021

- Tener superada la prueba de acceso a la universidad para mayores de 25 años y/o de 45 años.
- Tener las competencias clave necesarias, de acuerdo con lo recogido en el anexo IV del Real decreto 34/2008, de 18 de enero, para cursar con aprovechamiento la formación correspondiente al certificado de profesionalidad.

3.4 PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES Y TUTORES

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

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional mínima requerida en el ámbito de la unidad de competencia (En los últimos 10 años)	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0601_2: Replanteo de instalaciones solares térmicas.	<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	1 año	3 años
MF0602_2: Montaje mecánico e hidráulico de instalaciones solares térmicas.	<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 Instalaciones y Mantenimiento: Técnico superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones	1 año	3 años



07/04/2021

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional mínima requerida en el ámbito de la unidad de competencia (En los últimos 10 años)	
		Con acreditación	Sin acreditación
	<p>Térmicas y de Fluidos; Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos.</p> <ul style="list-style-type: none">• Técnico Superior de la familia profesional Energía y Agua: Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica.• Técnico Superior de la familia profesional Edificación y Obra Civil: Técnico Superior en Organización y Control de Obras de Construcción; Técnico Superior en Proyectos de Edificación; Técnico Superior en Proyectos de Obra Civil.• Certificados de profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional Energía y Agua: Organización y proyectos de instalaciones solares térmicas		
MF0603_2: Montaje eléctrico de instalaciones solares térmicas.	<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 Instalaciones y Mantenimiento: Técnico superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones	1 año	3 años



Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional mínima requerida en el ámbito de la unidad de competencia (En los últimos 10 años)	
		Con acreditación	Sin acreditación
	<p>Térmicas y de Fluidos; Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos.</p> <ul style="list-style-type: none">• Técnico Superior de la familia profesional Energía y Agua: Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica.• Certificados de profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional Energía y Agua: Organización y proyectos de instalaciones solares térmicas		
MF0604_2: Puesta en servicio y operación de instalaciones solares térmicas.	<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 Instalaciones y Mantenimiento: Técnico superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones Térmicas y de Fluidos; Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos.• Técnico Superior de la familia profesional Energía y Agua: Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica.	1 año	3 años



07/04/2021

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional mínima requerida en el ámbito de la unidad de competencia (En los últimos 10 años)	
		Con acreditación	Sin acreditación
	<ul style="list-style-type: none">• Certificados de profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional Energía y Agua: Organización y proyectos de instalaciones solares térmicas		
MF0605_2: Mantenimiento de instalaciones solares térmicas.	<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 Instalaciones y Mantenimiento: Técnico superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones Térmicas y de Fluidos; Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos.• Técnico Superior de la familia profesional Energía y Agua: Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica.• Certificados de profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional Energía y Agua: Organización y proyectos de instalaciones solares térmicas	1 año	3 años



Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional mínima requerida en el ámbito de la unidad de competencia (En los últimos 10 años)	
		Con acreditación	Sin acreditación
Competencia docente requerida <ul style="list-style-type: none">• Certificado de profesionalidad de docencia de la formación profesional para el empleo o certificado de profesionalidad de formador ocupacional.• Estarán exentas de este requisito las personas que estén en posesión de las titulaciones recogidas en el artículo 13 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, así como quienes acrediten una experiencia docente contrastada de al menos 600 horas en modalidad presencial, en los últimos diez años en formación profesional para el empleo o del sistema educativo.			

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

ANEXO IV

1. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE REDES DE GAS

Código: ENAS0108_2

Familia profesional: Energía y Agua

Área profesional: Gas

Nivel de cualificación profesional: 2

Cualificación profesional de referencia:

ENA192_2: Montaje y Mantenimiento de Redes de Gas (Orden PRE/1615/2015, de 23 de julio)



07/04/2021

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

- UC0610_2: Replantear redes de gas
- UC0611_2: Montar y mantener redes de gas de polietileno
- UC0612_2: Montar y mantener redes de gas en acero
- UC0613_2: Poner en servicio y operar redes de gas
- UC0614_2: Prevenir riesgos en instalaciones de gas

Competencia general:

Realizar el montaje, puesta en servicio, operación y mantenimiento de redes de gas con la calidad y seguridad requeridas y cumpliendo la normativa aplicable.

Entorno Profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional en el área de producción dedicada al montaje y mantenimiento de redes de gas, en entidades de naturaleza pública o privada, empresas de pequeño, mediano o gran tamaño, tanto por cuenta propia como ajena, con independencia de su forma jurídica. Desarrolla su actividad dependiendo, en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. Su actividad profesional está sometida a regulación por la Administración competente. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal de acuerdo con la normativa aplicable.

Sectores productivos:

Se ubica en el sector energético, subsector de producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua, en las actividades productivas en las que se realizan el montaje, la explotación y el mantenimiento de redes e instalaciones de gas.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados:

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

- Montadores de redes de gas
- Montadores de tubos de polietileno (PE).
- Montadores, soldadores de tubos de acero
- Operadores, mantenedores de redes de gas.
- 31221021 Operadores de sistemas de distribución de gas

Modalidad de impartición: Presencial y Teleformación.

Duración de la formación asociada: 540 horas

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:



07/04/2021

MF0610_2: Replanteo de redes de gas (60 horas)

MF0611_2: Montaje y mantenimiento de redes de gas en polietileno (120 horas)

- UF0191: Montaje de redes de gas en polietileno (60 horas)
- UF0192: Mantenimiento de redes de gas en polietileno (60 horas)

MF0612_2: Montaje y mantenimiento de redes de gas en tubo de acero (120 horas)

- UF0193: Montaje de redes de gas en tubo de acero (60 horas)
- UF0194: Mantenimiento de redes de gas en tubo de acero (60 horas)

MF0613_2: Puesta en servicio y operación de redes de gas (60 horas)

MF0614_2: Seguridad en instalaciones de gas (60 horas)

MFPCT0044: Módulo de formación práctica en centros de trabajo de Montaje y mantenimiento de redes de gas (80 horas)

Vinculación con capacitaciones profesionales:

La superación del módulo formativo MF0611_2 (Montaje y mantenimiento de redes de gas en polietileno) se considera suficiente para actuar como soldador de tuberías de polietileno para gas.

La formación establecida en el módulo formativo MF0614_2 del presente certificado de profesionalidad, capacita para el desempeño de las actividades profesionales equivalentes a las que se precisan para el nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

2. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: REPLANTEAR REDES DE GAS

Nivel: 2

Código: UC0610_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Replantear redes de gas en polietileno a partir de un proyecto o memoria técnica

para realizar su montaje.

CR1.1 El tipo de instalación se identifica a partir de los planos y especificaciones técnicas correspondientes, distinguiendo sus características funcionales y energéticas.

CR1.2 Los componentes del montaje o instalación, así como sus características funcionales y especificaciones, se identifican y se localiza su emplazamiento a partir de los planos y especificaciones técnicas.



07/04/2021

CR1.3 La posible disfunción entre el proyecto de la instalación y el propio emplazamiento, se determina, adoptando las decisiones técnicas y organizativas que procedan.

CR1.4 Las ubicaciones y las características de anclaje, soportes y conexiones de los diferentes componentes y elementos constructivos, se determinan previamente a su montaje.

CR1.5 Los esquemas complementarios necesarios para el replanteo y montaje de redes de gas en polietileno, se realizan en aquellos casos que se requieran.

CR1.6 El trazado de los tubos y demás elementos de la red se marca sobre el terreno, a partir del proyecto de instalación y teniendo en cuenta las características del lugar, verificando los posibles servicios afectados.

CR1.7 El área de trabajo afectada se señala según los requisitos reglamentarios.

RP2: Replantear redes de gas en acero a partir de un proyecto o memoria técnica para realizar su montaje.

CR2.1 El tipo de instalación se identifica a partir de los planos y especificaciones técnicas correspondientes, distinguiendo sus características funcionales y energéticas.

CR2.2 Los componentes del montaje o instalación, así como sus características funcionales y especificaciones, se identifican y se localiza su emplazamiento a partir de los planos y especificaciones técnicas.

CR2.3 La posible disfunción entre el proyecto de la instalación y el propio emplazamiento, se determina, adoptando las decisiones técnicas y organizativas que procedan.

CR2.4 Las ubicaciones y las características de anclaje, soportes y conexiones de los diferentes componentes y elementos constructivos, se determinan previamente a su montaje.

CR2.5 Los esquemas complementarios necesarios para el replanteo y montaje de redes de gas en acero, se realizan en aquellos casos que se requieran.

CR2.6 El trazado de los tubos y demás elementos de la red, se marca sobre el terreno a partir del proyecto de instalación y teniendo en cuenta las características del lugar, verificando los posibles servicios afectados.

CR2.7 El área de trabajo afectada se señala según los requisitos reglamentarios.

RP3: Replantear las actuaciones de modificación y mejora en redes de gas a partir de un proyecto o memoria técnica para llevarlas a cabo.

CR3.1 El tipo de instalación a reformar se identifica a partir de los planos y especificaciones técnicas correspondientes, distinguiendo sus características funcionales y energéticas.

CR3.2 Los componentes de la instalación, así como sus características funcionales



07/04/2021

y especificaciones, se identifican y se localiza su emplazamiento a partir de los planos y especificaciones técnicas.

CR3.3 La actuación de reforma o modificación, y la secuencia de intervención, se establece a partir de la interpretación de los planos y especificaciones técnicas de los proyectos de modificación de redes, equipos e instalaciones de gas, optimizando el proceso en cuanto a seguridad, método y tiempo.

CR3.4 Los esquemas complementarios para el replanteo y montaje de la reforma de redes de gas se realizan en aquellos casos que se requieran.

CR3.5 Las tuberías, componentes y accesorios a reformar o añadir en las redes de gas, se localizan, replantean y marcan sobre el terreno a partir del proyecto de reforma y teniendo en cuenta las características del lugar, verificando los posibles servicios afectados.

CR3.6 El área de trabajo afectada por la reforma se señala según los requisitos reglamentarios.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles de dibujo. Ordenador personal. Software. Útiles de marcaje. Picas. Material de señalización. Equipos de seguridad.

Productos y resultados

Instalaciones de redes de gas en polietileno replanteadas. Instalaciones de redes de gas de acero replanteadas. Modificaciones de redes de gas replanteadas

Información utilizada o generada

Proyectos, planos de conjunto y despiece; planos isométricos; esquemas y diagramas

de principio; listado de piezas y componentes; programas de montaje, partes de trabajo; especificaciones técnicas; catálogos; manuales de servicio y utilización; instrucciones de montaje y de funcionamiento; esquemas complementarios para el replanteo.

Unidad de competencia 2

Denominación: MONTAR Y MANTENER REDES DE GAS EN POLIETILENO

Nivel: 2

Código: UC0611_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Organizar el trabajo de montaje y mantenimiento, según el correspondiente proyecto, para la instalación de redes de gas en tubos de polietileno.



07/04/2021

CR1.1 La secuencia de montaje y mantenimiento se establece a partir de planos y documentación técnica, optimizando el proceso en cuanto a seguridad, método y tiempo.

CR1.2 Los materiales, herramientas y otros recursos técnicos, se seleccionan según el tipo de trabajo.

CR1.3 La recepción de componentes se realiza inspeccionando y evaluando el estado de los mismos, determinando su adecuación a las prescripciones técnicas.

CR1.4 El área de trabajo se prepara de acuerdo con los requerimientos de la propia obra y según los procedimientos de trabajo establecidos.

CR1.5 La coordinación con las diferentes personas involucradas en la obra

se

realiza, atendiendo a criterios de eficacia y seguridad.

RP2: Conectar tuberías, accesorios y elementos de control y regulación de los circuitos a partir de planos, normas y especificaciones técnicas, para montar redes de tubería de gas con material de polietileno, cumpliendo con los requisitos reglamentarios, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas.

CR2.1 Los materiales y equipos se desplazan y ubican con los medios de transporte y elevación que eviten el deterioro de los mismos.

CR2.2 El tubo de polietileno se alinea en la zanja prevista según proyecto de obra y teniendo en cuenta las características del lugar.

CR2.3 Los soportes y puntos de anclaje de los tubos se colocan según

las

especificaciones de proyecto, permitiendo la dilatación prevista de la

red.

CR2.4 El tendido de los tubos de polietileno se realiza con los dispositivos establecidos para garantizar su funcionalidad.

CR2.5 Los tipos y características de los equipos y elementos montados se verifican asegurando que resistirán la presión y temperatura de trabajo y que responden a la función que tienen que desempeñar.

CR2.6 Los tubos de polietileno se conectan según las técnicas y procedimientos establecidos.

CR2.7 El ensamblado de elementos se realiza mediante las figuras «salva obstáculos» establecidas.

CR2.8 Los elementos ensamblados y las conexiones de los tubos se protegen de tensiones o esfuerzos mecánicos, permitiendo la dilatación prevista y aislándolos de vibraciones.

CR2.9 La ubicación y posición de las válvulas, elementos de regulación y accesorios se instalan permitiendo la accesibilidad para su manipulación y el mantenimiento de los mismos en condiciones de seguridad.

CR2.10 Los elementos detectores de las variables del sistema, se montan según las especificaciones técnicas para que la indicación de la magnitud medida se produzca sin perturbación.



07/04/2021

CR2.11 Las protecciones y el aislamiento térmico de las redes y elementos, en su caso, se realizan según las prescripciones técnicas establecidas.

RP3: Realizar las operaciones de mantenimiento correctivo en las redes de gas en polietileno, estableciendo el proceso de actuación, utilizando manuales de instrucciones y planos para restablecer las condiciones funcionales según los procedimientos de calidad y seguridad establecidos.

CR3.1 Las diferentes averías se detectan, analizan y se valoran sus causas.

CR3.2 La secuencia de actuación ante la avería se establece seleccionando los equipos, herramientas, materiales, útiles y medios auxiliares, optimizando el proceso en cuanto a método y tiempo, y actuando en coordinación con otros servicios, si se vieran afectados.

CR3.3 La información sobre el proceso de reparación se transmite al usuario o cliente incidiendo en los aspectos relevantes que le afecten.

CR3.4 El elemento deteriorado se sustituye siguiendo la secuencia del proceso de desmontaje y montaje establecido, y dentro del tiempo previsto.

CR3.5 Los elementos deteriorados se analizan, identificando sus partes averiadas.

CR3.6 El elemento dañado se repara y se comprueba su funcionamiento, según el nivel de la avería planteada.

CR3.7 La reposición o manejo de tubos y sus accesorios, en otro tipo de materiales, se ejecuta mediante procedimientos que compatibilicen su integración con el polietileno.

CR3.8 La funcionalidad de la red se restituye en el menor tiempo posible teniendo en cuenta las condiciones de calidad y seguridad.

CR3.9 Los partes e informes de la reparación se cumplimentan y se agregan a las bases de datos para gestionar y aportar mejoras al plan de mantenimiento.

Contexto profesional

Medios de producción

Sistemas de entibación, equipos para movimiento de materiales, útiles de izado, andamios; polipastos.

Útiles y herramientas de medida y control de tubos. Herramientas manuales. Equipos de electrofusión y soldadura. Equipos para detección de fugas, chispómetros, control de poros, equipos y herramientas de pinzamiento, corte, obturación y precinto. Equipos de seguridad. Material de señalización. Componentes de las instalaciones: tubos y accesorios de polietileno (PE). Tubos, otras conducciones y accesorios en otros materiales.

Productos y resultados



07/04/2021

Trabajos de montaje y mantenimiento de redes de gas en tubos de polietileno organizados. Instalaciones de redes de gas en polietileno montadas. Redes de gas en polietileno reparadas.

Información utilizada o generada

Proyectos, planos de conjunto y despiece; planos isométricos; esquemas y diagramas de principio; listado de piezas y componentes; programas de montaje, partes de trabajo; especificaciones técnicas; catálogos; manuales de servicio y utilización; instrucciones de montaje y de funcionamiento; bases de datos; programas informáticos; partes e informes de la reparación; normas internas de trabajo; normativa aplicable de seguridad y de redes de distribución de gas.

Unidad de competencia 3

Denominación: MONTAR Y MANTENER REDES DE GAS EN ACERO

Nivel: 2

Código: UC0612_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Organizar el trabajo de montaje y mantenimiento, según el correspondiente proyecto,

para la instalación de redes de gas en tubos de acero.

CR1.1 La secuencia de montaje y mantenimiento se establece a partir de planos y documentación técnica, optimizando el proceso en cuanto a seguridad, método y tiempo.

CR1.2 Los materiales, herramientas y otros recursos técnicos, se seleccionan según el tipo de trabajo.

CR1.3 La recepción de componentes se realiza inspeccionando y evaluando el estado de los mismos, determinando su adecuación a las prescripciones técnicas.

CR1.4 El área de trabajo se prepara de acuerdo con los requerimientos de la propia obra y según los procedimientos de trabajo establecidos.

CR1.5 La coordinación con las diferentes personas involucradas en la obra

se

realiza atendiendo a criterios de eficacia y seguridad.

RP2: Conectar tuberías, accesorios y elementos de control y regulación de los circuitos a partir de planos, normas y especificaciones técnicas, para montar redes de tubería de gas con material de acero, cumpliendo con los requisitos reglamentados, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas

CR2.1 Los materiales y equipos se desplazan y ubican con los medios de transporte y elevación que eviten el deterioro de los mismos.

CR2.2 El tubo de acero se alinea en la zanja prevista según el proyecto de obra y teniendo en cuenta las características del lugar.



07/04/2021

CR2.3 Los soportes y puntos de anclaje de los tubos se colocan según las especificaciones de proyecto, permitiendo la dilatación prevista de la red.

CR2.4 El tendido de los tubos de acero se realiza con los dispositivos establecidos

para garantizar su funcionalidad.

CR2.5 Los tubos de acero se conectan según las técnicas y procedimientos establecidos.

CR2.6 El ensamblado de elementos se realiza utilizando las figuras «salva obstáculos» establecidas.

CR2.7 Los tipos y características de los equipos y elementos montados se verifican asegurando que resistirán la presión y temperatura de trabajo y que responden a la función que tienen que desempeñar.

CR2.8 Los elementos ensamblados y las conexiones de los tubos se protegen de tensiones o esfuerzos mecánicos, permitiendo la dilatación prevista y aislándolos de vibraciones.

CR2.9 La ubicación y posición de las válvulas, elementos de regulación y accesorios se instalan permitiendo la accesibilidad para su manipulación y el mantenimiento de los mismos en condiciones de seguridad.

CR2.10 Los elementos detectores de las variables del sistema, se montan según las especificaciones técnicas para que la indicación de la magnitud medida se produzca sin perturbación.

CR2.11 Las protecciones y el aislamiento térmico de las redes y elementos, en su caso, se realizan según las prescripciones técnicas establecidas.

RP3: Realizar las operaciones de mantenimiento correctivo en las redes de gas, en acero, estableciendo el proceso de actuación, utilizando manuales de instrucciones y planos para restablecer las condiciones funcionales según los procedimientos de calidad y seguridad establecidos.

CR3.1 Las diferentes averías se detectan, analizan y se valoran sus causas.

CR3.2 La secuencia de actuación ante la avería se establece seleccionando los equipos, herramientas, materiales, útiles y medios auxiliares, optimizando el proceso respecto a método y tiempo, y actuando en coordinación con otros servicios, si se vieran afectados.

CR3.3 La información sobre el proceso de reparación se transmite al usuario o cliente incidiendo en los aspectos relevantes que le afecten.

CR3.4 El elemento deteriorado se sustituye, siguiendo la secuencia del proceso de desmontaje y montaje establecido, y dentro del tiempo previsto.

CR3.5 Los elementos deteriorados se analizan, identificando sus partes averiadas.

CR3.6 El elemento dañado se repara y se comprueba su funcionamiento, según el nivel de la avería planteada.

CR3.7 La funcionalidad de la red se restituye en el menor tiempo posible teniendo en cuenta las condiciones de calidad y seguridad.



07/04/2021

CR3.8 Los partes e informes de la reparación se cumplimentan y se agregan a las bases de datos para gestionar y aportar mejoras al plan de mantenimiento.

Contexto profesional

Medios de producción

Sistemas de entibación, equipos para movimiento de materiales, útiles de izado, andamios; polipastos.

Útiles y herramientas de medida y control de tubos. Herramientas manuales. Equipos de electrofusión y soldadura. Equipos para detección de fugas, chispómetros, control de poros, equipos y herramientas de pinzamiento, corte, obturación y precinto. Equipos de seguridad. Material de señalización. Componentes de las instalaciones: tubos y accesorios de acero. Tubos, otras conducciones y accesorios en otros materiales.

Productos y resultados

Trabajos de montaje y mantenimiento de redes de gas en tubos de acero organizados. Instalaciones de redes de gas en acero montadas. Redes de gas en acero reparadas.

Información utilizada o generada

Proyectos, planos de conjunto y despiece; planos isométricos; esquemas y diagramas

de principio; listado de piezas y componentes; programas de montaje, partes de trabajo; especificaciones técnicas; catálogos; manuales de servicio y utilización; instrucciones de montaje y de funcionamiento; bases de datos; programas informáticos; partes e informes de la reparación; normas internas de trabajo; normativa aplicable de seguridad y de redes de distribución de gas.

Unidad de competencia 4

Denominación: PONER EN SERVICIO Y OPERAR REDES DE GAS

Nivel: 2

Código: UC0613_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar las operaciones previas para la puesta en servicio de redes de gas, a partir de planos y especificaciones técnicas, cumpliendo la normativa aplicable.

CR1.1 La inertización y purgado de la red se efectúa siguiendo las pautas establecidas y la normativa de aplicación.

CR1.2 Las pruebas de presión de los circuitos se realizan para cada sector de la red, cumpliendo la normativa aplicable.



07/04/2021

CR1.3 Las pruebas funcionales de llaves, válvulas, reguladores y demás equipos, se realizan según procedimientos de la compañía suministradora cumpliendo la normativa aplicable.

CR1.4 El relleno definitivo, colocación de cinta señalizadora y compactación, se

comprueba que se realiza según las prescripciones técnicas y normativa aplicable. CR1.5 Los materiales sobrantes se retiran dejando la zona afectada por el montaje en las condiciones establecidas en la normativa medioambiental aplicable.

CR1.6 La documentación referente al resultado de las pruebas exigidas en la puesta en servicio se cumplimenta reglamentariamente.

RP2: Realizar las operaciones de purgado y «puesta en gas» de la red de gas en polietileno, cumpliendo los estándares de calidad establecidos para iniciar el servicio.

CR2.1 La presión y temperatura se obtienen y se comprueba que sean las establecidas.

CR2.2 La «puesta en gas» de la red se efectúa siguiendo las pautas establecidas y la normativa de aplicación.

CR2.3 Las pruebas de comprobación de la odorización de la red se realizan siguiendo los procedimientos establecidos.

CR2.4 El informe con las anomalías e incidencias producidas se realiza, para incorporar la información sobre el estado actual de la red en el libro de incidencias.

RP3: Realizar las maniobras básicas en el sistema de distribución de accesorios y elementos o sistemas de control y regulación de los circuitos, para operar redes de gases, cumpliendo la normativa aplicable.

CR3.1 Las acometidas, ramales y armarios reguladores que se indiquen se localizan a partir de planos, documentación o instrucciones y se procede a su condena y precinto.

CR3.2 La presión, caudal, temperatura y otras medidas de variables se obtienen y registran, utilizando en su caso sistemas de telemando y telecontrol.

CR3.3 Los ajustes sobre la estación de regulación y medida afectada por la puesta en servicio, se realiza según los procedimientos reglamentarios.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles y herramientas de medida y control de tubos. Herramientas manuales. Equipos

de unión y soldadura. Equipos para detección de fugas, chispómetros, control de poros, equipos y herramientas de corte, obturación y precinto. Equipos de



07/04/2021

seguridad. Material de señalización. Componentes de las instalaciones: tubos, otras conducciones y accesorios.

Productos y resultados

Instalaciones de redes de gas probadas y puestas en servicio. Instalaciones de redes de gas anuladas y precintadas.

Información utilizada o generada

Proyectos, planos de conjunto y despiece; planos isométricos; esquemas y diagramas de principio; listado de piezas y componentes; programas de montaje, partes de trabajo; especificaciones técnicas; catálogos; manuales de servicio y utilización; instrucciones de montaje y de funcionamiento; bases de datos; programas informáticos; Documentación de las pruebas de puesta en servicio; Informe de anomalías e incidencias; normas internas de trabajo; normativa aplicable de seguridad y de redes de distribución de gas.

Unidad de competencia 5

Denominación: PREVENIR RIESGOS EN INSTALACIONES DE GAS

Nivel: 2

Código: UC0614_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Evaluar riesgos identificados en el montaje y mantenimiento de redes de gas para

garantizar la seguridad, comunicándolos, en su caso, a la persona responsable del plan de seguridad en el montaje y mantenimiento de la red.

CR1.1 Los riesgos profesionales en los procesos de transporte, carga y descarga, izado y manipulación de tubos y materiales, se identifican y evalúan.

CR1.2 Los riesgos profesionales en los procesos de trabajo en zanjas se identifican y evalúan.

CR1.3 Los riesgos profesionales en los procesos de mecanizado, conformado y soldadura de tubos y accesorios se identifican y evalúan.

CR1.4 Los riesgos profesionales en los procesos de trabajos en carga se identifican y evalúan.

CR1.5 Los riesgos profesionales en las pruebas de presión, puesta en servicio y



operación de las redes se identifican y evalúan.

CR1.6 Los riesgos para el medio ambiente derivados de fugas de gas, combustión

y materiales de desecho se identifican y evalúan.

RP2: Seguir el plan de seguridad de la empresa, durante el montaje y mantenimiento, para evitar accidentes y minimiza riesgos.

CR2.1 Las protecciones de taludes, las entibaciones y demás medios de protección y medidas complementarias ante los riesgos derivados del montaje, se seleccionan y utilizan para evitar accidentes y minimizar el riesgo de acuerdo al proyecto.

CR2.2 Los equipos de protección individual se seleccionan, usan y mantienen, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

CR2.3 Los equipos de protección contra incendios se verifican y mantienen permanentemente operativos.

CR2.4 Las zonas de trabajo de su responsabilidad se mantienen en condiciones de orden y limpieza.

CR2.5 En eventuales situaciones de fugas o vertidos se informa y se aplican los procedimientos de actuación más aconsejables y previstos en el plan de seguridad.

CR2.6 Los requisitos de tratamiento y reciclaje de materiales de desecho generados en las instalaciones, se aplican en consonancia con los planes medioambientales.

RP3: Realizar las maniobras de montaje y mantenimiento de las redes de gas previniendo y controlando los riesgos de explosión e intoxicación, para garantizar la seguridad.

CR3.1 Los riesgos de deflagración derivados del manejo de herramientas eléctricas y motores de explosión, se previenen y controlan en las actuaciones en instalaciones de gas.

CR3.2 Los riesgos de deflagración derivados de los procesos de mecanizado, conformado y soldadura de tubos y accesorios, se previenen y controlan en las operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones de gas.

CR3.3 Los riesgos de intoxicación derivados de las actuaciones en instalaciones de gas, se previenen y controlan.

RP4: Actuar en casos de emergencia de manera rápida, eficaz y segura, para controlar la situación.

CR4.1 La protección del accidentado y el aislamiento de la causa que ha originado el accidente se realiza de manera inmediata.

CR4.2 La emergencia se valora siguiendo los procedimientos definidos en la normativa de seguridad específica.



07/04/2021

CR4.3 La solicitud de ayuda ante la emergencia se realiza según se establece en el plan de seguridad y en la normativa vigente, garantizando, en todo caso, la rapidez y eficacia de la misma.

CR4.4 Los primeros auxilios se prestan con arreglo a las recomendaciones sanitarias prescritas para cada caso.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos de seguridad. Material de señalización. Componentes de las instalaciones: tubos, otras conducciones y accesorios.

Productos y resultados

Instalaciones de redes de gas seguras para las personas, medio ambiente y equipos.

Riesgos en el montaje y mantenimiento de redes de gas identificados y evaluados. Medidas correctivas aplicadas. Riesgos de explosión e intoxicación controlados. Emergencias resueltas.

Información utilizada o generada

Normativa aplicable en materia de riesgos laborales y medioambientales. Plan de seguridad de la empresa.

3. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

3.1 DESARROLLO MODULAR

MÓDULO FORMATIVO 1

Denominación: REPLANTEO DE REDES DE GAS

Código: MF0610_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0610_2: Replantar redes de gas

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar el funcionamiento de las redes de gas para determinar sus características y elementos relacionados con el montaje de la misma.

CE1.1 Describir el funcionamiento general de una red de distribución de gas y de sus



sistemas de control a partir de los correspondientes planos.

CE1.2 Enumerar, describir la función que realizan los componentes que integran las redes de distribución de gas.

CE1.3 Describir los requerimientos fundamentales de la normativa y estándares aplicables a este tipo de instalaciones. Reglamentos de redes y acometidas de combustibles gaseosos (RRA), otra normativa del sector; ordenanzas municipales, reglamentación de seguridad industrial, normativa de protección del medioambiente, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Normas UNE de aplicación.

C2: Interpretar proyectos de redes de gas para realizar operaciones de replanteo y otras relacionadas con su montaje.

CE2.1 Analizar los diferentes documentos que configuran un proyecto, memoria técnica, un manual de montaje de redes de gas o un catálogo de los elementos necesarios en una instalación de gas, distinguiendo las funciones comunicativas de los planos que lo componen e interpretando los elementos de normalización técnica.

CE2.2 Representar esquemas de principio, croquis y diagramas isométricos de una red de distribución de gas y de sus componentes para efectuar su montaje.

CE2.3 Interpretar la información gráfica elaborada en sistemas de representación mediante ordenador realizando operaciones básicas de copiado o modificación de datos, con procedimientos estandarizados, correspondientes a programas específicos de diseño y representación de redes de gas.

CE2.4 Replantar marcando la ubicación de anclajes, soportes, zanjas, trazado de tubos y demás componentes de las redes partiendo de planos y documentación técnica.

CE2.5 Describir los requerimientos de señalización de la zona de trabajo según el emplazamiento.

CE2.6 En una red de gas caracterizada por los planos y la documentación técnica correspondiente:

- Identificar los diferentes componentes de la instalación, localizando su emplazamiento.
- Especificar las características de cada uno de los elementos que la componen: tubos, caudalímetros, válvulas, elementos de regulación y otros accesorios.
- Razonar el funcionamiento de la instalación, describiendo la función, estructura y composición de las distintas partes que la configuran.
- Realizar las operaciones de replanteo marcando la ubicación de los componentes.
- Realizar la señalización de la zona de trabajo.



07/04/2021

- Relacionar la composición y características de la instalación con las exigencias reglamentarias que le son aplicables.

C3: Interpretar proyectos de modificación y mejora para el replanteo de redes de gas.

CE3.1 Analizar los documentos que configuran un proyecto o memoria técnica de modificación o mejora de redes de gas distinguiendo las funciones comunicativas de los planos que lo componen e interpretando los elementos de normalización técnica.

CE3.2 Diferenciar los componentes de la instalación a sustituir o modificar de los componentes reutilizados realizando su señalización o marcaje.

CE3.3 Replantear marcando las reubicaciones de anclajes, soportes, zanjas, trazado de tubos y demás componentes de las redes a modificar partiendo de planos y documentación técnica.

CE3.4 Describir los requerimientos de señalización de la zona de trabajo según el emplazamiento.

Contenidos

1. Fuente de energía: gas

- Características de los gases:
 - o Propiedades físicas y químicas, poder calorífico, intercambiabilidad de gases y proceso de combustión.
- Gas natural.
 - o Composición y utilización.
- Gas licuado del petróleo (GLP).
 - o Composición y utilización.
- Magnitudes mecánicas, hidráulicas y sus unidades de medida.
- Normas particulares de las compañías distribuidoras
- Normativa de aplicación en instalaciones de gas:
 - o Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos (RRA).
 - o Otra normativa del sector; ordenanzas municipales, reglamentación de seguridad, reglamentación medioambiental.
 - o Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)
 - o Normas UNE de aplicación.

2. Proyectos de Instalaciones de Gas

- Proyectos de instalaciones de gas:
 - o Tipologías existentes.
- Documentación base de proyectos de instalaciones de gas:
 - o Memoria del proyecto, planos, presupuesto y pliego de condiciones.
- Visualización e interpretación de planos de proyectos según sus características:
 - o Interpretación de planos de situación.



- Interpretación de planos de detalle y de conjunto.
- Interpretación de planos simbólicos, esquemas y diagramas lógicos.
- Interpretación de diagramas, flujogramas y cronogramas.
- Tipos de equipos informáticos y programas en representación y diseño asistido.
- Visualización e interpretación de planos digitalizados.
- Descripción de operaciones básicas con archivos gráficos.

3. Redes de gas

- Instalaciones que constituyen la red de gas.
- Gasoductos.
 - Función y características principales.
- Instalaciones receptoras.
 - Función y clasificación.
- Configuración de las instalaciones de redes de gas.
 - Identificación y descripción de las partes y elementos constituyentes.
- Descripción de los procedimientos y operaciones para el replanteo de las instalaciones de redes de gas.

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE REDES DE GAS EN POLIETILENO

Código: MF0611_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0611_2: Montar y mantener redes de gas en polietileno

Duración: 120 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: MONTAJE DE REDES GAS EN POLIETILENO

Código: UF0191

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Elaborar planes de trabajo para el montaje de redes de gas con polietileno, según el correspondiente proyecto y los procedimientos de trabajo establecidos.

CE1.1 Describir las técnicas a utilizar en los procesos de montaje de redes de gas con polietileno.

CE1.2 Identificar los materiales y herramientas a utilizar en los diferentes procesos de montaje de redes de gas.



07/04/2021

CE1.3 Relacionar los recursos humanos que intervienen en las fases del montaje de redes de gas.

CE1.4 Describir los procedimientos de optimización de trabajos de montaje de redes de gas con polietileno.

CE1.5 Representar los esquemas de organización del trabajo y control de tiempos en el montaje de una red de distribución de gas mediante diagramas y cronogramas apropiados a su nivel.

CE1.6 En el montaje de una red de gas, debidamente caracterizado, establecer la secuencia de montaje a partir de planos y documentación técnica, optimizando el proceso en cuanto a seguridad, coste, método y tiempo.

CE1.7 En el montaje de redes de gas con polietileno, que contengan varios sectores con tubos de diferente diámetro y diferentes elementos:

- Seleccionar los materiales, herramientas y otros recursos técnicos para realizar el trabajo.
- Determinar los recursos humanos requeridos en las distintas fases.
- Determinar la adecuación de los componentes a las prescripciones técnicas y elaborar un informe de disconformidades.
- Determinar la secuencia de montaje mediante un flujograma.
- Definir las técnicas de montaje en los puntos clave de la instalación.

C2: Realizar operaciones de montaje de redes de gas con polietileno (PE) a partir de la documentación técnica, aplicando procedimientos normalizados y los reglamentos correspondientes, utilizando las herramientas, equipos y materiales adecuados y actuando bajo normas de seguridad.

CE2.1 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos y sus medidas correctoras.

CE2.2 Describir los métodos y procedimientos para desplazar los equipos y materiales en condiciones de seguridad y analizar los criterios para su ubicación.

CE2.3 Describir los criterios para controlar que la ejecución de la excavación se adecue a los requerimientos del montaje.

CE2.4 Colocar soportes y anclajes respetando las dilataciones previstas.

CE2.5 Operar los equipos y herramientas para preparar, conformar y unir tubos y accesorios de polietileno.

CE2.6 Aplicar métodos y técnicas empleados en la protección de tubos y accesorios empleados en las redes de gas con polietileno.

CE2.7 Aplicar técnicas de aislamiento térmico en tubos y accesorios.

CE2.8 En una red de gas que contenga varios sectores con tubos de polietileno de diferente diámetro y diferentes elementos:

- Preparar el área de trabajo según los requerimientos de la obra y procedimientos de trabajo establecidos, determinando los riesgos laborales específicos y sus medidas correctoras.



07/04/2021

- Desplazar los equipos y materiales, en condiciones de seguridad, ubicándolos en el lugar más adecuado al trabajo a realizar.
- Comprobar el marcaje sobre el terreno y el replanteo de la instalación para la excavación, señalizando el área de actuación.
- Describir los criterios para controlar que la ejecución de la excavación se adecua a los requerimientos del montaje.
- Colocar los soportes y anclajes adecuados.
- Preparar los tubos, válvulas y demás elementos siguiendo los procedimientos normalizados.
- Tender y conectar los tubos, válvulas y demás elementos accesorios.
- Montar aplicando las protecciones contra la corrosión.
- Aislar térmicamente los tubos y elementos que lo precisen cumpliendo las especificaciones técnicas y normativa de aplicación.
- Dejar el entorno de trabajo en condiciones adecuadas después de las operaciones de montaje.
- Generar informe sobre labores realizadas, anomalías e incidencias.

Contenidos

1. Características que influyen en el montaje de redes de gas en polietileno.

- Materias plásticas:
 - o Termoplásticos.
 - o Termoestables.
 - o Elastómetros.
- Normativa de aplicación específica para el montaje de redes de gas en polietileno.
- Identificación y medidas de prevención de riesgos profesionales en el montaje de redes de gas en polietileno.
- Polietileno:
 - o Composición.
 - o Propiedades físicas y químicas.
 - o Tipologías existentes.
- Configuración de la instalación en tubo de polietileno.
- Partes y elementos constituyentes de una red de gas en polietileno.
 - o Análisis funcional de la red.
- Acometidas, acometidas interiores y canalizaciones

2. Organización del montaje de las redes de gas en polietileno

- Especificaciones de montaje de redes de gas en polietileno.
- Preparación del montaje de las redes de gas en polietileno.
 - o Fases.
- Organización del montaje de redes de gas en polietileno.
 - o Plan de trabajo.
- Calidad en el montaje de redes de gas en polietileno.
 - o Aspectos económicos y estratégicos básicos.



07/04/2021

- Documentación técnica de la calidad: Manual de procedimientos.
- Pliegos de prescripciones técnicas y control de calidad.
- Gestión de residuos en el montaje de redes de gas en polietileno (PE)

3. Montaje de redes de gas en polietileno

- Identificación de equipos y elementos necesarios para el montaje, a partir de planos de la instalación.
- Útiles, herramientas y medios empleados en el montaje.
 - Técnicas de utilización.
- Metodología para la puesta en zanja de tubos.
- Tecnología sin zanja: SC (empujada percusiva por impacto), dirigida horizontal (mini, midi, maxi), golpeo, horizontal con tubo sinfín. Hincado de tubería, microtuneladora.
- Tipos de uniones de tubos y accesorios en polietileno y de transición a otros materiales.
- Técnicas y métodos para la realización de soldaduras.
- Descripción y características de la soldadura a tope.
- Descripción y característica de la soldadura por electrofusión.
- Procedimiento de pinzamiento.
 - Descripción y utilización.
- Marcado de tubos y accesorios. Identificación de soldaduras.
- Descripción y características del montaje de máquinas y equipos.
 - Técnicas y operaciones de ensamblado, asentamiento, alineación y sujeción.
- Descripción y características del montaje de válvulas, sifones, vainas, aparatos de medida y accesorios.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: MANTENIMIENTO DE REDES DE GAS EN POLIETILENO

Código: UF0192

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar operaciones de mantenimiento correctivo de los equipos y componentes de las redes de gas de polietileno (PE).

CE1.1 Diagnosticar las averías que se producen en las redes de gas de polietileno, determinando la causa de las mismas.

CE1.2 Describir los procedimientos de las operaciones de mantenimiento correctivo que deben ser realizadas en los equipos y componentes de las redes de gas de polietileno.

CE1.3 Describir las herramientas y equipos auxiliares utilizados en las operaciones de mantenimiento correctivo, razonando la forma de utilización y conservación de los mismos.



07/04/2021

CE1.4 En una red de distribución de gas de polietileno en casos típicos de funcionamiento defectuoso:

- Identificar las posibles averías y sus causas.
- Describir el procedimiento de reparación.
- Reparar las averías en tubos, equipos y componentes.
- Comprobar el funcionamiento del sistema.
- Revisar y mantener en estado de operación los propios equipos y herramientas empleados en el mantenimiento.
- Complimentar informe de actuación.

Contenidos

1. Mantenimiento preventivo y predictivo de redes de gas en polietileno (PE).

- Normativa de aplicación específica para el mantenimiento de instalaciones de gas en polietileno.
- Interpretación de las normas particulares de las compañías distribuidoras.
- Características del mantenimiento predictivo en instalaciones de gas en polietileno (PE)
- Identificación y medidas de prevención de riesgos profesionales y protección del medio ambiente en el mantenimiento de instalaciones de gas en polietileno.
- El mantenimiento preventivo en instalaciones de gas en polietileno.
 - o Planificación del mantenimiento.
 - o Análisis del funcionamiento de la red.
- Partes y elementos susceptibles de revisión periódica.

2. Mantenimiento correctivo de redes de gas en polietileno

- Diagnóstico de averías en una red de gas en polietileno.
- Métodos para la reparación de los distintos componentes de la red.
- Métodos para el desmontaje y reposición de:
 - o Tubos.
 - o Válvulas.
 - o Accesorios.
- Descripción y métodos para la realización de actuaciones en carga.
- Métodos de renovación sin zanja o restitución (Fractura de tubería o Pipe Busting, reentubado (relining), revestimiento deslizante continuo (sliplining), tubería polimerizada in situ (Cured un place pipe), tubería fundida (Thermoformed pipe).
- Gestión de residuos en el mantenimiento de redes de gas en polietileno (PE)

3. Calidad en el montaje y mantenimiento de redes de gas en polietileno (PE)

- Pliegos de prescripciones técnicas y control de calidad.
- Control de calidad del polietileno y otros materiales empleados en el montaje y mantenimiento de redes de gas.
- Calidad en las operaciones de montaje.



- Aspectos económicos y estratégicos básicos de la calidad.
- Procesos de documentación técnica de la calidad.
- Manual de procedimientos
- Órdenes y partes de trabajo.

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE REDES DE GAS EN TUBO DE ACERO

Código: MF0612_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0612_2: Montar y mantener redes de gas en acero

Duración: 120 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: MONTAJE DE REDES GAS EN TUBOS DE ACERO

Código: UF0193

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Elaborar planes de trabajo para el montaje de redes de gas con acero, según el correspondiente proyecto y los procedimientos de trabajo establecidos.

CE1.1 Describir las técnicas y herramientas a utilizar en los procesos de montaje de redes de gas con acero.

CE1.2 Identificar los materiales y herramientas a utilizar en los diferentes procesos

de montaje de redes de gas.

CE1.3 Relacionar los recursos humanos que intervienen en las fases del montaje de redes de gas.

CE1.4 Describir los procedimientos de optimización de trabajos de montaje de redes de gas con acero.

CE1.5 Representar los esquemas de organización del trabajo y control de tiempos en el montaje de una red de distribución de gas mediante diagramas y cronogramas apropiados a su nivel.

CE1.6 En un caso práctico de montaje de una red de gas establecer la secuencia de montaje a partir de planos y documentación técnica, optimizando el proceso en cuanto a seguridad, coste, método y tiempo.

CE1.7 En el montaje de una red de gas con acero, que contengan varios sectores con tubos de diferente diámetro y diferentes elementos:

- Seleccionar los materiales, herramientas y otros recursos técnicos para realizar el trabajo.



07/04/2021

- Determinar los recursos humanos requeridos en las distintas fases.
- Determinar la adecuación de los componentes a las prescripciones técnicas y elaborar un informe de disconformidades.
- Determinar la secuencia de montaje mediante un flujograma.
- Definir las técnicas de montaje en los puntos clave de la instalación.

C2: Realizar operaciones de montaje de gas con acero a partir de la documentación técnica, aplicando procedimientos normalizados y los reglamentos correspondientes, utilizando las herramientas, equipos y materiales adecuados y actuando bajo normas de seguridad.

CE2.1 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos y sus medidas correctoras.

CE2.2 Describir los métodos y procedimientos para desplazar los equipos y materiales en condiciones de seguridad y analizar los criterios para su ubicación.

CE2.3 Describir los criterios para controlar que la ejecución de la excavación se adecue a los requerimientos del montaje.

CE2.4 Operar los equipos y herramientas para preparar, conformar y unir tubos y accesorios de acero.

CE2.5 Colocar soportes y anclajes respetando las dilataciones previstas.

CE2.6 Aplicar métodos y técnicas empleados en la protección de tubos y accesorios empleados en las redes de gas con acero.

CE2.7 Aplicar técnicas de aislamiento térmico en tubos y accesorios.

CE2.8 En una red de gas que contenga varios sectores con tubos de acero de distintos diámetros y diferentes elementos:

- Preparar el área de trabajo según los requerimientos de la obra y procedimientos de trabajo establecidos, determinando los riesgos laborales específicos y sus medidas correctoras.
- Desplazar los equipos y materiales, en condiciones de seguridad ubicándolos en el lugar más adecuado al trabajo a realizar.
- Comprobar el marcaje sobre el terreno y el replanteo de la instalación para la excavación, señalizando el área de actuación.
- Describir los criterios para controlar que la ejecución de la excavación se adecua a los requerimientos del montaje.
- Preparar los tubos, válvulas y demás elementos siguiendo los procedimientos normalizados.
- Colocar los soportes y anclajes adecuados.
- Tender y conectar los tubos, válvulas y demás elementos accesorios.
- Dejar el entorno de trabajo en condiciones adecuadas después de las operaciones de montaje.
- Generar informe sobre labores realizadas, anomalías e incidencias.

Contenidos



1. Redes de gas en tubo de acero.

- Normativa de aplicación específica para el montaje de redes de gas en acero.
- Identificación y medidas de prevención de riesgos profesionales y protección del medio ambiente en el montaje de redes de gas en acero.
- Acero.
 - o Composición y propiedades físicas y químicas.
- Configuración de la instalación en tubo de acero.
- Partes y elementos constituyentes de una red de gas en acero.
 - o Análisis funcional de la red.
 - o Acometidas, acometidas interiores y canalizaciones

2. Organización del montaje de las redes de gas en tubo de acero

- Especificaciones de montaje de redes de gas en acero.
- Preparación del montaje de las redes de gas en acero.
 - o Fases.
- Organización del montaje de redes de gas en acero.
 - o Plan de trabajo.
- Calidad en el montaje de redes de gas en acero.
 - o Aspectos económicos y estratégicos básicos.
 - o Documentación técnica de la calidad:
 - Manual de procedimientos.
 - Pliegos de prescripciones técnicas y control de calidad.
- Gestión de residuos en el montaje de redes de gas en tubos de acero

3. Montaje de redes de gas en tubo de acero

- Identificación de equipos y elementos necesarios para el montaje, a partir de planos de la instalación.
- Útiles, herramientas y medios empleados en el montaje.
 - o Técnicas de utilización.
- Metodología para la puesta en zanja de tubos.
- Tecnología sin zanja: SC (empujada percusiva por impacto), dirigida horizontal (mini, midi, maxi), golpeo, horizontal con tubo sinfín. Hincado de tubería, microtuneladora.
- Tipos de uniones de tubos y accesorios en acero.
- Técnicas y métodos para la realización de soldaduras.
- Descripción y características de la soldadura a tope.
- Protecciones contra la corrosión en redes de gas en acero.
- Descripción y características del montaje de máquinas y equipos.
- Técnicas y operaciones de:
 - o Ensamblado.
 - o Asentamiento.
 - o Alineación y sujeción.
- Descripción y características del montaje de:
 - o Válvulas.



- Aparados de medida.
- Accesorios.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: MANTENIMIENTO DE REDES GAS EN TUBOS DE ACERO

Código: UF0194

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar operaciones de mantenimiento correctivo de los equipos y componentes de las redes de acero.

CE1.1 Diagnosticar las averías que se producen en las redes de gas de acero, determinando la causa de las mismas.

CE1.2 Describir los procedimientos de las operaciones de mantenimiento correctivo que deben ser realizadas en los equipos y componentes de las redes de gas de acero.

CE1.3 Describir las herramientas y equipos auxiliares utilizados en las operaciones de mantenimiento correctivo, razonando la forma de utilización y conservación de los mismos.

CE1.4 En una red de distribución de gas de acero en casos típicos de funcionamiento defectuoso:

- Identificar las posibles averías y sus causas.
- Describir el procedimiento de reparación.
- Reparar las averías.
- Comprobar el funcionamiento del sistema.
- Revisar y mantener en estado de operación los propios equipos y herramientas empleados en el mantenimiento.
- Complimentar informe de actuación.

Contenidos

1. Mantenimiento preventivo y predictivo de redes de gas en tubos de acero

- Normativa de aplicación específica para el mantenimiento de redes de gas en acero.
- Identificación y medidas de prevención de riesgos profesionales y protección del medio ambiente en el mantenimiento de redes de gas en acero.
- Características del mantenimiento predictivo en instalaciones de gas de tubo de acero
- El mantenimiento preventivo en redes de gas en tubo de acero.
 - Planificación del mantenimiento.
 - Análisis del funcionamiento de la red.
- Partes y elementos constituyentes de una red de gas en tubo de acero susceptibles de revisión periódica.



2. Mantenimiento correctivo de redes de gas en acero

- Diagnóstico de averías en una red de gas en tubo de acero.
- Métodos para la reparación de los distintos componentes de la red.
- Métodos para el desmontaje y reposición de tubos, válvulas y accesorios.
- Descripción y métodos para la realización de actuaciones en carga.
- Protecciones contra la corrosión.

3. Calidad en el montaje y mantenimiento de redes de gas en acero

- Pliegos de prescripciones técnicas y control de calidad.
- Control de calidad del acero y otros materiales empleados en el montaje y mantenimiento de redes de gas.
- Calidad en las operaciones de montaje.
- Aspectos económicos y estratégicos básicos de la calidad.
- Procesos de documentación técnica de la calidad.
- Manual de procedimientos.
- Órdenes y partes de trabajo.

MÓDULO FORMATIVO 4

Denominación: PUESTA EN SERVICIO Y OPERACIÓN DE REDES DE GAS

Código: MF0613_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0613_2: Poner en servicio y operar redes de gas

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Desarrollar operaciones de comprobación previas a la puesta en servicio de redes de gas.

CE1.1 Describir los métodos y técnicas empleados en la protección de tubos y accesorios para los materiales empleados en las instalaciones de gas.

CE1.2 Describir los métodos y técnicas empleados para la inertización y purgado de las redes.

CE1.3 Analizar los procedimientos empleados para efectuar las pruebas de presión y estanqueidad en condiciones de seguridad y cumpliendo la normativa de aplicación. CE1.4 Describir las técnicas de rellenado y compactación de zanjas.

CE1.5 Relacionar los requisitos de señalización de las redes.



07/04/2021

CE1.6 Analizar el proceso de retirada de materiales sobrantes y su reciclaje de acuerdo a los planes de protección medioambiental.

CE1.7 Describir los requisitos de limpieza y engrase de las redes y sus componentes. CE1.8 En una red de gas con diferentes materiales:

- Comprobar la realización de las protecciones de la red dependiendo del tipo de material.
- Realizar operaciones de inertizado y purga.
- Efectuar las pruebas de presión de la red.
- Comprobar el estado general y funcionamiento de los componentes.
- Describir los criterios para controlar la realización del relleno, su señalización y compactación.

C2: Desarrollar operaciones de puesta en servicio de redes de gas.

CE2.1 Describir la secuencia de operaciones y procedimientos a realizar en la

«puesta en gas» de instalaciones.

CE2.2 Describir las técnicas de odorización del gas y los procedimientos para su medida y control.

CE2.3 Complimentar partes e informes de puesta en servicio de redes de gas.

CE2.4 Relacionar la información a entregar al usuario de la instalación analizando los manuales técnicos correspondientes.

CE2.5 En una red de gas con diferentes materiales:

- Efectuar medidas de presión y temperatura en diferentes puntos.
- Secuenciar las operaciones para su «puesta en gas».
- Comprobar el grado de odorización del gas.
- Complimentar la documentación de puesta en servicio.

C3: Realizar maniobras de operación en redes de gas.

CE3.1 Realizar medidas de presión y temperatura de las redes y relacionar los valores críticos para su puesta en servicio.

CE3.2 Realizar operaciones de condena de acometidas, ramales y de precinto de redes y componentes.

CE3.3 Describir los procedimientos de ajuste y control de las estaciones o armarios de regulación y medida.

Contenidos

1. Operaciones previas a la puesta en servicio de redes de gas

- Normativa de aplicación específica para la puesta en servicio de redes de gas.
- Identificación y medidas de prevención de riesgos profesionales y protección del medio ambiente en la puesta en servicio de redes de gas.



07/04/2021

- Métodos y técnicas para la protección de tubos y accesorios de la red de gas.
- Protección catódica
- Aislamiento
- Métodos de inertización de tuberías.
- Métodos de purga de tuberías.
- Procedimientos para la realización de pruebas de presión.
- Técnicas de rellenado y compactación de zanjas.
 - o Requisitos para su señalización.
 - o Tipos de materiales utilizados y procedimientos para su reciclaje.
- Técnicas de limpieza y engrase de las redes de gas y sus componentes.

2. Puesta en servicio de redes de gas

- Secuencia de operaciones y procedimientos para la puesta en servicio de redes de gas.
- Procedimientos para realizar cortes.
- Restablecimiento del servicio en un tramo de una red.
- Procedimientos para realizar condenas de acometidas, ramales y aparatos.
- Procedimientos para el precinto de redes de gas y sus componentes.
- Procedimientos e instrumentos de medidas de presión y temperatura de las redes de gas.
 - o Operaciones y herramientas de telemedida y telecontrol.
 - Funcionamiento, ajuste, regulación y control de las estaciones o armarios de regulación y medida de las redes de gas.

MÓDULO FORMATIVO 5

Denominación: SEGURIDAD EN INSTALACIONES DE GAS

Código: MF0614_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0614_2: Prevenir riesgos en instalaciones de gas

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los riesgos profesionales y medioambientales en las operaciones relacionadas con las instalaciones de gas.

CE1.1 Identificar y evaluar los riesgos en los procesos de transporte, carga y descarga, izado y manipulación de tubos y materiales.



07/04/2021

CE1.2 Identificar y evaluar los riesgos en los procesos de trabajo en zanjas.

CE1.3 Identificar y evaluar los riesgos en los procesos de mecanizado, conformado y soldadura de tubos y accesorios.

CE1.4 Identificar y evaluar los riesgos de deflagración derivados del manejo de herramientas eléctricas y motores de explosión.

CE1.5 Identificar y evaluar los riesgos de deflagración derivados de los procesos de mecanizado, conformado y soldadura de tubos y accesorios en los trabajos en carga y en las operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones de gas.

CE1.6 Identificar y evaluar los riesgos de intoxicación derivados de las actuaciones en instalaciones de gas.

CE1.7 Identificar y evaluar los riesgos en las pruebas de presión y puesta en servicio de las redes.

CE1.8 Identificar y evaluar los riesgos en las maniobras de operación en redes de gas.

CE1.9 Describir la influencia de las fugas de gas y su combustión en la capa de ozono y en el efecto invernadero.

CE1.10 Analizar el impacto medioambiental de los productos de desecho generados en las actividades relacionadas con las instalaciones de gas.

C2: Desarrollar las medidas y actuaciones relacionadas con el plan de seguridad en instalaciones de gas

CE2.1 Establecer las medidas y actividades para eliminar y reducir riesgos en los procesos de manipulación de cargas, herramientas y materiales, trabajos en zanjas, procesos de mecanizado, conformado y soldadura, trabajos en carga, pruebas de presión y puesta en servicio y otros procesos habituales en el montaje, operación y mantenimiento de redes de gas.

CE2.2 Analizar las características de uso y mantenimiento de los equipos de protección individual y colectiva empleados en el montaje y mantenimiento de redes de gas.

CE2.3 Establecer las medidas y actividades para eliminar y reducir los riesgos de deflagración, explosión e incendio en las actuaciones relacionadas con las instalaciones de gas.

CE2.4 Establecer las medidas y actividades para eliminar y reducir los riesgos de intoxicación en las actuaciones relacionadas con las instalaciones de gas.

CE2.5 Describir los requerimientos de señalización y seguridad de las zonas de trabajo habituales en el montaje y mantenimiento de redes de gas.



07/04/2021

CE2.6 Establecer las medidas y actividades para eliminar y reducir riesgos medioambientales en el montaje y mantenimiento de redes de gas.

CE2.7 Analizar la documentación de los planes de seguridad de las empresas del sector del gas y la normativa relacionada.

C3: Valorar los dispositivos de emergencia frente a accidentes, describiéndolos y estableciendo las actuaciones a realizar en cada caso.

CE3.1 Describir un plan de emergencia, analizando las partes en las que se divide. CE3.2 Describir las exigencias derivadas de un plan de emergencia en cuando a los

recursos materiales requeridos.

CE3.3 Definir las actuaciones a seguir por las personas ante un accidente o una contingencia, describiendo cada una de las medidas de protección, valoración, ayuda y primeros auxilios.

Contenidos

1. Riesgos profesionales y medioambientales y medidas de prevención en las instalaciones de gas

- Normativa de seguridad y normativa medioambiental aplicable.
- Identificación y evaluación de riesgos en las instalaciones de gas.
- Definición, objetivos y contenido de los planes de seguridad.
- Identificación de riesgos y medidas de prevención en:
 - o Trabajos en zanjas, transporte y manipulación de cargas, mecanizado, conformado y soldadura de tubos y accesorios, trabajos en carga, pruebas de presión y puesta en servicio de las redes, maniobras de operación en redes de gas.
- Identificación de riesgos de explosión e incendio.
 - o Medidas de detección y protección.
 - o Tipos y características de las herramientas y equipos antideflagrantes.
- Identificación de productos tóxicos derivados de las actuaciones en instalaciones de gas.
- Impacto medioambiental de los productos de desecho generados:
 - o Proceso de destrucción de la capa de ozono y efecto invernadero.
- Medidas y herramientas de detección y prevención de riesgos medioambientales.
- Tratamiento y reciclaje de contaminantes y productos de desecho.

2. Equipos de seguridad en las instalaciones de gas

- Equipos de protección individual en las instalaciones de gas.
- Equipos de control frente a caídas en las instalaciones de gas.
- Equipos auxiliares de seguridad en las instalaciones de gas.
- Sistemas de señalización en las instalaciones de gas.



07/04/2021

- Mantenimiento de equipos de seguridad en las instalaciones de gas.

3. Emergencias en las instalaciones de gas

- Definición, objetivos y contenido de los planes de emergencia en las instalaciones de gas.
- Actuaciones a seguir ante un accidente o contingencia.
 - o Medidas de protección, valoración, ayuda y primeros auxilios del accidentado.

IMPARTICIÓN DE LOS MÓDULOS FORMATIVOS EN MODALIDAD DE TELEFORMACIÓN

Los módulos formativos del certificado de profesionalidad podrán impartirse mediante teleformación siguiendo las especificaciones que se indican en el apartado 3.5.

MÓDULO DE FORMACIÓN PRÁCTICA EN CENTROS DE TRABAJO DE MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE REDES DE GAS

Código: MFPCT0044

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar las operaciones de replanteo de una red de gas, caracterizada por sus correspondientes proyectos o memorias técnicas.

CE1.1 Identificar los diferentes componentes de la instalación, localizando su emplazamiento.

CE1.2 Intervenir en las operaciones de replanteo y en la marcación de la ubicación de los componentes.

CE1.3 Participar en la señalización de la zona de trabajo.

C2: Realizar las operaciones de montaje de una red de gas, a partir de la documentación técnica, aplicando procedimientos normalizados y los reglamentos correspondientes, utilizando las herramientas, equipos y materiales adecuados, y actuando bajo normas de seguridad.

CE2.1 Colaborar en la preparación del área de trabajo, de acuerdo con los requerimientos de la propia obra, según procedimientos de trabajo establecidos, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE2.2 Colaborar en el desplazamiento y ubicación de los equipos y materiales, en condiciones de seguridad.

CE2.3 Intervenir en la colocación de los soportes y anclajes adecuados.

CE2.4 Participar en la preparación de los tubos, válvulas y demás elementos, siguiendo los procedimientos normalizados.

CE2.5 Colaborar en el tendido y conexión de los tubos, válvulas y demás elementos accesorios.



07/04/2021

CE2.6 Participar en el aislamiento térmico de los tubos y elementos que lo precisen, cumpliendo las especificaciones técnicas y normativa de aplicación. CE2.7 Intervenir en el montaje y aplicación de las protecciones contra la corrosión. CE2.8 Generar un informe sobre las labores realizadas, anomalías e incidencias.

C3: Realizar las operaciones de mantenimiento correctivo de los equipos y componentes de una red de gas.

CE3.1 Identificar las posibles averías y sus causas.

CE3.2 Describir el procedimiento de reparación.

CE3.3 Participar en la reparación de las averías en tubos, equipos y componentes.

CE3.4 Intervenir en la verificación del correcto funcionamiento del sistema.

CE3.5 Complimentar informe de actuación.

C4: Realizar las operaciones de comprobación previas a la puesta en servicio y las operaciones de puesta en servicio de una red de gas.

CE4.1 Intervenir en la comprobación de la adecuada realización de las protecciones de la red, dependiendo del tipo de material.

CE4.2 Colaborar en las operaciones de inertizado y purga.

CE4.3 Participar en las pruebas de presión de la red.

CE4.4 Comprobar el estado general y funcionamiento de los componentes.

CE4.5 Describir los criterios para controlar la realización del relleno, su señalización y compactación.

CE4.6 Colaborar en la realización de medidas de presión y temperatura en diferentes puntos.

CE4.7 Intervenir en la realización de la secuencia de operaciones adecuada para su "puesta en gas".

CE4.8 Participar en la comprobación del grado de odorización del gas. CE4.9 Complimentar la documentación de puesta en servicio.

C5: Analizar los riesgos profesionales y medioambientales en las operaciones relacionadas con las instalaciones de gas y las medidas y actuaciones relacionadas con el plan de seguridad

CE5.1 Identificar los riesgos en los procesos de transporte, carga y descarga, y manipulación de materiales.

CE5.2 Identificar los riesgos en los procesos de mecanizado, conformado y soldadura de tubos y accesorios.

CE5.3 Identificar los riesgos de deflagración derivados del manejo de herramientas eléctricas, motores de explosión y soldadura de tubos y accesorios en las operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones de gas.

CE5.4 Identificar los riesgos de intoxicación derivados de las actuaciones en instalaciones de gas.



07/04/2021

CE5.5 Describir la influencia de las fugas de gas y su combustión en la capa de ozono y en el efecto invernadero.

CE5.6 Analizar el impacto medioambiental de los productos de desecho generados en las actividades relacionadas con las instalaciones de gas.

CE5.7 Definir las medidas y actividades para eliminar y reducir riesgos en los

procesos de manipulación de cargas, herramientas y materiales, trabajos en zanjas, procesos de mecanizado, conformado y soldadura, trabajos en carga, pruebas de presión y puesta en servicio y otros procesos habituales en el montaje, operación y mantenimiento de redes de gas.

CE5.8 Analizar las características de uso y mantenimiento de los equipos de protección individual y colectiva empleados en el montaje y mantenimiento de redes de gas.

CE5.9 Definir las medidas y actividades para eliminar y reducir los riesgos de deflagración, explosión e incendio en las actuaciones relacionadas con las instalaciones de gas.

CE5.10 Definir las medidas y actividades para eliminar y reducir los riesgos de intoxicación en las actuaciones relacionadas con las instalaciones de gas.

CE5.11 Analizar la documentación de los planes de seguridad y la normativa relacionada.

C6: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE6.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE6.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE6.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE6.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo. CE6.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE6.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

Contenidos

1. Replanteo de instalaciones de gas

- Procedimientos y operaciones de replanteo de las instalaciones.
- Material de señalización de la zona de trabajo.
- Modo de uso.

2. Procedimientos de obra en el montaje de redes de gas

- Apertura de zanjas, colocación de tubos, rotura y reposición de pavimentos, materiales de construcción o técnicas de tecnología sin zanja
- Señalización de la zona de trabajo.
- Determinación y selección de equipos y elementos necesarios para el montaje a partir de planos de la instalación.



- Soportes y anclajes.
- Colocación y utilización.

3. Montaje de redes de gas en polietileno.

- Medios y equipos de seguridad aplicables al montaje de redes de gas en polietileno.
- Criterios de calidad en el montaje de redes de gas en polietileno.
- Montaje de nuevos tramos de redes de gas en polietileno.
- Técnicas y métodos empleados para la realización de soldaduras.
- Técnicas y operaciones de ensamblado, asentamiento, alineación y sujeción de máquinas y equipos, aparatos de medida y accesorios.

4. Montaje de redes de gas en tubo de acero.

- Medios y equipos de seguridad aplicables al montaje de redes de gas en polietileno.
- Criterios de calidad en el montaje de redes de gas en polietileno.
- Montaje de nuevos tramos de redes de gas en acero.
- Técnicas y métodos empleados para la realización de soldaduras.
- Técnicas y operaciones de ensamblado, asentamiento, alineación y sujeción de máquinas y equipos, aparatos de medida y accesorios.
- Protecciones contra la corrosión.

5. Mantenimiento de redes de gas en polietileno y tubo de acero.

- Planificación del mantenimiento.
- Mantenimiento predictivo de redes de gas en polietileno y tubo de acero
- Mantenimiento preventivo de redes de gas en polietileno y tubo de acero.
- Mantenimiento correctivo de redes de gas en polietileno y tubo de acero.

6. Puesta en servicio y operación de redes de gas.

- Protecciones de la red, dependiendo del tipo de material.
- Operaciones de inertizado y purga.
- Pruebas de presión.
- Medidas de presión y temperatura en diferentes puntos de la red de gas.
- Secuencia de operaciones para la "puesta en gas".
- Grado de odorización del gas.

7. Prevención de riesgos profesionales y protección del medio ambiente en las actuaciones de instalaciones de gas

- Normativa de seguridad y normativa medioambiental aplicable.
- Identificación y evaluación de riesgos en las instalaciones de gas.
- Definición, objetivos y contenido de los planes de seguridad.
- Identificación de riesgos de explosión e incendios.
- Medidas de detección y protección.
- Identificación de productos tóxicos.
- Impacto medioambiental de los productos de desecho generados.
- Tratamiento y reciclaje de contaminantes y productos de desecho.
- Equipos de protección individual en las instalaciones de gas.



07/04/2021

- Sistemas de señalización en las instalaciones de gas.
- Mantenimiento de equipos de seguridad en las instalaciones de gas.

8. Integración y comunicación en el centro de trabajo.

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

3.2 REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m ² 15 alumnos	Superficie m ² 25 alumnos
Aula de gestión	45	60
Taller para prácticas de replanteo, montaje y mantenimiento de redes gas	150	150

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4	M5
Aula de gestión	X	X	X	X	X
Taller para prácticas de replanteo, montaje y mantenimiento de redes gas	X	X	X	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión	<ul style="list-style-type: none">- Mesa y silla para el formador- Mesas y sillas para el alumnado- Material de aula- Pizarra- PC instalado en red con posibilidad de impresión de documentos, cañón con proyección e Internet para el formador- PCs instalados en red e Internet con posibilidad de impresión para los alumnos- Software específico para el aprendizaje de cada acción formativa



Taller para prácticas de replanteo, montaje y mantenimiento de redes gas	<ul style="list-style-type: none">- Sistema de entibación- Equipos para movimiento de materiales- Equipos de unión y soldadura- Equipos de detección de fugas- Equipos y herramientas de corte, obturación y precinto- Equipos de seguridad individual y colectiva- Material de señalización de obra.- Componentes de las instalaciones de gas: Tubos: válvulas, equipos de regulación y medida, etc....
--	---

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

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

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

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

Cuando los módulos formativos se impartan en modalidad de teleformación, además de los requisitos de espacios, instalaciones y equipamientos indicados anteriormente, se tendrá que disponer de una plataforma virtual de aprendizaje, así como de todos los materiales y soportes didácticos necesarios en formato multimedia, que configuran el curso completo, que han de cumplir los requisitos recogidos en artículo 12 bis.4 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, y las especificaciones establecidas en los artículos 15 y 16 de la Orden ESS/1897/2013, de 10 de octubre, por la que se desarrolla el citado Real Decreto, y en el ANEXO II de la misma.

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

Para acceder a la formación de los módulos formativos de este certificado de profesionalidad el alumnado deberá cumplir alguno de los siguientes requisitos, de acuerdo con lo establecido en el artículo 20.2 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero:

- Título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria.
- Certificado de profesionalidad de nivel 2.



07/04/2021

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

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

3.4 PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES Y TUTORES

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

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional mínima requerida en el ámbito de la unidad de competencia (En los últimos 10 años)	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0610_2: Replanteo de redes de gas	<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	1 año	3 años



07/04/2021

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional mínima requerida en el ámbito de la unidad de competencia (En los últimos 10 años)	
		Con acreditación	Sin acreditación
	<ul style="list-style-type: none">• Técnico Superior en Realización y planes de obra: Desarrollo de proyectos urbanísticos; Desarrollo de instalaciones de fluidos• Certificados de profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional de energía y agua (área de gas)		
MF0611_2: Montaje y mantenimiento de redes gas de polietileno	<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 en Realización y planes de obra: Desarrollo de proyectos urbanísticos; Desarrollo de instalaciones de fluidos• Certificados de profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional de energía y agua (área de gas)	1 año	3 años
MF0612_2: Montaje y mantenimiento de redes de gas de tubos de acero	<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	1 año	3 años



Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional mínima requerida en el ámbito de la unidad de competencia (En los últimos 10 años)	
		Con acreditación	Sin acreditación
	<ul style="list-style-type: none"> Técnico Superior en Realización y planes de obra: Desarrollo de proyectos urbanísticos; Desarrollo de instalaciones de fluidos Certificados de profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional de energía y agua (área de gas) 		
MF0613_2: Puesta en servicio y operaciones de redes de gas	<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 en Realización y planes de obra: Desarrollo de proyectos urbanísticos; Desarrollo de instalaciones de fluidos Certificados de profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional de energía y agua (área de gas) 	1 año	3 años
MF0614_2: Seguridad en instalaciones de gas	<ul style="list-style-type: none"> Máster Oficial en Prevención de Riesgos Laborales Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales 	1 año	--



07/04/2021

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional mínima requerida en el ámbito de la unidad de competencia (En los últimos 10 años)	
		Con acreditación	Sin acreditación
Competencia docente requerida <ul style="list-style-type: none">• Certificado de profesionalidad de docencia de la formación profesional para el empleo o certificado de profesionalidad de formador ocupacional.• Estarán exentas de este requisito las personas que estén en posesión de las titulaciones recogidas en el artículo 13 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, así como quienes acrediten una experiencia docente contrastada de al menos 600 horas en modalidad presencial, en los últimos diez años en formación profesional para el empleo o del sistema educativo.			
Teleformación <p>Para poder impartir mediante teleformación los módulos formativos de este certificado de profesionalidad, los tutores-formadores, además de cumplir con todas las prescripciones establecidas anteriormente, deberán acreditar una formación, de al menos 30 horas, o experiencia, de al menos 60 horas, en esta modalidad y en la utilización de las tecnologías de la información y comunicación.</p>			

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



3.5 ESPECIFICACIONES DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD EN MODALIDAD DE TELEFORMACIÓN

CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD: ENAS0108_2 MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE REDES DE GAS

NIVEL DE CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: 2

DURACIÓN DE LA FORMACIÓN ASOCIADA: 500 horas

Duración total de los módulos formativos: 420 horas

Duración del módulo de formación práctica en centros de trabajo: 80 horas

MÓDULO FORMATIVO (MF)	DURACIÓN MF (Horas)	UNIDADES FORMATIVAS (UF)	DURACIÓN UF (Horas)	DURACIÓN TUTORÍA PRESENCIAL (Horas)	CAPACIDADES Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN EN TUTORÍA PRESENCIAL	DURACIÓN POR UF PRUEBA PRESENCIAL FINAL MF (Horas)	DURACIÓN PRUEBA PRESENCIAL FINAL MF (Horas)
MF0610_2: Replanteo de redes de gas	60	--	--	8	C2 en lo referente a: CE2.6	--	2
MF0611_2: Montaje y mantenimiento de redes de gas en polietileno	120	UF0191: Montaje de redes gas en polietileno	60	10	C1 y C2 en lo referente a: CE1.7, CE2.8	2	4
		UF0192: Mantenimiento de redes gas en polietileno	60	10	C1 en lo referente a: CE1.4.	2	



07/04/2021

MF0612_2: Montaje y mantenimiento de redes de gas en tubo de acero	120	UF0193: Montaje de redes gas en tubo de acero	60	10	C1 y C2 en lo referente a: CE1.7, CE2.8	2	4
		UF0194: Mantenimiento de redes gas en tubo de acero	60	10	C1 en lo referente a: CE1.4	2	
MF0613_2: Puesta en servicio y operación de redes de gas	60	--	--	8	C1 y C2 en lo referente a: CE1.8 , CE2.5	--	2
MF0614_2: Seguridad en instalaciones de gas	60	--	--	8	C3 en lo referente a: CE3.1, CE3.2	--	2



ANEXO V

1. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: ORGANIZACIÓN Y PROYECTOS DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS

Código: ENAE0308_3

Familia profesional: Energía y Agua

Área profesional: Energías Renovables

Nivel de cualificación profesional: 3

Cualificación profesional de referencia:

ENA264_3: Organización y proyectos de instalaciones solares térmicas (Orden PRE/1615/2015, de 23 de julio)

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

UC0842_3: Determinar la viabilidad de proyectos de instalaciones solares

UC0846_3: Desarrollar proyectos de instalaciones solares térmicas

UC0847_3: Organizar y controlar el montaje de instalaciones solares térmicas

UC0848_3: Organizar y controlar el mantenimiento de instalaciones solares térmicas

Competencia general:

Promocionar instalaciones, desarrollar proyectos y gestionar el montaje y mantenimiento

de instalaciones solares térmicas controlando los resultados obtenidos, aplicando las técnicas y procedimientos requeridos en cada caso, optimizando los recursos humanos y los medios disponibles, y cumpliendo la normativa aplicable.

Entorno Profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional en el área de producción dedicada a la organización y proyectos de instalaciones solares térmicas, en entidades de naturaleza pública o privada, empresas de tamaño pequeño, mediano o grande, tanto por cuenta propia como ajena, con independencia de su forma jurídica. Desarrolla su actividad dependiendo, en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. Su actividad profesional está sometida a regulación por la Administración competente.



07/04/2021

En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal de acuerdo con la normativa aplicable.

Sectores productivos:

Se ubica en el sector de la construcción y energético, en las actividades productivas en que se realizan el montaje, la explotación y el mantenimiento de instalaciones solares térmicas para la producción de agua caliente sanitaria o para el apoyo a sistemas de calefacción y otros usos.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados:

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

Promotores de instalaciones solares
Proyectistas de instalaciones solares térmicas
Responsables de montaje de instalaciones solares térmicas
Responsables de mantenimiento de instalaciones solares térmicas
31311142 Técnicos de sistemas de energías alternativas

Modalidad de impartición: Presencial y Teleformación.

Duración de la formación asociada: 630 horas

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF0842_3: Estudios de viabilidad de instalaciones solares (120 horas).

- UF0212: Determinación del potencial solar (40 horas).
- UF0213: Necesidades energéticas y propuestas de instalaciones solares (80 horas)

MF0846_3: Proyectos de instalaciones solares térmicas (180 horas).

- UF0214: Dimensionado de instalaciones solares térmicas (90 horas).
- UF0215: Desarrollo y documentación de proyectos de instalaciones solares térmicas (90 horas).

MF0847_3: Organización y control del montaje de instalaciones solares térmicas (90 horas).

MF0848_3: Organización y control del mantenimiento de instalaciones solares térmicas (80 horas).

MFPCT0049: Módulo de formación práctica en centros de trabajo de Organización y proyectos de instalaciones solares térmicas (160 horas).

2. PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1



07/04/2021

Denominación: DETERMINAR LA VIABILIDAD DE PROYECTOS DE INSTALACIONES SOLARES

Nivel: 3

Código: UC0842_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Evaluar las necesidades e intereses energéticos del usuario, clasificándolos para la toma de decisión sobre el tipo y características del suministro energético más apropiado, cumpliendo la normativa aplicable.

CR1.1 Las necesidades de energía del usuario se clasifican según las aplicaciones, las especificaciones de los receptores y las características de la demanda energética.

CR1.2 Las necesidades de energía eléctrica se determinan cuantitativamente estableciendo sus parámetros básicos a partir del tipo de receptores.

CR1.3 Las necesidades de energía térmica se determinan cuantitativamente estableciendo sus parámetros básicos, especialmente los rendimientos medios estacionales anuales de equipos e instalaciones en función de su estado de mantenimiento.

CR1.4 La variable de uso estacional, los tiempos de utilización, las temperaturas de trabajo y el factor de simultaneidad se determinan y representan a partir de fuentes de información reconocidas y de los propios datos facilitados por el usuario.

CR1.5 La formalización del diagnóstico y necesidades energéticas de un usuario se lleva a cabo determinando las diferentes posibilidades de suministro, los costes económicos globales y la amortización de la instalación.

RP2: Determinar el potencial solar de una zona para la toma de decisiones sobre las posibilidades de aplicación de la energía solar, cumpliendo la normativa aplicable.

CR2.1 Los parámetros de radiación global solar, temperatura ambiente media diurna y temperatura de agua fría de la red se obtienen a partir de datos estadísticos oficiales, o suficientemente fiables, recogidos en tablas.

CR2.2 La correlación entre datos se realiza cuando la información requerida no la dan directamente las tablas o estadísticas disponibles.

CR2.3 La determinación de la radiación solar directa, difusa y global se realiza, utilizando aplicaciones informáticas específicas.

CR2.4 Los datos solares se miden y registran mediante el empleo del piranómetro, pirheliómetro, «datalogger», estaciones automáticas y otros sistemas, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas.

CR2.5 El empleo de la energía solar se justifica a partir de la evaluación del potencial solar disponible.

RP3: Formalizar propuestas de instalaciones solares respondiendo a las necesidades energéticas e intereses de los clientes, para determinar la opción que optimice los recursos disponibles.



07/04/2021

CR3.1 El estudio de los componentes de la instalación solar se realiza, utilizando la información técnica proporcionada por los fabricantes de equipos solares, realizando los cálculos necesarios y adecuándose a las necesidades del usuario.

CR3.2 El estudio del emplazamiento idóneo, número y dimensionado de captadores o paneles se realiza atendiendo a la construcción en la cual se han de ubicar, así como a las condiciones de sombras, obstáculos y otros factores determinantes del aprovechamiento de la energía solar.

CR3.3 El estudio del impacto visual de la instalación se realiza, garantizando que es el mínimo posible en función de los intereses del usuario, de la normativa aplicable y de las posibilidades de ubicación.

CR3.4 La viabilidad del proyecto se evalúa analizando los flujos de caja y los indicadores más relevantes.

CR3.5 La propuesta se concreta y formaliza incorporando las características técnicas, esquemas generales, bocetos complementarios y orientaciones sobre cumplimiento de la normativa, posibles subvenciones, amortización y vías de financiación.

CR3.6 La información y asesoramiento se transmite al usuario, respondiendo a las cuestiones que pueda plantear en cuanto a las características técnicas, normativa aplicable, viabilidad económica, exigencia de mantenimiento, fiabilidad, garantía de suministro y otros aspectos relacionados con la instalación solar.

Contexto profesional

Medios de producción

Aplicaciones informáticas específicas de simulación y de dibujo asistido por ordenador. Brújula. GPS, cinta métrica. Piranómetro y pirheliómetro. Datalogger y estaciones automáticas.

Productos y resultados

Evaluación de las necesidades e intereses del usuario. Potencial solar de la zona de estudio. Estudios técnicos y económicos. Cliente asesorado. Tramitación de permisos y subvenciones.

Información utilizada o generada

Mapas geográficos y catastrales. Catálogos técnicos. Tablas, gráficos, mapas y series estadísticas sobre parámetros solares. Precios de combustibles. Normativa aplicable. Formularios, solicitudes de subvenciones. Estudio necesidades energéticas. Estudio recurso solar de la zona. Estudios técnicos y económicos de la instalación.

Unidad de competencia 2

Denominación: DESARROLLAR PROYECTOS DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS

Nivel: 3



Código: UC0846_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Definir las características de la instalación solar térmica, aplicando procedimientos de cálculo y normas establecidas, para seleccionar los equipos y elementos necesarios, y sus especificaciones.

CR1.1 Los elementos se seleccionan, respondiendo a la tecnología estándar del sector y a las normas de homologación.

CR1.2 Las características de los elementos, equipos, componentes y materiales, se determinan a través de cálculos técnicos basados en datos objetivos y fiables, utilizando manuales, tablas y aplicaciones informáticas específicas de cálculo.

CR1.3 Los cálculos se realizan con la precisión establecida, comprobándolos y contrastándolos con los de otras instalaciones de funcionamiento óptimo.

CR1.4 Las condiciones de compatibilidad entre sí de los elementos de la instalación solar y con otros elementos de instalaciones auxiliares y receptoras, se verifican, garantizando el rendimiento, fiabilidad y capacidad productiva de la instalación.

CR1.5 Los componentes de la instalación se eligen teniendo en cuenta las garantías de intercambiabilidad, suministro y coste, así como la configuración general de la instalación a la cual pertenecen.

RP2: Realizar memorias, informes y manuales requeridos por los organismos oficiales reguladores, para justificar proyectos de instalaciones solares térmicas.

CR2.1 La introducción y justificación del proyecto de instalación solar térmica se realiza atendiendo a criterios tecnológicos de suministro energético, a criterios normativos y a criterios estratégicos, entre otros.

CR2.2 La descripción técnica global de la instalación se realiza a través de su análisis funcional.

CR2.3 La justificación técnica del dimensionado y especificaciones de las partes y de los componentes se realiza, empleando cálculos numéricos cuando es necesario.

CR2.4 Los sistemas de seguridad y protección diseñados, los automatismos empleados y otros puntos críticos de la instalación se analizan en el informe o memoria.

CR2.5 El pliego de condiciones técnicas de la instalación solar térmica se desarrolla.

CR2.6 El manual de operación y mantenimiento de la instalación se redacta atendiendo al tipo de edificio y a los equipos convencionales existentes, documentándose los sistemas de protección contra la legionela y estableciendo las actividades y operaciones de vigilancia y mantenimiento según modelo exigido reglamentariamente.

CR2.7 El documento formal correspondiente al informe o memoria se redacta mediante aplicaciones informáticas específicas.

RP3: Elaborar planos de trazado general y de detalle de instalaciones solares térmicas, a partir de las especificaciones técnicas de diseño establecidas, para el desarrollo del proyecto, consiguiendo los niveles de calidad y acabado exigidos.



07/04/2021

CR3.1 La información necesaria para el levantamiento de los planos de edificios, requerida en el desarrollo del proyecto, se obtiene directamente de la edificación o, en su caso, del proyecto de edificación.

CR3.2 Los puntos y accidentes más singulares existentes en el edificio y sus estructuras, y que afectan a la instalación solar, se recogen sistemáticamente.

CR3.3 Los croquis se realizan, cumpliendo los requisitos proporcionales y de expresión gráfica para su interpretación.

CR3.4 Los planos de emplazamiento de la instalación se realizan aplicando la normativa establecida y optimizando el proceso de dibujo mediante la incorporación de los planos y/o especificaciones técnicas de los elementos estandarizados.

CR3.5 Las partes y circuitos de las instalaciones se representan con la simbología y convencionalismos normalizados.

CR3.6 El emplazamiento de los captadores y equipos y el trazado, dimensiones y especificaciones técnicas de la instalación se determinan teniendo en cuenta los cálculos realizados en la memoria, cumpliendo los requerimientos de explotación y la normativa aplicable.

CR3.7 La resistencia estructural e impermeabilización del edificio se consideran en las soluciones constructivas adoptadas en el montaje y el mantenimiento de la instalación.

CR3.8 Las listas de materiales se cumplimentan, incluyendo el código y las especificaciones de los elementos del proyecto.

CR3.9 El documento formal con los planos se elabora mediante aplicaciones informáticas específicas de diseño asistido.

RP4: Elaborar presupuestos a partir de los diseños realizados, detallando las diferentes partidas, para el desarrollo de proyectos de instalaciones solares térmicas.

CR4.1 Las listas de materiales se cumplimentan, incluyendo la referencia comercial, código y las especificaciones técnicas de los elementos del proyecto.

CR4.2 El precio unitario y el total de cada uno de los materiales y equipos se detalla, obteniéndose el precio total de cada partida y del conjunto de la instalación.

CR4.3 Los gastos ocasionados por la mano de obra se cuantifican para cada uno de los profesionales que intervienen en el montaje de la instalación solar térmica.

CR4.4 Los gastos generales, beneficio industrial e Impuesto sobre el Valor Añadido se aplican a las partidas y con los porcentajes legalmente establecidos.

CR4.5 El proyecto y el presupuesto derivado de la instalación se detalla, definiéndolo de tal manera que los gastos imprevistos de la instalación tiendan a no superar el 5% del total del presupuesto.

RP5: Elaborar el plan de seguridad y salud en el montaje de la instalación solar térmica, utilizando la documentación del proyecto y garantizando el cumplimiento de la normativa aplicable, para evitar accidentes y minimizar riesgos.

CR5.1 Los riesgos derivados de caídas, en el mismo o diferente nivel, atrapamientos y caídas de objetos, se identifican y se evalúa su importancia.

CR5.2 Los riesgos térmicos originados en la instalación solar se identifican, evaluando su importancia.



07/04/2021

CR5.3 Los riesgos eléctricos asociados a los circuitos exteriores, elevada temperatura y otras condiciones extremas, se identifican.

CR5.4 La previsión y planificación del plan de emergencias se integra en la documentación de la obra.

CR5.5 El plan de seguridad de la obra se formaliza, identificando los distintos riesgos laborales y proponiendo las medidas correctoras para su eliminación, reducción razonable y control.

CR5.6 Las afecciones medioambientales se contrastan, fijando los criterios de actuación para su minimización.

RP6: Realizar los trámites administrativos requeridos para obtener la autorización de la instalación solar térmica y para acceder a las posibles subvenciones.

CR6.1 El cumplimiento de la normativa técnica y administrativa de la instalación se asegura de forma preliminar a la realización de los trámites de autorización ante los organismos oficiales correspondientes.

CR6.2 La documentación técnica y administrativa requerida para la obtención de los permisos de instalación se cumplimenta, organiza y tramita.

CR6.3 El cumplimiento de las exigencias administrativas y de otro tipo para acceder a las posibles subvenciones para este tipo de instalaciones se asegura de forma preliminar a la realización de los trámites de solicitud ante los organismos oficiales correspondientes.

CR6.4 La documentación técnica y administrativa requerida para la solicitud de las subvenciones de la instalación se cumplimenta, organiza y tramita.

CR6.5 El seguimiento de los procesos administrativos relacionados con la autorización y permisos para realizar la instalación y relacionados con la solicitud de subvención se realiza, evitando la paralización de expedientes por causas imputables al instalador.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles y herramientas de medida de distancias y ángulos. Brújula, GPS. Datalogger, piranómetros y pirheliómetros. Fichas técnicas de productos. Aplicaciones informáticas específicas de ofimática, y de cálculo, diseño y dimensionado de instalaciones. Plotter de dibujo. Impresoras. Reproductoras de planos y de documentación. Instrumentos de dibujo.

Productos y resultados

Proyecto de instalación de energía solar térmica. Autorización de desarrollo del proyecto. Documentación tramitada para acceder a posibles subvenciones.

Información utilizada o generada

Listado de necesidades y exigencias del cliente. Limitaciones económicas por parte del cliente. Listado de limitaciones y restricciones de carácter técnico. Estudio de viabilidad técnico, económico y financiero. Memorias, informes y manuales justificativos del proyecto. Planos de la instalación. Fichas técnicas de productos y



07/04/2021

materiales. Listas de materiales. Tarifas de precios actualizadas de productos y materiales. Presupuestos. Formularios, solicitudes de subvenciones. Plan de seguridad y salud. Pliego de condiciones técnicas. Normas internas de trabajo. Normativa aplicable en instalaciones solares térmicas y de los organismos competentes.

Unidad de competencia 3

Denominación: ORGANIZAR Y CONTROLAR EL MONTAJE DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS

Nivel: 3

Código: UC0847_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Planificar la ejecución de una instalación solar térmica, definiendo las fases de trabajo e interpretando el proyecto o memoria técnica, cumpliendo la normativa aplicable.

CR1.1 La memoria del proyecto o plan de obra se analiza e interpreta en el proceso de planificación.

CR1.2 Las características topográficas y de emplazamiento de la instalación proyectada se interpretan a partir de los planos.

CR1.3 Las características funcionales de la instalación solar proyectada y de sus equipos auxiliares se interpretan a partir de la información contenida en el proyecto.

CR1.4 Los elementos relacionados con la organización y control de la ejecución se interpretan a partir de la documentación del proyecto o plan de la obra.

CR1.5 La secuenciación y organización general del montaje se establece a partir del proyecto, realizando un plan de trabajo en el que se optimice el proceso en cuanto a seguridad, método y tiempo.

CR1.6 Los cronogramas para cada una de las fases de montaje se realizan garantizando la coordinación y encadenamiento de las distintas partes de la instalación.

CR1.7 El plan de aprovisionamiento se realiza coordinando el plan de montaje con las posibilidades de aprovisionamiento y almacenaje y garantizando el suministro en el momento oportuno.

CR1.8 La organización preliminar de los recursos humanos y medios necesarios se establece definiendo las funciones de cada operario o gremio y su correlación con los medios técnicos programados en cada fase.

CR1.9 Las aplicaciones informáticas específicas empleadas en la planificación de proyectos de instalaciones solares térmicas se utilizan para secuenciar y organizar la ejecución de la obra.

RP2: Organizar la fase de replanteo, planificación y montaje de estructuras de la instalación solar térmica, para seguir el cronograma establecido, controlando su ejecución y realizando las adaptaciones correspondientes a partir de las posibles contingencias que puedan originarse.



07/04/2021

CR2.1 El replanteo de la obra se organiza y desarrolla contrastando los datos del proyecto sobre el terreno y supervisando el marcaje general de la instalación y, en su caso, las modificaciones necesarias.

CR2.2 La planificación del montaje de la instalación se interpreta y utiliza para plantear la organización del trabajo en cada una de las partes de la instalación.

CR2.3 El trabajo de las diferentes personas y gremios que intervienen en la obra se coordina velando por el cumplimiento de los objetivos programados atendiendo a criterios de eficacia, eficiencia, calidad y seguridad.

CR2.4 La información necesaria para realizar el montaje de las instalaciones solares térmicas se transmite a los trabajadores de manera clara, asegurando la suficiencia y precisión de las instrucciones, evitando errores en la interpretación y permitiendo a los operarios preparar los materiales, así como realizar los trabajos con eficacia, seguridad y calidad.

CR2.5 El desplazamiento de estructuras resistentes, equipos y otros materiales necesarios se organiza y supervisa según las especificaciones del proyecto.

CR2.6 La colocación de estructuras resistentes se organiza y supervisa según las especificaciones del proyecto cuidando especialmente la impermeabilización del edificio.

RP3: Organizar el aprovisionamiento y suministro de materiales a la obra según procedimientos establecidos en la empresa, controlando el proceso y cumpliendo la normativa de aplicación.

CR3.1 La selección de los equipos, herramientas y otros recursos técnicos necesarios se supervisa en cada una de las fases del montaje de la instalación.

CR3.2 El suministro de los distintos materiales respecto a sus plazos de entrega, condiciones de suministro y gestión de acopio en almacenamiento y distribución, se coordina, controla y supervisa, de acuerdo con las especificaciones y normativas establecidas.

CR3.3 Las especificaciones de calidad de materiales y otros recursos técnicos necesarios para la instalación, se verifican según la normativa aplicable.

CR3.4 Las especificaciones técnicas de calidad en la ejecución del montaje de la instalación se controlan y supervisan, comprobando que se ajustan a las normas establecidas.

CR3.5 El desplazamiento y ubicación de los materiales y equipos se gestiona según la logística del proyecto de la obra, con los medios de transporte y elevación establecidos y en condiciones de seguridad.

CR3.6 Las herramientas, maquinaria y medios auxiliares se organizan y mantienen para una ejecución con seguridad y rendimiento.

RP4: Organizar las fases del montaje de la instalación solar térmica, para seguir el cronograma establecido, controlando su ejecución y realizando las adaptaciones correspondientes a partir de las posibles contingencias que puedan originarse.

CR4.1 La colocación de captadores, y tendido de las tuberías se organiza y supervisa según las especificaciones del proyecto.



07/04/2021

CR4.2 La interconexión de depósitos, intercambiadores, tuberías, bombas y otros elementos hidráulicos, se supervisa, asegurando la fidelidad al proyecto y la calidad en su ejecución.

CR4.3 El montaje y conexión de la instalación eléctrica y los dispositivos de control se organiza y supervisa, asegurando la fidelidad al proyecto y la calidad en su ejecución.

CR4.4 La conexión hidráulica con las instalaciones convencionales de apoyo y auxiliares se organiza y supervisa, asegurando la fidelidad al proyecto y la calidad en su ejecución.

CR4.5 El montaje de las protecciones contra la corrosión, oxidación e impactos mecánicos y del aislamiento térmico de las tuberías y elementos se supervisa conforme a las especificaciones del proyecto.

RP5: Organizar las pruebas de seguridad, funcionamiento y puesta a punto de las instalaciones solares térmicas, ajustando equipos y elementos de regulación y control, controlando el proceso para asegurar las condiciones de funcionamiento establecidas.

CR5.1 El plan de prueba para la puesta en servicio de la instalación solar térmica se organiza y supervisa, garantizando la realización de las pruebas de seguridad reglamentarias y de funcionamiento que requiere la instalación y coordinando los procedimientos que se deben seguir y su secuencia.

CR5.2 Las pruebas realizadas a las instalaciones se verifican, cumpliendo las prescripciones reglamentarias y asegurando que los valores obtenidos se ajustan a los exigidos por la normativa aplicable.

CR5.3 El ajuste de los elementos de seguridad, protección y control de funcionamiento del sistema se coordina y supervisa, asegurando que se realiza de acuerdo con lo especificado y con los requerimientos del proceso garantizando el equilibrado de los circuitos hidráulicos.

CR5.4 Los sistemas de emergencias y de alarmas se supervisan, verificando que responden a las situaciones de contingencias establecidas y en condiciones de eficacia.

CR5.5 Los manuales de operación y mantenimiento se supervisan, facilitándolos al usuario.

RP6: Organizar el plan de seguridad y salud en las operaciones de montaje de instalaciones solares térmicas, controlando su ejecución para garantizar la integridad de las personas, de los medios y su entorno, y cumpliendo la normativa aplicable.

CR6.1 El plan de seguridad del montaje de la instalación solar térmica se interpreta, planificando los recursos materiales para su desarrollo.

CR6.2 El trabajo de montaje de la instalación se planifica según las prescripciones del plan de seguridad, trasladando, a los operarios bajo su mando, la formación o información concerniente a los requerimientos del plan de seguridad.

CR6.3 Los riesgos profesionales derivados del montaje de la instalación solar térmica se identifican y controlan, gestionando el despliegue y ubicación de infraestructuras de seguridad, así como el empleo, funcionamiento y estado de conservación de los equipos de seguridad y protección personales.



07/04/2021

CR6.4 El empleo, funcionamiento y estado de conservación de maquinarias, vehículos, herramientas y otros medios técnicos utilizados en la instalación se controlan, verificando que se encuentran en perfecto estado de uso.

CR6.5 El plan de emergencias relacionado con el proceso de montaje de la instalación se gestiona, paralizando el trabajo cuando no se cumplen las medidas de seguridad o existe riesgo para las personas.

CR6.6 Los riesgos de tipo medioambiental se evalúan y controlan para evitarlos o reducirlos a los mínimos niveles posibles, respetando, en todo caso, la normativa de aplicación.

RP7: Gestionar la documentación relacionada con los procesos del montaje de la instalación solar térmica, para asegurar el cumplimiento de los requisitos legales y la aplicación de criterios organizativos establecidos por la empresa.

CR7.1 Los documentos del proyecto, esquemas simbólicos, listas de materiales, manuales de funcionamiento y otros documentos técnicos se gestionan según los requisitos de la empresa y criterios organizativos de claridad y control.

CR7.2 Los partes de trabajo, albaranes, facturas, control para certificaciones y demás documentos administrativos se organizan y controlan durante el proceso de montaje de la instalación.

CR7.3 Los documentos de topografía, los sistemas de protección contra la legionela, la toma de datos para la liquidación y las variaciones, respecto al proyecto, en las especificaciones técnicas de elementos, se controlan y recopilan para constituir la base documental de la obra.

CR7.4 La documentación relacionada con los permisos oficiales necesarios en la obra se gestiona ante las posibles legalizaciones, subvenciones e inspecciones.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles y herramientas de medida. Equipos de seguridad. Componentes de las instalaciones: captadores, intercambiadores, depósitos de expansión, depósitos de acumulación, bombas, circuladores, tuberías, válvulas, purgadores, termostatos, presostatos, sondas, resistencias, motores, canalizaciones, conductores, electroválvulas, equipos de medida, equipos de control. Proyecto o memoria técnica de la instalación. Planos de la instalación. Presupuesto. Aplicaciones informáticas de gestión de recursos y pedidos. Fichas técnicas de productos y materiales. Hojas de cálculo.

Productos y resultados

Fases de montaje de la instalación solar térmica, organizadas y supervisadas. Pruebas de seguridad y funcionamiento y puesta en servicio de la instalación planificadas y supervisadas. Plan de seguridad y salud en las operaciones de montaje organizado y controlado. Documentación de los procesos de montaje gestionada.

Información utilizada o generada



07/04/2021

Proyectos, planos de conjunto y despiece. Planos isométricos. Esquemas y diagramas de principio. Listado de piezas y componentes. Programas de montaje. Partes de trabajo, albaranes, facturas, pedidos y otros documentos administrativos. Especificaciones técnicas. Catálogos. Manuales de servicio y utilización. Instrucciones de montaje y de funcionamiento. Plan de seguridad y salud en el montaje. Documentos de topografía. Documentación de permisos oficiales. Normas internas de trabajo. Normativa aplicable.

Unidad de competencia 4

Denominación: ORGANIZAR Y CONTROLAR EL MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS.

Nivel: 3

Código: UC0848_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Organizar las maniobras y operaciones de ajuste en las instalaciones solares térmicas, controlando su ejecución, para la optimización de su funcionamiento.

CR1.1 Las señales y datos obtenidos, directamente o a través de sistemas de telecontrol y telemando, se interpretan para optimizar el funcionamiento de la instalación a través de operaciones de ajuste.

CR1.2 Los diferentes tipos de maniobras y ajustes que se han de realizar en la instalación se determinan, informando y controlando su ejecución.

CR1.3 Las maniobras de puesta en funcionamiento y parada de instalaciones solares térmicas se supervisan de acuerdo con los requisitos de calidad, eficacia y seguridad.

CR1.4 Las operaciones de ajuste y adaptación estacional de instalaciones, relacionadas con las variaciones climatológicas, se supervisan de acuerdo con los requisitos de calidad, eficacia y seguridad.

CR1.5 Las medidas de seguridad requeridas en las maniobras se supervisan, garantizando el control del riesgo para las personas, el medio ambiente y los propios circuitos eléctricos e hidráulicos.

CR1.6 Los resultados de las maniobras y operaciones de ajuste se analizan, extrayendo conclusiones sobre la optimización del rendimiento y la seguridad de la instalación.

RP2: Desarrollar los planes de mantenimiento de instalaciones solares térmicas, manteniéndolos actualizados y mejorándolos, para su aplicación.

CR2.1 La información técnica proporcionada por los fabricantes de equipos y elementos utilizados en instalaciones solares térmicas se recopila, empleándola en la elaboración de los programas de mantenimiento.

CR2.2 Los manuales de mantenimiento de la empresa, acordes con las normativas aplicables, se preparan y mantienen al día.

CR2.3 La definición de tareas, procedimientos y métodos de intervención y desmontaje/montaje, gamas de chequeo, tiempos y los recursos humanos y materiales necesarios para su ejecución en el plazo y coste previsto se comprueban,



07/04/2021

asegurando que están contenidas en el programa de mantenimiento de la instalación.

CR2.4 Los criterios de control de calidad se establecen para las distintas fases en que se organiza el mantenimiento.

CR2.5 Los puntos críticos de las instalaciones que implican mayor riesgo de sobretensión, heladas, falta de suministro energético o modificación de los parámetros normales, se consideran en la elaboración de los programas de mantenimiento.

CR2.6 Los programas de mantenimiento establecidos se verifican, asegurando que optimizan los recursos propios, determinan las necesidades de apoyo externo y garantizan el cumplimiento de los objetivos de producción.

CR2.7 Los procedimientos empleados en el mantenimiento preventivo y correctivo se actualizan, con la periodicidad estipulada, incorporándoles las mejoras detectadas.

CR2.8 La mejora continua de los planes de gestión del mantenimiento, las pruebas de nuevas técnicas, la participación en el proceso de fiabilización de nuevos productos empleados en las instalaciones, se realizan y supervisan.

RP3: Organizar los procesos y procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones solares térmicas, supervisándolos para su aplicación.

CR3.1 El mantenimiento y reparación de las instalaciones se organiza y supervisa utilizando la documentación técnica y administrativa, recibida y generada.

CR3.2 El diagnóstico del fallo y/o avería del equipo, elemento o sistema de la instalación solar térmica, se supervisa y controla, aplicando técnicas de análisis de los datos tomados para efectuar la valoración, información técnica de explotación e historial de la instalación.

CR3.3 Las especificaciones de los materiales y equipos empleados en el mantenimiento de instalaciones solares térmicas se elaboran para la gestión de su adquisición.

CR3.4 El acopio y distribución de stocks de materiales, a través del proceso de gestión de almacén, se organiza y controla bajo premisas de eficacia, eficiencia y máxima calidad.

CR3.5 Los recursos humanos, maquinaria, herramientas, parques móviles, sistemas de comunicación y otros elementos necesarios para la ejecución de los distintos tipos de mantenimiento, se coordinan y controlan bajo premisas de eficacia, eficiencia y calidad.

CR3.6 Los procesos de revisión de captadores, tuberías, depósitos, intercambiadores, equipos eléctricos, sondas, purgadores, presostatos, y otros elementos sometidos a campañas de revisión, se organizan y controlan con el objetivo de conseguir que la mayor parte del mantenimiento sea de tipo preventivo.

CR3.7 El seguimiento del mantenimiento se realiza controlando la calidad de su ejecución y los costes, obteniendo los indicadores de control necesarios para establecer las comparativas que perfilen las líneas de actuación más convenientes y resolviendo las contingencias con la máxima eficiencia y , cumpliendo con los objetivos programados.



07/04/2021

CR3.8 Los datos obtenidos fruto de las revisiones o de las modificaciones de las instalaciones, se controlan, recopilándolos para mantener los sistemas de información y bases de datos actualizadas.

CR3.9 Las fichas de control del mantenimiento periódico de los elementos, así como la elaboración de la base de datos histórica se gestionan usando sistemas tecnológicos.

CR3.10 La atención a avisos y reclamaciones por problemas o fallos en la instalación se gestiona con eficiencia y calidad.

RP4: Desarrollar el programa de gestión energética de instalaciones solares térmicas, controlando su aplicación.

CR4.1 La energía generada por la instalación se mide, con la periodicidad estipulada, evaluando la contribución solar real a las necesidades energéticas totales.

CR4.2 La toma de datos de consumo de agua caliente se supervisa, detectando posibles desviaciones de los valores iniciales y registrando los históricos.

CR4.3 La contabilización de consumos energéticos se controla, realizando el seguimiento de su evolución y tomando las medidas correctoras necesarias.

RP5: Organizar las normas y medidas de prevención de riesgos, seguridad, salud y medioambientales en el mantenimiento de instalaciones solares térmicas, para controlar su aplicación.

CR5.1 Los riesgos profesionales derivados de la intervención de mantenimiento se identifican y controlan, aplicando el plan de seguridad en el mantenimiento.

CR5.2 Las infraestructuras de seguridad y salud de la instalación se gestionan, desarrollando su despliegue y ubicación, y controlando el cumplimiento de los procedimientos establecidos.

CR5.3 Los equipos de seguridad y protección personales utilizados en las labores de mantenimiento se supervisan comprobando su funcionamiento y estado de conservación.

CR5.4 El empleo, funcionamiento y estado de conservación de maquinaria, vehículos, herramientas y otros equipos utilizados en la obra, se supervisan desde el punto de vista de la seguridad.

CR5.5 El plan de emergencias relacionado con el proceso de mantenimiento de la instalación se gestiona.

CR5.6 Los riesgos de tipo medioambiental se evalúan y controlan para evitarlos o reducirlos en todo momento.

RP6: Controlar la documentación relacionada con los procesos de explotación y mantenimiento de instalaciones de energía solar térmica, para supervisar su actividad.

CR6.1 Los partes de trabajo, albaranes, facturas, pedidos y otros documentos administrativos se organizan, controlándolos dentro del proceso de mantenimiento.

CR6.2 Las demandas de clientes se registran, transmiten y atienden con celeridad.

CR6.3 Los procedimientos administrativos y sistemas de gestión de la calidad en el mantenimiento se aplican, supervisándolos en su ejecución.

CR6.4 Los inventarios se revisan, actualizan y gestionan, controlando la información relacionada con las altas, bajas y reparaciones efectuadas.



07/04/2021

CR6.5 El mantenimiento de los parques móviles, herramientas, maquinaria, sistemas de comunicación y otros equipos, se controla, comprobando que se ha efectuado conforme a prescripciones técnicas.

CR6.6 Los sistemas informáticos de gestión empleados en los procesos de explotación y mantenimiento de instalaciones solares térmicas se supervisan, verificando que se ajustan a los parámetros de funcionamiento establecidos.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles y herramientas de medida. Equipos de seguridad. Componentes de las instalaciones: termostatos, presostatos, sondas, captadores, intercambiadores, depósitos de expansión, depósitos de acumulación, tuberías, válvulas, purgadores, resistencias, motores, bombas, circuladores, cuadros eléctricos, canalizaciones, conductores, electroválvulas, equipos de medida, equipos de control.

Productos y resultados

Planes de mantenimientos de las instalaciones desarrollados, actualizados y supervisados. Programa de gestión energética desarrollado y controlado. Operaciones de mantenimiento documentadas.

Información utilizada o generada

Proyectos, planos de conjunto y despiece. Esquemas y diagramas de principio. Listado de piezas y componentes. Programas y procedimientos de mantenimiento. Especificaciones técnicas. Manuales de servicio y utilización. Instrucciones de funcionamiento. Bases de datos. Históricos de mantenimiento. Información sobre alarmas generadas y detectadas en la propia instalación o sistema de monitorización. Informes extraídos de mantenimientos predictivos previos. Listado de trabajos pendientes. Aplicaciones informáticas específicas. Plan de seguridad y salud. Normas internas de trabajo. Normativa aplicable, legislación administración local.

3. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

3.1 DESARROLLO MODULAR

MÓDULO FORMATIVO 1

Denominación: ESTUDIOS DE VIABILIDAD DE INSTALACIONES SOLARES

Código: MF0842_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0842_3 Determinar la viabilidad de proyectos de instalaciones solares

Duración: 120 horas



UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL SOLAR

Código: UF0212.

Duración: 40 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Definir el potencial solar en una zona determinada para la realización de instalaciones solares, utilizando los procedimientos y medios establecidos, y cumpliendo la normativa aplicable.

CE1.1 Determinar los parámetros de radiación solar en un emplazamiento para el que existen tablas elaboradas que permiten obtener directamente los valores buscados.

CE1.2 Determinar los parámetros de radiación solar en un emplazamiento para el que existen tablas elaboradas en las que hay que interpretar y correlacionar diferentes resultados para realizar una estimación razonable.

CE1.3 Explicar globalmente los modelos más usuales en la determinación empírica de los diferentes tipos de radiación solar.

CE1.4 Medir y registrar datos de radiación solar mediante el empleo del piranómetro, pirheliómetro y otros dispositivos usuales de registro.

CE1.5 Determinar, para un emplazamiento y superficie dada, las posibilidades de realización de una instalación solar térmica y/o fotovoltaica, razonando el potencial y posible aprovechamiento energético.

Contenidos

1. Fundamentos de la energía solar

- El Sol como fuente de energía.
- El Sol y la Tierra.
- Posición del sol relativa a una superficie plana.

2. Conversión de la energía solar.

- Tipos de conversión.
- La acumulación de la energía.
- Sistemas energéticos integrados.

3. Potencial solar de una zona.

- Medida de la radiación solar
- Tablas y sistemas de medida

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: NECESIDADES ENERGÉTICAS Y PROPUESTAS DE INSTALACIONES SOLARES.

Código: UF0213

Duración: 80 horas



Capacidades y criterios de evaluación

C1: Cuantificar las necesidades energéticas de diferentes tipos de usuarios, clasificándolas y analizándolas para diagnosticar la posibilidad de realizar una instalación solar.

CE1.1 En un supuesto práctico de estudio de un edificio con varias viviendas en las que existe demanda de energía eléctrica y térmica para agua caliente sanitaria y calefacción:

- Detallar los modos de vida y servicios requeridos.
- Cuantificar la energía eléctrica para alumbrado y fuerza, y para los servicios generales de la comunidad.
- Cuantificar la energía eléctrica para alumbrado y otros usos en cada una de las tipologías de viviendas.
- Describir la variabilidad estacional, los tiempos de consumo eléctrico y el factor de simultaneidad.
- Determinar la potencia eléctrica nominal de referencia y los parámetros eléctricos derivados.
- Cuantificar la energía térmica para cada vivienda y para el conjunto de todas ellas, analizando la variabilidad estacional y diaria.
- Definir las posibilidades de suministro de diferentes energías: electricidad, gas natural, u otros combustibles.
- Estudiar las posibilidades, técnicas y legales, de realizar una instalación de energía solar.
- Formalizar un documento reflejando los resultados obtenidos en los estudios de consumos energéticos.

CE1.2 En un supuesto práctico de estudio de una vivienda unifamiliar en la que existe demanda de energía eléctrica y térmica para agua caliente sanitaria, calefacción y refrigeración:

- Detallar los usos y servicios requeridos.
- Cuantificar la energía eléctrica para alumbrado, fuerza y para otros usos.
- Describir la variabilidad estacional y los tiempos de consumo eléctrico.
- Determinar la potencia eléctrica nominal de referencia y los parámetros eléctricos derivados.
- Cuantificar la energía térmica, analizando la variabilidad estacional y diaria.
- Definir las posibilidades de suministro de diferentes energías: electricidad, gas natural, u otros combustibles.
- Estudiar las posibilidades, técnicas y legales, de realizar una instalación de energía solar.
- Formalizar un documento, reflejando los resultados obtenidos en los estudios de consumos energéticos.

CE1.3 En un supuesto práctico de estudio de una piscina climatizada por energía solar térmica, con sistema de apoyo:

- Detallar los usos y servicios requeridos.
- Cuantificar la energía eléctrica para alumbrado, fuerza y para otros usos.
- Describir la variabilidad estacional y los tiempos de consumo eléctrico.



07/04/2021

- Determinar la potencia eléctrica nominal de referencia y los parámetros eléctricos derivados.
- Cuantificar la energía térmica, analizando la variabilidad estacional y diaria.
- Definir las posibilidades de suministro de diferentes energías: electricidad, gas natural, u otros combustibles.
- Estudiar las posibilidades, técnicas y legales, de realizar una instalación de energía solar.
- Formalizar un documento, reflejando los resultados obtenidos en los estudios de consumos energéticos.

C2: Elaborar propuestas de instalaciones solares, dirigidas a clientes, en las que se recojan las características de la instalación y el análisis del marco regulador y de subvenciones aplicable.

CE2.1 Estudiar las necesidades energéticas valorándolas para justificar el empleo de energía solar térmica y/o fotovoltaica.

CE2.2 Razonar, en el caso de instalaciones solares, el emplazamiento idóneo para los captadores, paneles y para los equipos atendiendo a las condiciones de sombra, obstáculos y otros factores determinantes en el aprovechamiento solar, estudiando los factores estéticos y visuales asociados.

CE2.3 Razonar, en el caso de instalaciones solares térmicas, las características de los elementos y componentes de los circuitos de la instalación.

CE2.4 Razonar, en el caso de instalaciones solares fotovoltaicas, las características de los elementos y componentes de los circuitos de la instalación.

CE2.5 Informar, reseñando el marco normativo relacionado con la autorización de la instalación y las exigencias derivadas del mismo.

CE2.6 Informar, reseñando el marco legal de posibles subvenciones a la instalación y las exigencias derivadas del mismo.

CE2.7 Realizar un presupuesto orientativo de una instalación solar térmica en el que se detalle el emplazamiento, esquema de principio y los costes y ahorro proporcionado, en función del cálculo aproximado del número de paneles y de la potencia a instalar.

CE2.8 Realizar un presupuesto orientativo de una instalación solar fotovoltaica en el que se detalle el emplazamiento, esquema de principio y los costes y ahorro proporcionado, en función del cálculo aproximado del número de paneles y de la potencia a instalar.

CE2.9 Realizar una evaluación económica del proyecto de inversión analizando los indicadores más relevantes.

CE2.10 Redactar el documento formalizado con la propuesta de realización de la instalación solar térmica utilizando herramientas informáticas con aplicaciones de propósito general.

Contenidos

1. Emplazamiento y viabilidad de instalaciones de energía solar.

- Necesidades energéticas. Cálculo. Tablas y sistemas de medida.
- Factores del emplazamiento. Orientación, inclinación y sombras.



07/04/2021

- Sistemas arquitectónicos y estructurales. Integración arquitectónica.
- Viabilidad. Factores económicos y financieros.

2. Instalaciones de energía solar térmica.

- Clasificación de instalaciones solares térmicas. Funcionamiento global. Captadores solares.
- Funcionamiento, constitución y conexión. Elementos de una instalación solar térmica y especificaciones: captadores, circuitos primario y secundario, intercambiadores, depósitos de acumulación, depósitos de expansión, bombas de circulación, tuberías, purgadores, caudalímetros, válvulas y elementos de regulación y control.
- Sistemas de refrigeración solar. Normativa de aplicación.

3. Instalaciones de energía solar fotovoltaica.

- Clasificación de instalaciones solares fotovoltaicas. Funcionamiento global.
- Paneles solares. Funcionamiento, constitución y conexión.
- Elementos de una instalación solar fotovoltaica conectada a red y especificaciones.
- Sistemas de seguimiento solar.
- Elementos de una instalación solar aislada y especificaciones.
- Sistemas energéticos de apoyo y acumulación. Refrigeración solar. Normativa de aplicación.

4. Promoción de instalaciones solares.

- Promoción de las energías renovables. Modelos y políticas energéticas.
- Contexto internacional, nacional y autonómico de la energía solar.
- Estudios económicos y financieros de instalaciones solares.
- Código Técnico de Edificación, Ordenanzas municipales y normativa de aplicación.
- Marco normativo de subvenciones. Legislación y convocatorias.

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: PROYECTOS DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS.

Código: MF0846_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0846_3 Desarrollar proyectos de instalaciones solares térmicas.

Duración: 180 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: DIMENSIONADO DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS



Código: UF0214

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las tipologías de instalaciones solares térmicas, seleccionando las adaptadas a las características constructivas, a las necesidades energéticas del usuario y a la normativa de aplicación.

CE1.1 Enumerar la principal normativa aplicable a las instalaciones solares térmicas.

CE1.2 Describir las características de las diferentes soluciones de instalaciones en edificación multifamiliar con acumulación solar centralizada

CE1.3 Describir las características de las diferentes soluciones de instalaciones en edificación multifamiliar con acumulación solar individual y mixta.

CE1.4 Describir las características de las diferentes soluciones de instalaciones solares térmicas en edificación unifamiliar.

CE1.5 En un caso real de proyecto de instalación solar térmica, para edificación multifamiliar:

- Describir las funciones de los elementos de que consta la instalación.
- Identificar la normativa aplicable, de obligado cumplimiento o no, que afecte en el desarrollo del proyecto.
- Identificar la documentación necesaria según la normativa aplicable.
- Analizar los requerimientos exigidos: especificaciones técnicas, características de los materiales y normativa aplicable.

CE1.6 En un caso real de proyecto de instalación solar térmica, para edificación unifamiliar:

- Describir las funciones de los diferentes elementos de que consta la instalación.
- Identificar la normativa aplicable, de obligado cumplimiento o no, que afecte en el desarrollo del proyecto.
- Identificar la documentación necesaria según la normativa aplicable.
- Analizar los requerimientos exigidos: especificaciones técnicas, características de los materiales y normativa aplicable.

CE1.7 En un caso real de proyecto de instalación solar térmica, para piscina climatizada:

- Describir las funciones de los diferentes elementos de que consta la instalación.
- Identificar la normativa aplicable, de obligado cumplimiento o no, que afecte en el desarrollo del proyecto.
- Identificar la documentación necesaria según la normativa aplicable.
- Analizar los requerimientos exigidos: especificaciones técnicas, características de los materiales y normativa aplicable.

C2: Determinar los elementos que integran las instalaciones solares térmicas, utilizando los procedimientos medios establecidos, y cumpliendo la normativa aplicable.

CE2.1 Realizar cálculos de balance energético de instalaciones solares térmicas partiendo de los datos climatológicos, teniendo en cuenta los consumos diarios y



07/04/2021

estacionales previstos, las aportaciones de las instalaciones de apoyo y la eficiencia del conjunto de la instalación.

CE2.2 Determinar las características de cada uno de los elementos, equipos, componentes y materiales, a través de cálculos técnicos basados en datos objetivos y fiables y utilizando manuales, tablas y aplicaciones informáticas específicas de cálculo.

CE2.3 En un supuesto práctico de desarrollo de proyecto de instalación solar térmica, en una instalación compacta monousuario:

- Identificar los elementos constituyentes de la instalación.
- Realizar o completar los esquemas de las partes de la instalación.
- Determinar las características de los elementos de la instalación.
- Seleccionar de los catálogos comerciales, los equipos y materiales a partir de las características definidas.
- Dimensionar los soportes, bancadas y otros elementos sujetos a solicitaciones mecánicas.

CE2.4 En un supuesto práctico de desarrollo de proyecto de instalación solar térmica, en un edificio con varias viviendas:

- Identificar los elementos constituyentes de la instalación.
- Realizar o completar los esquemas de las partes de la instalación.
- Determinar las características de los elementos de la instalación.
- Seleccionar de los catálogos comerciales, los equipos y materiales a partir de las características definidas.
- Dimensionar los soportes, bancadas y otros elementos sujetos a solicitaciones mecánicas.

CE2.5 En un supuesto práctico de desarrollo de proyecto de instalación solar térmica, en una piscina climatizada:

- Identificar los elementos constituyentes de la instalación.
- Realizar o completar los esquemas de las partes de la instalación.
- Determinar las características de los elementos de la instalación.
- Seleccionar de los catálogos comerciales, los equipos y materiales a partir de las características definidas.
- Dimensionar los soportes, bancadas y otros elementos sujetos a solicitaciones mecánicas.

Contenidos

1. Instalaciones térmicas en edificios.

- Conceptos y magnitudes básicos.
 - o Instalaciones y equipos de calefacción y producción de agua caliente sanitaria.
 - o Instalaciones y equipos de climatización.
 - o Redes de transporte de fluidos portadores. Elementos difusores.
 - o Regulación, control y medición de consumos en instalaciones térmicas.
- Operaciones y Procesos en instalaciones térmicas.
 - o Procesos de montaje de instalaciones térmicas.



07/04/2021

- Pruebas y puesta en funcionamiento de instalaciones térmicas.
- Mantenimiento y explotación de instalaciones térmicas.
- Documentación técnica de las instalaciones térmicas: memoria técnica.
- Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y otra normativa de aplicación.

2. Cálculo de instalaciones solares térmicas.

- Tipos de configuración de instalaciones solares térmicas.
- Variables y factores de cálculo más importantes. Métodos empleados.
- Cálculo simplificado de instalaciones de agua caliente sanitaria. Número de captadores.
- Cálculo de piscinas climatizadas por energía solar.
- Cálculo simplificado de calefacción y refrigeración.
- Cálculo de sistemas energéticos de apoyo.
- Aplicaciones informáticas específicas de cálculo.

3. Integración de instalaciones solares térmicas.

- Estética e integración arquitectónica.
- Energía solar por suelo radiante.
- Integración de instalaciones solares. Arquitectura solar pasiva.
- Energía convencional y energía solar.
- Sistemas distribuidos de energía solar térmica.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: DESARROLLO Y DOCUMENTACION DE PROYECTOS DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS

Código: UF0215

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Dibujar, en el soporte idóneo, los planos, principios de funcionamiento, esquemas generales y de detalles que componen la documentación gráfica del proyecto de montaje de la instalación solar térmica.

CE1.1 En un supuesto práctico de desarrollo de proyecto de instalación solar térmica:

- Elegir el sistema de representación gráfica, según sea el caso.
- Seleccionar la normativa que se utilizará en la representación gráfica.
- Seleccionar los útiles, soportes y formatos para la realización del plano.
- Identificar y nombrar cada uno de los planos del proyecto.
- Dibujar y acotar los planos de forma clara y concisa.

C2: Elaborar memorias, presupuestos y resto de la documentación técnica del proyecto para el montaje, mantenimiento y uso de la instalación solar térmica.

CE2.1 Formalizar el documento técnico con los cálculos y justificaciones de las diferentes partes de la instalación solar térmica.



07/04/2021

CE2.2 Realizar presupuestos de instalaciones detallando los conceptos del gasto y analizando las posibilidades de subvención y las previsiones de amortización.

CE2.3 Elaborar los esquemas de montaje de los elementos del proyecto atendiendo especialmente a los cálculos dimensionales y de orientación.

CE2.4 Componer y montar, ordenadamente, los documentos del proyecto y el dossier técnico, consiguiendo una adecuada presentación.

C3: Elaborar planes de seguridad y salud para el montaje de instalaciones solares térmicas.

CE3.1 Definir los riesgos derivados de caídas, en el mismo o diferente nivel, atrapamientos y caídas de objetos.

CE3.2 Definir los riesgos térmicos originados en la instalación solar.

CE3.3 Definir los riesgos eléctricos asociados a los circuitos exteriores, elevada temperatura y otras condiciones extremas.

CE3.4 Detallar los planes de emergencia que se implantan en el montaje de instalaciones solares térmicas.

CE3.5 Formalizar y documentar planes de emergencia que van a ser implantados en el montaje de instalaciones solares térmicas.

CE3.6 Describir las afecciones medioambientales presentes en el montaje de instalaciones solares térmicas.

C4: Elaborar la documentación del expediente necesaria para la autorización administrativa y para la obtención, en su caso, de las subvenciones correspondientes.

CE4.1 Describir los procesos administrativos que sigue el expediente para la autorización de la instalación.

CE4.2 Realizar los documentos necesarios para la autorización administrativa de la instalación.

CE4.3 Describir los procesos administrativos que sigue el expediente para la obtención de subvenciones.

CE4.4 Elaborar las memorias y demás documentos del expediente de subvención.

CE4.5 En supuesto práctico de desarrollo de proyectos de instalaciones solares térmicas, a partir de las soluciones técnicas y arquitectónicas ya planteadas:

- Definir las normas y los procedimientos necesarios para conseguir la autorización de la instalación.

- Definir el posible marco legal para obtener subvención y determinar las exigencias y el proceso a seguir en su solicitud.

- Realizar un estudio de amortización de la instalación, estableciendo hipótesis razonables de consumo energético, funcionamiento de la instalación, climatología solar y precio de la energía.

Contenidos

1. Proyectos en instalaciones solares térmicas.

- Necesidades que deben ser consideradas en el desarrollo de un proyecto. Fuentes de información.
- Valoración de alternativas. Criterios tecnológicos y económicos.



07/04/2021

- Componentes de un proyecto: datos que intervienen, normas exigidas, memoria descriptiva y justificativa, planos, pliegos de condiciones, presupuestos.
- Plan de seguridad.

2. Diseño y representación de instalaciones solares térmicas.

- Diseño de circuitos eléctricos e hidráulicos.
- Planos de circuitos hidráulicos.
- Planos de los esquemas eléctricos.
- Planos de la obra civil necesaria.
- Planos de detalles.
- Planos de montaje de los diferentes elementos de la instalación.
- Aplicaciones informáticas específicas de diseño asistido.

3. Procesos administrativos en instalaciones solares térmicas.

- Marco normativo de subvenciones.
- Legislación y convocatorias.
- Tramitación de subvenciones.
- Documentación técnica y administrativa.
- Promoción y gestión de instalaciones. Presentación de ofertas.
- Normativa aplicable.

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: ORGANIZACIÓN CONTROL DEL MONTAJE DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS.

Código: MF0847_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0847_3 Organizar y controlar el mantenimiento instalaciones solares térmicas.

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar la documentación técnica de instalaciones solares térmicas, determinando las actividades y recursos, para la organización del proceso de montaje.

CE1.1 Describir los documentos que configuran un proyecto, memoria técnica o un manual de montaje de una instalación solar térmica distinguiendo las funciones comunicativas de los planos que lo componen e interpretando los elementos de normalización técnica.

CE1.2 Describir las fases generales de desarrollo de un proceso montaje de una instalación solar térmica, identificando las fases técnicas del montaje del mismo a partir de cronogramas y planos.



07/04/2021

CE1.3 Representar esquemas simbólicos, croquis y diagramas isométricos de una instalación solar térmica y de sus componentes, facilitando su montaje mecánico y eléctrico.

CE1.4 Manejar e interpretar información gráfica de instalaciones solares térmicas elaborada en sistemas de representación mediante ordenador realizando operaciones de copiado o modificación de datos, con procedimientos estandarizados, correspondientes a aplicaciones informáticas específicas de diseño y representación de instalaciones solares térmicas.

CE1.5 Describir los requerimientos fundamentales de la normativa aplicable a este tipo de instalaciones.

CE1.6 Cumplimentar la documentación técnica y administrativa relacionada con la ejecución del montaje de la instalación, clasificando los documentos según la tipología y el proceso de gestión que deben seguir.

CE1.7 En un supuesto práctico de organización y control del montaje de una instalación solar térmica, a partir de los planos y la documentación técnica correspondiente:

- Identificar los componentes de la instalación, localizando su emplazamiento.
- Especificar las características de cada uno de los elementos que la componen: captadores, intercambiadores, depósitos de acumulación, circuladores, tuberías, equipos de medida, equipos de control.
- Relacionar la composición y características de la instalación solar térmica con las exigencias de la normativa aplicable.
- Razonar el funcionamiento de la instalación, describiendo la función, estructura y composición de las partes que la configuran.
- Enumerar y describir los documentos de gestión del montaje asociados a la instalación.

C2: Desarrollar programas de aprovisionamiento para el montaje de instalaciones solares térmicas.

CE2.1 Utilizar la información técnica y administrativa derivada del proyecto técnico, elaborando programas de aprovisionamiento para el montaje según métodos usados en planificación estratégica.

CE2.2 Realizar el plan de aprovisionamiento coordinando el plan de montaje con las posibilidades de aprovisionamiento y almacenaje, garantizando el suministro en el momento oportuno.

CE2.3 Definir y desarrollar los criterios de control de calidad en las etapas que configuran el aprovisionamiento.

CE2.4 Diseñar el aprovisionamiento de los sistemas y equipos de seguridad en el montaje.

CE2.5 En un supuesto práctico de organización y control del montaje de una instalación solar térmica para edificación multifamiliar, a partir de los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio:

- Determinar las prescripciones técnicas exigibles a los componentes.
- Determinar los criterios de control de calidad en la recepción de componentes.



07/04/2021

- Gestionar la logística de aprovisionamiento de materiales y equipos.

C3: Elaborar planes de trabajo para el montaje de instalaciones solares térmicas según el proyecto y los procedimientos de trabajo establecidos.

CE3.1 Describir las diferentes técnicas que se utilizan en los procesos de montaje de instalaciones solares térmicas: ensamblaje, atornillado, nivelado, remachado, soldadura, anclaje, conexionado.

CE3.2 Relacionar los recursos humanos que intervienen en las diferentes fases de las operaciones de montaje de instalaciones solares térmicas.

CE3.3 Describir los procedimientos de optimización de trabajos de montaje.

CE3.4 Representar los esquemas de organización del trabajo y control de tiempos en el montaje de instalaciones solares térmicas mediante diagramas y cronogramas apropiados a su nivel.

CE3.5 Plantear la puesta en servicio de la instalación, definiendo las distintas pruebas que se han de realizar.

CE3.6 Describir y valorar la aplicación del plan de seguridad y salud en la realización de la instalación.

CE3.7 En un supuesto práctico de organización y control del montaje de una instalación de energía solar térmica, en el que se elabora el plan de trabajo correspondiente a una instalación para edificación, a partir de los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio:

- Determinar los requerimientos de las zonas de trabajo en las fases del montaje.
- Seleccionar los materiales, herramientas y otros recursos técnicos necesarios para realizar el trabajo.
- Determinar los recursos humanos requeridos en las distintas fases.
- Determinar la adecuación de los componentes a las prescripciones técnicas, elaborando un informe de disconformidades.
- Determinar la secuencia de montaje mediante un flujograma.
- Definir las técnicas de montaje en los puntos clave de la instalación.
- Determinar las pruebas y las operaciones para la puesta en servicio.
- Determinar las medidas correctoras que se han de realizar en previsión de posibles desviaciones en relación con el plan de la obra.
- Plantear la aplicación del plan de seguridad.

C4: Justificar las soluciones constructivas de las estructuras resistentes necesarias en la instalación solar térmica y controlar las operaciones generales de montaje a partir de la documentación técnica, cumpliendo la normativa aplicable.

CE4.1 Replantear el proyecto general de la instalación, comparando los datos y planos del proyecto con la realidad del terreno y/o edificaciones implicadas.

CE4.2 Determinar los diferentes tipos de esfuerzos a que están sometidos los elementos estructurales de la instalación, valorando la adaptación de la geometría de la estructura a los mismos.



07/04/2021

CE4.3 Realizar cálculos sencillos para determinar las dimensiones de nuevos elementos requeridos en el replanteamiento de la obra y que no han sido determinados en el proyecto o memoria.

CE4.4 Seleccionar, a partir de catálogos técnicos, los sistemas resistentes, de sujeción y de anclaje necesarios en el montaje de estructuras, eligiendo el más apropiado en función de las características de la instalación, del entorno ambiental, del terreno o de la edificación.

CE4.5 En un supuesto práctico de organización y control del montaje de una instalación solar térmica, a partir del proyecto o memoria, en que se detalla el diseño de la estructura resistente de la instalación:

- Determinar el grado de adecuación de la solución a la realidad del terreno.
- Definir las soluciones constructivas de detalle no especificadas.
- Calcular las dimensiones de los herrajes, tirantes y otros elementos resistentes de la instalación.
- Determinar los puntos más problemáticos desde el punto de vista de los esfuerzos a que están sometidos.
- Elegir el sistema de anclaje y sujeción de estructuras más apropiados.
- Detallar las consecuencias de la rotura o fallo de estructuras resistentes críticas, planteando posibles soluciones de refuerzo en aquellas situaciones más graves para las personas o los elementos de la instalación.
- Revisar las operaciones de montaje de las estructuras.

C5: Controlar las operaciones generales de montaje a partir de la documentación técnica, cumpliendo la normativa aplicable.

CE5.1 Describir las operaciones de control del montaje y conexión de captadores solares térmicos.

CE5.2 Describir las operaciones de control del montaje y conexión de los sistemas de almacenamiento/acumulación de la energía.

CE5.3 Describir las operaciones de control del montaje y conexión de los intercambiadores, circuladores y sus tuberías de interconexión.

CE5.4 Justificar los requisitos de montaje y de integración de las instalaciones de apoyo con la instalación solar térmica, describiendo los puntos de control para el caso de una caldera de gas.

CE5.5 Explicar las tareas de supervisión relacionadas con los equipos e instalaciones eléctricas de protección, regulación y control.

CE5.6 Seleccionar, a partir de catálogos técnicos, los elementos y equipos suplementarios no definidos en el proyecto o memoria, en función de las características de la instalación.

C6: Definir los criterios de calidad en las operaciones de montaje y puesta en servicio de instalaciones solares térmicas a partir de la documentación técnica, cumpliendo la normativa aplicable.



07/04/2021

CE6.1 Definir las exigencias requeridas en la preparación del área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra, identificando los riesgos laborales específicos y proponiendo sus medidas correctoras.

CE6.2 Realizar planes para el desplazamiento de los equipos y materiales, y su ubicación según el trabajo que se ha de realizar, en condiciones de seguridad.

CE6.3 Definir los puntos críticos de supervisión del ensamblaje de los captadores para asegurar su integridad y estanqueidad.

CE6.4 Definir los criterios de alineación, orientación e inclinación en la colocación de captadores.

CE6.5 Definir los criterios de supervisión del montaje de tuberías y elementos hidráulicos verificando las posibles dilataciones y asegurando su estanqueidad.

CE6.6 Describir los criterios de calidad en el acabado de la instalación eléctrica de potencia y de control, según procedimientos establecidos y reglamentación de aplicación.

Contenidos

1. Organización del montaje de instalaciones solares térmicas

- Organización y preparación del montaje. Técnicas de planificación estratégica.
- Especificaciones metodológicas para el montaje de captadores, intercambiadores y equipos hidráulicos.
- Documentación de los materiales.
- Maquinaria y equipos empleados en el montaje.
- Requerimientos fundamentales de la normativa de aplicación: normativa de instalaciones térmicas, normativa eléctrica, normativa de seguridad, calidad y medioambiente.

2. Estructuras resistentes en instalaciones solares

- Tipos de esfuerzos.
- Estructuras resistentes.
- Geometría y cálculos básicos.
- Acciones de viento y nieve.
- Sistemas de anclaje.
- Técnicas de montaje de estructuras.

3. Control del montaje de instalaciones solares térmicas.

- Procedimientos y operaciones de preparación y replanteo de las instalaciones.
- Obra civil: desplazamiento e izado de materiales y equipos.
- Determinación y selección de equipos y elementos necesarios para el montaje a partir de los planos de la instalación.
- Adaptación y mejora de instalaciones.
- Técnicas y operaciones de ensamblado, asentamiento, alineación y sujeción.
- Montaje de los diferentes elementos de una instalación solar térmica.
- Pliegos de prescripciones técnicas.
- Documentación técnica del trabajo. Informes

4. Puesta en servicio de instalaciones solares térmicas.



- Organización de las pruebas hidráulicas.
- Ajuste de circuitos de control.
- Control de puntos críticos.
- Interconexión de la instalación de apoyo.
- Documentación técnica relacionada con la puesta en funcionamiento.

5. Plan de seguridad en el montaje de instalaciones solares térmicas.

- Medidas generales de seguridad.
- Gestión de la seguridad en el izado de cargas.
- Gestión de la seguridad ante los riesgos de origen eléctrico.
- Gestión de la seguridad ante los riesgos de origen térmico.
- Prevención y protección medioambiental.
- Gestión de emergencias. Sistemas de comunicación

MÓDULO FORMATIVO 4

Denominación: ORGANIZACIÓN CONTROL DEL MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS.

Código: MF0848_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0848_3 Organizar y controlar el mantenimiento instalaciones solares térmicas.

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar la documentación técnica de instalaciones solares térmicas determinando las actividades y recursos, para planificar el proceso de mantenimiento.

CE1.1 Describir la documentación técnica referida a la instalación solar térmica, necesaria para realizar la planificación de su mantenimiento.

CE1.2 Identificar, en el proyecto o plan de mantenimiento, los equipos y elementos de las instalaciones solares térmicas para planificar el mantenimiento y la gestión energética.

CE1.3 Determinar los puntos críticos de una instalación solar térmica en los que pueden producirse averías, sus causas y consecuencias funcionales, analizando la seguridad de la misma.

CE1.4 En un supuesto práctico de organización y control del mantenimiento de instalaciones solares térmicas, a partir del manual de instrucciones de mantenimiento, planos, esquemas y otros documentos técnicos:

- Determinar las operaciones que se deben realizar en el mantenimiento y la gestión energética de la instalación.
- Determinar el tipo de recursos humanos y materiales necesarios para realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.



07/04/2021

- Determinar el tipo de recursos humanos y materiales necesarios para realizar las intervenciones de mantenimiento correctivo más usuales.
- Determinar el tipo de recursos humanos y materiales necesarios para tomar los datos de generación y consumo más usuales.

C2: Elaborar los procedimientos escritos de las operaciones de mantenimiento de instalaciones solares térmicas, determinando las tareas, materiales, medios y criterios para el control de la ejecución.

CE2.1 Seleccionar, de entre el conjunto de las operaciones de mantenimiento preventivo de una instalación solar térmica, aquellas que requieren procedimientos escritos, justificando su selección.

CE2.2 Redactar el procedimiento para la detección de las averías más usuales en los diferentes tipos de instalaciones.

CE2.3 Elaborar especificaciones de diferentes materiales para gestionar su adquisición en el proceso de mantenimiento.

CE2.4 Explicar las tareas de supervisión relacionadas con la adquisición de suministros y control de stock.

CE2.5 Redactar los procedimientos de mantenimiento preventivo usuales en los diferentes tipos de instalaciones.

CE2.6 Redactar los procedimientos de medida de generación y consumo más usuales en los diferentes tipos de instalaciones.

CE2.7 Describir el plan de seguridad en el proceso de mantenimiento y determinar los medios y equipos de seguridad que hay que tener en cuenta para la realización de la reparación, generando la documentación técnica necesaria en el proceso de intervención.

CE2.8 En un supuesto práctico de organización y control del mantenimiento de instalaciones solares térmicas, para la aplicación del mantenimiento preventivo y correctivo, en el que se sustituyan los diferentes tipos de piezas o equipos, con ayuda de la documentación técnica:

- Establecer el orden o secuencia de las diferentes tareas del desmontaje y montaje, detallando las operaciones previas relacionadas con la seguridad.
- Definir las especificaciones de las operaciones que hay que realizar.
- Describir la técnica que se va a utilizar en las distintas tareas, estableciendo materiales, medios, herramientas, tiempos y recursos humanos necesarios.
- Plantear los requisitos y tareas concernientes a la seguridad de la operación.

C3: Aplicar técnicas de programación que optimicen los recursos para elaborar los programas de intervención y de seguimiento del mantenimiento.

CE3.1 Explicar las distintas técnicas de programación del mantenimiento preventivo y los requisitos que se deben cumplir en cada una de ellas.

CE3.2 Explicar las características del gráfico de cargas de trabajo.

CE3.3 Analizar la organización, prestaciones y aplicación de una aplicación informática específica para la gestión y control del mantenimiento.



07/04/2021

CE3.4 Detallar el funcionamiento de los sistemas de telecontrol y telemedida de instalaciones solares térmicas.

CE3.5 Explicar los distintos componentes de los costes del mantenimiento y los sistemas para optimizarlos.

CE3.6 En un supuesto práctico de organización y control del mantenimiento de instalaciones solares térmicas, en la elaboración de un plan de mantenimiento de una o varias instalaciones:

- Determinar los tipos de intervención y temporalización.
- Establecer las cargas de trabajo de los recursos humanos y de los medios materiales necesarios para la realización del mantenimiento.
- Elaborar la relación de repuestos y productos consumibles que son necesarios para dicho periodo.
- Realizar un presupuesto anual de mantenimiento, desglosando el coste en sus componentes: repuestos, paradas imprevistas, mano de obra, desplazamientos, impuestos y otros gastos asociados.

C4: Controlar las operaciones generales de mantenimiento en instalaciones solares térmicas a partir de la documentación técnica, aplicando procedimientos normalizados, reglamentación correspondiente y actuando bajo normas de seguridad.

CE4.1 Describir las operaciones de mantenimiento y reparación de los soportes, anclajes y demás componentes estructurales de las instalaciones solares térmicas.

CE4.2 Describir las operaciones de mantenimiento y reparación de los captadores, tuberías, depósitos, intercambiadores y demás componentes hidráulicos.

CE4.3 Describir las operaciones de mantenimiento y reparación en los sistemas eléctricos, electrónicos y de control.

CE4.4 Identificar los puntos críticos en el mantenimiento de las instalaciones solares térmicas.

CE4.5 Identificar las operaciones que hay que controlar cuando se realiza el mantenimiento preventivo y la reparación de instalaciones solares térmicas.

CE4.6 Describir los procedimientos de puesta en servicio de una instalación solar térmica una vez se haya reparado o se le hayan efectuado las operaciones de mantenimiento.

CE4.7 En uno o varios supuestos prácticos de organización y control del mantenimiento de instalaciones solares térmicas, en la realización de revisiones u operaciones de mantenimiento preventivo y de reparaciones en las instalaciones:

- Verificar que se ha identificado la avería y las causas posibles a las que obedece.
- Comprobar que las operaciones a realizar planteadas son las requeridas y los medios para realizarlas son los idóneos.
- Seleccionar en catálogos, en caso necesario, los elementos y equipos suplementarios no definidos en el proyecto o memoria.



07/04/2021

- Supervisar que la realización de las operaciones tanto de comprobación como de reparación se ajusta a los procedimientos de trabajo establecidos.
- Comprobar que se observan las medidas de seguridad establecidas en la realización de todas las operaciones.
- Supervisar la puesta en servicio de la instalación solar térmica.

Contenidos

1. Organización del mantenimiento de instalaciones solares térmicas.

- Mantenimiento. Función, objetivos y tipos. Mantenimiento preventivo y correctivo.
- Planificación y programación del mantenimiento. Planes de mantenimiento.
- Tareas del mantenimiento preventivo.
- Contabilización de energía generada y de consumos. Sistemas automáticos de telemedida y telecontrol. Cálculo de necesidades. Planificación de cargas. Determinación de tiempos.
- Documentación para la planificación y programación. La orden de trabajo.
- Plan de seguridad en el mantenimiento de instalaciones solares térmicas.

2. Gestión económica de mantenimiento de instalaciones solares térmicas.

- El coste del mantenimiento. Análisis de costes. Criterios valorativos de reposición de máquinas y equipos.
- Optimización del mantenimiento.
- Contribución solar real a las necesidades energéticas totales.
- Calidad en la prestación del servicio.
- Documentación económica y administrativa en el mantenimiento. Facturas y presupuestos. Libro del edificio y otros documentos oficiales relacionados con el registro, la inspección y el control.

3. Almacén y materiales de mantenimiento de instalaciones solares térmicas.

- Recepción y codificación de suministros.
- Organización del almacén. Gestión del stock.
- Homologación de proveedores.

4. Gestión del mantenimiento de instalaciones solares térmicas asistido por ordenador.

- Bases de datos. Creación de base de datos.
- Aplicaciones informáticas específicas de mantenimiento preventivo, correctivo y de gestión energética. Gestión y almacenamiento de compras.
- Mantenimiento predictivo.

IMPARTICIÓN DE LOS MÓDULOS FORMATIVOS EN MODALIDAD DE TELEFORMACIÓN

Los módulos formativos del certificado de profesionalidad podrán impartirse mediante teleformación siguiendo las especificaciones que se indican en el apartado 3.5.



MÓDULO DE FORMACIÓN PRÁCTICA EN CENTROS DE TRABAJO DE ORGANIZACIÓN Y PROYECTOS DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS

Código: MFPCT0049

Duración: 160 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Elaborar propuestas de instalaciones solares, dirigidas a clientes, en las que se recojan las características de la instalación y el análisis del marco regulador y de subvenciones aplicable.

CE1.1 Participar en la realización de un presupuesto orientativo de una instalación solar térmica en el que se detalle el emplazamiento, esquema de principio y los costes y ahorro proporcionado.

CE1.2 Participar en la realización de un presupuesto orientativo de una instalación solar fotovoltaica en el que se detalle el emplazamiento, esquema de principio y los costes y ahorro proporcionado.

CE1.3 Participar en la redacción del documento formalizado con la propuesta de realización de la instalación solar térmica utilizando herramientas informáticas con aplicaciones de propósito general.

C2: Analizar, interpretar y gestionar la documentación técnica de una instalación solar térmica para la organización del proceso de montaje.

CE2.1 Identificar y localizar los diferentes componentes de la instalación.

CE2.2 Especificar las características de cada uno de los elementos que la componen: captadores, intercambiadores, depósitos de acumulación, circuladores, tuberías, equipos de medida, equipos de control.

CE2.3 Relacionar la composición y características de la instalación solar térmica con las exigencias reglamentarias que le son aplicables.

CE2.4 Razonar el funcionamiento de la instalación, describiendo la función, estructura y composición de las distintas partes que la configuran.

CE2.5 Enumerar y describir los documentos de gestión del montaje asociados a la instalación.

C3: Participar en la justificación de las soluciones constructivas de las estructuras que son necesarias en una instalación solar térmica y en el control de las operaciones generales de montaje a partir de la documentación técnica y con arreglo a los procedimientos de trabajo establecidos.

CE3.1 Determinar el grado de adecuación de la solución a la realidad del terreno.

CE3.2 Participar en la definición de las soluciones constructivas de detalle no especificadas.

CE3.3 Participar en el cálculo de dimensiones de los herrajes, tirantes y otros elementos resistentes.

CE3.4 Ayudar a determinar los puntos más problemáticos desde el punto de vista de los esfuerzos a que están sometidas las estructuras.

CE3.5 Participar en la elección del sistema de anclaje y sujeción de las estructuras.



07/04/2021

CE3.6 Detallar las consecuencias de la rotura o fallos críticos de estructuras y plantear posibles soluciones de refuerzo.

CE3.7 Participar en la revisión de las operaciones de montaje de las estructuras.

C4: Participar en la elaboración de un plan de mantenimiento de una instalación solar térmica aplicando técnicas de programación que optimicen los recursos con el fin de elaborar los programas de intervención y de seguimiento del mantenimiento.

CE4.1 Determinar los tipos de intervención y temporalización.

CE4.2 Participar en el establecimiento de las cargas de trabajo, los recursos humanos y los medios materiales necesarios para la realización del mantenimiento.

CE4.3 Participar en la elaboración de la relación de repuestos y productos consumibles que son necesarios para realizar dicho mantenimiento.

CE4.4 Participar en la realización de un presupuesto anual de mantenimiento, desglosando el coste en sus componentes: repuestos, paradas imprevistas, mano de obra, desplazamientos, impuestos y otros gastos asociados.

C5: Participar en el control de las operaciones de revisión, mantenimiento preventivo y de reparación a realizar en una instalación solar térmica a partir de la documentación técnica, aplicando los procedimientos normalizados y reglamentarios.

CE5.1 Verificar que se han identificado las posibles averías y sus causas.

CE5.2 Comprobar que las operaciones a realizar son las requeridas y los medios para realizarlas son los idóneos.

CE5.3 Participar en la selección de los elementos y equipos suplementarios no definidos en el proyecto o memoria.

CE5.4 Ayudar a supervisar de que las operaciones tanto de comprobación como de reparación se ajustan a los procedimientos de trabajo establecidos.

CE5.5 Ayudar a comprobar que se cumplen las medidas de seguridad establecidas en la realización de todas las operaciones.

CE5.6 Participar en la supervisión de la puesta en servicio de una instalación solar térmica.

C6: Demostrar orientación a cliente y profesionalidad en el desarrollo de su trabajo.

CE6.1 Comunicarse eficazmente con los clientes. Tratar al cliente con cortesía, respeto y discreción. Demostrar interés y preocupación por atender satisfactoriamente las necesidades de los clientes.

CE6.2 Tener iniciativa para promover proyectos. Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados. Demostrar creatividad en el desarrollo del trabajo que realiza.

CE6.3 Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo. Transmitir información con claridad, de manera ordenada, estructurada, clara y precisa respetando los canales establecidos en la organización.

CE6.4 Demostrar capacidad de adaptación al contexto y necesidades de las personas. Demostrar flexibilidad para entender los cambios.



07/04/2021

CE6.5 Demostrar un buen hacer profesional. Finalizar el trabajo atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia y demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.

CE6.6 Mantener una actitud asertiva, empática y conciliadora con los demás; demostrando cordialidad y amabilidad en el trato.

C7: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE7.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE7.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE7.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE7.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE7.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE7.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

Contenidos

1. Propuestas de instalaciones solares

- Desarrollo de una memoria técnica con su presupuesto para una instalación solar térmica.
- Desarrollo de una memoria técnica con su presupuesto, para una instalación solar fotovoltaica.
- Redacción de la documentación utilizando herramientas informáticas.

2. Interpretación de la documentación técnica de una instalación solar térmica

- Componentes de la instalación.
- Características de los elementos que la componen.
- Funcionamiento de la instalación.
- Documentos de gestión del montaje asociados a la instalación.

3. Soluciones constructivas en la instalación solar térmica

- Grado de adecuación a la realidad del terreno.
- Soluciones constructivas de detalle, no especificadas en la documentación técnica.
- Cálculo de dimensiones.
- Elección del sistema de anclaje.
- Soluciones ante roturas o fallos.
- Operaciones de montaje de las estructuras.

4. Programación y de seguimiento del mantenimiento.

- Tipos de intervención y temporalización.



07/04/2021

- Cargas de trabajo de los recursos humanos y de los medios materiales necesarios para la realización del mantenimiento.
- Repuestos y productos consumibles necesarios.
- Elaboración de un presupuesto anual de mantenimiento.

5. Operaciones generales de mantenimiento en instalaciones solares térmicas.

- Identificación de averías y sus causas.
- Comprobación de las operaciones a realizar con los medios idóneos
- Supervisión de la realización de las operaciones de mantenimiento.
- Comprobación de las medidas de seguridad establecidas en la realización de todas las operaciones.
- Supervisión de la puesta en servicio de la instalación solar térmica.

6. Orientación a cliente y profesionalidad en el desarrollo del trabajo.

- Trabajo con orientación a cliente.
- Creatividad, iniciativa, flexibilidad y adaptación al cambio.
- Trabajo colaborativo. Actitud asertiva, empática y conciliadora.
- Desarrollo del trabajo: Idoneidad, rapidez, economía, eficacia y autonomía.

7. Integración y comunicación en el centro de trabajo

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

3.2 REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m ² 15 alumnos	Superficie m ² 25 alumnos
Aula de gestión	45	60
Taller para prácticas de Solar Térmica.	100	100 ⁰

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4
Aula de gestión	X	X	X	X
Taller para prácticas de Solar Térmica.			X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
-------------------	--------------



07/04/2021

Aula de gestión	<ul style="list-style-type: none">- Mesa y silla para el formador- Mesas y sillas para el alumnado- Material de aula- Pizarra- PC instalado en red con posibilidad de impresión de documentos, cañón con proyección e Internet para el formador- PCs instalados en red e Internet con posibilidad de impresión para los alumnos- Software específico para el aprendizaje de cada acción formativa
-----------------	---



<p>Taller para prácticas de Solar Térmica</p>	<p>Equipo y material</p> <ul style="list-style-type: none">- Bancos de trabajo.- Escaleras de tijera, 3 metros de altura.- Colectores solares térmicos (De diferentes tipos y características).- Soportes para los paneles térmicos.- Pequeña máquina de absorción.- Climatizadores.- Ventiladores y filtros.- Enfriadoras.- Caldera de biomasa.- Depósitos, acumuladores para ACS- Depósitos, interacumuladores.- Intercambiadores de calor.- Bombas recirculadoras.- Válvulas de tres vías (Control por puntos y proporcionales).- Válvulas de 2 vías (Control todo/nada)- Válvulas termostáticas (Ajuste manual)- Válvulas termostáticas (Ajuste proporcional).- Válvulas de seguridad.- Sondas de temperatura.- Sondas de presión.- Sondas de humedad.- Medidores de radiación solar.- Vasos de expansión.- Kit suelo radiante.- Grupo térmico con quemador de gasóleo.- Grupo térmico con quemador de gas.- Centralitas de control.- Centralitas de regulación.- 2 Paneles Solares térmicos. <p>Equipos de medida:</p> <ul style="list-style-type: none">- Brújula- Tacómetro.- Termómetro.- Medidor de aislamiento.- Medidor de radiación solar.- Polímetros.- Pinza amperimétrica.- Analizador de combustión. <p>Herramientas y utillaje:</p>
---	---



	<ul style="list-style-type: none">- Taladro de columna- Esmeril- Taladros eléctricos portátiles- Soldadores eléctricos- Cajas de herramientas con herramientas de Calefactor- climatizador.- Candilejas- Cuchillos cortadora fibra- Escuadras ajustables para conductos- Grapadora.- Máquina recuperación refrigerantes- Roscadora tubo acero- Dobladora tubo de cobre- Remachadora- Niveles- Trócola.- Polipasto. Equipos de protección:- Arnés integral con eslinga y sistema absorbedor- Cuerda de seguridad con absorbedor de energía- Descensor automático bidireccional.- Anticaídas.- Casco de seguridad con barbuquejo- Guantes contra agresiones mecánicas
--	---

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.

Cuando los módulos formativos se impartan en modalidad de teleformación, además de los requisitos de espacios, instalaciones y equipamientos indicados anteriormente, se tendrá que disponer de una plataforma virtual de aprendizaje, así como de todos



07/04/2021

los materiales y soportes didácticos necesarios en formato multimedia, que configuran el curso completo, que han de cumplir los requisitos recogidos en artículo 12 bis.4 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, y las especificaciones establecidas en los artículos 15 y 16 de la Orden ESS/1897/2013, de 10 de octubre, por la que se desarrolla el citado Real Decreto, y en el ANEXO II de la misma.

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

Para acceder a la formación de los módulos formativos de este certificado de profesionalidad el alumnado deberá cumplir alguno de los siguientes requisitos, de acuerdo con lo establecido en el artículo 20.2 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero:

- Título de Bachiller.
- Certificado de profesionalidad de nivel 3.
- Certificado de profesionalidad de nivel 2 de la misma familia y área profesional.
- Cumplir el requisito académico de acceso a los ciclos formativos de grado superior o bien haber superado las correspondientes pruebas de acceso reguladas por las administraciones educativas.
- Tener superada la prueba de acceso a la universidad para mayores de 25 años y/o de 45 años.
- Tener las competencias clave necesarias, de acuerdo con lo recogido en el anexo IV del Real decreto 34/2008, de 18 de enero, para cursar con aprovechamiento la formación correspondiente al certificado de profesionalidad.

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

3.4 PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES Y TUTORES

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



07/04/2021

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional mínima requerida en el ámbito de la unidad de competencia (En los últimos 10 años)	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0842_3: Estudios de viabilidad de instalaciones solares.	<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	1 año	5 años
MF0846_3: Proyectos de instalaciones solares térmicas.	<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	1 año	5 años
MF0847_3: Organización y control del montaje de instalaciones solares térmicas.	<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	1 año	5 años
MF0848_3: Organización y control del mantenimiento de instalaciones solares térmicas.	<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	1 año	5 años



Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional mínima requerida en el ámbito de la unidad de competencia (En los últimos 10 años)	
		Con acreditación	Sin acreditación
Competencia docente requerida <ul style="list-style-type: none">• Certificado de profesionalidad de docencia de la formación profesional para el empleo o certificado de profesionalidad de formador ocupacional.• Estarán exentas de este requisito las personas que estén en posesión de las titulaciones recogidas en el artículo 13 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, así como quienes acrediten una experiencia docente contrastada de al menos 600 horas en modalidad presencial, en los últimos diez años en formación profesional para el empleo o del sistema educativo.			
Teleformación <p>Para poder impartir mediante teleformación los módulos formativos de este certificado de profesionalidad, los tutores-formadores, además de cumplir con todas las prescripciones establecidas anteriormente, deberán acreditar una formación, de al menos 30 horas, o experiencia, de al menos 60 horas, en esta modalidad y en la utilización de las tecnologías de la información y comunicación.</p>			

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



3.5 ESPECIFICACIONES DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD EN MODALIDAD DE TELEFORMACIÓN

CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD:

ENAE0308_3 ORGANIZACIÓN Y PROYECTOS DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS

NIVEL DE CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: 3

DURACIÓN DE LA FORMACIÓN ASOCIADA: 630 horas

Duración total de los módulos formativos: 470 horas

Duración del módulo de formación práctica en centros de trabajo: 160 horas

MÓDULO FORMATIVO (MF)	DURACIÓN MF (Horas)	UNIDADES FORMATIVAS (UF)	DURACIÓN UF (Horas)	DURACIÓN TUTORÍA PRESENCIAL (Horas)	CAPACIDADES Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN EN TUTORÍA PRESENCIAL	DURACIÓN POR UF PRUEBA PRESENCIAL FINAL MF (Horas)	DURACIÓN PRUEBA PRESENCIAL FINAL MF (Horas)
MF0842_3 (Transversal): Estudios de viabilidad de instalaciones solares.	120	UF0212. Determinación del potencial solar.	40	0	--	2	6
		UF0213: Necesidades energéticas y propuestas de instalaciones solares.	80	0	--	4	
MF0846_3:	180	UF0214: Dimensionado de	90	0	--	4	8



07/04/2021

Proyectos de instalaciones solares térmicas.		instalaciones solares térmicas.					
		UF0215: Desarrollo y Documentación de proyectos de instalaciones solares térmicas.	90	0	--	4	
MF0847_3: Organización y control del montaje de instalaciones solares térmicas.	90	--	--	10	C4 en lo referente a: CE4.1 y CE4.5	4	4
MF0848_3: Organización y control del mantenimiento de instalaciones solares térmicas.	80	--	--	10	C4 en lo referente a: CE4.7	4	4



ANEXO VI

1. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: GESTIÓN DEL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE PARQUES EÓLICOS

Código: ENAE0408_3

Familia profesional: Energía y agua

Área profesional: Energías renovables

Nivel de cualificación profesional: 3

Cualificación profesional de referencia:

ENA193_3 Gestión del montaje y mantenimiento de parques eólicos (Orden PRE/1615/2015, de 23 de Julio de 2015)

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

UC0615_3: Desarrollar proyectos de montaje de instalaciones de energía eólica

UC0616_3: Gestionar la puesta en servicio y operación de instalaciones de energía eólica

UC0617_3: Gestionar el mantenimiento de instalaciones de energía eólica

UC0618_2: Prevenir riesgos profesionales y actuar en casos de emergencia en parques

UC0619_2: Montar y mantener instalaciones de energía eólica

Competencia general:

Efectuar la coordinación del montaje puesta en servicio y gestión de la operación y mantenimiento de parques e instalaciones de energía eólica, con la calidad y seguridad requeridas y cumpliendo la normativa aplicable.

Entorno Profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional en el área de ingeniería, planificación y logística dedicada al montaje, y en el área de operación y mantenimiento dedicada a la operación de parques eólicos, en entidades de naturaleza pública o privada, empresas de tamaño pequeño, mediano o grande, tanto por cuenta propia como ajena, con independencia de su forma jurídica. Desarrolla su actividad dependiendo,



07/04/2021

en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. Su actividad profesional está sometida a regulación por la Administración competente. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal de acuerdo con la normativa aplicable.

Sectores productivos:

Se ubica en el sector de producción de energía eléctrica, dentro del subsector de las energías renovables. Así mismo, el referente de la cualificación se encuentra también en el ámbito de las empresas asociadas al mantenimiento y explotación de parques eólicos.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados:

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

- Técnicos de gestión de operación y mantenimiento en instalaciones eólicas.
- Encargados de montaje de parques eólicos en general.
- Encargados de montaje de aerogeneradores de media y alta potencia.
- Especialistas montadores de aerogeneradores.
- Especialistas en mantenimiento de parques eólicos.
- 31231060 Técnicos en electricidad
- 31311090 Operadores en central eólica

Modalidad de impartición: Presencial

Duración de la formación asociada: 630 horas

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF0615_3: Proyectos de montaje de instalaciones de energía eólica (120 horas)

- UF0216: Programación, organización y supervisión del aprovisionamiento y montaje de instalaciones de energía eólica (80 horas)
- UF0217: Desarrollo de proyectos de instalaciones de energía mini-eólica aislada (40 horas)

MF0616_3: Operación y puesta en servicio de instalaciones de energía eólica (60 horas)

MF0617_3: Gestión del mantenimiento de instalaciones de energía eólica (90 horas)

MF0618_2: Seguridad y evaluación de riesgos profesionales en parques eólicos (50 horas)

MF0619_2: Montaje y mantenimiento de instalaciones de energía eólica (150 horas)

- UF0218: Montaje y mantenimiento mecánico de parque eólico (60 horas)
- UF0219: Montaje y mantenimiento eléctrico de parque eólico (50 horas)
- UF0220: Montaje y mantenimiento de los sistemas de control y regulación de parque eólico (40 horas)



07/04/2021

MFPCT0050: Módulo de formación práctica en centros de trabajo de Gestión del montaje y mantenimiento de parques eólicos (160 horas)

Vinculación con capacitaciones profesionales:

La formación establecida en el módulo formativo MF0618_2 del presente certificado de profesionalidad, capacita para el desempeño de las actividades profesionales equivalentes a las que se precisan para el nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

2. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: DESARROLLAR PROYECTOS DE MONTAJE DE INSTALACIONES DE ENERGÍA EÓLICA

Nivel: 3

Código: UC0615_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Elaborar programas de aprovisionamiento y montaje de instalaciones de energía eólica.

CR1.1 La información técnica y administrativa, derivada del proyecto técnico, se utiliza para la elaboración del programa de aprovisionamiento y del plan de montaje según los métodos empleados en planificación estratégica.

CR1.2 El plan de aprovisionamiento se realiza coordinando el plan de montaje con las posibilidades de aprovisionamiento y almacenaje, garantizando el suministro en el momento establecido.

CR1.3 La definición de etapas, procedimientos de montaje de cada fase, listas de actividades, tiempos y recursos humanos y materiales necesarios se recogen en el plan de montaje de la instalación, para su ejecución en el plazo y coste previsto.

CR1.4 Los criterios de control de calidad se establecen en las distintas etapas que configuran el aprovisionamiento y montaje.

RP2: Organizar los procesos previos de montaje de instalaciones de energía eólica, supervisando su ejecución.

CR2.1 El montaje de la instalación se organiza siguiendo el plan de montaje, estableciendo la secuencia de procesos, a partir de planos y documentación técnica, y optimizándolos en cuanto a seguridad, método y tiempo.

CR2.2 El trabajo de las personas que intervienen en el montaje se coordina, velando por el cumplimiento de los objetivos programados atendiendo a criterios de eficacia y seguridad.



07/04/2021

CR2.3 Los diferentes componentes del montaje o instalación se identifican, localizando su emplazamiento a partir de los planos y especificaciones técnicas correspondientes.

CR2.4 Los materiales, herramientas y otros recursos técnicos necesarios se seleccionan en función del tipo de instalación eólica.

CR2.5 La recepción de componentes se realiza inspeccionando y evaluando el estado de los mismos, determinando su adecuación a las prescripciones técnicas y transmitiendo las no conformidades.

CR2.6 El área de trabajo se prepara de acuerdo con los requerimientos de la propia obra y según procedimientos de trabajo establecidos.

RP3: Supervisar el montaje de instalaciones de energía eólica, sus accesorios y elementos de control y regulación, a partir de los planos, normas y especificaciones técnicas del proyecto, cumpliendo los procedimientos establecidos y la normativa aplicable.

CR3.1 El desplazamiento y ubicación de los materiales y equipos se gestiona según la logística del proyecto, con los medios de transporte y elevación que eviten el deterioro de los mismos.

CR3.2 El ensamblaje de los tramos de la torre se supervisa comprobando su alineación, verticalidad, pares de apriete y estanqueidad.

CR3.3 El montaje del transformador se supervisa, comprobando que se cumplen los procedimientos establecidos.

CR3.4 La colocación de la góndola en la torre se supervisa comprobando su alineación, verticalidad, pares de apriete y estanqueidad.

CR3.5 El montaje del rotor se supervisa según procedimientos establecidos, verificando la horizontalidad del buje, los pares de apriete y el estado y calado de la pala.

CR3.6 La realización de la instalación eléctrica de media, baja tensión y control se supervisa según los procedimientos establecidos y cumpliendo la normativa aplicable.

CR3.7 Las medidas correctoras a realizar ante desviaciones entre la ejecución del montaje y el plan de obra se determinan, dando las instrucciones oportunas para su ejecución.

RP4: Desarrollar memorias técnicas y proyectos de pequeñas instalaciones de aerogeneradores sin conexión a red.

CR4.1 Las condiciones climatológicas básicas, relacionadas con el viento, se determinan a partir del emplazamiento.

CR4.2 Los datos técnicos requeridos por la instalación se calculan a partir de las condiciones climatológicas y los requerimientos de la propia instalación.

CR4.3 La colocación, sujeción y conexión de los distintos elementos se determina a partir de los diferentes factores climatológicos, ambientales, técnicos y legales.

CR4.4 Las memorias y proyectos de instalaciones autónomas de energía eólica sin conexión a red se elaboran de acuerdo a los procedimientos y normas de aplicación, incorporando la información necesaria para la ejecución de la obra.



Contexto profesional

Medios de producción

Útiles de trabajo, herramientas y aparatos de medida. Equipos para movimientos de materiales. Polímetro, medidor de aislamiento, telurómetro, anemómetros, veletas y equipos de adquisición de datos. Equipos de seguridad personal. Arnéses, descensores, equipos de comunicación. Aplicaciones informáticas de gestión de proyectos. Medios relacionados con las cimentaciones y la obra civil, armados en virola, pilotes, hormigones, entre otros. Componentes de las instalaciones: torres, góndolas, palas, rotor, multiplicadoras, transformadores, anemómetros, veletas y equipos de adquisición de datos, equipos de medida y equipos de control. Aplicaciones informáticas específicas de 'CAD' (dibujo asistido por ordenador).

Productos y resultados

Aerogenerador o unidad de la instalación montada y dispuesta para periodo de pruebas. Memorias técnicas y proyectos de pequeñas instalaciones de aerogeneradores sin conexión a red.

Información utilizada o generada

Proyectos, planos de conjunto y despiece. Planos isométricos. Esquemas y diagramas de principio. Listado de piezas y componentes. Programas de aprovisionamiento y montaje. Partes de trabajo. Especificaciones técnicas. Catálogos. Manuales de servicio y utilización. Instrucciones de montaje y de funcionamiento. Aplicaciones informáticas específicas. Diagramas de gestión de proyectos (PERT, GANTT, entre otros). Permisos y autorizaciones: estudio de impacto ambiental, estudio del recurso eólico, anteproyecto, estudio de viabilidad; derechos de acceso a red, autorización de puesta en marcha, inclusión en régimen que le afecte. Normas internas de trabajo. Normativa aplicable en materia de media y baja tensión, de prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente, entre otras.

Unidad de competencia 2

Denominación: GESTIONAR LA PUESTA EN SERVICIO Y OPERACIÓN DE INSTALACIONES DE ENERGÍA EÓLICA

Nivel: 3

Código: UC0616_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización



07/04/2021

RP1: Desarrollar los procesos de puesta en marcha y energización de las instalaciones de energía eólica, supervisando su realización.

CR1.1 El protocolo de pruebas finales se interpreta en función de las características de la instalación, identificando y desarrollando pautas de operación sobre los distintos elementos mecánicos, eléctricos y de control.

CR1.2 Las operaciones de puesta en funcionamiento de la instalación se coordinan, asegurando la calidad y seguridad en cada una de las operaciones que comprueban la consistencia y estanqueidad de las estructuras, el buen funcionamiento de los subsistemas de orientación, frenado y pitch, y de los circuitos eléctricos.

CR1.3 Los diferentes parámetros de funcionamiento se verifican, comprobando que se adecuan a los de referencia.

CR1.4 La documentación técnica y administrativa requerida en el proceso de puesta en marcha de la instalación de energía eólica se gestiona.

RP2: Realizar las maniobras de operación, actuando sobre el sistema de regulación y control de las instalaciones de energía eólica a partir de planos, normas y especificaciones técnicas, cumpliendo los procedimientos establecidos y la normativa aplicable..

CR2.1 Las maniobras de operación a realizar en el parque eólico o en un aerogenerador se analizan, valoran y proponen, dependiendo del estado del sistema, con el fin de un funcionamiento óptimo y seguro.

CR2.2 Los datos de las medidas de velocidad y dirección del viento, temperatura, intensidad, tensión, potencia y energía, se recogen, registrándolos según los procedimientos establecidos, para actualizar el sistema y asegurar el correcto funcionamiento de las instalaciones de energía eólica.

CR2.3 Las maniobras de comprobación y ajuste de los parámetros de la instalación a los parámetros de referencia, así como la desconexión de instalaciones de energía eólica, se realizan según el protocolo establecido.

CR2.4 Los modos de funcionamiento de la máquina eólica se ejecutan, analizando sus condiciones y vías de seguridad.

RP3: Operar en sistemas telemando de gestión de parques eólicos, según los procedimientos establecidos, para el control de la instalación de energía eólica.

CR3.1 La información suministrada mediante aplicaciones informáticas específicas de telecontrol (SCADA) se interpreta, contrastándola con los parámetros de referencia.

CR3.2 La información suministrada por los contadores de producción se recoge, preparándola para contabilidad.

CR3.3 Los sistemas de telecontrol utilizados en instalaciones de parques eólicos conectados a red se operan según procedimientos establecidos.

CR3.4 Las órdenes de trabajo, derivadas de la información adquirida del sistema, se comunican a los operarios de campo según corresponda.



07/04/2021

RP4: Colaborar en el desarrollo de planes de seguridad de instalaciones de energía eólica, organizando y supervisando su implantación para garantizar la seguridad y el cumplimiento de la normativa aplicable.

CR4.1 Los riesgos presentes en la realización de un trabajo se analizan, explicándolos en función del procedimiento de ejecución de las tareas.

CR4.2 Las campañas informativas sobre prevención de riesgos se realizan, participando en su diseño y divulgación.

CR4.3 Las condiciones de trabajo se revisan, y, en su caso, las modificaciones sustanciales de los lugares de trabajo que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

CR4.4 La información relativa a accidentes, incidentes y enfermedades profesionales se recoge, estableciendo la metodología y cumplimentando los informes correspondientes.

CR4.5 La información y formación en materia de prevención de riesgos laborales y protección del ambiente se transmite a los trabajadores, garantizando la utilización de equipos de protección individual.

CR4.6 El plan de emergencias ante contingencias y accidentes se coordina siguiendo la metodología, calidad y seguridad establecidas.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles de trabajo, herramientas y aparatos de medida. Aplicaciones informáticas específicas de gestión y monitorización de sistemas; supervisión, control y adquisición de datos (SCADA)- y gestión de montaje y mantenimiento. Autómatas programables. Polímetro, medidor de aislamiento, telurómetro, fasímetro, analizador de redes y armónicos, analizador de potencia y energía, contadores de energía, tacómetro, anemómetro. Sistemas de comunicaciones industriales, sensores, transductores, concentradores. Equipos de seguridad personal. Componentes de las instalaciones: torres, góndolas, palas, rotor, multiplicadoras, transformadores, equipos de medida, equipos de control.

Productos y resultados

Documentación técnica de los procesos de puesta en marcha y operación de las instalaciones de energía eólica. Instalación de energía eólica conectada al sistema de transporte y distribución eléctrica y gestionada. Planes de seguridad implantados. Campañas de información y divulgación.

Información utilizada o generada

Proyectos, planos de conjunto y despiece. Planos isométricos. Esquemas y diagramas de principio. Listado de piezas y componentes. Programas de montaje y mantenimiento. Partes de trabajo. Especificaciones técnicas. Catálogos. Manuales de servicio y utilización. Instrucciones de montaje y de funcionamiento. Historiales de instalaciones. Bases de datos. Aplicaciones informáticas específicas. Normas internas



07/04/2021

de trabajo. Normativa aplicable en materia de media y baja tensión, de prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente, entre otras.

Unidad de competencia 3

Denominación: GESTIONAR EL MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE ENERGÍA EÓLICA

Nivel: 3

Código: UC0617_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Diseñar y desarrollar programas de mantenimiento de instalaciones de energía eólica.

CR1.1 Los programas de mantenimiento se elaboran empleando la información técnica proporcionada por los fabricantes de equipos e instalaciones de energía eólica.

CR1.2 La definición de tareas, procedimientos y métodos de intervención y desmontaje/montaje, gamas de chequeo, tiempos y los recursos humanos y materiales necesarios para su ejecución en el plazo y coste previsto se verifican, asegurando que están contenidas en el programa de mantenimiento de la instalación..

CR1.3 Los criterios de control de calidad se establecen en las fases que configuran el mantenimiento.

CR1.4 Los puntos críticos de los equipos e instalación que implican riesgo de parada se consideran en la elaboración de los programas de mantenimiento.

CR1.5 Los programas de mantenimiento establecidos se verifican, asegurando que optimizan los recursos propios, determinan las necesidades de apoyo externo y garantizan el cumplimiento de los objetivos de producción.

CR1.6 Los procedimientos empleados en el mantenimiento preventivo y correctivo se actualizan, con la periodicidad estipulada, incorporándoles las mejoras detectadas.

CR1.7 La colaboración y participación en reuniones periódicas con las ingenierías de diseño de los proveedores se efectúa, para la mejora continua y fiabilización del producto y para compartir la experiencia del departamento de Operación y Mantenimiento.

RP2: Organizar los procesos de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de instalaciones de energía eólica, supervisándolos para su aplicación.

CR2.1 La documentación recibida y generada, técnica y administrativa, se analiza, utilizándola para la organización y supervisión del mantenimiento y reparación de los equipos e instalaciones de energía eólica.

CR2.2 Las especificaciones para material o componente de repuesto se elaboran para gestionar su adquisición.

CR2.3 Los repuestos y su almacenaje se gestionan a partir de la documentación técnica del fabricante y del historial de máquinas y equipos.



07/04/2021

CR2.4 El trabajo de las personas que intervienen en el mantenimiento se coordina, velando por el cumplimiento de los objetivos programados.

CR2.5 Las medidas correctoras a realizar cuando existan desviaciones en relación al funcionamiento eficiente de la instalación se determinan, dando las instrucciones oportunas para su corrección.

CR2.6 El seguimiento del programa de mantenimiento se realiza controlando la calidad de ejecución y los costes, resolviendo las contingencias con eficiencia y cumpliendo con los objetivos programados.

CR2.7 El plan de seguridad de la empresa se sigue, aplicando las medidas preventivas, correctivas y de emergencia establecidas, para evitar accidentes y minimizar riesgos.

RP3: Aplicar técnicas de mantenimiento proactivo en las instalaciones de energía eólica para identificar y corregir las causas que originan las fallas en equipos, componentes e instalaciones a modo de implementar soluciones que ataquen la causa de los problemas, cumpliendo con los procedimientos establecidos y la normativa aplicable.

CR3.1 La documentación técnica, y otras fuentes de información disponibles (historial, AMFEC, programas informatizados de diagnosis o detección de averías, entre otros) se analizan para determinar el alcance de los fallos y/o avería y elaborar un plan de actuación, a partir del acopio de los datos del estado actual de la instalación-sistema- máquina e informaciones existente sobre la misma (partes de averías e incidencias, lectura de los indicadores, entre otros).

CR3.2 Los síntomas recogidos se verifican en las pruebas funcionales realizadas, precisando el tipo de disfunción, facilitando la identificación de la zona de los sistemas, equipos y/o partes implicadas donde se produce el fallo o avería y se establecen posibles interacciones entre ellos.

CR3.3 Las herramientas y los instrumentos de medida se eligen en función del síntoma y sistema o equipo donde se presente, y se utilizan aplicando los procedimientos correspondientes (preparación, conexiones, manejo de equipos, secuencia lógica de operaciones, seguridad, entre otros) y en el tiempo establecido.

CR3.4 La posible fuente generadora de fallos de los sistemas mecánicos y equipos, se localiza según un proceso de causa - efectos, comprobando, analizando y listando (árbol de fallos) las distintas variables generadoras del fallo (presiones y temperaturas, estado y presión del lubricante, temperatura y estado del refrigerante, consumos, caudales, sincronización de movimientos, ruidos y vibraciones anormales, pérdidas, holguras, oscilaciones, estado de órganos móviles y cojinetes, datos suministrados por programas de autodiagnosis, entre otros).

CR3.5 La posible fuente generadora de fallos de los sistemas eléctricos y de regulación y control, se localiza según un proceso de causa - efectos, comprobando, analizando y listando (árbol de fallos) las distintas variables generadoras del fallo (continuidad de los conductores, estado de las conexiones, aislamiento entre sí de circuitos y entre masas metálicas, estado de los distintos



07/04/2021

sensores, detectores y aparellaje eléctrico, sintomatología presentada por los distintos circuitos, datos suministrados por programas de autodiagnóstico, entre otros).

CR3.6 El tipo (físico y/o lógico) de avería y el bloque funcional o módulo (detectores, transmisores, elementos de control, actuadores, entre otros) donde se encuentra, se localiza, utilizando el plan de actuación elaborado para diagnosticar fallos en los sistemas automáticos y de comunicación.

CR3.7 El informe técnico relativo al diagnóstico del fallo y/o avería se realiza, incluyendo la información necesaria (histórico, árbol de fallos, AMFE, causa-efecto) para identificar los sistemas y elementos averiados o causantes del funcionamiento irregular y las acciones que hay que tomar para la restitución del funcionamiento de la instalación, evaluar el coste de la intervención y evitar su repetición.

CR3.8 Las desviaciones de las características y comportamiento de los componentes de los equipos o de los sistemas se identifican, comparándolas con las referencias establecidas para conocer su estado y las posibles causas que lo producen.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles de trabajo, herramientas y aparatos de medida. Equipos para movimientos de materiales. Polímetro, medidor de aislamiento, telurómetro, fasímetro. Analizador de redes y armónicos, analizador de potencia y energía. Contadores de energía, tacómetro, anemómetro. Aplicaciones informáticas de gestión de la producción y el mantenimiento (GPAO, GMAO). Instrumentos de captación de datos. Equipos para el análisis de vibraciones, equipos de ultrasonidos y equipos de imagen por infrarrojos (cámara termográfica). Equipos de seguridad personal.

Productos y resultados

Instalación de energía eólica operada y mantenida. Programas de mantenimiento establecidos. Planes de mantenimiento y de operación con un sistema de gestión definido.

Información utilizada o generada

Proyectos, planos de conjunto y despiece. Planos isométricos. Esquemas y diagramas de principio. Listado de piezas y componentes. Programas de mantenimiento. Partes de trabajo. Especificaciones técnicas. Catálogos. Manuales de servicio y utilización. Instrucciones de montaje y de funcionamiento. Bases de datos. Aplicaciones informáticas específicas. Normas internas de trabajo. Normativa aplicable en materia de media y baja tensión, de prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente, entre otras.



Unidad de competencia 4

Denominación: PREVENIR RIESGOS PROFESIONALES Y ACTUAR EN CASOS DE EMERGENCIA EN PARQUES EÓLICOS

Nivel: 2

Código: UC0618_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Evaluar los riesgos profesionales derivados del montaje, operación y mantenimiento de aerogeneradores para su prevención.

CR1.1 El manual de seguridad de la empresa se aplica según cada situación.

CR1.2 Los riesgos derivados de caídas, golpes, atrapamientos y atropellos de maquinaria se identifican.

CR1.3 Los riesgos derivados de accidentes en los accesos a parques eólicos se identifican.

CR1.4 Los riesgos eléctricos inherentes a las instalaciones eléctricas se identifican.

CR1.5 Las posibles consecuencias para las personas de los riesgos identificados se valoran, clasificándolas para cada uno de ellos.

CR1.6 Las medidas de control y prevención de riesgos se gestionan, adoptando, a su nivel, las decisiones técnicas y organizativas que procedan.

CR1.7 La información y las recomendaciones de seguridad laboral se transmiten a las personas que, bajo su responsabilidad, participan en las labores de montaje, operación o mantenimiento de aerogeneradores.

RP2: Gestionar los equipos de seguridad y protección personal utilizados en el montaje y mantenimiento de parques eólicos y aerogeneradores, definiéndolos y manteniéndolos en estado de uso, para evitar accidentes y minimizar riesgos.

CR2.1 Los equipos generales de protección individual y las ropas de trabajo se identifican y gestionan según las necesidades de la actividad y en las condiciones reglamentarias.

CR2.2 Los equipos de seguridad específicos para el control de caídas se identifican, gestionan y se prueban con la periodicidad establecida teniendo en cuenta la normativa aplicable.

CR2.3 La operatividad de los medios de telecomunicación se supervisa, garantizándola en todos los casos.

CR2.4 Los equipos de protección personal se inspeccionan con la regularidad estipulada, informando de los elementos deteriorados o no aptos para su adquisición y reposición.

RP3: Utilizar de forma segura los equipos de enganche, levantamiento y señalización empleados en las tareas de montaje y mantenimiento de aerogeneradores, para evitar accidentes y minimizar riesgos.

CR3.1 Los polipastos y guías se emplean de forma segura.



07/04/2021

CR3.2 Las cargas, ángulos de distribución y centros de gravedad se determinan, evaluando los comportamientos estáticos y dinámicos.

CR3.3 El plan de señalización óptica, verbal y gestual se aplica de acuerdo con la normativa aplicable y los procedimientos establecidos en el plan de seguridad.

RP4: Utilizar los equipos y procedimientos de seguridad para realizar el ascenso y descenso del aerogenerador cumpliendo el plan de seguridad y la normativa aplicable, para evitar accidentes y minimizar riesgos.

CR4.1 Los procedimientos y limitaciones para la subida al aerogenerador se siguen, controlando su cumplimiento.

CR4.2 Los procedimientos y limitaciones para la bajada del aerogenerador se siguen, controlando su cumplimiento.

CR4.3 Los equipos auxiliares empleados en las maniobras de ascenso y descenso se emplean de forma adecuada y segura.

RP5: Actuar según el plan de seguridad de la empresa en las maniobras de montaje y mantenimiento en la turbina o en el sistema eléctrico del aerogenerador, para evitar accidentes y minimizar riesgos.

CR5.1 Los procedimientos para la parada segura de la turbina se siguen.

CR5.2 Las maniobras para garantizar la seguridad ante los riesgos eléctricos del aerogenerador se realizan con arreglo al método y normativa correspondiente.

CR5.3 Las maniobras para garantizar la seguridad ante los riesgos mecánicos del aerogenerador se realizan, interviniendo en el sistema hidráulico con arreglo al método y normativa correspondiente.

CR5.4 Las operaciones con sustancias y materiales peligrosos se realizan con arreglo a las exigencias reglamentarias y al plan de seguridad de la empresa.

RP6: Actuar en casos de emergencia en el menor tiempo posible teniendo en cuenta las condiciones de calidad y seguridad.

CR6.1 La protección del accidentado y el aislamiento de la causa que ha originado el accidente se realiza de manera inmediata.

CR6.2 La emergencia se valora siguiendo los procedimientos establecidos y cumpliendo la normativa aplicable en seguridad.

CR6.3 La solicitud de ayuda ante la emergencia se gestiona según se establece en el plan de seguridad y en la normativa aplicable, garantizando, en todo caso, la rapidez y eficacia de la misma.

CR6.4 Los primeros auxilios se prestan siguiendo las recomendaciones sanitarias prescritas para cada caso.

CR6.5 Los ensayos o simulacros con bomberos se realizan periódicamente según planificación establecida.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles de trabajo, herramientas y aparatos de medida. Equipos para movimientos de materiales: grúas, trócolas, polipastos, tráctel, gatos hidráulicos. Herramientas manuales: llaves dinamométricas, mazas, nivel, medidor de espesores, taladro



07/04/2021

eléctrico, tenaza hidráulica de terminales. Polímetro, medidor de aislamiento, telurómetro. Equipos personales de seguridad y sistemas auxiliares específicos para el alzado y descenso de equipos y herramientas. Sistemas de telecomunicación. Botiquín de primeros auxilios. Sistemas para ascenso y descenso de equipos y herramientas. Equipos para descenso, por la salida de emergencia, descensores. Equipos de evacuación y descenso de heridos, equipos de rescate aéreo. Componentes de las instalaciones: torres, góndolas, palas, rotor, multiplicadoras, transformadores, equipos de medida, equipos eléctricos e hidráulicos de accionamiento y control.

Productos y resultados

Riesgos profesionales en instalaciones de energía eólica identificados. Instalaciones seguras para el trabajador aplicando las medidas establecidas. Plan de actuación ante situaciones de emergencia.

Información utilizada o generada

Proyectos, planos de conjunto y despiece. Programas de montaje y mantenimiento. Manuales de servicio y utilización. Plan de seguridad en el montaje. Manual de seguridad para el mantenimiento de aerogeneradores. Manual de primeros auxilios. Normas internas de trabajo. Normativa aplicable en materia de media y baja tensión, de prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente, entre otras.

Unidad de competencia 5

Denominación: MONTAR Y MANTENER INSTALACIONES DE ENERGÍA EÓLICA

Nivel: 2

Código: UC0619_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Organizar el trabajo de montaje y mantenimiento de instalaciones de energía eólica con arreglo al correspondiente proyecto.

CR1.1 Los componentes del montaje o instalación se identifican, localizando su emplazamiento, a partir de las instrucciones recibidas o de los correspondientes planos y especificaciones técnicas correspondientes.

CR1.2 Las actuaciones de mantenimiento en los equipos e instalaciones se determinan estableciendo la secuencia de intervención, a partir de planos y especificaciones técnicas, y optimizando el proceso en cuanto a seguridad, método y tiempo.

CR1.3 La posible disfunción entre el proyecto de la instalación y las características de los materiales recibidos, o del propio emplazamiento, se determina, adoptando, a su nivel, las decisiones técnicas y organizativas que procedan.

CR1.4 La secuencia de las tareas de montaje se establece a partir de instrucciones, planos y documentación técnica, optimizando el proceso en cuanto a seguridad, método y tiempo.



07/04/2021

CR1.5 Los materiales, herramientas y otros recursos técnicos necesarios se seleccionan según el tipo de instalación eólica.

CR1.6 El área de trabajo se prepara de acuerdo con los requerimientos de la propia obra y según procedimientos de trabajo establecidos.

RP2: Aplicar las medidas preventivas, correctivas y de emergencia, establecidas en el plan de seguridad de la empresa, durante el montaje y mantenimiento de instalaciones de energía eólica, para evitar accidentes y minimizar riesgos.

CR2.1 Los riesgos profesionales, mecánicos, eléctricos o de otro tipo, se identifican de acuerdo al plan de seguridad, antes de iniciar el montaje o mantenimiento de la instalación de energía eólica.

CR2.2 Los medios de protección, ante los riesgos derivados del montaje y mantenimiento se seleccionan para evitar accidentes.

CR2.3 Las zonas de trabajo de su responsabilidad se mantienen en condiciones de orden y limpieza para evitar accidentes.

CR2.4 Las situaciones de emergencia se atienden, siguiendo el protocolo de actuación, adaptándolo según el caso.

RP3: Montar aerogeneradores eólicos, sus accesorios y elementos de control y regulación, a partir de los planos, normas y especificaciones técnicas del proyecto, cumpliendo los procedimientos establecidos y la normativa aplicable.

CR3.1 Los materiales y equipos se desplazan y ubican, según la logística del proyecto, con los medios de transporte y elevación que eviten el deterioro de los mismos.

CR3.2 Los tramos de la torre se ensamblan, comprobando su alineación, verticalidad, pares de apriete y estanqueidad.

CR3.3 El transformador se monta según procedimientos establecidos.

CR3.4 La góndola se coloca en la torre, comprobando su alineación, verticalidad, pares de apriete y estanqueidad.

CR3.5 El rotor se monta según procedimientos establecidos, verificando la horizontalidad del buje, los pares de apriete y el estado y calado de la pala.

CR3.6 La instalación eléctrica de media, baja tensión y control se realiza según los procedimientos establecidos y cumpliendo la normativa aplicable.

CR3.7 Una instalación autónoma de energía eléctrica eólica, sin conexión a red, se monta según los planos, normas y especificaciones técnicas del proyecto.

RP4: Realizar el mantenimiento preventivo y/o predictivo de las instalaciones de energía eólica a partir de planos, normas y especificaciones técnicas, para su funcionamiento, cumpliendo los procedimientos establecidos y la normativa aplicable.

CR4.1 El tarado general de los pares de apriete se comprueba con la periodicidad reglamentaria.

CR4.2 El engrase y cambio de aceite se efectúan según los procedimientos establecidos y en las condiciones de seguridad exigidas.

CR4.3 Los equipos e instalaciones se limpian con los medios adecuados y según procedimientos establecidos.



07/04/2021

CR4.4 La estanqueidad y ausencia de corrosión de los equipos e instalaciones se comprueba con la periodicidad estipulada.

CR4.5 El estado de aislamiento eléctrico de los equipos e instalaciones se comprueba con la periodicidad estipulada.

CR4.6 Los equipos y herramientas empleados se revisan, manteniéndolos en estado de operación.

CR4.7 Los resultados de las inspecciones y operaciones realizadas se recogen en el informe correspondiente.

RP5: Realizar las operaciones de mantenimiento correctivo en las instalaciones de energía eólica, estableciendo el proceso de actuación, utilizando manuales de instrucciones y planos, para restablecer las condiciones funcionales con la calidad y seguridad establecidas.

CR5.1 Las diferentes averías se detectan, analizan y valoran sus causas.

CR5.2 La secuencia de actuación ante la avería se establece optimizando el proceso en cuanto a seguridad, método y tiempo, seleccionando los recursos humanos, equipos, y herramientas, materiales, útiles y medios auxiliares necesarios.

CR5.3 El elemento deteriorado se repara o sustituye, siguiendo la secuencia del proceso de desmontaje y montaje establecido, dentro del tiempo previsto y con la calidad exigida, comprobando su funcionamiento.

CR5.4 La funcionalidad de la instalación se restituye en el menor tiempo posible teniendo en cuenta las condiciones de calidad y seguridad.

CR5.5 Los partes e informes de la reparación realizada se cumplimentan para la actualización de los históricos de registro de operaciones de mantenimiento.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles de trabajo, herramientas y aparatos de medida. Equipos para movimientos de materiales: grúas, trócolas, polipastos, tráctel, gatos hidráulicos. Herramientas manuales: llaves dinamométricas, mazas, nivel, medidor de espesores, taladro eléctrico, tenaza hidráulica de terminales. Polímetro, medidor de aislamiento, telurómetro. GPS. Equipos personales de seguridad y sistemas auxiliares específicos para el alzado y descenso de equipos y herramientas. Componentes de las instalaciones: torres, góndolas, palas, rotor, multiplicadoras, transformadores, equipos de medida, equipos eléctricos e hidráulicos de accionamiento y control.

Productos y resultados

Instalación eólica montada, instalada y dispuesta para período de pruebas. Instalación eólica en correcto estado de mantenimiento.

Información utilizada o generada

Proyectos, planos de conjunto y despiece. Planos isométricos. Esquemas y diagramas de principio. Listado de piezas y componentes. Programas de montaje y



07/04/2021

mantenimiento. Partes de trabajo. Manuales de servicio y utilización. Instrucciones de montaje y mantenimiento. Plan de seguridad en el montaje. Manual de seguridad para el mantenimiento de aerogeneradores. Bases de datos. Aplicaciones informáticas específicas. Normas internas de trabajo. Normativa aplicable en materia de media y baja tensión, de prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente, entre otras.

3. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

3.1 DESARROLLO MODULAR

MÓDULO FORMATIVO 1

Denominación: PROYECTOS DE MONTAJE DE INSTALACIONES DE ENERGÍA EÓLICA

Código: MF0615_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0615_3: Desarrollar proyectos de montaje de instalaciones de energía eólica

Duración: 120 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: PROGRAMACIÓN, ORGANIZACIÓN Y SUPERVISIÓN DEL APROVISIONAMIENTO Y MONTAJE DE INSTALACIONES DE ENERGÍA EÓLICA

Código: UF0216

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar el funcionamiento de instalaciones de energía eólica determinando las especificaciones técnicas necesarias para el montaje.

CE1.1 Razonar el funcionamiento de una instalación de energía eólica, teniendo en cuenta los factores técnicos, físicos y climatológicos implicados en el aprovechamiento de la energía eólica.

CE1.2 Describir el funcionamiento general de los distintos tipos de instalaciones de energía eólica.

CE1.3 Interpretar, a partir de esquemas funcionales y de operación de parques eólicos, los diferentes elementos de actuación y control de su funcionamiento, analizando la gestión, automática o manual, correspondiente.

CE1.4 Describir los requerimientos fundamentales de la normativa aplicable a este tipo de instalaciones.



07/04/2021

C2: Organizar el proceso de montaje de instalaciones de energía eólica a partir de los proyectos técnicos correspondientes..

CE2.1 Analizar los documentos que configuran un proyecto, memoria técnica o un manual de montaje de una instalación eólica, distinguiendo las funciones comunicativas de los planos que lo componen e interpretando los elementos de normalización técnica.

CE2.2 Describir las fases generales de desarrollo de un proyecto de parque eólico, identificando las fases técnicas del montaje del mismo a partir de cronogramas y planos.

CE2.3 Representar esquemas simbólicos, croquis y diagramas isométricos de una instalación eólica y de sus componentes, facilitando su montaje mecánico y eléctrico.

CE2.4 Manejar información gráfica de instalaciones de energía eólica elaborada en sistemas de representación mediante ordenador, realizando operaciones de copiado o modificación de datos, mediante procedimientos estandarizados, correspondientes a aplicaciones informáticas específicas de diseño y representación de instalaciones de energía eólica.

CE2.5 En un supuesto práctico de desarrollo de un proyecto de montaje de una instalación de energía eólica, caracterizada por los planos y la documentación técnica correspondiente:

- Identificar los componentes de la instalación, localizando su emplazamiento. - Especificar las características de cada uno de los elementos que la componen: torres, góndolas, palas, rotor, multiplicadoras, transformadores, equipos de medida, equipos de control.
- Relacionar la composición y características de la instalación eólica con las exigencias reglamentarias aplicables.
- Razonar el funcionamiento de la instalación, describiendo la función, estructura y composición de las distintas partes que la configuran.

C3: Desarrollar programas de aprovisionamiento para el montaje de instalaciones de energía eólica.

CE3.1 Analizar la información técnica y administrativa derivada del proyecto técnico, utilizándola en la elaboración del programa de aprovisionamiento en el montaje según métodos empleados en planificación estratégica.

CE3.2 Realizar el plan de aprovisionamiento coordinando el plan de montaje con las posibilidades de aprovisionamiento y almacenaje, garantizando el suministro en el momento establecido.

CE3.3 Describir los criterios de control de calidad en las distintas etapas que configuran el aprovisionamiento.

CE3.4 En un supuesto práctico de desarrollo de un proyecto de montaje de una instalación de energía eólica que contenga al menos un aerogenerador y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio:

- Determinar las prescripciones técnicas exigibles a los componentes.
- Determinar los criterios de control de calidad en la recepción de componentes.



- Gestionar la logística de aprovisionamiento.

C4: Elaborar planes de trabajo para el montaje de instalaciones de energía eólica según los correspondientes proyectos y a los procedimientos de trabajo establecidos.

CE4.1 Describir las diferentes técnicas a utilizar en los procesos de montaje de instalaciones de energía eólica: ensamblaje, atornillado, nivelado, remachado, soldadura, anclaje, conexionado.

CE4.2 Relacionar los recursos humanos que intervienen en las diferentes fases de las operaciones de montaje de instalaciones de energía eólica según los procedimientos de trabajo establecidos.

CE4.3 Describir los procedimientos de optimización de trabajos de montaje según los procedimientos de trabajo establecidos.

CE4.4 Representar los esquemas de organización del trabajo y control de tiempos en el montaje de instalaciones de energía eólica mediante diagramas y cronogramas apropiados a su nivel.

CE4.5 En un supuesto práctico de desarrollo de un proyecto de montaje de una instalación de energía eólica que contenga al menos un aerogenerador y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio:

-Determinar los requerimientos de las zonas de trabajo en las distintas fases del montaje.

-Seleccionar los materiales, herramientas y otros recursos técnicos necesarios para realizar el trabajo.

-Determinar los recursos humanos requeridos en las distintas fases.

-Determinar la adecuación de los componentes a las prescripciones técnicas y elaborar un informe de disconformidades.

-Determinar la secuencia de montaje mediante un flujograma.

-Definir las técnicas de montaje en los puntos clave de la instalación.

-Determinar las medidas correctoras previniendo posibles desviaciones en relación al plan de la obra.

C5: Definir los criterios de calidad en las operaciones de montaje de instalaciones de energía eólica a partir de la documentación técnica, cumpliendo los procedimientos establecidos y la normativa aplicable.

CE5.1 Definir las exigencias requeridas en la preparación del área de trabajo según la propia obra, identificando los riesgos laborales específicos y proponiendo sus medidas correctoras.

CE5.2 Realizar planes de desplazamiento de los equipos y materiales ubicándolos en el lugar más adecuado para el trabajo, en condiciones de seguridad.

CE5.3 Definir los puntos críticos de supervisión del ensamblaje de los tramos de torre asegurando su verticalidad, pares de apriete y estanqueidad.

CE5.4 Definir los criterios de alineación, verticalidad, pares de apriete y estanqueidad en la colocación de la góndola en la torre.

CE5.5 Definir los criterios de supervisión del montaje del rotor verificando la horizontalidad del buje, los pares de apriete y el estado y calado de la pala.



07/04/2021

CE5.6 Coordinar la realización de la instalación eléctrica de media, baja tensión y control según procedimientos establecidos y normativa de aplicación.

CE5.7 Definir protocolo de pruebas del aerogenerador, accionamiento de controles de pitch y de yaw, supervisión de cadena de emergencia.

Contenidos

1. Funcionamiento general de instalaciones eólicas

- Meteorología, viento y energía eólica.
- Sistemas de aprovechamiento eólico.
- Parque eólico:
 - Composición y funcionamiento.
 - Emplazamiento e impacto ambiental.
 - Planos topográficos y de obra civil.
 - Estaciones meteorológicas.
 - Circuitos internos.
 - Subestación.
 - Planos eléctricos de media y alta tensión.
 - Telecontrol.
- Máquinas eólicas de generación de electricidad “aerogeneradores”:
 - Principios físicos.
 - Principios funcionales.
 - Configuración mecánica de un aerogenerador:
 - Torre, góndola, palas, rotor, multiplicadora, circuitos hidráulicos.
 - Planos mecánicos.
 - Configuración eléctrica de un aerogenerador:
 - Generador.
 - Transformador.
 - Equipos de medida.
 - Equipos de control.
 - Equipos de corte y protección.
 - Esquemas eléctricos unifilares.
 - Ingeniería eléctrica.
- Sistemas de seguridad en el funcionamiento de las instalaciones.
- Normativa de aplicación:
 - Planes: nacionales, provinciales, regionales y municipales.
 - Normativa internacional, europea y nacional:
 - Máquinas.
 - Instalaciones eléctricas.
 - Medioambiente.
 - Prevención.

2. Proyectos de parques eólicos

- Concepto y tipos de proyectos.
- Composición de un proyecto:
 - Memorias: técnica y económica.



- Planos.
 - Presupuesto.
 - Plan de gestión del proyecto.
 - Cronograma de desarrollo del proyecto.
 - Gestión profesional de proyectos (PMP).
 - Software para diseño y visualización de planos e ingenierías.
 - Software para gestión de proyectos.
- 3. Preparación del montaje de parques eólicos**
- LEAN Construcción.
 - Proceso de aprovisionamiento:
 - Estrategia de aprovisionamiento.
 - Plan logístico.
 - Transporte de grandes y pequeños componentes.
 - Almacenaje.
 - Muros de control.
 - Distribución a posiciones de montaje.
 - Software para gestión del aprovisionamiento.
 - Elección de proveedores de servicios de aprovisionamiento.
 - Proceso de caracterización y estandarización:
 - Estudio del proyecto constructivo.
 - Caracterización de los activos a montar: configuración, componentes menores, utillajes y herramientas necesarias.
 - Definición de las operaciones estándar de montaje: tiempos de operación, operarios y cualificaciones, instrucciones relacionadas, orden eficiente de las tareas, etc.
 - Definición de los kits de montaje: componentes menores, utillajes, herramientas y consumibles.
 - Definición de las estrategias de grúas y de montaje.
 - Plan detallado de montaje.
 - Software para la programación de las operaciones de montaje.
 - Elección de proveedores de servicios de grúas y montaje.
 - Proceso de calidad:
 - Definición de la estrategia de calidad.
 - Inspecciones concertadas.
 - No conformidades.
 - Software para gestión de la calidad.
 - Proceso de mejora continua:
 - Kaizen.
 - Lecciones aprendidas.
 - Propuestas de mejora.
- 4. Ejecución del montaje de parques eólicos**
- Montaje:
 - Obra civil: desplazamiento e izado de materiales y equipo.



07/04/2021

- Montaje del centro de distribución y transformación.
- Técnicas y operaciones de ensamblado, asentamiento, alineación y sujeción.
- Ensamblaje del aerogenerador: Ensamblaje de la torre. Preparación y montaje de la góndola. Preparación y montaje del rotor. Instalación del cableado interno.
- Ensayos de instalaciones y equipos.
- Inspecciones y controles de calidad: Inspecciones de calidad en el montaje, seguridad y medioambientales.
- Energización y puesta en servicio. Protocolos para la puesta en tensión de instalaciones.
- Pruebas finales de aerogenerador y parque eólico.
- Gestión del montaje:
 - Gestión visual: panel de seguimiento, indicadores, acciones, etc.
 - Herramientas e indicadores de montaje: seguridad, medioambiente, planning, grúas, aprovisionamiento, etc.
 - Certificaciones de obra.
 - Recepciones provisionales.
 - Reglamentación a aplicar.
 - Reporte de actividad: partes de trabajo, informe diario, informe semanal, informe mensual, etc.
- Particularidades de la repotenciación de aerogeneradores y parques eólicos.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: DESARROLLO DE PROYECTOS DE INSTALACIONES DE ENERGÍA MINI-EÓLICA AISLADA

Código: UF0217

Duración: 40 Horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Desarrollar memorias técnicas y proyectos de montaje de instalaciones de energía eólica de pequeña potencia, redactando la documentación técnica necesaria para realizar el montaje.

CE1.1 Definir las condiciones legales, técnicas y climatológicas a partir de las cuales puede desarrollarse un proyecto o memoria técnica de la instalación de un aerogenerador sin conexión a la red eléctrica.

CE1.2 Recopilar, analizar y calcular los datos requeridos para la realización de la instalación.

CE1.3 Diseñar los planos de la instalación en soporte de papel o, en su caso, digital.

CE1.4 Realizar una memoria técnica en la que se desarrolle la información requerida para realizar el aprovisionamiento de materiales y el montaje de la instalación.



Contenidos

1. **Estudio de las características del emplazamiento**
 - Rosa de los vientos.
 - Distribución de velocidades de viento.
 - Caracterización del entorno del emplazamiento: desniveles, obstáculos, sombras...
2. **Cálculo de la energía anual estimada**
 - Estimación de la producción anual de energía.
3. **Elección de la turbina**
 - Parámetros característicos de una turbina.
 - Aplicaciones típicas de cada principio constructivo de turbina.
 - Criterios para la elección de una turbina.
4. **Sistemas de anclaje y sujeción**
 - Sistemas de anclaje y sujeción generales.
 - Sistemas de anclaje y sujeción para edificios.
5. **Afecciones**
 - Afección medioambiental.
 - Afección paisajística.
 - Afección a las personas.
6. **Redacción de memoria técnica o proyecto**
 - Metodología para la redacción de una memoria técnica o proyecto de montaje de una instalación de energía eólica de pequeña potencia.
 - Memoria.
 - Planos: Obra civil, mecánicos y eléctricos.
 - Cálculos.
 - Pliego de condiciones.
 - Presupuesto.
7. **Permisos administrativos**
 - Permisos de instalación.
 - Permisos de conexión a red.
8. **Fases de la instalación**
 - Acopio de materiales.
 - Montaje.
 - Puesta en marcha.
 - Pruebas finales.

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: OPERACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE INSTALACIONES DE ENERGÍA EÓLICA

Código: MF0616_3



Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0616_3: Gestionar la puesta en servicio y operación de instalaciones de energía eólica

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Desarrollar y coordinar los procesos de puesta en marcha y energización de las instalaciones de energía eólica.

CE1.1 Identificar pautas de operación sobre los distintos elementos mecánicos, eléctricos y de control, desarrollándolas a partir del protocolo de pruebas finales según las características de la instalación.

CE1.2 Describir los procedimientos, herramientas y equipos de cada una de las operaciones de energización y puesta en marcha que deben ser realizadas en las instalaciones de energía eólica.

CE1.3 Coordinar la puesta en funcionamiento de la instalación, asegurando la calidad y seguridad en cada una de las operaciones que comprueban el buen funcionamiento de los circuitos, el aislamiento eléctrico, la consistencia y estanqueidad de las estructuras y la adecuación de los diferentes parámetros.

CE1.4 Gestionar la documentación técnica y administrativa requerida en el proceso de puesta en marcha de la instalación de energía eólica.

CE1.5 En un supuesto práctico de gestión de la puesta en servicio y operación de una instalación de energía eólica, que contenga al menos un aerogenerador completo para conectarlo a red:

- Determinar los puntos y procedimientos de chequeo de la instalación eléctrica en relación a los correspondientes esquemas.

- Definir el protocolo de la puesta en tensión teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante.

- Establecer los criterios de óptimo funcionamiento de los subsistemas de orientación, frenado y pitch.

- Cumplimentar los partes de trabajo y listas de comprobación de todas las fases de energización y puesta en marcha de la instalación de energía eólica.

C2: Realizar las maniobras de operación en las instalaciones de energía eólica a partir de la documentación técnica, aplicando los procedimientos reglamentarios correspondientes, utilizando las herramientas, equipos y materiales adecuados y cumpliendo los procedimientos establecidos y la normativa aplicable.

CE2.1 Analizar las maniobras de operación en un parque eólico o aerogenerador y sus repercusiones sobre el funcionamiento o estabilidad del sistema señalando los elementos críticos.

CE2.2 Realizar las maniobras de operación de puesta en marcha y paro de aerogeneradores.



07/04/2021

CE2.3 Realizar medidas de variables en los distintos puntos de la instalación, siguiendo las instrucciones técnicas correspondientes y efectuando su registro.

CE2.4 Regular la instalación de acuerdo a las medidas obtenidas y a las especificaciones técnicas, optimizando el rendimiento con criterios de eficiencia y comprobando su funcionamiento.

C3: Operar en sistemas telemático de gestión de parques eólicos, siguiendo los procedimientos establecidos.

CE3.1 Interpretar la información suministrada mediante aplicaciones informáticas específicas de telecontrol, contrastándola con los parámetros de referencia.

CE3.2 Operar en sistemas de telecontrol utilizados en instalaciones de parques eólicos conectados a red.

CE3.3 Gestionar la información suministrada por los sistemas de tele-medida (contadores de producción) necesaria para la contabilidad de la instalación.

CE3.4 Desarrollar el procedimiento para la adjudicación de órdenes de trabajo a los operarios de campo.

C4: Colaborar en el desarrollo de planes de seguridad de instalaciones de energía eólica, organizando y supervisando su implantación.

CE4.1 Participar en el análisis de riesgos de seguridad, adoptando las medidas correctoras, evitando accidentes y minimizando riesgos.

CE4.2 Participar en el diseño y desarrollo de campañas informativas sobre prevención de riesgos en el ámbito de las instalaciones eólicas, comunicando a los trabajadores a su cargo de los riesgos profesionales derivados del mantenimiento o montaje de la instalación.

CE4.3 Aplicar una metodología de recogida de información relativa a accidentes, incidentes y enfermedades profesionales.

CE4.4 Coordinar el plan de emergencia cuando es activado.

Contenidos

1. **Sistemas eólicos de producción de energía eléctrica**

- Producción de electricidad. Transporte, transformación y suministro de energía eléctrica.
- Principios físicos y principios funcionales de los aerogeneradores.
- Instalaciones de energía eólica conectadas a la red.
- Funcionamiento de la red eléctrica. Requisitos técnicos de sistemas conectados a red.
- Circuitos eléctricos. Sistemas polifásicos.
- Parque eólico:
 - Composición y funcionamiento.
 - Funcionamiento global.
- Subestación eléctrica.
- Estaciones meteorológicas.
- Telemático y telecontrol. Programas informáticos de comunicación y gestión.
- Configuración mecánica de un aerogenerador:
 - Torre.



- Góndola.
 - Palas.
 - Rotor.
 - Multiplicadora.
 - Circuitos hidráulicos.
 - Planos mecánicos.
 - Configuración eléctrica de un aerogenerador:
 - Generador eléctrico.
 - Transformador.
 - Equipos de medida.
 - Equipos de control.
 - Equipos de corte y protección.
 - Sistemas de comunicación industrial y sensórica.
 - Esquemas eléctricos unifilares.
 - Ingeniería eléctrica.
 - Gestión de instalaciones.
 - Sistemas de seguridad en el funcionamiento de las instalaciones.
2. **Gestión de parque eólico**
- Activos:
 - Caracterización de activos.
 - Documentación.
 - Identificación de componentes.
 - Estudio de eficiencia:
 - Análisis datos.
 - Tendencias y estimación de la vida útil.
 - Gestión de garantías.
 - Mantenimiento:
 - Estrategia de mantenimiento.
 - Mantenimiento preventivo.
 - Mantenimiento correctivo reactivo.
 - Mantenimiento correctivo planificado.
 - Mantenimiento predictivo.
 - Estimación del lucro cesante causado por el mantenimiento.
 - Gestión económica.
 - Gestión del factor humano.
 - Gestión de repuestos y stocks.
 - Tecnología de la información.
 - Indicadores de mantenimiento.
 - Mejora continua. Mejoras de diseño. Formación.
 - Estrategia de información y divulgación: estándares, normativas, directrices, etc.
3. **Operación de parque eólico**
- Maniobras usuales en la explotación de una instalación de energía eólica.



07/04/2021

- Sistemas manuales y automáticos para la operación en instalaciones.
- Maniobras en aerogeneradores.
- Maniobras en subestaciones.
- Operaciones en modo Local y Remoto.
- Ensayos de instalaciones y equipos.
- Herramientas, equipos y técnicas para el chequeo eléctrico.
- Herramientas, equipos y técnicas para el chequeo mecánico.
- Procedimientos y operaciones para la toma de medidas.
- Valores de consigna de los parámetros característicos:
 - o Comprobación y ajuste.
- Maniobras de energización, puesta en servicio y paro de la instalación.
- Protocolos para la puesta en tensión de instalaciones.
- Comprobación de subsistemas de orientación, frenado y pitch.
- Documentación administrativa asociada a la energización de instalaciones.
- Estudio del estado y la eficiencia de las instalaciones y generación de informes.

4. **Seguridad en parque eólico**

- Normativa de aplicación.
- Requisitos de acceso a un parque eólico.
- Normativa de seguridad. Coordinación de actividades empresariales.
- Procedimientos de emergencia. Seguridad y Medioambiente.
- Reporte de actividad e incidencias.
- Vigilancia meteorológica.

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE ENERGÍA EÓLICA

Código: MF0617_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0617_3: Gestionar el mantenimiento de instalaciones de energía eólica

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar el funcionamiento general de las instalaciones eólicas, estableciendo el plan de mantenimiento.

CE1.1 Describir el funcionamiento de una instalación eólica a partir de la documentación técnica correspondiente, identificando sus partes, equipos y componentes.

CE1.2 Señalar los elementos de una instalación eólica sobre los que se puede operar manual o automáticamente y las consecuencias de su manipulación.



07/04/2021

CE1.3 Identificar en un plano de una instalación eólica los elementos sobre los que hay que realizar mantenimiento preventivo a partir de un determinado programa de mantenimiento.

CE1.4 Explicar las consecuencias, para una instalación determinada, de las averías en sus puntos críticos.

C2: Diseñar y desarrollar programas de mantenimiento de instalaciones de energía eólica.

CE2.1 Preparar programas de mantenimiento, actualizándolos a partir de la información técnica proporcionada por los fabricantes de equipos e instalaciones de energía eólica.

CE2.2 Incorporar, al programa de mantenimiento, la definición de tareas, procedimientos y métodos de intervención y desmontaje/montaje, gamas de chequeo, tiempos y los recursos humanos y materiales necesarios para su ejecución en el plazo y coste previsto.

CE2.3 Analizar, en el marco del programa de mantenimiento, los puntos críticos de los equipos e instalación que implican riesgos personales, para el medio ambiente o para el buen funcionamiento de la instalación.

CE2.4 Determinar, en los programas realizados, la optimización de los recursos propios y la definición de los apoyos externos.

CE2.5 Gestionar los repuestos y su almacenaje de forma sistemática.

CE2.6 Establecer los criterios de control de calidad en las distintas fases que configuran el mantenimiento.

C3: Coordinar el trabajo de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los equipos y componentes de las instalaciones de energía eólica.

CE3.1 Analizar la necesidad de realizar operaciones de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo en los equipos y componentes de las instalaciones de energía eólica de acuerdo a un método establecido.

CE3.2 Describir los procedimientos de cada una de las operaciones de mantenimiento que deben ser realizadas en los equipos y componentes de las instalaciones de energía eólica.

CE3.3 En un supuesto práctico de gestión del mantenimiento de una instalación de energía eólica con diferentes elementos y en funcionamiento:

- Identificar los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.

- Establecer un plan para la realización de las operaciones de comprobación y ajuste de los pares de apriete, operaciones de engrase y cambio de aceite, operaciones de comprobación y corrección del estado general de los equipos e instalaciones en cuanto a corrosión y estanqueidad.

- Describir los procedimientos de comprobación del estado de aislamiento eléctrico de equipos e instalaciones.

- Definir los valores de los parámetros característicos de la instalación y describir los procedimientos de obtención y comprobación.



07/04/2021

- Comprobar el correcto funcionamiento de los subsistemas de orientación, frenado y pitch.
- Desarrollar la documentación relacionada con los resultados de las inspecciones y operaciones realizadas.

C4: Supervisar los procesos de mantenimiento correctivo de instalaciones de energía eólica.

CE4.1 Analizar la documentación recibida y generada, técnica y administrativa, utilizándola en la organización y supervisión del mantenimiento correctivo y reparación de los equipos e instalaciones de energía eólica.

CE4.2 Coordinar el trabajo de las personas que intervienen en el mantenimiento correctivo velando por el cumplimiento de los objetivos programados.

CE4.3 Determinar e implementar las medidas correctoras ante desviaciones en el funcionamiento eficiente de la instalación.

CE4.4 Controlar la calidad en el mantenimiento, racionalizando los costes, resolviendo las contingencias con la máxima eficiencia y cumpliendo con los objetivos programados.

C5: Aplicar las técnicas de mantenimiento proactivo en las instalaciones de energía eólica.

CE5.1 Describir los procedimientos a seguir en las técnicas de mantenimiento proactivo.

CE5.2 Diagnosticar los síntomas más habituales obtenidos en las pruebas, identificando la zona implicada.

CE5.3 Determinar las herramientas e instrumentos de medida en función de los síntomas y equipos donde se producen.

CE5.4 En un supuesto práctico de gestión del mantenimiento de instalaciones de energía eólica, en la que se controlan una serie de factores para llevar a cabo su mantenimiento proactivo:

- Identificar el origen del fallo.
- Elegir las herramientas e instrumentos de medida según los síntomas y equipos afectados.
- Comparar las medidas tomadas con las de referencia.
- Determinar la localización y el alcance del fallo.
- Completar el informe técnico de diagnóstico del fallo.

Contenidos

1. Constitución general de un parque eólico

- Parque eólico:
 - Planos generales.
 - Planos mecánicos.
 - Esquemas eléctricos.
- Subestación de parque eólico:
 - Planos generales.
 - Armarios eléctricos.



- Esquemas unifilares.
 - Máquinas de generación de electricidad. Aerogeneradores.
 - Componentes de aerogeneradores y tendencias actuales.
 - Sistemas de control de aerogeneradores:
 - Tipos de control.
 - Principios de regulación y control.
 - Sistemas de control programable, PLC's y PC's
 - Sistemas de telecontrol.
 - Estados de operación de aerogeneradores.
 - Descripción de un aerogenerador convencional.
2. **Gestión del mantenimiento en instalaciones de energía eólica**
- Estructura del mantenimiento:
 - Objetivos y métodos en la gestión de activos eólicos.
 - Tipos y modelos de mantenimiento.
 - Técnicas de organización del mantenimiento:
 - Mantenimiento preventivo.
 - Mantenimiento correctivo reactivo.
 - Mantenimiento correctivo programado.
 - Mantenimiento predictivo.
 - Mantenimiento proactivo.
 - LEAN Mantenimiento.
 - Sistema informático de gestión del mantenimiento (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 mantenimiento.
 - Especificaciones técnicas de repuestos.
 - Estructuración y estandarización de la información.
 - Sistema de reporte de actividad.
 - Sistema de planificación.
 - Homologación de proveedores
 - Gestión de garantías.
 - Gestión de repuestos y stocks.
 - Gestión de documentación:
 - Documentación técnica
 - Documentación de Calidad.
 - Seguridad y Medio Ambiente.



3. **Gestión del mantenimiento en aerogeneradores**

- Mantenimiento preventivo:
 - o Planificación y gestión del mantenimiento preventivo.
 - o Medidas de parámetros: procedimientos de obtención y registro.
- Mantenimiento predictivo:
 - o Análisis termográficos.
 - o Análisis de vibraciones.
 - o Análisis de aceites.
- Mantenimiento correctivo:
 - o Reactivo.
 - o Programado.
- Mantenimiento proactivo:
 - o Análisis de las causas de la avería,
 - o Medición y verificación de parámetros de funcionamiento.
 - o Determinación del plan de acción.
 - o Informes y modificación de estándares.
- Procedimientos de aislamiento mecánico y eléctrico de componentes averiados:
 - o Métodos para la reparación de componentes averiados.
 - o Gestión de la reposición de equipos y componentes.

MÓDULO FORMATIVO 4

Denominación: SEGURIDAD Y EVALUACIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES EN PARQUES EÓLICOS

Código: MF0618_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0618_2: Prevenir riesgos profesionales y actuar en casos de emergencia en parques eólicos

Duración: 50 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Desarrollar criterios y sistemas de clasificación que permitan definir y evaluar los riesgos profesionales derivados del montaje, operación y mantenimiento de aerogeneradores.

CE1.1 Analizar las diferentes actividades profesionales realizadas en el montaje de un aerogenerador en un parque eólico, determinando las situaciones de riesgo y clasificándolas por tipología e importancia.

CE1.2 Analizar las actividades específicas de mantenimiento en un parque eólico, determinando las situaciones de riesgo y clasificando éstas por la tipología e importancia.

CE1.3 Definir las medidas de control y prevención de riesgos en cada caso.



07/04/2021

CE1.4 Desarrollar medidas para difundir la información en materia de prevención en el montaje, operación y mantenimiento de parques eólicos.

C2: Describir los diferentes equipos de seguridad y protección personal empleados en las labores de montaje y mantenimiento de parques eólicos.

CE2.1 Clasificar, estableciendo sus características, los equipos de protección individual y ropa de trabajo empleada en el montaje y mantenimiento de aerogeneradores.

CE2.2 Definir el uso y características de los equipos de seguridad para el control de caídas.

CE2.3 Describir el funcionamiento y características de los equipos inalámbricos de telecomunicación, razonando su importancia como elemento de seguridad.

CE2.4 Describir los puntos críticos de inspección y mantenimiento de los equipos de seguridad personal y frente a las caídas.

C3: Analizar las maniobras de ascenso y descenso de materiales y personas de un aerogenerador, describiendo los procedimientos y equipos necesarios para realizarlas con seguridad.

CE3.1 Establecer los requisitos de seguridad para que los operarios asciendan o desciendan de un aerogenerador.

CE3.2 Describir los procedimientos y equipos necesarios de elevación y descenso de materiales y herramientas al aerogenerador.

CE3.3 Relacionar los tipos y condiciones de señalización, así como la delimitación de las zonas de protección, en las tareas de elevación de cargas realizadas durante el montaje y el mantenimiento.

C4: Analizar las condiciones y los procedimientos que garantizan la seguridad en las labores de montaje y mantenimiento de parques eólicos.

CE4.1 Describir el procedimiento de parada de la turbina.

CE4.2 Describir las operaciones necesarias para controlar y reducir los riesgos eléctricos durante el mantenimiento.

CE4.3 Describir las operaciones necesarias para controlar y reducir los riesgos de origen mecánico derivados de los sistema hidráulico y neumático.

CE4.4 Relacionar las sustancias y materiales peligrosos presentes en las instalaciones de energía eólica, determinando las precauciones necesarias en cada caso.

C5: Valorar los dispositivos de emergencia frente a accidentes, describiendo cada uno de ellos y estableciendo las actuaciones a realizar en cada caso.

CE5.1 Describir un plan de emergencia, analizando las partes en las que se divide.

CE5.2 Describir las exigencias derivadas de un plan de emergencia en cuando a los recursos materiales requeridos.

CE5.3 Definir las actuaciones a seguir por las personas ante un accidente o una contingencia, describiendo cada una de las medidas de protección, valoración, ayuda y primeros auxilios.

Contenidos



1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

- El trabajo y la salud: los riesgos profesionales. Factores de riesgo.
- Daños derivados del trabajo. Los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales. Otras patologías derivadas del trabajo.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales. Derechos y deberes básicos en esta materia.

2. Riesgos generales y su prevención

- Riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
- Riesgos ligados al medio-ambiente de trabajo.
- La carga de trabajo, la fatiga y la insatisfacción laboral.
- Sistemas elementales de control de riesgos. Protección colectiva e individual.
- Planes de emergencia y evacuación.
- El control de la salud de los trabajadores.

3. Riesgos específicos y su prevención en el montaje y mantenimiento de parques eólicos

- Procesos tecnológicos e identificación de riesgos.
- Normativa sobre desplazamiento a parque y dentro de éste.
- Normativa sobre accesos a generador.
- Normativa sobre transporte, descarga e izado de material.
- Manual de seguridad.
- Prevención de Riesgo en Parques Eólicos:
 - Riesgos Generales en las operaciones de Mantenimiento y Montaje de Aerogeneradores.
 - Riesgos de origen mecánico.
 - Riesgo de tipo eléctrico: Manipulación de celdas de media y alta tensión, autorizaciones requeridas y señalización.
 - Riesgos por manejo de herramientas: Taladros, máquinas portátiles, etc.
 - Riesgos por manejo manual de cargas: Equipo de soldadura, escaleras portátiles, etc.
 - Riesgos asociados a sustancias y materiales peligrosos.
 - Riesgos por trabajos en altura.
 - Riesgos por condiciones climatológicas.
 - Riesgos laborales en otras tareas: Trabajos con cesta. Trabajos verticales.
- Prevención y control de riesgos profesionales en maniobras realizadas con el aerogenerador en funcionamiento:
 - Operativa en máquina en explotación.
 - Señalización personal trabajando en máquina.
 - Elementos mecánicos susceptibles de provocar atrapamientos (Bloqueo del rotor, bloqueo de movimiento de palas, bloqueo y señalización equipos eléctricos).
 - Balizamiento áreas de trabajo.



07/04/2021

- Prevención y control de riesgos profesionales en las maniobras realizadas con el aerogenerador parado.
 - Equipos de seguridad:
 - o Equipos de protección individual (EPI)
 - o Equipos de control frente a caídas.
 - o Equipos auxiliares de seguridad.
 - o Elevación de cargas.
 - o Sistemas de señalización.
 - o Mantenimiento de equipos.
 - o Formación Usuario de:
 - o Elevadores guiados por sirgas
 - o Elevadores guiados por guías fijas
 - o Elevadores guiados por cremallera (Funcionamiento. Normas de uso. Emergencia. Sistema de evacuación).
 - o Medios técnicos de extinción de fuegos y Plan de Emergencia: Manejo de medios técnicos.
 - Emergencias:
 - Plan de emergencias.
 - Evacuación del aerogenerador.
 - Descensor de emergencia.
 - Sistemas de evacuación y rescate.
4. **Primeros auxilios**
- Protección del accidentado.
 - Valoración del accidente.
 - Solicitud de ayuda.
 - Botiquín.
 - Primeros auxilios en situaciones de riesgo inmediato de muerte.

MÓDULO FORMATIVO 5

Denominación: MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE ENERGÍA EÓLICA

Código: MF0619_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0619_2: Montar y mantener instalaciones de energía eólica

Duración: 150 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: MONTAJE Y MANTENIMIENTO MECÁNICO DE PARQUE EÓLICO

Código: UF0218



Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Desarrollar un plan de trabajo a partir de un proyecto de montaje o de una labor de mantenimiento determinada.

CE1.1 Identificar los elementos de una instalación de energía eólica en un proyecto de montaje o en una memoria técnica.

CE1.2 Realizar esquemas simbólicos simples relacionados con el detalle del montaje y con la actuación del mantenimiento.

CE1.3 Describir las tareas del montaje o mantenimiento, secuenciando éstas y describiendo las herramientas y equipos a emplear.

CE1.4 Definir las características que ha de tener el entorno de trabajo antes de realizar la actividad de mantenimiento o el proceso de montaje, señalando los requerimientos de seguridad.

C2: Realizar las operaciones de montaje de un aerogenerador en una instalación de energía eólica.

CE2.1 Definir los materiales y equipos necesarios para el montaje de aerogeneradores eólicos y su desplazamiento y ubicación.

CE2.2 Describir el procedimiento de ensamblaje de aerogeneradores, determinando las condiciones de alineación, verticalidad, pares de apriete y estanqueidad.

CE2.3 Determinar los procedimientos y características del montaje del transformador y la instalación eléctrica de media, baja tensión y control de las instalaciones.

CE2.4 Determinar los procedimientos de colocación de la góndola en la torre, identificando sus características de alineación, verticalidad, pares de apriete y estanqueidad.

CE2.5 Determinar los procedimientos de montaje del rotor, identificando sus características de horizontalidad del buje, los pares de apriete y el estado y calado de la pala.

CE2.6 Realizar las operaciones de montaje de pequeñas instalaciones eólicas sin conexión a red.

CE2.7 En un supuesto práctico de montaje de una instalación de energía eólica, caracterizada por los planos y la documentación técnica correspondiente:

- Realizar el replanteo sobre el terreno de los materiales y equipos necesarios, determinando la colocación de estos para su montaje.
- Determinar los procedimientos para el ensamblaje de los tramos de la torre o la estructura correspondiente, estableciendo los requisitos de alineación, verticalidad y sujeción.
- Realizar las operaciones de montaje del transformador, con los criterios de seguridad y calidad establecidos.
- Realizar las operaciones de colocación de la góndola o turbina en la torre, con los criterios de seguridad y calidad establecidos.
- Realizar las conexiones eléctricas de los diferentes equipos, del generador y del



transformador.

C3: Realizar las operaciones de mantenimiento preventivo en una instalación de energía eólica, interpretando los manuales de mantenimiento y siguiendo instrucciones generales.

CE3.1 Identificar los pares de apriete de los diferentes equipos y elementos.

CE3.2 Describir los procedimientos para realizar los engrases y cambios de aceite de los diferentes equipos y elementos.

CE3.3 Definir las características de estanqueidad, corrosión y aislamiento eléctrico de los equipos e instalaciones.

CE3.4 Describir las operaciones de limpieza de equipos e instalaciones.

CE3.5 En un supuesto práctico de mantenimiento de una instalación de energía eólica, en su mantenimiento preventivo:

- Comprobar y tarar los pares de apriete de los diferentes equipos y elementos.
- Engrasar y cambiar el aceite de la multiplicadora y de otros elementos dinámicos del aerogenerador.
- Revisar y mantener en estado de limpieza y estanqueidad los equipos e instalaciones de energía eólica.
- Revisar y mantener los equipos eléctricos para garantizar el buen funcionamiento de los mismos.
- Redactar los informes y documentos asociados a las tareas de mantenimiento preventivo.

C4: Realizar las operaciones de mantenimiento correctivo en una instalación de energía eólica, interpretando adecuadamente las instrucciones, proyectos, planos y manuales de mantenimiento.

CE4.1 Detectar, analizar y valorar las averías mecánicas usuales no especializadas.

CE4.2 Desarrollar una secuencia de actuación conforme a métodos y procedimientos sistemáticos de resolución de averías, garantizando la calidad y seguridad en la actuación.

CE4.3 Definir los equipos, herramientas e instrumentos necesarios para reparar la avería detectada.

CE4.4 Reparar o sustituir el elemento averiado y comprobar el buen funcionamiento del mismo antes de restablecer el servicio.

CE4.5 Definir los protocolos necesarios para el restablecimiento del aerogenerador a su funcionamiento nominal.

CE4.6 Redactar los informes y documentos asociados a las tareas de mantenimiento correctivo.

Contenidos

1. **Metodología del montaje y mantenimiento mecánico de instalaciones de energía eólica**
 - Tipos de instalaciones:



07/04/2021

- Obra civil: Caminos de acceso. Arquetas y zanjas de tendido eléctrico y comunicaciones. Cimentación aerogenerador.
- Máquina eólica. Aerogenerador.
- Subestación eléctrica.
- Torres meteorológicas.
- Otras instalaciones.
- Montaje y mantenimiento mecánico de parques eólicos y de aerogeneradores:
 - Metodología de trabajo en un parque eólico: Montaje, puesta en marcha, mantenimientos preventivos, correctivos y predictivos, equipos de trabajo.
 - Procedimientos y operaciones de preparación y replanteo de las instalaciones.
 - Fases de montaje Organización y plan de seguridad.
 - Calidad en el montaje. Pliegos de prescripciones técnicas.
 - Procesos de documentación técnica del trabajo.
 - Tipología de averías.
 - Programa de mantenimiento.
 - Diagnóstico de averías en instalaciones de energía eólica.
 - Procedimientos de aislamiento mecánico y eléctrico de los diferentes componentes de la instalación para realizar el mantenimiento correctivo.
 - Métodos para la reparación de los distintos componentes mecánicos de las instalaciones.
 - Análisis económico de las actuaciones.
 - Equipos y herramientas más usuales para realizar el montaje y mantenimiento mecánico de instalaciones eólicas.
 - Sistemas de seguridad para el mantenimiento.
- 2. **Montaje y mantenimiento mecánico de Instalaciones de energía eólica**
 - Diseño de la estructura del montaje mecánico.
 - Diseño de la estructura del mantenimiento mecánico.
 - Técnicas y operaciones en el montaje y mantenimiento mecánico de aerogeneradores:
 - Cimentación y torre.
 - Proceso de construcción.
 - Principales conceptos de uniones atornilladas:
 - Unión torsionada, par.
 - Unión tensionada, fuerza de tracción.
 - Procedimientos de apriete de uniones entre tramos.
 - Tensionado en base de la torre.
 - Herramientas utilizadas de altos pares.
 - Mantenimiento preventivo
 - Nacelle y características técnicas-tecnológicas:



07/04/2021

- Buje y Cono: Principios de giro de rodamientos de pala y movimientos de cilindros. Ensamblaje y mantenimiento del buje. Proceso de colocación. Funcionamiento.
- Palas: Descripción de las diferentes partes. Conceptos principales de las palas. Montaje, manejo, colocación y proceso de apriete. Influencia del apriete en el asentamiento de rodamiento y las diferencias de pitch. Sistema de cambio de paso: Pitch positivo y negativo. Procedimientos de mantenimiento preventivo y detección de problemas. Mantenimiento correctivo.
- Eje lento: descripción y funcionamiento. Importancia del elemento. Montaje y mantenimiento preventivo, aprietes, engrases y retenes. Mantenimiento predictivo, correctivo y gran correctivo.
- Sistemas de orientación, Yaw: Descripción y funcionamiento. Sistemas asociados (Control de dirección del viento y control de enrollamiento de cables). Montaje y mantenimientos preventivos, predictivos y correctivos. Roturas de rodadura.
- Multiplicadora: Descripción y funcionamiento. Diferentes modelos. Recirculación y refrigeración, descripción de componentes y funcionamiento. Montaje, mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo. Inspecciones visuales, virutas, videoscopio, análisis de vibraciones y análisis de aceite. Cambio de la multiplicadora. Reparación de la multiplicadora.
- Freno: Circuito de freno, pinzas, materiales de frenado y discos
- Eje de transmisión: cardan, alineado, juntas, engrase, rótulas, tornillos y par de apriete
- Generador: Descripción y funcionamiento general. Montaje. Alineación. Mantenimiento preventivo, predictivo, correctivo y gran correctivo.
- Acoplamiento: Descripción de funciones e importancia de los pares de apriete para el deslizamiento. Modelos. Amortiguador. Montaje. Mantenimiento preventivo y correctivo.
- Oleohidráulica (convencional y proporcional). Grupo Hidráulico. El sistema hidráulico dentro del aerogenerador. Esquema hidráulico de un aerogenerador. Esquema general. Esquemas de funcionamiento. Tanque y bastidor. Aceite. Filtrado. Bomba, Válvulas limitadoras de presión. Válvulas reductoras de presión. Acumuladores. Montaje. Mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo.
- Sistema de refrigeración. Funcionamiento. Montaje y mantenimiento.



07/04/2021

- Sistema de giro: Motorreductoras del yaw, frenos hidráulicos, par de apriete de los tornillos de amarre.
 - Polipasto
 - Velea y Anemómetro: Ajuste y verificación de señales.
 - Otros elementos del aerogenerador:
 - Circuitos eléctricos de potencia: Formas de funcionamiento, dimensionado, características, protecciones, elementos de corte y mando, pares de apriete de los tornillos de sujeción.
 - Elementos auxiliares: Relación y funcionamiento de los diferentes sensores (vibraciones, velocidad, temperatura, etc.). Ventiladores. Ascensor. Resistencias de calefacción, etc.
 - Procesos de documentación técnica del trabajo. Partes de trabajo.
 - Documentación y reportes a base de datos.
3. **Mecánica específica**
- Uso de herramienta de control de pares y de engrase.
 - Ensamblaje de la máquina en el taller y proceso de colocación en campo. Mantenimiento preventivo.
 - Conocimiento de materiales.
 - Tecnología del mecanizado: Torno, fresa y herramientas de corte.
 - Soldadura: Tecnología de la soldadura. Tipos de soldadura, electrodos.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: MONTAJE Y MANTENIMIENTO ELÉCTRICO DE PARQUE EÓLICO

Código: UF0219

Duración: 50 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Desarrollar un plan de trabajo a partir de un proyecto de montaje o de una labor de mantenimiento determinada.

CE1.1 Identificar los elementos de una instalación de energía eólica en un proyecto de montaje o en una memoria técnica.

CE1.2 Realizar esquemas simbólicos simples relacionados con el detalle del montaje y con la actuación del mantenimiento.

CE1.3 Describir las tareas del montaje o mantenimiento, secuenciando éstas y describiendo las herramientas y equipos a emplear.

CE1.4 Definir las características que ha de tener el entorno de trabajo antes de realizar la actividad de mantenimiento o el proceso de montaje, señalando los requerimientos de seguridad.

C2: Realizar las operaciones de montaje de un aerogenerador en una instalación de energía eólica.



07/04/2021

CE2.1 Definir los materiales y equipos necesarios para el montaje de aerogeneradores eólicos y su desplazamiento y ubicación.

CE2.2 Describir el procedimiento de ensamblaje de aerogeneradores, determinando las condiciones de alineación, verticalidad, pares de apriete y estanqueidad.

CE2.3 Determinar los procedimientos y características del montaje del transformador y la instalación eléctrica de media, baja tensión y control de las instalaciones.

CE2.4 Determinar los procedimientos de colocación de la góndola en la torre, identificando sus características de alineación, verticalidad, pares de apriete y estanqueidad.

CE2.5 Determinar los procedimientos de montaje del rotor, identificando sus características de horizontalidad del buje, los pares de apriete y el estado y calado de la pala.

CE2.6 Realizar las operaciones de montaje de pequeñas instalaciones eólicas sin conexión a red.

CE2.7 En un supuesto práctico de montaje de una instalación de energía eólica, caracterizada por los planos y la documentación técnica correspondiente:

- Realizar el replanteo sobre el terreno de los materiales y equipos necesarios, determinando la colocación de estos para su montaje.
- Determinar los procedimientos para el ensamblaje de los tramos de la torre o la estructura correspondiente, estableciendo los requisitos de alineación, verticalidad y sujeción.
- Realizar las operaciones de montaje del transformador, con los criterios de seguridad y calidad establecidos.
- Realizar las operaciones de colocación de la góndola o turbina en la torre, con los criterios de seguridad y calidad establecidos.
- Realizar las conexiones eléctricas de los diferentes equipos, del generador y del transformador.

C3: Realizar las operaciones de mantenimiento preventivo en una instalación de energía eólica, interpretando los manuales de mantenimiento y siguiendo instrucciones generales.

CE3.1 Identificar los pares de apriete de los diferentes equipos y elementos.

CE3.2 Describir los procedimientos para realizar los engrases y cambios de aceite de los diferentes equipos y elementos.

CE3.3 Definir las características de estanqueidad, corrosión y aislamiento eléctrico de los equipos e instalaciones.

CE3.4 Describir las operaciones de limpieza de equipos e instalaciones.

CE3.5 En un supuesto práctico de mantenimiento de una instalación de energía eólica, en su mantenimiento preventivo:

- Comprobar y tarar los pares de apriete de los diferentes equipos y elementos.
- Engrasar y cambiar el aceite de la multiplicadora y de otros elementos dinámicos del aerogenerador.



07/04/2021

- Revisar y mantener en estado de limpieza y estanqueidad los equipos e instalaciones de energía eólica.
- Revisar y mantener los equipos eléctricos para garantizar el buen funcionamiento de los mismos.
- Redactar los informes y documentos asociados a las tareas de mantenimiento preventivo.

C4: Realizar las operaciones de mantenimiento correctivo en una instalación de energía eólica, interpretando adecuadamente las instrucciones, proyectos, planos y manuales de mantenimiento.

CE4.1 Detectar, analizar y valorar las averías mecánicas usuales no especializadas.

CE4.2 Desarrollar una secuencia de actuación conforme a métodos y procedimientos sistemáticos de resolución de averías, garantizando la calidad y seguridad en la actuación.

CE4.3 Definir los equipos, herramientas e instrumentos necesarios para reparar la avería detectada.

CE4.4 Reparar o sustituir el elemento averiado y comprobar el buen funcionamiento del mismo antes de restablecer el servicio.

CE4.5 Definir los protocolos necesarios para el restablecimiento del aerogenerador a su funcionamiento nominal.

CE4.6 Redactar los informes y documentos asociados a las tareas de mantenimiento correctivo.

Contenidos

1. **Electrotecnia y electromagnetismo**

- Electrotecnia: Fundamentos generales de electricidad y electromagnetismo.
- Naturaleza de la electricidad:
 - o Conceptos y leyes básicas.
 - o Magnitudes eléctricas.
- Magnetismo y electromagnetismo:
 - o Conceptos y leyes básicas.
 - o Magnitudes magnéticas.
- Circuitos eléctricos:
 - o Circuitos de CC y CA.
 - o Simbología.
 - o Representación gráfica.
- Medida de magnitudes eléctricas:
 - o Procedimiento.
 - o Instrumentos de medida.

2. **Metodología del montaje y mantenimiento eléctrico de instalaciones de energía eólica.**

- Montaje y mantenimiento eléctrico de parques eólicos y de aerogeneradores.



07/04/2021

- Metodología de trabajo en un parque eólico: Montaje, puesta en marcha, mantenimientos preventivos, predictivos y correctivos, equipos de trabajo.
 - Procedimientos y operaciones de preparación y replanteo de las instalaciones.
 - Fases de montaje Organización y plan de seguridad.
 - Calidad en el montaje. Pliegos de prescripciones técnicas.
 - Procesos de documentación técnica del trabajo.
 - Tipología de averías.
 - Programa de mantenimiento.
 - Diagnóstico de averías en instalaciones de energía eólica.
 - Procedimientos de aislamiento mecánico y eléctrico de los diferentes componentes de la instalación para realizar el mantenimiento correctivo.
 - Métodos para la reparación de los distintos componentes eléctricos de las instalaciones.
 - Análisis económico de las actuaciones.
 - Equipos y herramientas más usuales para realizar el montaje y mantenimiento eléctrico de instalaciones eólicas.
 - Redacción de informes y documentos. Partes de trabajo.
 - Sistemas de seguridad para el mantenimiento.
3. **Montaje y mantenimiento de redes eléctricas y centro de transformación**
- Redes eléctricas que componen el parque.
 - Constitución y características técnicas y de montaje.
 - Descripción de componentes fundamentales. (Circuitos de generación, circuitos de control y servicios auxiliares).
 - Circuitos de tierra.
 - Tipología de averías en las redes eléctricas.
 - Montaje y mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de redes eléctricas.
 - Centros de transformación:
 - Propiedades y aplicaciones.
 - Disposiciones habituales.
 - Esquemas eléctricos.
 - Tipología de averías en centro de transformación.
 - Montaje y mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de centros de transformación.
 - Celdas de MT:
 - Tipos y funciones.
 - Dispositivos de maniobra, corte y protección.
 - Esquemas eléctricos y normativa.
 - Montaje y mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de celdas de media tensión.
4. **Montaje y mantenimiento de generadores y motores eléctricos**
- Generadores eléctricos



- Tipos de generadores:
 - o Alternadores síncronos y asíncronos.
 - o Principio de operación.
 - o Aspectos constructivos y tecnológicos.
 - Máquina asíncrona de rotor bobinado:
 - o Descripción de la máquina
 - o Funcionamiento
 - Conexión estrella-triángulo.
 - Concepto de deslizamiento y balance energético (subsíncrono, síncrono, hipersíncrono).
 - Protección de los generadores.
 - Reglamento electrotécnico de baja y media tensión.
 - Montaje, acoplamiento, alineación e interconexión del generador eléctrico.
 - Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo del aerogenerador. Verificación y método de sustitución de escobillas, rodamientos y conexiones. Comprobación de aislamiento.
 - Motores eléctricos:
 - Motores de corriente alterna asíncronos de jaula de ardilla:
 - Principio de operación
 - Aspectos constructivos y tecnológicos.
 - Motores de corriente alterna asíncronos de rotor bobinado:
 - o Principio de operación.
 - o Aspectos constructivos y tecnológicos.
 - o Tipos de arranque y protección eléctrica de los motores.
5. **Montaje y mantenimiento de cuadros eléctricos en un aerogenerador**
- Cuadros: Ground, Top y Hub.
 - Diagramas eléctricos unificares.
 - Diagramas eléctricos trifilares.
 - Disposición de aparatos eléctricos/electrónicos en los cuadros. Principio de operación, aspectos constructivos y tecnológicos de los mismos.
 - Protecciones, enclavamientos y seguridades.
 - Procedimiento de montaje, puesta en marcha y mantenimiento.
6. **Montaje y mantenimiento de equipos de instrumentación**
- Conceptos generales de magnitudes físicas:
 - Presión, caudal, temperatura, nivel, vibraciones, velocidad, etc.
 - Descripción técnica, características, selección, instalación y configuración de medidores de:
 - o Velocidad (Encoder).
 - o Vibraciones.
 - o Caudal. Presión.
 - o Temperatura. Etc.
 - Mantenimiento de equipos de instrumentación:
 - o Verificación y diagnóstico.



- Montaje y desmontaje. Reparación.
7. **Operación en el telemando del control de la subestación del parque**
- Constitución del software y hardware, funcionamiento (Local y remoto).
 - Monitorización y ajuste de variables, bases de datos, averías, etc.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN DE PARQUE EÓLICO

Código: UF0220

Duración: 40 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Desarrollar un plan de trabajo a partir de un proyecto de montaje o de una labor de mantenimiento determinada.

CE1.1 Identificar los elementos de una instalación de energía eólica en un proyecto de montaje o en una memoria técnica.

CE1.2 Realizar esquemas simbólicos simples relacionados con el detalle del montaje y con la actuación del mantenimiento.

CE1.3 Describir las tareas del montaje o mantenimiento, secuenciando éstas y describiendo las herramientas y equipos a emplear.

CE1.4 Definir las características que ha de tener el entorno de trabajo antes de realizar la actividad de mantenimiento o el proceso de montaje, señalando los requerimientos de seguridad.

C2: Realizar las operaciones de montaje de un aerogenerador en una instalación de energía eólica.

CE2.1 Definir los materiales y equipos necesarios para el montaje de aerogeneradores eólicos y su desplazamiento y ubicación.

CE2.2 Describir el procedimiento de ensamblaje de aerogeneradores, determinando las condiciones de alineación, verticalidad, pares de apriete y estanqueidad.

CE2.3 Determinar los procedimientos y características del montaje del transformador y la instalación eléctrica de media, baja tensión y control de las instalaciones.

CE2.4 Determinar los procedimientos de colocación de la góndola en la torre, identificando sus características de alineación, verticalidad, pares de apriete y estanqueidad.

CE2.5 Determinar los procedimientos de montaje del rotor, identificando sus características de horizontalidad del buje, los pares de apriete y el estado y calado de la pala.

CE2.6 Realizar las operaciones de montaje de pequeñas instalaciones eólicas sin conexión a red.



07/04/2021

CE2.7 En un supuesto práctico de montaje de una instalación de energía eólica, caracterizada por los planos y la documentación técnica correspondiente:

- Realizar el replanteo sobre el terreno de los materiales y equipos necesarios, determinando la colocación de estos para su montaje.
- Determinar los procedimientos para el ensamblaje de los tramos de la torre o la estructura correspondiente, estableciendo los requisitos de alineación, verticalidad y sujeción.
- Realizar las operaciones de montaje del transformador, con los criterios de seguridad y calidad establecidos.
- Realizar las operaciones de colocación de la góndola o turbina en la torre, con los criterios de seguridad y calidad establecidos.
- Realizar las conexiones eléctricas de los diferentes equipos, del generador y del transformador.

C3: Realizar las operaciones de mantenimiento preventivo en una instalación de energía eólica, interpretando los manuales de mantenimiento y siguiendo instrucciones generales.

CE3.1 Identificar los pares de apriete de los diferentes equipos y elementos.

CE3.2 Describir los procedimientos para realizar los engrases y cambios de aceite de los diferentes equipos y elementos.

CE3.3 Definir las características de estanqueidad, corrosión y aislamiento eléctrico de los equipos e instalaciones.

CE3.4 Describir las operaciones de limpieza de equipos e instalaciones.

CE3.5 En un supuesto práctico de mantenimiento de una instalación de energía eólica, en su mantenimiento preventivo:

- Comprobar y tarar los pares de apriete de los diferentes equipos y elementos.
- Engrasar y cambiar el aceite de la multiplicadora y de otros elementos dinámicos del aerogenerador.
- Revisar y mantener en estado de limpieza y estanqueidad los equipos e instalaciones de energía eólica.
- Revisar y mantener los equipos eléctricos para garantizar el buen funcionamiento de los mismos.
- Redactar los informes y documentos asociados a las tareas de mantenimiento preventivo.

C4: Realizar las operaciones de mantenimiento correctivo en una instalación de energía eólica, interpretando adecuadamente las instrucciones, proyectos, planos y manuales de mantenimiento.

CE4.1 Detectar, analizar y valorar las averías mecánicas usuales no especializadas.

CE4.2 Desarrollar una secuencia de actuación conforme a métodos y procedimientos sistemáticos de resolución de averías, garantizando la calidad y seguridad en la actuación.

CE4.3 Definir los equipos, herramientas e instrumentos necesarios para reparar la avería detectada.



07/04/2021

CE4.4 Reparar o sustituir el elemento averiado y comprobar el buen funcionamiento del mismo antes de restablecer el servicio.

CE4.5 Definir los protocolos necesarios para el restablecimiento del aerogenerador a su funcionamiento nominal.

CE4.6 Redactar los informes y documentos asociados a las tareas de mantenimiento correctivo.

Contenidos

1. **Electrónica**

- Conocimiento y estudio de elementos activos y pasivos electrónicos:
 - Resistencias, condensadores, inductancias, diodos, transistores, etc.
 - Circuitos integrados:
 - Amplificadores operacionales, convertidores analógicos y digitales, etc.
 - Dispositivos semiconductores de potencia:
 - Tiristores, tiristores GTO, transistores MOSFET, transistores IGBT.
 - Principio de operación, aspectos constructivos y tecnológicos.
- Circuitos electrónicos:
 - Fuentes de alimentación.
 - Convertidores de potencia DC-AC y AC-DC con IGBT's (Inversores y Rectificadores activos).
 - El IGBT, interruptor rápido de potencia.
 - Los drivers de IGBT's.
 - Principio de operación, aspectos constructivos y tecnológicos.

2. **Montaje y mantenimiento del sistema electrónico de potencia en el aerogenerador**

- El bus de condensadores (almacenamiento intermedio de energía).
- Principios de operación, aspectos constructivos y tecnológicos.
- Los condensadores de polipropileno (snubbers).
- Captadores de corriente (células de efecto Hall). Principios de operación, aspectos constructivos y tecnológicos.
- El crowbar (protección contra sobretensiones). Principios de operación, aspectos constructivos y tecnológicos.
- Inversor con control PWM (modulación de ancho de impulso). Principios de operación, aspectos constructivos y tecnológicos.
- El rectificador activo. Principios de operación, aspectos constructivos y tecnológicos.
- Procedimientos y operaciones para el montaje y mantenimiento.
- Sistema de comprobación y procedimiento de puesta en funcionamiento.

3. **Montaje y mantenimiento del sistema de control y regulación en el aerogenerador**

- Unidad de control CCU (Converter Control Unit): Funcionamiento y constitución.
- Interface con el sistema de control central del generador:
 - Comunicaciones.



- Integración del generador eléctrico, rectificador activo, inversor, aparellaje y control (CCU).
 - Carga del Firmware a la CCU.
 - PLC (Control lógico programable):
 - Configuración y composición del Hardware, programación, cableado.
 - Análisis de averías.
 - Procedimiento y operaciones para el montaje y mantenimiento:
 - Herramientas de monitorización y programación.
 - Funcionamiento local-remoto.
 - Monitorización de variables.
 - Cambio de parámetros.
 - Procedimiento y operaciones para el mantenimiento:
 - Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.
- 4. Montaje y mantenimiento del telemando del control de la subestación del parque**
- Principios de operación, aspectos constructivos y tecnológicos.
 - Procedimiento y operaciones para el montaje.
 - Procedimiento y operaciones para el mantenimiento: Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.

MÓDULO DE FORMACIÓN PRÁCTICA EN CENTROS DE TRABAJO DE GESTIÓN DEL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE PARQUES EÓLICOS

Código: MFPCT0050

Duración: 160 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Definir los criterios de calidad en las operaciones de montaje de instalaciones de energía eólica a partir de la documentación técnica, aplicando procedimientos normalizados, reglamentación correspondiente y actuando bajo normas de seguridad.

CE1.1 Colaborar en la definición de las exigencias requeridas para la preparación de área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra, participando en la identificación de los riesgos laborales específicos correspondientes y proponiendo medidas correctoras.

CE1.2 Participar en la realización de planes para el desplazamiento de los equipos y materiales y su ubicación en el lugar más adecuado al trabajo a realizar, en condiciones de seguridad.

CE1.3 Colaborar en la definición de los puntos críticos de supervisión del ensamblaje de los tramos de torre para asegurar su verticalidad, pares de apriete y estanqueidad.

CE1.4 Colaborar en la definición de los criterios de alineación, verticalidad, pares de apriete y estanqueidad para la colaboración de la góndola en la torre.



07/04/2021

CE1.5 Colaborar en la definición de los criterios de supervisión del montaje del rotor verificando la horizontalidad del buje, los pares de apriete y el estado y calado de la pala.

CE1.6 Intervenir en la coordinación de la realización de la instalación eléctrica de media, baja tensión y control según procedimientos establecidos y reglamentación de aplicación.

C2: Realizar las maniobras de operación en las instalaciones de energía eólica a partir de la documentación técnica, aplicando los procedimientos reglamentarios correspondientes, utilizando las herramientas, equipos y materiales adecuados y actuando bajo normas de seguridad y eficacia.

CE2.1 Participar en la realización de las maniobras de operación de puesta en marcha y paro de aerogeneradores.

CE2.2 Intervenir en la realización de medidas de variables en los distintos puntos de la instalación, siguiendo las instrucciones técnicas correspondientes y almacenándolas en los correspondientes soportes documentales o informáticos.

CE2.3 Sugerir la regulación de la instalación de acuerdo a las medidas obtenidas y a las especificaciones técnicas, optimizando el rendimiento con criterios de eficiencia y comprobando su correcto funcionamiento.

C3: Actuar en la operación mediante sistemas de telecontrol de parques eólicos.

CE3.1 Interpretar la información suministrada por el sistema de telemando y contrastarla con los parámetros de referencia.

CE3.2 Participar en la operación, mediante sistemas de telecontrol, de instalaciones de parques eólicos conectados a red.

CE3.3 Participar en la gestión y preparación de la información generada por el sistema de telecontrol para su posterior utilización como datos de productividad.

C4: Cooperar en la supervisión de los procesos de mantenimiento correctivo de instalaciones de energía eólica.

CE4.1 Intervenir en el análisis y utilización de la documentación recibida y generada, técnica y administrativa, para organizar y supervisar el mantenimiento correctivo y reparación de los equipos e instalaciones de energía eólica.

CE4.2 Participar en la coordinación del trabajo de las diferentes personas que intervienen en el mantenimiento correctivo velando por el cumplimiento de los objetivos programados.

CE4.3 Intervenir en el control de la calidad en el mantenimiento, racionalizando los costes y ayudando a resolver las contingencias con la máxima eficiencia y a cumplir con los objetivos programados.

C5: Participar en la realización de operaciones especializadas de mantenimiento correctivo de las instalaciones de energía eólica.

CE5.1 Participar en la identificación de las posibles averías y sus causas, en diferentes instalaciones eólicas.

CE5.2 Sugerir el procedimiento de reparación, una vez identificada la avería.

CE5.3 Apoyar en la reparación de las averías.

CE5.4 Intervenir en la cumplimentación de un informe de actuación.



07/04/2021

C6: Participar en el análisis de las maniobras de ascenso y descenso de materiales y personas de un aerogenerador, ayudando a describir los procedimientos y equipos necesarios para realizarlas con seguridad.

CE6.1 Intervenir en el establecimiento de los requisitos de seguridad para que los operarios asciendan o descendan de un aerogenerador.

CE6.2 Participar en la definición de los procedimientos y equipos necesarios para la elevación y descenso de materiales y herramientas al aerogenerador.

CE6.3 Participar en la señalización, así como la delimitación de las zonas de protección, en las tareas de elevación de cargas realizadas durante el montaje y el mantenimiento.

C7: Realizar las operaciones de montaje de un aerogenerador en una instalación de energía eólica.

CE7.1 Intervenir en la realización del replanteamiento sobre el terreno de los materiales y equipos necesarios, ayudando a determinar la colocación de estos para su montaje.

CE7.2 Participar en las operaciones de montaje mecánico de un aerogenerador.

CE7.2 Participar en la realización de las conexiones eléctricas de los diferentes equipos, del generador y del transformador.

CE7.3 Participar en las operaciones de montaje mecánico de pequeñas instalaciones eólicas sin conexión a red.

C8: Participar en los procesos de trabajo en la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE8.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE8.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE8.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE8.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE8.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE8.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

Contenidos

1. Montaje de instalaciones de energía eólica

- Preparación del área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la propia obra.
- Planificación para el desplazamiento de los equipos y materiales y su ubicación en el lugar más adecuado.
- Puntos críticos de supervisión del ensamblaje de los tramos de torre para asegurar su verticalidad, pares de apriete y estanqueidad.
- Criterios de alineación, verticalidad, pares de apriete y estanqueidad para la colocación de la góndola en la torre.



07/04/2021

- Criterios de supervisión del montaje del rotor verificando la horizontalidad del buje, los pares de apriete y el estado y calado de la pala.
 - Coordinación de la realización de la instalación eléctrica de media, baja tensión y control según procedimientos establecidos y reglamentación de aplicación.
2. **Maniobras de operación en las instalaciones de energía**
- Maniobras de operación de puesta en marcha y paro de aerogeneradores.
 - Medidas de variables en los distintos puntos de la instalación, siguiendo las instrucciones técnicas correspondientes y almacenándolas en los correspondientes soportes documentales o informáticos.
 - Regulación de la instalación de acuerdo a las medidas obtenidas y a las especificaciones técnicas.
3. **Procesos de mantenimiento correctivo de instalaciones de energía eólica**
- Control de la calidad en el mantenimiento, racionalizando los costes y ayudando a resolver las contingencias con la máxima eficiencia y a cumplir con los objetivos programados.
 - Reparación o sustitución de un elemento averiado y comprobación del buen funcionamiento del mismo antes de restablecer el servicio.
 - Identificación de las posibles averías y sus causas.
 - Descripción del procedimiento de reparación.
 - Reparación de las averías en situación especializada.
 - Complimentación de un informe de actuación.
 - Revisión y mantenimiento en estado de operación de los equipos y herramientas empleados en el mantenimiento.
4. **Riesgos laborales**
- Seguridad en el ascenso y descenso de materiales y personas de un aerogenerador.
 - Definición de los procedimientos y equipos necesarios para la elevación y descenso de materiales y herramientas al aerogenerador.
5. **Integración y comunicación en el centro de trabajo**
- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
 - Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
 - Interpretación y ejecución con diligencia de las instrucciones recibidas.
 - Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
 - Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
 - Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
 - Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

3.2 REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO



Espacio Formativo	Superficie m² 15 alumnos	Superficie m² 25 alumnos
Aula de gestión	45	60
Taller para prácticas de energía eólica	200	200
Taller para prácticas de prevención	150	150

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4	M5
Aula de gestión	X	X	X	X	X
Taller para prácticas de energía eólica	X	X			X
Taller para prácticas de prevención				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 diseño asistido.- Software específico de gestión de mantenimiento.



<p>Taller para prácticas de energía eólica</p>	<p>Taller de energía eólica Máquina herramienta, equipos y material:</p> <ul style="list-style-type: none">- Centro de mecanizado y equipamiento asociado: Tornos, Fresadoras. Rectificadora, Máquina de serrar. Taladro de columna. Esmeril.- Cabinas de soldadura y equipamiento asociado- Equipos de soldadura Oxiacetilénica.- Equipos con herramientas de ajuste y calibración- Cajas de herramienta con equipamiento para trabajos mecánicos.- Cajas de herramienta con equipamiento para trabajos de electricidad (baja tensión, media tensión y alta tensión)- Armarios de herramientas (Herramientas especiales)- Llaves dinamométricas- Multiplicadores de par- Atornilladores rotativo con control de par- Torsionador hidráulico- Tensionador hidráulico- Alineador digital de ejes- Grúa pequeña- Bancos de trabajo- Escaleras de tijera, 3 metros de altura <p>Equipos de medida:</p> <ul style="list-style-type: none">- Osciloscopios- Registrador- Polímetros digitales- Fasímetro- Tacómetro óptico- Comprobador de relés- Medidor de aislamiento eléctrico- Pinzas amperimétricas- Termómetro de infrarrojos / cámara termográfica- Analizador de vibraciones- Analizador de impulsos de choque <p>Equipos y bancos de ensayo:</p> <ul style="list-style-type: none">- Aerogeneradores / subconjuntos de aerogeneradores.- Equipos convertidores de potencia- Equipos de control y operación de aerogeneradores- Banco de prácticas de sensórica- Banco de prácticas de alineación de ejes- Banco de prácticas de rodamientos- Banco de prácticas para la realización y la comprobación
--	--



	<ul style="list-style-type: none">- de uniones atornilladas torsionadas y tensionadas- Banco de prácticas para sistemas de frenado y bloqueo- Banco de prácticas para oleohidráulica en aerogeneradores- Banco de prácticas con celdas de media tensión- (Configuración generación).- Banco de prácticas centro de transformación- (Transformador)
Taller para prácticas de prevención	<p>**Instalaciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- Torre de aerogenerador (Dos tramos, unos 30 metros) con la góndola- Instalaciones de prácticas con elevadores de aerogeneradores.- Instalación para de prácticas de riesgos laborales eléctricos con celdas de media tensión. <p>Equipos de protección:</p> <ul style="list-style-type: none">- Arnés integral con eslinga y sistema absorbedor- Cuerdas de seguridad con absorbedor de energía- Descensor automático bidireccional- Anticaídas- Descensor de emergencia- Casco de seguridad con barbuquejo- Guantes contra agresiones mecánicas- Guantes dieléctricos- Pantalla facial- Pértiga con indicador de ausencia de tensión- Mosquetones- Bloqueador de puño- Bloqueador de sujeción- Juegos de cuerdas de escalada certificadas-semiautomáticas- Gafas antisalpicaduras.- Mascarilla con filtro para gases orgánicos. <p>** Espacio singular no necesariamente ubicado en el centro</p>

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



07/04/2021

el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

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

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

Para acceder a la formación de los módulos formativos de este certificado de profesionalidad el alumnado deberá cumplir alguno de los siguientes requisitos, de acuerdo con lo establecido en el artículo 20.2 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero:

- Título de Bachiller.
- Certificado de profesionalidad de nivel 3.
- Certificado de profesionalidad de nivel 2 de la misma familia y área profesional.
- Cumplir el requisito académico de acceso a los ciclos formativos de grado superior o bien haber superado las correspondientes pruebas de acceso reguladas por las administraciones educativas.
- Tener superada la prueba de acceso a la universidad para mayores de 25 años y/o de 45 años.
- Tener las competencias clave necesarias, de acuerdo con lo recogido en el anexo IV del Real decreto 34/2008, de 18 de enero, para cursar con aprovechamiento la formación correspondiente al certificado de profesionalidad.

3.4 PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES Y TUTORES

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

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional mínima requerida en el ámbito de la unidad de competencia (En los últimos 10 años)	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0615_3: Proyectos de montaje de	<ul style="list-style-type: none">• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el Título de Grado	1 año	--



Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional mínima requerida en el ámbito de la unidad de competencia (En los últimos 10 años)	
		Con acreditación	Sin acreditación
instalaciones de energía eólica	correspondiente u otros títulos equivalentes. <ul style="list-style-type: none">• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes		
MF0616_3: Operación y puesta en servicio de instalaciones de energía eólica	<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	1 año	--
MF0617_3: Gestión del mantenimiento de instalaciones de energía eólica	<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	1 año	--
MF0618_2: Seguridad y evaluación de riesgos profesionales en parques eólicos	<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	1 año	--
MF0619_2: Montaje y mantenimiento de instalaciones de energía eólica	<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	1 año	--



07/04/2021

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional mínima requerida en el ámbito de la unidad de competencia (En los últimos 10 años)	
		Con acreditación	Sin acreditación
	Grado correspondiente u otros títulos equivalentes		
Competencia docente requerida <ul style="list-style-type: none">• Certificado de profesionalidad de docencia de la formación profesional para el empleo o certificado de profesionalidad de formador ocupacional.• Estarán exentas de este requisito las personas que estén en posesión de las titulaciones recogidas en el artículo 13 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, así como quienes acrediten una experiencia docente contrastada de al menos 600 horas en modalidad presencial, en los últimos diez años en formación profesional para el empleo o del sistema educativo.			

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

ANEXO VII

1. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: GESTIÓN DEL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE REDES DE GAS

Código: ENAS0208_3

Familia profesional: Energía y Agua

Área profesional: Gas

Nivel de cualificación profesional: 3

Cualificación profesional de referencia:



07/04/2021

ENA360_3 Gestión de montaje y mantenimiento de redes de gas. (Orden PRE/1615/2015 de 23 de julio de 2015)

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

UC1202_3: Colaborar en la planificación de la ejecución de redes de gas.

UC1203_3: Controlar el desarrollo de obras de redes de gas.

UC1204_3: Supervisar la puesta en servicio de redes de gas.

UC1205_3: Organizar supervisar el mantenimiento de redes de gas.

UC1206_3: Gestionar la aplicación de las medidas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

Competencia general:

Organizar, controlar y gestionar el montaje, puesta en servicio y mantenimiento de redes de gas e instalaciones auxiliares, atendiendo a exigencias de eficacia, eficiencia, calidad del suministro y seguridad laboral y medioambiental, cumpliendo la normativa aplicable.

Entorno Profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional en el área de producción dedicada a realizar el montaje, la explotación y/o el mantenimiento de redes de distribución de gas, en entidades de naturaleza pública o privada, empresas de tamaño pequeño, mediano o grande, tanto por cuenta propia como ajena, con independencia de su forma jurídica. Desarrolla su actividad dependiendo, en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. Su actividad profesional está sometida a regulación por la Administración competente. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal de acuerdo con la normativa aplicable.

Sectores productivos:

Se ubica en el sector de Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado, subsector de Distribución de combustibles gaseosos, en las actividades productivas relacionadas con el montaje, la explotación y el mantenimiento de instalaciones de distribución de gas.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados:

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

Gestores de montaje de redes de gas

Gestores de mantenimiento de redes de gas



Jefes de obra de redes de gas

Modalidad de impartición: Presencial y Teleformación

Duración de la formación asociada: 520 horas

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF1202_3: Planificación de redes de gas. (140 horas)

- UF0551: Sistemas de distribución y utilización de combustibles gaseosos (80 horas)
- UF0552: Planificación de la ejecución de redes de gas (60 horas)

MF1203_3: Desarrollo de obras de redes de gas. (120 horas)

- UF0553: Montaje de obras de gas. (60 horas)
- UF0554: Calidad y gestión del montaje de obras de gas. (60 horas)

MF1204_3: Sistemas de puesta en servicio de redes de gas. (50 horas)

MF1205_3: Organización y control del mantenimiento de redes de gas. (80 horas)

MF1206_3: Gestión de riesgos laborales y medioambientales en redes de gas (50 horas)

MFPCT0120: Módulo de formación práctica en centros de trabajo de Gestión del montaje y mantenimiento de redes de gas (80 horas).

Vinculación con capacitaciones profesionales:

La formación establecida en el módulo formativo MF1206_3 del presente certificado de profesionalidad, capacita para el desempeño de las actividades profesionales equivalentes a las que se precisan para el nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

2. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: COLABORAR EN LA PLANIFICACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE REDES DE GAS.

Nivel: 3

Código: UC1202_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Interpretar el proyecto o memoria técnica del montaje de una red de gas para proceder a la planificación de su ejecución y a la definición de las fases de trabajo.

CR1.1 La memoria del proyecto o plan de obra se analiza e interpreta para proceder al proceso de planificación.

CR1.2 Las características topográficas y de emplazamiento de la red proyectada



07/04/2021

se interpretan a partir de los planos del proyecto.

CR1.3 Las características funcionales de la red proyectada y de las instalaciones auxiliares se interpretan a partir de los planos del proyecto.

CR1.4 Los planes de trabajo, diagramas, secuencia de montaje y otros elementos relacionados con la organización y control de la ejecución se interpretan a partir de la documentación del proyecto o plan de la obra.

CR1.5 El trazado de otros servicios como redes de agua, electricidad o teléfono y sus posibles interferencias con la red proyectada se analizan determinándose las implicaciones.

CR1.6 El acceso a la información en soporte informático de la obra o proyecto de la red de gas se realiza utilizando las aplicaciones informáticas correspondientes.

RP2: Colaborar en la definición preliminar de las fases de trabajo, programa de aprovisionamiento, realización del cronograma y planificación de los recursos, tanto materiales como humanos, que intervienen en la ejecución de la red de gas, para realizar el plan de trabajo.

CR2.1 La secuenciación y organización general de la obra se establece a partir del proyecto, realizando un plan de trabajo en el que se optimice el proceso en cuanto a seguridad, método y tiempo.

CR2.2 Los cronogramas para cada una de las fases de montaje se realizan, optimizando los recursos.

CR2.3 El plan de aprovisionamiento se realiza coordinando el plan de montaje con las posibilidades de aprovisionamiento y almacenaje, verificando y garantizando el suministro en el momento adecuado.

CR2.4 La organización preliminar de los recursos humanos, empresas y medios necesarios se establece definiendo las funciones de cada operario o empresa contratada y su correlación con los medios técnicos programados en cada fase, analizando las posibles desviaciones e interferencias.

CR2.5 La secuenciación, organización de la ejecución y demás tareas relacionadas con la planificación de la obra se realizan utilizando las aplicaciones informáticas correspondientes

RP3: Organizar el replanteo de la red de gas, verificando y contrastando los datos, marcando sobre el terreno y planteando las modificaciones necesarias, para realizar su montaje.

RP3: Organizar el replanteo de la red de gas, realizando la verificación y contraste de los datos y su marcaje sobre el terreno y planteando las modificaciones necesarias.

CR3.1 La posible disfunción entre el proyecto de la instalación y el propio emplazamiento se analiza, recomendando las medidas correctoras y realizando el estudio técnico y los cálculos económicos de las variaciones consideradas.

CR3.2 La situación de canalizaciones de agua, electricidad u otras, se comprueba que corresponde con la disposición señalada en el proyecto, reflejando en caso contrario la nueva situación en el plano y efectuando los informes oportunos.

CR3.3 Las ubicaciones y las características de anclaje, soportes y conexiones de los componentes y elementos constructivos se supervisan previamente a su montaje.



07/04/2021

CR3.4 Los esquemas complementarios necesarios para el replanteo y montaje de redes de distribución de gas se realizan en aquellos casos que se requieran.

CR3.5 El marcaje del trazado de las tuberías y el emplazamiento de las instalaciones auxiliares y demás elementos de la red se supervisa sobre el terreno a partir del proyecto de instalación y teniendo en cuenta las características del lugar, utilizando equipos y sistemas de detección para verificar los posibles servicios afectados, a fin de permitir su adecuada instalación.

CR3.6 La señalización del área de trabajo afectada se supervisa según procedimientos establecidos y normativa aplicable.

RP4: Colaborar en la gestión de la documentación y tramitación administrativa para obtener los permisos necesarios, y relacionada con las afecciones a servicios y a terceros en la ejecución de redes de gas.

CR4.1 La documentación relacionada con los permisos oficiales necesarios en la obra se gestiona.

CR4.2 Los documentos del proyecto, esquemas simbólicos, pliegos de condiciones, certificaciones, listas de materiales, manuales de funcionamiento y otros documentos técnicos se gestionan según los procedimientos establecidos y la normativa aplicable.

CR4.3 Los partes, albaranes, verificaciones de calidad y otros documentos administrativos se gestionan en el proceso de planificación de la red de gas.

CR4.4 Las comunicaciones relacionadas con las afecciones a servicios y a terceros se gestionan para minimizar su interferencia en la ejecución de la red

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles de dibujo. Aplicaciones informáticas específicas. Unidad de adquisición y registro de datos: TPL, GPS, GIS. Útiles de marcaje. Picas, material de señalización. Equipos de seguridad. Útiles de topografía, detectores de cables, detectores de chapas, detectores de gases, vehículos.

Productos y resultados

Instalaciones de redes de distribución de gas interpretadas, replanteadas y planificadas. Modificaciones de redes de distribución de gas replanteadas y planificadas. Documentación y tramitación administrativa necesaria. Documentación y tramitación administrativa relacionada con los permisos necesarios y con las afecciones a servicios y a terceros en la ejecución de redes de gas.

Información utilizada o generada

Proyecto. Planos de planta y alzados, de conjunto y de detalle, despieces. Planos isométricos. Esquemas y diagramas de principio. Pliegos de condiciones. Listado de piezas y componentes. Programas de montaje. Especificaciones técnicas. Catálogos. Manuales de servicio y utilización. Instrucciones de montaje y de funcionamiento. Partes, albaranes, verificaciones de calidad y otros documentos administrativos.



07/04/2021

Planes de trabajo, cronogramas, cartas y comunicaciones. Normas internas de trabajo. Normativa aplicable.

Unidad de competencia 2

Denominación: CONTROLAR EL DESARROLLO DE OBRAS DE REDES DE GAS.

Nivel: 3

Código: UC1203_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Organizar las fases de ejecución de las redes de gas cumpliendo el cronograma establecido, supervisándolas y realizando, a su nivel, las adaptaciones correspondientes a partir de las contingencias que puedan originarse.

CR1.1 La planificación del montaje de la red o instalación auxiliar de gas se utiliza para plantear la organización del trabajo de las distintas partes de la obra.

CR1.2 El trabajo de las personas y empresas que intervienen en la obra se coordina velando por el cumplimiento de los objetivos programados, atendiendo a criterios de eficacia, eficiencia, calidad y seguridad.

CR1.3 La demolición, la excavación, la protección de taludes, las entibaciones, los retranqueos con otros servicios, la ubicación de las acometidas, el establecimiento de los macizos de anclaje, la preparación y nivelación de la cama de arena y otras operaciones en zanjas se supervisan según las especificaciones del proyecto.

CR1.4 El tendido de las tuberías de la red de gas se supervisa, comprobando que se ha realizado según las especificaciones del proyecto.

CR1.5 El ensamblado y conexión de tuberías se supervisa según las especificaciones de calidad y seguridad establecidas.

CR1.6 La ubicación y posición de las arquetas, aislamientos, bridas, hitos de señalización, válvulas, elementos de regulación y accesorios instalados se supervisa, comprobando que se ha realizado de acuerdo a las especificaciones del proyecto.

CR1.7 La interconexión de la red de gas con las estaciones de regulación se supervisa, comprobando que se ha realizado de acuerdo a las especificaciones del proyecto.

CR1.8 Las protecciones contra la corrosión, oxidación e impactos mecánicos y el aislamiento térmico de las redes y elementos se supervisan, comprobando que se han realizado de acuerdo a las especificaciones del proyecto.

CR1.9 La retirada de la entibación, la colocación del relleno, su compactación y la reposición de superficies se supervisan según las especificaciones del proyecto.

RP2: Organizar el aprovisionamiento y suministro de materiales a la obra según procedimientos establecidos en la empresa, para la ejecución de redes de gas, controlando el proceso y asegurando el cumplimiento de la normativa aplicable.

CR2.1 La selección de los equipos, herramientas y otros recursos técnicos



07/04/2021

necesarios se supervisa en cada una de las fases de la obra.

CR2.2 El suministro de los materiales respecto a los plazos de entrega, condiciones de suministro, gestión de acopio en almacenamiento y distribución se coordina, controlando y supervisando su ejecución de acuerdo con las especificaciones

CR2.3 El desplazamiento y ubicación de los materiales y equipos se gestiona según la logística del proyecto de la obra con los medios de transporte y elevación establecidos y en condiciones de seguridad.

CR2.4 Las herramientas, maquinaria y medios auxiliares se organizan y mantienen en estado de uso y en condiciones de seguridad.

RP3: Colaborar en el seguimiento y control de la calidad de la obra, para cumplir el plan, según procedimientos establecidos en la empresa y asegurando el cumplimiento de la normativa aplicable.

CR3.1 La colaboración en el desarrollo de planes de gestión de la calidad se realiza según el programa de montaje y el plan de calidad establecido.

CR3.2 La información y apoyo necesario para que sean realizadas las distintas auditorías de calidad de la obra se gestiona según los procedimientos establecidos.

CR3.3 La colaboración en el control de las especificaciones de calidad de materiales y otros recursos técnicos necesarios para la obra, se realiza de acuerdo con los requisitos y procedimientos establecidos.

CR3.4 Las especificaciones técnicas de calidad en la ejecución del montaje de la red se controlan y supervisan.

CR3.5 Las especificaciones técnicas de calidad en la ejecución de las estaciones de regulación y medida y demás instalaciones auxiliares que lo requieran, se controlan y supervisan según el proyecto de ejecución.

CR3.6 Las tomas de probetas y ensayos correspondientes a las especificaciones de áridos, hormigones, compactaciones, pruebas de resistencia, estanqueidad y otras, se realizan de acuerdo con los requisitos técnicos y procedimientos establecidos, según la normativa aplicable.

RP4: Apoyar la gestión de la documentación relacionada con los procesos de la obra para asegurar la aplicación de criterios organizativos establecidos por la empresa, cumpliendo la normativa aplicable.

CR4.1 Los partes de trabajo, albaranes, facturas, control para certificaciones y demás documentos administrativos se organizan y controlan durante el proceso de montaje de la red. CR4.2 Los documentos de topografía, toma de datos para liquidación y especificaciones técnicas se controlan y recopilan para constituir la base documental de la obra.

CR4.3 La documentación relacionada con las estaciones de regulación y medida, protección catódica y demás instalaciones auxiliares se gestiona.

CR4.4 La documentación requerida ante las posibles inspecciones se gestiona según los procedimientos establecidos y la normativa de aplicación.



07/04/2021

CR4.5 La calidad de los procesos y resultados se refleja en la documentación según los procedimientos usuales y la normativa aplicable.

CR4.6 Las posibles desviaciones, causas y recomendaciones de medidas correctoras ante incidentes operativos se recogen en informes.

Contexto Profesional

Medios de producción

Sistemas de entibación, equipos para movimiento de materiales: explanadoras, excavadoras, grúas, camiones y otros tipos de maquinaria empleada en obras públicas, compresores, equipos de perforación, sistemas de instalación sin zanja, útiles de izado, andamios. Cabrestante. Útiles y herramientas de medida: flexómetro, circómetro, compás de gruesos, nivel, escalímetro, calibrados, equipos de medida eléctrica, útiles de marcaje y detección, útiles de topografía, sondas. Herramientas manuales: sierra de arco, llaves fijas, cortatubos, taladradora, remachadora, máquinas para el mecanizado de los materiales, roscadora, curvadora, equipos de unión y soldadura, equipos para detección de fugas. Equipos de seguridad. Material de señalización, detectores, arneses, equipos de protección personal, líneas de vida y otros equipos. Columna de agua, ventómetros, manómetros, analizadores de combustión, válvulas de seguridad, presostatos, electroválvulas de regulación y seguridad, reguladores de presión, filtros, detectores de fugas.

Productos y resultados

Instalaciones y redes de distribución de gas montadas y supervisadas.

Información utilizada o generada

Proyectos, planos de conjunto y despiece; planos isométricos; esquemas y diagramas de principio. Libro de obra, certificados de pruebas, radiografías y certificados de ensayos no destructivos. Listado de piezas y componentes; planes de montaje, partes de trabajo; especificaciones técnicas; normas de ensayo. Catálogos. Manuales de servicio y utilización. Instrucciones de montaje y de funcionamiento. Programas informáticos. Normas UNE. Planes y reglamentación de seguridad.

Unidad de competencia 3

Denominación: SUPERVISAR LA PUESTA EN SERVICIO DE REDES DE GAS.

Nivel: 3

Código: UC1204_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Organizar la limpieza, inertización, pruebas de estanqueidad, de presión, control de uniones e inspecciones visuales y con cámaras, controlando su aplicación, para la puesta en servicio de la red.

CR1.1 La inspección visual y con cámaras de las redes de distribución de gas se realiza para detectar posibles anomalías.



07/04/2021

CR1.2 La realización de los controles de las uniones en las redes de gas se organiza y supervisa según procedimientos establecidos y normativas de aplicación.

CR1.3 La realización de las operaciones de secado y limpieza de las redes y de las instalaciones se organiza y controla según procedimientos establecidos y normativas de aplicación.

CR1.4 La realización de las pruebas de estanqueidad, inertización y presión de las redes y de las instalaciones se organiza y controla según procedimientos establecidos y normativas de aplicación.

RP2: Coordinar las pruebas mecánicas, y de control de redes de gas e instalaciones auxiliares, para su puesta en servicio.

CR2.1 Los elementos de las redes de distribución de gas se inspeccionan visualmente para detectar posibles anomalías.

CR2.2 La verificación de que todos los elementos de las redes cumplen los parámetros establecidos, se controla.

CR2.3 La realización de las pruebas funcionales de los elementos operadores de las redes, se organiza y controla según procedimientos establecidos.

CR2.4 La coordinación en la realización de las pruebas funcionales de los elementos de control de las redes de gas e instalaciones auxiliares, se garantiza según procedimientos establecidos.

CR2.5 La coordinación en la realización de las pruebas funcionales de los elementos de medida y auxiliares de las redes se garantiza según procedimientos establecidos.

RP3: Supervisar la puesta en servicio de la obra para comprobar que se cumplen los criterios de calidad establecidos por la empresa suministradora.

CR3.1 La realización de la puesta en servicio de la red de gas se controla y supervisa según los procedimientos establecidos por la compañía suministradora.

CR3.2 Los criterios de calidad y el cumplimiento de las medidas medioambientales necesarias para la puesta en servicio de la red se controlan y supervisan de acuerdo a la normativa aplicable y a los requisitos de calidad establecidos.

CR3.3 El acabado final, la resolución de afecciones, retirada de maquinarias e infraestructuras, limpiezas, acondicionamientos, precintos y otras operaciones de remate de la obra se controlan y supervisan.

RP4: Supervisar la documentación relacionada con los procesos de puesta en servicio de redes de gas, según la normativa aplicable y los procedimientos establecidos, para su gestión y control.

CR4.1 Los partes de trabajo, albaranes, facturas, pedidos y otros documentos administrativos se organizan y controlan dentro del proceso de puesta en servicio.

CR4.2 Los procedimientos administrativos y sistemas de gestión de la calidad en la puesta en servicio se aplican y supervisan para su correcta ejecución.

CR4.3 Los inventarios del equipamiento utilizado en la puesta en servicio se



07/04/2021

gestionan, revisándolos y actualizándolos, incluyendo la información relacionada con las altas, bajas y reparaciones efectuadas.

CR4.4 El control y la gestión de la documentación correspondiente a los procesos de puesta en servicio se realizan empleando aplicaciones informáticas específicas

Contexto Profesional

Medios de producción

Columna de agua, ventómetros, manómetros. Analizadores de calidad de gas, sondas, analizadores de combustión. Válvulas de seguridad, presostatos, electroválvulas de regulación y seguridad, reguladores de presión, filtros, detectores de fugas. Flexómetro, circómetro, compás de gruesos, nivel, escalímetro, calibre. Equipos de medida eléctrica. Útiles de marcaje y detección y útiles de topografía. Herramientas manuales: sierra de arco, llaves fijas, cortatubos, taladradora, remachadora, máquinas para el mecanizado de los materiales, roscadora, curvadora, equipos de unión y soldadura, equipos para detección de fugas. Equipos de seguridad. Material de señalización, detectores, arneses, equipos de protección personal, líneas de vida y otros equipos.

Productos y resultados

Instalaciones y redes de distribución de gas probadas y en servicio. Documentación relacionada con los procesos de puesta en servicio de redes de gas gestionada y supervisada.

Información utilizada o generada

Proyectos. Planos de conjunto y despiece. Planos isométricos. Esquemas y diagramas de principio. Listado de piezas y componentes. Planes de montaje. Partes de trabajo. Certificaciones. Especificaciones técnicas. Catálogos. Manuales de servicio y utilización. Instrucciones de montaje y de funcionamiento. Partes de trabajo, albaranes, facturas, pedidos y otros documentos administrativos. Inventarios. Aplicaciones informáticas específicas. Normas internas de trabajo. Normativa aplicable.

Unidad de competencia 4

Denominación: ORGANIZAR Y SUPERVISAR EL MANTENIMIENTO DE REDES DE GAS.

Nivel: 3

Código: UC1205_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Organizar los procesos de mantenimiento preventivo de redes de gas, según las exigencias, supervisando el proceso, para cumplir el plan de mantenimiento.

CR1.1 El mantenimiento preventivo de las redes de gas se organiza y supervisa



07/04/2021

utilizando la documentación técnica y administrativa recibida y generada.

CR1.2 Las especificaciones de los materiales y equipos empleados en el mantenimiento preventivo de redes se elaboran para la gestión de su adquisición.

CR1.3 El acopio y distribución de stocks de materiales necesarios para el mantenimiento, a través del proceso de gestión de almacén, se organiza y controla bajo premisas de eficacia, eficiencia y calidad.

CR1.4 Los recursos humanos disponibles, maquinaria, herramientas, parques móviles, sistemas de comunicación y otros elementos necesarios para la ejecución del mantenimiento preventivo, se coordinan y controlan bajo premisas de eficacia, eficiencia y calidad.

CR1.5 Los procesos de revisión de redes, sistemas de control y otros elementos, se organizan y controlan con el objetivo de conseguir que la mayor parte del mantenimiento sea de tipo preventivo.

CR1.6 Las medidas correctoras a realizar cuando existan desviaciones en relación al funcionamiento eficiente de la red se determinan y dando las instrucciones oportunas para su ejecución.

CR1.7 El seguimiento del mantenimiento preventivo se realiza controlando la calidad de ejecución y los costes, obteniendo los indicadores de control necesarios para establecer las comparativas que perfilen las líneas de actuación más convenientes y resolviendo las contingencias con eficiencia y cumpliendo con los objetivos programados.

RP2: Organizar los procesos y procedimientos de mantenimiento correctivo de redes de gas, según la normativa aplicable y los procedimientos de intervención establecidos, supervisando el proceso, para cumplir el plan de mantenimiento.

CR2.1 El mantenimiento correctivo de las redes de gas se organiza y supervisa utilizando la documentación técnica y administrativa recibida y generada.

CR2.2 Las especificaciones de los materiales y equipos empleados en el mantenimiento correctivo de redes de gas se elaboran para la gestión de su adquisición.

CR2.3 Los recursos humanos disponibles, maquinaria, herramientas, parques móviles, sistemas de comunicación y otros elementos necesarios para la ejecución del mantenimiento correctivo, se coordinan y controlan bajo premisas de eficacia, eficiencia y calidad.

CR2.4 El seguimiento del mantenimiento correctivo se realiza controlando la calidad de la ejecución y los costes, obteniendo los indicadores de control necesarios para establecer las comparativas que perfilen las líneas de actuación más convenientes y resolviendo las contingencias con eficiencia y cumpliendo con los objetivos programado

CR2.5 Los datos obtenidos de las modificaciones por obras o de las revisiones se controlan y recopilan, para mantener los sistemas de información y bases de datos actualizadas.

CR2.6 La atención a avisos y reclamaciones por problemas, cortes de suministro, petición de permisos de obra y otras cuestiones derivadas del servicio prestado,



07/04/2021

relacionadas directamente con servicios y clientes afectados por la ejecución del mantenimiento, se gestiona con eficiencia y calidad.

RP3: Supervisar la documentación relacionada con los procesos de mantenimiento de redes de gas, según la normativa aplicable y los procedimientos establecidos, para su gestión y control.

CR3.1 Los partes de trabajo, albaranes, facturas, pedidos y otros documentos administrativos se organizan y controlan dentro del proceso de mantenimiento.

CR3.2 Los procedimientos administrativos y sistemas de gestión de la calidad en el mantenimiento se aplican y supervisan en su ejecución.

CR3.3 Los inventarios del equipo de mantenimiento se gestionan, revisándolos y actualizándolos, incluyendo la información relacionada con las altas, bajas y reparaciones efectuadas.

CR3.4 El control y la gestión de la documentación correspondiente a los procesos de mantenimiento se realizan empleando aplicaciones informáticas específicas.

CR3.5 Las demandas de clientes se atienden, registran y transmiten con celeridad y siguiendo los protocolos establecidos.

Contexto profesional

Medios de producción

Columna de agua, ventómetros, manómetros. Analizadores de calidad de gas, sondas, analizadores de combustión. Válvulas de seguridad, presostatos, electroválvulas de regulación y seguridad, reguladores de presión, filtros, detectores de fugas. Flexómetro, circómetro, compás de gruesos, nivel, escalímetro, calibre. Equipos de medida eléctrica. Útiles de marcaje y detección y útiles de topografía. Herramientas manuales: sierra de arco, llaves fijas, cortatubos, taladradora, remachadora, máquinas para el mecanizado de los materiales, roscadora, curvadora, equipos de unión y soldadura, equipos para detección de fugas. Equipos de seguridad. Material de señalización, detectores, arneses, equipos de protección personal, líneas de vida y otros equipos.

Productos y resultados

Instalaciones y redes de distribución de gas mantenidas, reparadas y/o renovadas. Documentación relacionada con los procesos de mantenimiento de redes de gas gestionada y supervisada.

Información utilizada o generada

Proyectos. Planos de conjunto y despiece. Planos isométricos. Esquemas y diagramas de principio. Listado de piezas y componentes. Planes de montaje. Partes de trabajo. Certificaciones. Especificaciones técnicas. Catálogos. Manuales de servicio y utilización. Instrucciones de montaje y de funcionamiento. Especificaciones de materiales y equipos. Partes de trabajo, albaranes, facturas, pedidos y otros documentos administrativos. Inventarios. Aplicaciones informáticas específicas. Normas internas de trabajo. Normativa aplicable.



Unidad de competencia 5

Denominación: GESTIONAR LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN REDES DE GAS.

Nivel: 3

Código: UC1206_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Controlar el cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales en el montaje de redes de gas, para garantizar la seguridad y el cumplimiento de la normativa aplicable.

CR1.1 Los riesgos profesionales derivados del montaje de redes de gas se identifican y controlan siguiendo los procedimientos establecidos y cumpliendo la normativa de aplicación.

CR1.2 La gestión, despliegue y ubicación de infraestructuras relacionadas con la seguridad y la salud en el montaje de la red, se desarrolla y controla.

CR1.3 La gestión, despliegue y uso de los equipos de seguridad y protección personales se desarrolla y controla.

CR1.4 El empleo, funcionamiento y estado de conservación de maquinaria, vehículos, herramientas y otros equipos utilizados en la obra, se supervisa desde el punto de vista de la seguridad.

CR1.5 La aplicación del plan de seguridad de obra en la fase de montaje, se supervisa.

RP2: Controlar el cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales en la puesta en servicio y mantenimiento de redes de gas, para garantizar la seguridad y el cumplimiento de la normativa aplicable.

CR2.1 Los riesgos profesionales derivados de los trabajos en presencia de gas se identifican y controlan siguiendo los procedimientos establecidos y cumpliendo la normativa de aplicación.

CR2.2 La gestión, despliegue y ubicación de infraestructuras relacionadas con la seguridad y la salud en la puesta en servicio y mantenimiento de redes de gas, se desarrolla y controla.

CR2.3 El empleo y el estado de conservación de los equipos de seguridad y protección personales empleados en las labores de mantenimiento se supervisa.

CR2.4 El empleo, funcionamiento y estado de conservación de maquinaria, vehículos, herramientas y otros equipos utilizados en la obra, se supervisa desde el punto de vista de la seguridad.

CR2.5 La aplicación del plan de seguridad de obra en los procesos de puesta en servicio y mantenimiento, se supervisa

RP3: Controlar el cumplimiento de las medidas preventivas de riesgos



07/04/2021

medioambientales en el montaje, la puesta en marcha y el mantenimiento de redes de gas, para garantizar la seguridad y el cumplimiento de la normativa aplicable.

CR3.1 Los escombros y desechos producidos en obra se clasifican según tipología y peligrosidad.

CR3.2 La evacuación y reciclaje de los escombros y desechos producidos en obra se gestiona según procedimientos y normativa de aplicación.

CR3.3 Los venteos y vertidos de gas a la atmósfera se supervisan y controlan según procedimientos establecidos.

CR3.4 El ruido y producción de polvo se controlan según procedimientos y límites establecidos. CR3.5 La vegetación afectada por las obras se controla gestionando los trasplantes, replantaciones y demás medidas para minimizar las afecciones.

RP4: Gestionar los casos de emergencia en el montaje, la puesta en servicio y el mantenimiento de redes de gas en el menor tiempo posible teniendo en cuenta las condiciones de calidad y seguridad.

CR4.1 Los riesgos inminentes o daños producidos se identifican y evalúan de acuerdo al plan de emergencia interior y exterior.

CR4.2 La protección del accidentado y el aislamiento de la causa que ha producido el accidente se gestiona de manera inmediata.

CR4.3 La emergencia se valora siguiendo los procedimientos establecidos y cumpliendo la normativa aplicable en seguridad.

CR4.4 La solicitud de ayuda ante la emergencia se gestiona según se establece en el plan de seguridad y en la normativa aplicable.

CR4.5 La prestación de primeros auxilios y la gestión, despliegue y utilización de infraestructuras de seguridad de la red de gas, se desarrollan y controlan gestionando las situaciones de nerviosismo y desorden.

CR4.6 El empleo, funcionamiento y utilización de los equipos de seguridad y protección personales empleados en las labores de aplicación del plan de emergencia se supervisa.

CR4.7 Los informes correspondientes a daños y demás aspectos relacionados con las emergencias se elaboran según los procedimientos y especificaciones establecidas.

Contexto profesional

Medios de producción

Plan de seguridad. Plan de emergencia interna y externa. Material de señalización. Equipos de detección y extinción de incendios. Botiquín de primeros auxilios. Detectores de gases. Equipos de protección individual.

Productos y resultados

Instalaciones y redes de gas montadas, puestas en marcha y mantenidas según las exigencias de seguridad y prevención medioambiental establecidas.

Información utilizada o generada



07/04/2021

Proyectos. Planos de conjunto y despiece. Planos isométricos. Esquemas y diagramas de principio. Listado de piezas y componentes. Planes de montaje. Programas de mantenimiento, procedimientos de mantenimiento. Partes de trabajo. Especificaciones técnicas. Catálogos. Manuales de servicio y utilización. Manual de funcionamiento. Aplicaciones informáticas específicas. Normas internas de trabajo. Normativa aplicable.

3. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

3.1 DESARROLLO MODULAR

MÓDULO FORMATIVO 1

Denominación: PLANIFICACIÓN DE REDES DE GAS

Código: MF 1202_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1202_3. Colaborar en la planificación de la ejecución de redes de gas.

Duración: 140 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN DE COMBUSTIBLES GASEOSOS.

Código: UF0551

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar el funcionamiento de las redes de gas para determinar sus características y parámetros funcionales con el fin de planificar su ejecución.

CE1.1 Adquirir la terminología básica utilizada en la industria del gas en el campo de la distribución y las instalaciones receptoras de gas.

CE1.2 Describir el funcionamiento general de una red de gas y de sus sistemas de control a partir de los correspondientes planos.

CE1.3 Enumerar, describir y razonar la función que realizan los distintos componentes que integran las redes de gas y sus instalaciones auxiliares, plantas de GNL, plantas de GLP estableciendo sus límites y posibilidades de uso.

CE1.4 Describir los requerimientos de los reglamentos y normas aplicables a este tipo de instalaciones: normas de instalaciones de gas, ordenanzas municipales, reglamentos de seguridad y otros.

CE1.5 Realizar, a su nivel, los cálculos técnicos necesarios para valorar los parámetros de funcionamiento de las redes de gas.



07/04/2021

C2: Interpretar y analizar proyectos de obras de redes de distribución de gas para obtener la información necesaria en la planificación de las mismas.

CE2.1 Describir los diferentes documentos que configuran un proyecto, memoria técnica o plan de montaje de una red de gas con el fin de planificar su ejecución.

CE2.2 Representar, manualmente o con ayuda de diseño asistido, esquemas de principio, croquis y diagramas isométricos de una red de gas y de sus componentes para facilitar su montaje.

CE2.3 Determinar los parámetros de la instalación a partir de las actuaciones en reformas de redes de gas a las que se les incorporan nuevos tramos o modificación de los existentes a partir de los respectivos proyectos o memorias técnicas.

CE2.4 En un caso práctico o instalación real de una red de gas con sus instalaciones auxiliares, caracterizada por los planos y la documentación técnica correspondiente:

- Identificar los diferentes componentes de la red y especificar las características de cada uno de los elementos que las componen.
- Realizar esquemas, cálculos y planos suplementarios derivados de la necesidad de un mayor detalle o del replanteo de la obra.
- Relacionar la composición y características de la red proyectada o, en su caso, modificada, con las exigencias reglamentarias que le son aplicables.

Contenidos

1. Física de fluidos aplicada a redes de distribución de gas

- Conceptos básicos de fluidos:
 - Presión.
 - Caudal.
 - Pérdida de carga.
 - Régimen de circulación.
- Leyes y ecuaciones básicas en dinámica de fluidos.
- Concepto de gas y propiedades físico-químicas de gases combustibles.
- Ignición y combustión de gases.
- Intercambiabilidad.
- Efectos fisiológicos sobre el organismo.
- Odorización.
- Producción, transporte y distribución de los diferentes tipos de gas:
 - Gas Natural.
 - Gas licuado de petróleo.
 - Gas Natural Licuado
 - Gas Natural comprimido
 - Aire propanado.
 - Aire metanado.
 - Gas manufacturado.

2. Sistemas de distribución de gas

- Definiciones de la terminología utilizada en la industria del gas:



- Acometida
- Acometida interior.
- Brida.
- Conjunto de regulación.
- Contador de Membrana
- Contador de pistones rotativos
- Contador de turbina
- Corrosión.
- Detector de gas.
- Ductibilidad.
- Estación de regulación de presión.
- Estación de regulación y medida.
- Estanquidad.
- Gasoducto.
- Hidrocarburo.
- Ignición.
- Instalación común.
- Instalación individual.
- Instalación receptora de gas.
- Límite inferior de explosividad.
- Límite superior de explosividad.
- Llave abonado o usuario.
- Llave de acometida.
- Llave conexión de aparato.
- Llave de contador.
- Llave de edificio
- Llave de vivienda.
 - Maleable.
 - Nafta.
 - Obturador.
 - Odorizante,
 - Pérdida de carga.
 - Poder calorífico.
 - Poder calorífico inferior.
 - Poder calorífico superior.
 - Presión de diseño.
 - Presión de garantía.
 - Presión de operación.
 - Presión de prueba conjunta de resistencia y estanqueidad.
 - Presión de prueba de estanqueidad.
 - Presión de prueba de resistencia.
 - Presión de tarado.
 - Presión hidrostática absoluta.
 - Presión manométrica.



- Presión máxima de operación.
- Presión máxima de incidente.
- Presión temporal de operación.
- Racor.
- Refrentado.
- Regasificador.
- Regulador de presión.
- Soldadura.
- Soldadura blanda.
- Soldadura fuerte.
- Tallo.
- Tanque criogénico.
- Válvula.
- Válvula de seguridad por máxima presión.
- Válvula de seguridad por mínima presión.
- Vaporizador.
- Clasificación de las redes de suministro de gas.
- Clasificación de las redes por su estructura.
- Clasificación de las redes por su presión de trabajo.
- Clasificación de las redes por su ubicación.
- Clasificación de las redes por su función.
- Configuración de la instalación:
 - Partes y elementos constituyentes.
 - Conducciones.
 - Métodos de cálculo.
 - Funcionamiento de cada una de las partes.
- Instalaciones auxiliares:
 - Estaciones de regulación y medida.
 - Protección catódica.
 - Estaciones de compresión.
 - Instalaciones de odorización.
 - Nudos de válvulas.
 - Plantas de GNL
 - Plantas de GLP
 - Trampas de rascadores.
- Normativa de aplicación:
 - Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos
 - Ordenanzas municipales.
 - Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
 - Normas UNE y EN de aplicación.

3. Proyectos de redes de distribución y de instalaciones receptoras



- Proyecto de redes de distribución, Plantas de GNL o Plantas de GLP:
 - Memoria Técnica.
 - Pliego de condiciones y especificaciones de aplicación.
 - Presupuesto.
 - Tipos de planos.
 - Simbología y representación.
 - Croquis de obra.
 - Cartografía base.
 - Normas de acotación.
 - - Representación en planta y perfil longitudinal.
 - Planos «As build».
 - Separatas de cruces especiales.
 - Representación mediante diseño asistido.
- Proyecto de redes de instalaciones receptoras:
 - Memoria técnica.
 - Cálculos.
 - Planos.
 - Certificados de la instalación receptora.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: PLANIFICACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE REDES DE GAS.

Código: UF0552

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Elaborar planes de trabajo para el montaje de redes de gas, plantas de GNL, plantas de GLP con arreglo al correspondiente proyecto y a los procedimientos de trabajo establecidos.

CE1.1 Establecer la secuencia y organización general de la obra, optimizando el proceso en cuanto a seguridad, método y tiempo.

CE1.2 Realizar los cronogramas necesarios e integrar en los mismos las necesidades de recursos humanos que se requieren en cada una de las fases.

CE1.3 Definir las funciones de las diferentes personas que intervienen en el montaje de una determinada red de gas en la que exista obra civil, montaje de tuberías y elementos auxiliares, y puesta en servicio.

CE1.4 En uno o varios casos prácticos de proyectos de montaje de redes de gas, que contengan varios sectores con tubos de diferente diámetro y diferentes elementos en sus instalaciones auxiliares:

Diseñar la secuencia y fases de la obra, analizando diferentes posibilidades.

Establecer las necesidades de los recursos humanos requeridos en las distintas fases y sus funciones.



07/04/2021

- Utilizar programas informáticos de apoyo a la planificación de proyectos de redes

C2: Planificar el replanteo de obras de redes de gas, reelaborando los planos de obra que fueran necesarios.

CE2.1 Identificar y evaluar la adaptación de la instalación de la red al proyecto de obra, planificando la previsión de la ubicación, marcaje y conexión de las tuberías, válvulas, arquetas, cuadros de control, estaciones de regulación y medida y otros elementos necesarios de la red y de sus instalaciones auxiliares.

CE2.2 Realizar esquemas simbólicos, croquis de detalle y planos complementarios al proyecto de obra que sean necesarios en el proceso de replanteo.

CE2.3 Plantear la obra y determinar los servicios que puedan verse afectados y su alcance, analizando detalladamente, entre otras, las consecuencias para la circulación rodada, los accesos peatonales, la seguridad en el suministro de agua, gas, electricidad y telecomunicaciones, gestionando las medidas necesarias para que las afecciones sean mínimas.

CE2.4 En uno o varios casos prácticos de proyectos de montaje de redes de gas, que contengan varios sectores con tubos de diferente diámetro y diferentes elementos en sus instalaciones auxiliares:

- Diseñar y secuenciar el proceso de replanteamiento de la obra.
- Realizar esquemas simbólicos, croquis de detalle y planos complementarios de apoyo al proceso de replanteamiento y marcaje.
- Identificar los servicios afectados.
- Proponer las actuaciones necesarias respecto a los servicios afectados.

C3: Desarrollar planes de aprovisionamiento de recursos necesarios y cumplimentar la documentación y permisos iniciales de la obra.

CE3.1 En uno o varios casos prácticos de proyectos de montaje de redes de gas, identificar las necesidades de aprovisionamiento, realizando la planificación de los suministros en el marco del sistema empleado para la gestión de stocks.

CE3.2 Definir las características de la documentación relacionada con los permisos oficiales para poder realizar la obra.

CE3.3 Cumplimentar y tramitar los documentos técnicos y administrativos requeridos para la obtención de permisos.

Contenidos

1. Planificación de obras de redes de gas.

- Características de una empresa contratista.
- Calificación del personal de empresa contratista:
 - o Jefe de obra.
 - o Encargado de obra o capataz.
 - o Montadores.
 - o Programa de formación de soldadores.
- Organización de la ejecución de una obra:
 - o Clasificación de obras.



- Métodos de trabajo.
- Fases de una obra.
- Gestión de recursos y materiales.
- Fases de una obra.
- Gestión de permisos de obras.

2. Replanteo de obras de redes de gas

- Análisis de maquinaria y equipos utilizados en obras.
- Afecciones a edificaciones y servicios existentes.
- Análisis de las posibles variantes del trazado del proyecto.
- Señalización en campo del trazado de la red de distribución.
- Sistemas de planificación.

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: DESARROLLO DE OBRAS DE REDES DE GAS.

Código: MF1203_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1203_3. Controlar el desarrollo de obras de redes de gas.

Duración: 120 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: MONTAJE DE OBRAS DE GAS.

Código: UF0553

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar la planificación del montaje de una red de gas, plantas de GLN, plantas de GLP y elaborar programas detallados de trabajo para cada una de las fases de ejecución.

CE1.1 Adquirir los conocimientos necesarios sobre tipos de terreno, materiales de relleno, hormigones, montaje mecánico con los diferentes materiales de tubos y accesorios que conforman una red de distribución de gas.

CE1.2 Interpretar la documentación con la planificación y el programa de montaje de la obra, determinando las diferentes fases.

CE1.3 Definir los puntos críticos en la coordinación del trabajo de los diferentes gremios.

CE1.4 Detallar el plan de trabajo y cronograma de la obra civil de la obra.

CE1.5 Realizar el plan de trabajo y cronograma del tendido y conexión de conducciones y colocación de válvulas y otros elementos de la red.



07/04/2021

CE1.6 Realizar el plan de trabajo y cronograma de las fases de acabado, relleno, compactación, limpieza y desinfección.

C2: Elaborar propuestas de supervisión de las diferentes tareas relacionadas con el montaje de la red de gas, plantas de GNL y plantas de GLP.

CE2.1 Describir las tareas que son críticas y es necesario supervisar con detalle, en cada una de las fases del proceso de montaje de una red de gas.

CE2.2 Explicar los procedimientos y características técnicas de las tareas de montaje de una red de gas que han de ser supervisados.

CE2.3 En uno o varios casos prácticos de proyectos de montaje de redes de gas, que contengan varios sectores con tubos de diferente diámetro y diferentes elementos en sus instalaciones auxiliares:

- Definir las tareas de montaje críticas a supervisar.
- Explicar los procedimientos a emplear en cada una de las fases de montaje.
- Proponer un modelo de supervisión del montaje definiendo los puntos de supervisión y los momentos a realizar el control.

Contenidos

1. Obra civil para la construcción de redes de transporte y distribución de gas.

- Maquinaria:
 - Maquinaria para apertura de zanjas.
 - Maquinaria para compactación de terreno.
 - Maquinaria para realización de cruces especiales.
 - Maquinaria para perforación dirigida.
- Señalización de obras.
- Materiales para obra civil:
 - Tipos de terreno.
 - Ensayos de compactación.
 - Hormigones.
 - Asfalto.
 - Morteros especiales.
 - Maderas.
- Profundidad de zanjas y distancias.
- Entibación.
- Cruces y paralelismos.
- Protección con otros servicios.
- Trabajos en presencia de conductores eléctricos. Trabajos en presencia de agua.
- Trabajos en posible presencia de gas.
- Cauces especiales:
 - Aéreos.
 - Terrenos inestables.
 - Cruces con curso de agua.



- Cruces con carreteras, autopista o ferrocarriles.

2. Montaje Mecánico de tuberías de redes de gas.

- Características de los diferentes tipos de tuberías:
 - Tubos y accesorios de acero.
 - Tubos y accesorios de cobre.
 - Tubos y accesorios de polietileno.
 - Tubos y accesorios de fundición dúctil.
 - Materiales para el revestimiento de tubo de acero.
- Operaciones mecánicas:
 - Montaje mecánico y puesta en zanja de tubo de acero.
 - Montaje mecánico y puesta en zanja de tubo de fundición dúctil.
 - Montaje mecánico y puesta en zanja de tubo de polietileno.
 - Montaje mecánico y puesta en zanja de tubo de cobre.
 - Conexiones a los sistemas de distribución.
 - Obturación en tubo de acero.
 - Obturación en tubo de polietileno.
 - Obturación en tubo de fundición dúctil.
 - Montaje de acometidas de acero.
 - Montaje de acometidas de polietileno.
 - Realización de derivaciones sobre tubo de acero en carga y sin carga.
 - Realización de derivaciones sobre tubo de polietileno en carga y sin carga.
 - Realización de derivaciones sobre tubo de fundición dúctil en carga y sin carga.
 - Transiciones entre materiales disimilares.
- Sistemas de renovación de tuberías.
- Montaje de instalaciones auxiliares:
 - Estaciones de regulación y medida.
 - Estaciones de protección catódica.
 - Equipos de inyección de odorante.
 - Plantas de GLN
 - Plantas de GLP

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: CALIDAD Y GESTIÓN DEL MONTAJE OBRAS DE GAS.

Código: UF0554

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los requerimientos y los factores que influyen en la calidad del montaje de una red de gas, plantas de GNL y plantas de GLP



07/04/2021

CE1.1 Enumerar los criterios de calidad constructivos en la realización de zanjas y en el apoyo y colocación de tuberías, valorando los factores determinantes

CE1.2 Definir los criterios de calidad en la conexión de canalizaciones y sistemas de registro, valorando los factores determinantes.

CE1.3 Detallar los criterios de calidad en la colocación de elementos de accionamiento, control y medida, valorando los factores determinantes.

CE1.4 Explicar los criterios de calidad en la automatización de redes, valorando los factores determinantes.

CE1.5 Definir los criterios de calidad en el relleno y compactación de zanjas y general de la obra.

CE1.6 Realizar ensayos y pruebas a pie de obra para el control de calidad de materiales y elementos constructivos de las redes.

C2: Gestionar la documentación técnica y administrativa relacionada con el control de la ejecución de la obra.

CE2.1 Describir los diferentes documentos que configuran un proyecto, memoria técnica o plan de montaje de una red de gas con el fin de organizar el montaje.

CE2.2 Determinar las necesidades de aprovisionamiento de materiales, equipos y maquinaria necesaria para la realización de cada una de las partes de una obra.

CE2.3 Interpretar la documentación relacionada con los plazos, lugar de entrega y condiciones de suministro de los materiales y equipos requeridos para la ejecución de la obra.

CE2.4 Cumplimentar la documentación administrativa relacionada con el proceso de ejecución de obras de redes de gas.

CE2.5 Utilizar programas informáticos para el seguimiento y control de obras de redes de gas.

Contenidos

1. Calidad en el montaje de redes de gas

- Control de calidad de los materiales empleados en las redes de gas.
- Calidad en las operaciones de montaje:
 - o Control de soldadura de redes de acero.
 - o Control de la unión de redes de polietileno.
 - o Control de la unión en redes de fundición dúctil.
 - o Control de la unión en redes de cobre.
 - o Control de uniones mecánicas.
 - o Preparación y ejecución de las pruebas de resistencia.
 - o Preparación y ejecución de las pruebas de estanquidad.
 - o Preparación y ejecución de las pruebas conjuntas de resistencia y estanquidad.
- Procesos de documentación técnica de la calidad:
 - o Manual de procedimiento.
 - o Libro de obra.



- o Certificado de fin de obra.
- Gestión de calidad.

- 2. Gestión de obras de redes de gas**
- Cronogramas.
- Documentación de los materiales.
- Documentos de gestión de personal en obra.
- Sistemas de control presupuestario.
- Supervisión del montaje de redes de gas.

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: SISTEMAS DE PUESTA EN SERVICIO DE REDES DE GAS.

Código: MF1204_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1204_3 Supervisar la puesta en servicio de redes de gas.

Duración: 50 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Organizar y realizar las comprobaciones y pruebas previas de la obra de distribución de gas plantas de GNL, plantas de GLP para asegurar las condiciones requeridas para su puesta en servicio.

CE1.1 Relacionar las comprobaciones visuales y pruebas funcionales que requieren las obras de distribución de gas.

CE1.2 Justificar y definir las pruebas de limpieza, inertización, estanqueidad, de presión, control de uniones, previas a la puesta en servicio de la red, estableciendo las relaciones con las normativas de aplicación.

CE1.3 Secuenciar y definir las características de las pruebas de limpieza, inertización, estanqueidad y de presión, detallando los procedimientos y equipos necesarios para realizarlas.

CE1.4 En un caso práctico o instalación real de una red de gas con sus instalaciones auxiliares:

-Realizar operaciones de limpieza previas a la puesta en servicio de la red de gas.

-Realizar operaciones de inertización.

-Realizar pruebas de estanqueidad y de presión.

C2: Organizar y realizar la puesta en servicio de redes de gas con arreglo a las exigencias de calidad y seguridad.

CE2.1 Definir y secuenciar las inspecciones visuales a realizar en el proceso de puesta en servicio de la red.



07/04/2021

CE2.2 Describir los procedimientos de puesta en servicio de redes de gas. CE2.3 Establecer los criterios de calidad que deben cumplir los procesos de puesta en servicio de redes de gas.

CE2.4 Enumerar y clasificar los equipos y herramientas necesarias para la puesta en servicio de redes de gas.

CE2.5 Definir los diferentes riesgos de seguridad y las respectivas medidas correctoras en la puesta en servicio de redes de gas.

CE2.6 En un caso práctico o instalación real de una red de gas con sus instalaciones auxiliares:

- Describir el procedimiento para la puesta en servicio.
- Especificar los criterios de calidad de la puesta en servicio.
- Especificar los criterios de seguridad de la puesta en servicio.
- Realizar la puesta en servicio de la red de gas.

C3: Organizar el archivo documental necesario para la puesta en servicio y entrega de la obra.

CE3.1 Describir los diferentes documentos técnicos y administrativos necesarios en la puesta en servicio de la obra de instalación de gas.

CE3.2 Describir los trámites y procedimientos de gestión a desarrollar para la puesta en servicio y entrega de la obra.

CE3.3 En uno o varios casos prácticos de puesta en servicio de redes de gas, que contengan varios sectores con tubos de diferente diámetro y diferentes elementos en sus instalaciones auxiliares:

- Interpretar los manuales de funcionamiento incorporando, en su caso, las modificaciones derivadas las contingencias surgidas durante la obra o la puesta en servicios de la misma.
- Elaborar la documentación necesaria para la puesta en servicio.
- Preparar el dossier completo de la obra de instalación de gas en formato y soporte adecuado.

Contenidos

1. Operaciones previas y puesta en servicio de instalaciones de gas.

- Protección de tubos y accesorios.
- Protección catódica.
- Tanques
- Regasificadores y vaporizadores
- Inspección y pruebas de resistencia y estanqueidad.
- Purgado.
- Prueba de presión.
- Ensayos de instalaciones y equipos.
- Relleno de zanja.

2. Automatización y control de redes de gas, plantas de GLN y plantas de GLP.

- Regulación y automatización de las redes de gas.



- Medición e instrumentación.
- Control local y global de instalaciones de gas.
- Autómatas programables y sistemas de telegestión.
- Sistema de cartografía automatizada (GIS).

3. Documentación y recepción de obras.

- Recepción de obras.
- Documentos asociados a las pruebas.
- Manuales de funcionamiento y mantenimiento.
- Planos fin de obra.
- Programas y soportes informáticos.
- Contenido básico del libro de obra:
- Datos generales.
- Croquis y desarrollo de la obra mecánica.
- Unidades de obra.
- Materiales para canalización.
- Acometidas a realizar.
- Materiales para acometidas.
- Incidencias y órdenes.
- Certificados de calidad de materiales y accesorios empleados.
- Datos de recepción de obra de canalización.
- Datos finales de recepción de acometidas.

MÓDULO FORMATIVO 4

Denominación: ORGANIZACIÓN Y CONTROL DEL MANTENIMIENTO DE REDES DE GAS.

Código: MF1205_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1205_3. Organizar y supervisar el mantenimiento de redes de gas.

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar el funcionamiento general de las redes de gas, plantas de GNL y plantas de GLP para establecer el plan de mantenimiento.

CE1.1 Describir el funcionamiento de una red o instalación de gas a partir de la documentación técnica correspondiente, identificando sus partes, equipos y componentes.

CE1.2 Señalar los elementos de una red de gas sobre los que se puede operar manual o automáticamente y las consecuencias de su manipulación.



07/04/2021

CE1.3 Determinar los puntos críticos en los que pueden producirse averías con importantes consecuencias para los usuarios, el medio ambiente y la propia calidad del servicio de suministro de gas.

C2: Realizar propuestas de organización del mantenimiento preventivo y correctivo en redes de gas, plantas de GNL y plantas de GLP.

CE2.1 Interpretar la información técnica de fabricantes de equipos e instalaciones para trasladar los datos necesarios al programa de mantenimiento de la red de gas.

CE2.2 Describir, actualizar y mejorar los programas de mantenimiento de la propia empresa, asegurando que incorporan la definición de tareas, los procedimientos y métodos de intervención, las gamas de chequeo, los tiempos y los recursos materiales y humanos necesarios.

CE2.3 Definir los criterios de calidad en las intervenciones más frecuentes e importantes del mantenimiento preventivo o correctivo.

CE2.4 Describir distintos modelos de organización del mantenimiento preventivo y correctivo en redes e instalaciones auxiliares de gas, valorando las ventajas e inconvenientes desde los puntos de vista de la calidad, coste y seguridad del servicio.

CE2.5 Establecer los criterios técnicos y económicos para el mantenimiento, rehabilitación y renovación de redes.

CE2.6 Razonar el funcionamiento de la gestión de la adquisición de repuestos y su relación con la organización del almacén, determinando los criterios para la adquisición de stocks.

CE2.7 Plantear la organización del mantenimiento preventivo determinando periodos, operaciones y tiempos de revisión para cada uno de los elementos o puntos críticos en una instalación auxiliar de gas.

C3: Analizar y aplicar técnicas de diagnósticos de averías con el apoyo de sistemas de automatización y mejora del rendimiento de redes de gas, plantas de GNL y plantas de GLP.

CE3.1 Describir diferentes medios y técnicas de detección de fugas en redes, aplicándolos a situaciones prácticas.

CE3.2 Determinar los objetivos y métodos en la realización de auditorías de redes de gas.

CE3.3 Interpretar los instrumentos y sistemas de registro de variables de la red de gas.

CE3.4 Cumplimentar las fichas de control del mantenimiento y el histórico de datos utilizando los sistemas de información geográfica.

CE3.5 Interpretar varios casos prácticos de históricos de averías de una instalación auxiliar de gas y proponer mejoras en la organización del mantenimiento preventivo para optimizar el servicio y la propia labor de mantenimiento.



07/04/2021

CE3.6 Utilizar los sistemas de telemando y telecomunicación existentes en una instalación auxiliar o requeridos en los procedimientos establecidos en la gestión del mantenimiento.

CE3.7 En varios casos prácticos con intervenciones relacionadas con el mantenimiento preventivo y correctivo en redes e instalaciones auxiliares de gas:

- Definir la metodología a emplear para el diagnóstico de la avería o la intervención a realizar.

- Interpretar las indicaciones de los aparatos de medida, valorando la correlación entre los valores de consigna y los reales para realizar un diagnóstico del funcionamiento de la instalación.

- Complimentar los documentos históricos relacionados con la intervención.

- Organizar las bases de datos de redes e instalaciones auxiliares de gas y utilizar la información suministrada para controlar el rendimiento de las instalaciones.

C4: Gestionar los procesos y la documentación relacionada con la explotación y mantenimiento de redes de gas, plantas de GNL y plantas de GLP.

CE4.1 Describir y organizar los partes de trabajo, albaranes, facturas, pedidos, inventarios y otros documentos administrativos asociados al mantenimiento.

CE4.2 Describir el proceso de atención de demandas del cliente y plantear sistemas de gestión integrada de reclamaciones, averías y actuaciones en la distribución de gas.

CE4.3 Utilizar aplicaciones informáticas de propósito general y de tipo Scada, en los procesos de explotación y mantenimiento de redes e instalaciones auxiliares de gas.

CE4.4 Complimentar la documentación asociada a sistemas de gestión de la calidad en la empresa.

Contenidos

1. Programas de mantenimiento de redes de gas, plantas de GNL y plantas de GLP.

- Estructura del mantenimiento:
 - o Función.
 - o Objetivos.
 - o Tipos.
- Externalización de servicios de mantenimiento.
- Organización del mantenimiento:
 - o Mantenimiento preventivo.
 - o Mantenimiento correctivo.
- Económica del mantenimiento.
- Almacén y material de mantenimiento:
 - o Suministros.
 - o Organización y gestión del almacén de mantenimiento.
 - o Homologación de proveedores.



- o - Especificaciones técnicas de repuestos.

2. Gestión del mantenimiento de redes de gas, plantas de GNL y plantas de GLP

- Planificación y gestión del mantenimiento preventivo.
- Puntos críticos de mantenimiento en redes de gas.
- Planes de emergencia y atención de urgencia:
 - o Grados de emergencia.
 - o Desarrollo de una emergencia.
 - o Etapas de la emergencia.
 - o Análisis de la emergencia.
- Procedimientos de intervención:
 - o Seguridad.
 - o Sistemas y procedimientos de gestión de la calidad.
 - o Gestión integrada de averías, reclamaciones y actuaciones.
- Prevención de riesgos y seguridad en el mantenimiento.
- Programas informáticos de gestión del mantenimiento (SCADA).

3. Documentación del mantenimiento de redes de gas, plantas de GNL y plantas de GLP.

- Inventario. Gestión de almacén.
- Avisos de averías y reclamaciones.
- Manuales de mantenimiento.

MÓDULO FORMATIVO 5

Denominación: GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN REDES DE GAS.

Código: MF1206_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1206_3. Gestionar la aplicación de las medidas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en redes de gas.

Duración: 50 horas

Capacidades y criterios de evaluación

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

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

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



07/04/2021

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: Definir las medidas de prevención y de seguridad respecto a las obras, montaje, puesta en servicio y mantenimiento de redes de distribución de gas analizando la normativa vigente y el plan de seguridad de la empresa.

CE3.1 Identificar y evaluar los riesgos profesionales presentes en el montaje de redes de gas.

CE3.2 Colaborar en el diseño de manuales de seguridad, proponiendo mejoras y medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados.

CE3.3 Justificar técnicamente las medidas de prevención y de seguridad en el montaje de redes en función de la tipología de riesgos.

CE3.4 Colaborar con el departamento de gestión de riesgos laborales en el diseño de los requerimientos de señalización de la zona de trabajo según el emplazamiento.

CE3.5 Describir los referentes normativos de seguridad relacionados con el montaje de redes de distribución gas e interpretar los protocolos de actuación ante posibles emergencias surgidas durante el trabajo.

CE3.6 Colaborar con el departamento de gestión de riesgos laborales en el diseño de la formación requerida por el personal de montaje en materia de prevención de riesgos y emergencias.

CE3.7 Plantear el plan de seguridad de una obra de saneamiento o abastecimiento de gas, determinando el tipo y nivel de riesgos asociados, el



07/04/2021

sistema de señalización del trabajo a emplear y la descripción de los equipos de protección individual necesarios.

C4: Analizar y plantear las medidas de protección medioambiental necesarias en la ejecución de obras de redes de gas.

CE4.1 Identificar y evaluar los riesgos medioambientales más frecuentes presentes en las obras con movimientos de tierras y proponer medidas correctivas.

CE4.2 Explicar los riesgos medioambientales relacionados con la producción de escombros y materiales de desecho.

CE4.3 Explicar los riesgos medioambientales relacionados con los venteos y vertidos de gas a la atmósfera.

CE4.4 Describir los procedimientos para la gestión de escombros y materiales de desecho.

CE4.5 Clasificar y explicar las técnicas y procedimientos para la restitución de la vegetación afectada por las obras de redes de gas.

Contenidos

1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

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

2. Riesgos generales y su prevención

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



- o La fatiga física.
- o La fatiga mental.
- o La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
 - o La protección colectiva.
 - o La protección individual.

3. Actuación en emergencias y evacuación

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.

4. Riesgos medioambientales en las redes de gas

- Residuos de obras.
 - o Evacuación y tratamiento.
- Vertidos al medio.
 - o Polución.
 - o Efecto invernadero.
- Impacto ambiental.
 - o Medidas correctoras

5. Equipos de seguridad en montaje y mantenimiento de redes de gas

- Equipos de protección individual.
- Equipos auxiliares de seguridad.
- Sistemas de señalización.
- Mantenimiento de equipos.

IMPARTICIÓN DE LOS MÓDULOS FORMATIVOS EN MODALIDAD DE TELEFORMACIÓN

Los módulos formativos del certificado de profesionalidad podrán impartirse mediante teleformación siguiendo las especificaciones que se indican en el apartado 3.5.

MÓDULO DE FORMACIÓN PRÁCTICA EN CENTROS DE TRABAJO DE GESTIÓN DEL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE REDES DE GAS

Código: MFPCT0120

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Planificar el montaje de una red de gas que contenga diferentes secciones de tubo y diferentes instalaciones auxiliares, plantas de GLP y plantas de GNL.



07/04/2021

CE1.1 Diseñar y secuenciar el proceso de replanteo y marcaje de la obra. CE1.2 Realizar los esquemas y croquis de detalle complementarios de apoyo al proceso de replanteamiento y marcaje.

CE1.3 Identificar los servicios afectados.

CE1.4 Proponer las actuaciones necesarias respecto a los servicios afectados.

C2: Desarrollar los planes de aprovisionamiento de materiales y cumplimentación de los permisos iniciales de obra.

CE2.1 Identificar las necesidades de aprovisionamiento y planificación de los stocks de materiales.

CE2.2 Definir las características de la documentación relacionada con los permisos oficiales para poder realizar la obra.

C3: Supervisar las tareas relacionadas con una red de gas y gestionar la documentación técnica y administrativa relacionada con el control de la obra.

CE3.1 Definir las tareas de montaje críticas a supervisar.

CE3.2 Explicar los procedimientos a emplear en cada una de las fases de montaje de la obra.

CE3.3 Proponer un modelo de supervisión de montaje definiendo los puntos de supervisión y los momentos a realizar el control.

CE3.4 Cumplimentar la documentación administrativa relacionada con los procesos de ejecución de obras de redes de gas.

CE3.5 Describir el procedimiento de las pruebas de estanquidad y de resistencia de una instalación de gas.

CE3.6 Describir los criterios de seguridad y de calidad para la realización de la puesta en servicio de una instalación de gas y elaborar la documentación necesaria para la puesta en servicio y el dossier fin de obra necesario de una instalación de gas en formato y soporte adecuado.

C4: Organizar los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo de una red de gas mediante técnicas de diagnóstico de averías con el apoyo de sistemas de automatización y mejora del rendimiento de redes de gas.

CE4.1 Plantear la organización del mantenimiento preventivo y correctivo para cada uno de los elementos de una red de gas y sus inhalaciones auxiliares.

CE4.2 Definir la metodología a emplear para la intervención a realizar.

CE4.3 Interpretar las indicaciones de los aparatos de medida, valorando la correlación entre los valores de consigna y los reales para realizar un diagnóstico correcto del funcionamiento de la instalación.

CE4.4 Organizar las bases de datos de redes e instalaciones e instalaciones auxiliares de gas y utilizar la información suministrada para controlar el rendimiento de una red de gas.

C5: Gestionar la aplicación de las medidas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en redes de gas.



07/04/2021

CE5.1 Interpretar y ejecutar las instrucciones de trabajo relativas a la prevención de riesgos.

CE5.2 Demostrar interés y preocupación por las medidas de seguridad en las actividades laborales.

CE5.3 Coordinar el equipo de trabajo y velar por la seguridad de las personas en el montaje, puesta en servicio y mantenimiento de redes de gas.

CE5.4 Aplicar las medidas de protección medioambiental relacionadas con la producción y gestión de residuos y ruido que se producen en la obra de una instalación de gas, así como los venteos y vertidos de gas a la atmósfera.

C6: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE6.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE6.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE6.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE6.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo. CE6.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE6.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

Contenidos

1. Planificación de redes de gas, plantas de GNL y plantas de GLP.

- Proyectos de redes de gas plantas de GNL y plantas de GLP.
- Organización y planificación de obras.
- Gestión de materiales y equipos.
- Gestión de los permisos de obra.

2. Desarrollo de obra de red de gas plantas de GNL y plantas de GLP.

- Ejecución de obras de transporte y distribución de gas, plantas de GNL y plantas de GLP.
- Calidad en el montaje de redes de gas, plantas de GNL y plantas de GLP.
- Control y gestión de obras de redes de gas, plantas de GNL y plantas de GLP.

3. Sistema de puesta en servicio de una red de gas plantas de GNL y plantas de GLP.

- Operaciones previas a la puesta en servicio de una red de gas, plantas de GNL y plantas de GLP.
- Automatización y control de una red de gas, plantas de GNL y plantas de GLP
- Documentación y recepción de obras

4. Organización y mantenimiento de redes de gas plantas de GNL y plantas de GLP.



07/04/2021

- Programas de mantenimiento de una red de gas, plantas de GNL y plantas de GLP.
- Gestión del mantenimiento de una red de gas, plantas de GNL y plantas de GLP.
- Documentación del mantenimiento de una red de gas, plantas de GNL y plantas de GLP.

5. Gestión de riesgos laborales y medioambientales en redes de gas plantas de GNL y plantas de GLP.

- Riesgos medioambientales y laborales y medidas de prevención en las redes de gas, plantas de GNL y plantas de GLP
- Equipos de seguridad en montaje y mantenimiento de redes de gas.
- Emergencias en redes de gas, plantas de GNL y plantas de GLP.

6. Integración y comunicación en el centro de trabajo.

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

3.2 REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m ² 15 alumnos	Superficie m ² 25 alumnos
Aula de gestión	45	60
Taller para desarrollo de obras de gas	150	150

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4	M5
Aula de gestión	X	X	X	X	X
Taller para desarrollo de obras de gas	X	X	X	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
-------------------	--------------



Aula de gestión	<ul style="list-style-type: none">- Mesa y silla para el formador- Mesas y sillas para el alumnado- Material de aula- Pizarra- PC instalado en red con posibilidad de impresión de documentos, cañón con proyección e Internet para el formador- PCs instalados en red e Internet con posibilidad de impresión para los alumnos- Software específico de diseño asistido- Software de cálculo hidráulico de redes de gas, de instalaciones receptoras, de gestión de obra y mantenimiento
Taller para desarrollo de obras de gas	<ul style="list-style-type: none">- Equipos para movimientos de materiales- Equipos para fusión de tubos de plástico- Equipos para soldadura de tubos de acero- Equipos y herramientas de corte, obturación y precinto- GPS- Datalogger- Útiles de topografía- Útiles y herramientas de medida- Armarios de regulación de abonado- Material de señalización de obra- Equipos de seguridad individual y colectiva- Equipos de detección de fugas de gas- Equipos de localización de tubos enterrados- Componentes de las instalaciones de gas- Manómetros- Registrador de presión y temperatura- Equipos para pruebas de presión- Estación de regulación y medida, estación de protección catódica- Trampa de rascadores- Equipos para limpieza y secado de tubos (pistones, esponjas, balas)- Esquemas y videos de plantas de GLP.- Esquemas y videos de plantas de GNL

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



07/04/2021

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

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

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

Cuando los módulos formativos se impartan en modalidad de teleformación, además de los requisitos de espacios, instalaciones y equipamientos indicados anteriormente, se tendrá que disponer de una plataforma virtual de aprendizaje, así como de todos los materiales y soportes didácticos necesarios en formato multimedia, que configuran el curso completo, que han de cumplir los requisitos recogidos en artículo 12 bis.4 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, y las especificaciones establecidas en los artículos 15 y 16 de la Orden ESS/1897/2013, de 10 de octubre, por la que se desarrolla el citado Real Decreto, y en el ANEXO II de la misma.

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

Para acceder a la formación de los módulos formativos de este certificado de profesionalidad el alumnado deberá cumplir alguno de los siguientes requisitos, de acuerdo con lo establecido en el artículo 20.2 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero:

- Título de Bachiller.
- Certificado de profesionalidad de nivel 3.
- Certificado de profesionalidad de nivel 2 de la misma familia y área profesional.
- Cumplir el requisito académico de acceso a los ciclos formativos de grado superior o bien haber superado las correspondientes pruebas de acceso reguladas por las administraciones educativas.
- Tener superada la prueba de acceso a la universidad para mayores de 25 años y/o de 45 años.
- Tener las competencias clave necesarias, de acuerdo con lo recogido en el anexo IV del Real decreto 34/2008, de 18 de enero, para cursar con aprovechamiento la formación correspondiente al certificado de profesionalidad.

Cuando los módulos formativos se impartan en la modalidad de teleformación, el alumnado, además, ha de tener las destrezas suficientes para ser usuarios de la plataforma virtual en la que se apoya la acción formativa, según lo establecido en el artículo 6.2 de la Orden ESS/1897/2013, de 10 de octubre, por la que se desarrolla el



07/04/2021

Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad y los reales decretos por los que se establecen certificados de profesionalidad dictados en su aplicación.

3.4 PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES Y TUTORES

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

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional mínima requerida en el ámbito de la unidad de competencia (En los últimos 10 años)	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF1202_3: Planificación de redes de gas	<ul style="list-style-type: none">• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el Título de Grado correspondiente y otros títulos equivalentes.• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.	1 año	--
MF1203_3 Desarrollo de obras de redes de gas	<ul style="list-style-type: none">• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el Título de Grado correspondiente y otros títulos equivalentes.• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.	1 año	---
MF1204_3 Sistemas de puesta en servicio de redes de gas	<ul style="list-style-type: none">• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el Título de Grado correspondiente y otros títulos equivalentes.• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.	1 año	-
MF1205_3 Organización y	<ul style="list-style-type: none">• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el Título de Grado	1 año	--



Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional mínima requerida en el ámbito de la unidad de competencia (En los últimos 10 años)	
		Con acreditación	Sin acreditación
control del mantenimiento de redes de gas	correspondiente y otros títulos equivalentes. <ul style="list-style-type: none">• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.		
MF1206_3 Gestión de riesgos laborales y medioambientales en redes de gas	<ul style="list-style-type: none">• Técnico de Prevención de Riesgos (nivel superior).• Técnico Superior en Prevención de Riesgos Profesionales (nivel intermedio)..	1 año	--
Competencia docente requerida <ul style="list-style-type: none">• Certificado de profesionalidad de docencia de la formación profesional para el empleo o certificado de profesionalidad de formador ocupacional.• Estarán exentas de este requisito las personas que estén en posesión de las titulaciones recogidas en el artículo 13 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, así como quienes acrediten una experiencia docente contrastada de al menos 600 horas en modalidad presencial, en los últimos diez años en formación profesional para el empleo o del sistema educativo. Teleformación <p>Para poder impartir mediante teleformación los módulos formativos de este certificado de profesionalidad, los tutores-formadores, además de cumplir con todas las prescripciones establecidas anteriormente, deberán acreditar una formación, de al menos 30 horas, o experiencia, de al menos 60 horas, en esta modalidad y en la utilización de las tecnologías de la información y comunicación.</p>			

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



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y FORMACIÓN PROFESIONAL

Actualización de nueve certificados de profesionalidad de la familia profesional ENA

Página 349 de 458

07/04/2021



07/04/2021

3.5 ESPECIFICACIONES DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD EN MODALIDAD DE TELEFORMACIÓN

CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD: ENAS0208_3 GESTIÓN DEL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE REDES DE GAS

NIVEL DE CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: 3

DURACIÓN DE LA FORMACIÓN ASOCIADA: 520 horas

Duración total de los módulos formativos: 440 horas

Duración del módulo de formación práctica en centros de trabajo: 80 horas

MÓDULO FORMATIVO (MF)	DURACIÓN MF (Horas)	UNIDADES FORMATIVAS (UF)	DURACIÓN UF (Horas)	DURACIÓN TUTORÍA PRESENCIAL (Horas)	CAPACIDADES Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN EN TUTORÍA PRESENCIAL	DURACIÓN POR UF PRUEBA PRESENCIAL FINAL MF (Horas)	DURACIÓN PRUEBA PRESENCIAL AL FINAL MF (Horas)
MF1202_3: Planificación de redes de gas	140	UF0551: Sistemas de distribución y utilización de combustibles gaseosos	80	10	C1 C2 y C3 en lo referente a: CE1.5, CE2.2, CE3.4	1,5	3
		UF0552: Planificación de la ejecución de redes de gas	60	12	C1, C2 y C3 En lo referente a: CE1.4, CE2.4, CE3.1	1,5	



07/04/2021

MF1203_3: Desarrollo de obras de redes de gas	120	UF0553: Montaje de obras de gas	60	10	C1 y C2 en lo referente a: CE1.5, CE1.6, CE2.3	1,5	3
		UF0554: Calidad y gestión del montaje de obras de gas	60	10	C1 y C2 en lo referente a: CE1.6, CE2.5	1,5	
MF1204_3: Sistema de puesta en servicio de redes de gas	50	--	--	8	C1, C2 y C3 en lo referente a CE1.4, CE2.6, CE3.3	--	2
MF1205_3: Organización y control del mantenimiento de redes de gas	80	--	--	14	C3 y C4 en lo referente a: CE3.7, CE4.3	--	2
MF1206_3:Gestión de riesgos laborales y medioambientales en redes de gas	50	--	--	8	C1, C2, C3 y C4 en lo referente a: CE1.2, CE1.3, CE2.2, CE3.7, CE4.2, CE4.3	--	2



ANEXO VIII

1. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: GESTIÓN DE LA OPERACIÓN EN CENTRALES TERMOELÉCTRICAS

Código: ENAL0108_3

Familia profesional: Energía y agua

Área profesional: Energía eléctrica

Nivel de cualificación profesional: 3

Cualificación profesional de referencia:

ENA359_3 Gestión de la operación en centrales termoeléctricas (Orden PRE/1615/2015, de 23 de julio)

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

UC1198_3: Supervisar los procesos de la operación de centrales termoeléctricas en régimen estable.

UC1199_3: Controlar las maniobras de operación en centrales termoeléctricas durante los procesos de arranque, parada y en situaciones anómalas de funcionamiento.

UC1200_3: Coordinar y preparar el equipo humano implicado en el área de operación de las centrales eléctricas.

UC1201_2: Operar en planta y realizar el mantenimiento de primer nivel de centrales termoeléctricas.

Competencia general:

Gestionar, coordinar y controlar las tareas de operación, apoyar la supervisión del proceso de producción y realizar el mantenimiento de primer nivel en las centrales termoeléctricas garantizando el óptimo funcionamiento de la planta desde el punto de vista de la fiabilidad, eficiencia energética y seguridad para las personas, medio ambiente e instalaciones.

Entorno Profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional en el área de producción dedicada a la generación termoeléctrica por medio de centrales térmicas de carbón, gas, diésel, biomasa y otros combustibles, incluyendo instalaciones de generación eléctrica



07/04/2021

termosolar y cogeneración, en entidades de naturaleza pública o privada, empresas de tamaño pequeño, mediano o grande, tanto por cuenta propia como ajena, con independencia de su forma jurídica. Desarrolla su actividad dependiendo, en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal de acuerdo con la normativa aplicable.

Sectores productivos:

Se ubica en el sector energético, subsector de producción y distribución de energía eléctrica, gas, vapor y agua caliente, tanto en empresas eléctricas productoras como en aquellas otras empresas industriales que posean sistemas propios de autoabastecimiento de energía.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados:

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

31311034 Operadores de control de central termoeléctrica.

31311045 Operadores de mantenimiento de instrumentación y control de central eléctrica.

31311067 Operadores de planta de central termoeléctrica.

31311153 Técnicos en planta de producción termoeléctrica clásica.

74031124 Mecánicos de mantenimiento de centrales eléctricas.

75211062 Electricistas de mantenimiento y reparación en central eléctrica.

Ayudantes técnicos de operación de centrales termoeléctricas.

Responsables de operación y mantenimiento de sistemas de cogeneración.

Modalidad de impartición: Presencial y teleformación

Duración de la formación asociada: 750 horas

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF1198_3: Supervisión de procesos en centrales termoeléctricas (200 horas)

- UF0555: Supervisión de los equipos y sistemas principales de una central termoeléctrica (90 horas)
- UF0556: Supervisión de los equipos y sistemas auxiliares de una central termoeléctrica (60 horas)
- UF0557: Supervisión del descargo de equipos y sistemas y de la realización del mantenimiento de primer nivel (50 horas)

MF1199_3: Control de maniobras de arranque, parada y situaciones anómalas en centrales termoeléctricas (230 horas)

- UF0558: Maniobras correspondientes al arranque y parada de una central termoeléctrica (80 horas)



07/04/2021

- UF0559: Maniobras y comprobaciones correspondientes a anomalías comunes de funcionamiento de una central termoeléctrica (80 horas)
- UF0560: Prevención de riesgos laborales en centrales termoeléctricas (70 horas)

MF1200_3: (Transversal). Coordinación y apoyo a equipos humanos implicados en la operación de centrales eléctricas (100 horas)

- UF0561: Funciones profesionales y formación del equipo de operación de una central eléctrica (50 horas)
- UF0562: Comunicaciones y transmisión de información en el equipo de operación de una central eléctrica (50 horas)

MF1201_2 Operación en planta y mantenimiento de primer nivel de centrales termoeléctricas (140 horas)

- UF0563: Operación en planta de una central termoeléctrica y tareas auxiliares de su mantenimiento (60 horas)
- UF0564: Mantenimiento preventivo y correctivo de primer nivel en una central termoeléctrica (80 horas)

MFPCT0121: Módulo de formación práctica en centros de trabajo de Gestión de la operación en centrales termoeléctricas (80 horas)

Vinculación con capacitaciones profesionales:

La formación establecida en la unidad formativa UF0560: Prevención de riesgos laborales en centrales termoeléctricas, del presente certificado de profesionalidad, capacita para el desempeño de las actividades profesionales equivalentes a las que se precisan para el nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

2. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: SUPERVISAR LOS PROCESOS EN LA OPERACIÓN DE CENTRALES TERMOELÉCTRICAS

Nivel: 3

Código: UC1198_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Supervisar la planta de una central termoeléctrica y los parámetros del proceso en general para asegurar las condiciones óptimas de funcionamiento con criterios de fiabilidad, eficiencia energética y seguridad para las personas, medio ambiente e instalaciones.

CR1.1 La situación y comportamiento operativo de las turbinas, generadores, calderas, bombas, ventiladores, sistemas eléctricos, sistemas de control,



07/04/2021

instrumentación y demás equipos y sistemas se determinan a partir de la información obtenida en planta.

CR1.2 Los caudales, presiones, niveles, temperaturas, ruidos, vibraciones, posición de válvulas y finales de carrera, posibles fugas, derrames u olores extraños y demás parámetros del proceso se determinan a partir de las medidas que proporcionan los diversos instrumentos de campo y las observaciones realizadas en la planta.

CR1.3 Los valores aceptados como normales, los puntos de ajuste y los valores límite correspondientes a cada parámetro fundamental del proceso, se identifican e interpretan, siendo detectados con prontitud los desvíos o anomalías.

CR1.4 Los indicadores medioambientales, correspondientes a las emisiones e inmisiones se interpretan y supervisan, aplicando acciones correctoras inmediatas, a fin de evitar la degradación del medio ambiente.

CR1.5 El seguimiento, análisis y diagnosis del funcionamiento de la planta se realizan utilizando las bases de datos históricos y protocolos establecidos.

CR1.6 Los cambios en los parámetros o procedimientos de operación que supongan mejoras en la instalación y puedan lograr avances en materia de eficiencia energética, fiabilidad, eficacia o seguridad de los procesos se analizan y se proponen para su consideración.

CR1.7 Los programas de supervisión de la planta, y la validación de la calidad de los datos y análisis de tendencias, se realizan para asegurar el correcto funcionamiento de la planta.

CR1.8 Los informes periódicos sobre producción, consumos, eficiencia y control medioambiental se elaboran según el procedimiento establecido.

RP2: Verificar que las pruebas periódicas en equipos y sistemas de la central termoeléctrica se realizan según los procedimientos establecidos para eliminar la posibilidad de fallos latentes.

CR2.1 Los procedimientos o protocolos de actuación en la realización de pruebas periódicas de equipos y sistemas se aplican rigurosamente.

CR2.2 Las pruebas de actuación de las protecciones, como alarmas y disparos, se efectúan siguiendo los procedimientos o protocolos establecidos.

CR2.3 La coordinación con la sala de control, así como la adopción de todas las medidas de seguridad previas a la prueba de equipos se garantiza en todos los casos utilizando los procedimientos de comunicación correspondientes.

CR2.4 Las modificaciones en los procedimientos de prueba, instrucciones de operación, procedimientos de descargo o instrucciones de seguridad, que de acuerdo con la experiencia adquirida se consideren apropiadas, se proponen para su incorporación.

CR2.5 Las maniobras, procedimientos y resultados de la rotación de equipos duplicados se organizan y supervisan para conseguir la menor interferencia en el proceso de producción.

RP3: Supervisar la inhabilitación temporal o descargo de equipos y sistemas, por razones de seguridad, para asegurar las condiciones óptimas de intervención con



07/04/2021

criterios de fiabilidad, eficiencia energética y seguridad para las personas, medio ambiente e instalaciones.

CR3.1 El alcance y entidad de la operación se analiza rigurosamente, asegurando que el resultado proporcione todas las garantías de seguridad necesarias para las personas, el medio ambiente, los equipos y el proceso.

CR3.2 El aislamiento eléctrico, puesta a tierra, ventilación, posicionamiento y enclavamiento de válvulas de aislamiento, drenaje y venteo se comprueban para asegurar las condiciones óptimas de intervención, aplicando las cinco reglas de oro y los procedimientos y normas establecidos.

CR3.3 La certificación de que el equipo o sistema queda dispuesto, debidamente señalizado y en condición totalmente segura para que pueda ser intervenido se realiza en coordinación con el responsable del servicio de operación aplicando las cinco reglas de oro y los procedimientos y normas establecidos.

CR3.4 La recuperación de las condiciones iniciales y la disposición correcta del equipo o sistema para su puesta en servicio se asegura una vez solicitado el levantamiento del descargo y cumplidas todas las condiciones y protocolos establecidos.

RP4: Organizar los procesos de mantenimiento de primer nivel en las instalaciones de centrales térmicas, supervisando su ejecución, para asegurar las condiciones óptimas de intervención con criterios de fiabilidad, eficiencia energética y seguridad para las personas, medio ambiente e instalaciones.

CR4.1 El mantenimiento y reparación de las instalaciones se organiza y se supervisa utilizando la documentación técnica y administrativa recibida y generada.

CR4.2 Los criterios para la comprobación del estado general de los equipos en cuanto a eficiencia de funcionamiento nominal se establecen para conseguir que la mayor parte del mantenimiento sea de tipo preventivo.

CR4.3 Las especificaciones de los materiales y equipos empleados en el mantenimiento de instalaciones de centrales térmicas se elaboran para la gestión de su adquisición.

CR4.4 El stock de materiales del almacén y los sistemas para su distribución se gestiona y controla bajo premisas de eficiencia y calidad.

CR4.5 Las operaciones de limpieza y engrase de los equipos e instalaciones se organizan y supervisan con criterios de eficiencia, calidad y optimización de recursos.

CR4.6 La reposición de fungibles se organiza y supervisa con criterios de eficiencia, calidad y optimización de recursos para conseguir la menor interferencia en el proceso de producción de energía.

CR4.7 Las fichas de control e informes de las tareas realizadas se elaboran, utilizando los datos recopilados fruto de las revisiones o del mantenimiento de primer nivel.

Contexto profesional

Medios de producción



07/04/2021

Sistemas de supervisión del proceso y monitorización continua de equipos. Sala de control. Sistemas de protecciones y alarmas. Instrumentación de campo. Sistemas de gestión de la operación y el mantenimiento: adquisición, proceso y análisis de datos, gestión de órdenes de trabajo y gestión de descargos de equipos. Sistemas de gestión de la calidad. Sistema de gestión de la documentación. Equipos y aparatos de medida: polímetro eléctrico, termómetro de contacto, pirómetro óptico, herramientas portátiles para detección de fugas, y otros. Equipos y sistemas de comunicación. Elementos de señalización.

Productos y resultados

Central termoeléctrica operando en régimen estable bajo control. Pruebas periódicas en equipos y sistemas. Central termoeléctrica con mantenimiento de primer nivel controlado.

Información utilizada o generada

Manuales de instrucciones proporcionados por el fabricante o suministrador. Programas y manuales de mantenimiento, manuales de calidad, libros de instrucciones, procedimientos de operación, protocolos de pruebas, libros de alarmas. Planos y esquemas: planos y esquemas mecánicos, diagramas de flujo, esquemas eléctricos, diagramas de automatismos. Reglamentación oficial diversa. Archivos históricos: sistemas de información de la planta. Fichas de control e informes de las tareas de reparación.

Unidad de competencia 2

Denominación: CONTROLAR LAS MANIOBRAS DE OPERACIÓN EN CENTRALES TERMOELÉCTRICAS DURANTE LOS PROCESOS DE ARRANQUE, PARADA Y EN SITUACIONES ANÓMALAS DE FUNCIONAMIENTO

Nivel: 3

Código: UC1199_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Controlar la alineación y preparación de los equipos y sistemas para que los procesos de arranque y parada en centrales termoeléctricas se realicen con criterios de eficiencia, fiabilidad, y seguridad para las personas, medio ambiente e instalaciones.

CR1.1 Los descargos o peticiones de inhabilitación temporal de equipos se solicitan según el protocolo y procedimientos establecidos, comprobando posteriormente que se han retirado en su totalidad, habiéndose cumplido todos los requisitos establecidos.

CR1.2 La alimentación eléctrica disponible se verifica, asegurando que es la adecuada y que la instrumentación está operativa.

CR1.3 Las pruebas de estanqueidad, a efectuar en circuitos o equipos, se supervisan según los procedimientos establecidos.



07/04/2021

CR1.4 Los equipos o sistemas se revisan, comprobando que están debidamente alineados y que cumplen con todas las condiciones o permisos necesarios para el arranque en condición segura.

CR1.5 La situación y posición de drenajes, válvulas, bombas, compuertas y otros componentes se revisa, comprobando que se adecua a los requisitos establecidos.

CR1.6 Los niveles de combustible, agua, productos químicos, lubricante y otros líquidos se comprueban para garantizar el arranque en condición segura.

CR1.7 El funcionamiento de los sistemas de lubricación, refrigeración, sellado y otros sistemas análogos se comprueba antes de proseguir con la secuencia de arranque de cada sistema, asegurando que se encuentran en los parámetros establecidos.

CR1.8 El cumplimiento de las condiciones de arranque requeridas y la validez de los parámetros de funcionamiento de cualquiera de los equipos fundamentales operados desde la sala de control, se asegura localmente a pie de máquina.

CR 1.9 Las condiciones de operación de la central se comprueban para garantizar la parada en condición segura.

RP2: Supervisar las maniobras de operación en los procesos de arranque y parada en centrales termoeléctricas para que se realicen con criterios de fiabilidad y seguridad para las personas, medio ambiente e instalaciones.

CR2.1 Las maniobras en interruptores eléctricos, válvulas, bombas y otros elementos se comprueban, verificando su ejecución según la secuencia de procedimientos y medidas de seguridad establecidas, y en coordinación con los responsables de operación en la sala de control.

CR2.2 Las purgas y encendidos de caldera y la preparación de las condiciones adecuadas de vapor se supervisan, comprobando que se realizan según los procedimientos establecidos.

CR2.3 Los rodajes de turbina, maniobras de sincronización, acoplamiento, desacoplamiento y variaciones de carga se supervisan, comprobando que se realizan según procedimientos establecidos.

CR2.4 Los tiempos o ritmos, ajustes, limitaciones y las condiciones de arranque en frío, templado o caliente de caldera, turbinas y otros equipos fundamentales se observan rigurosamente, prestando especial atención a los gradientes de variación de temperaturas, expansiones diferenciales y demás parámetros relevantes.

CR2.5 Los tiempos o ritmos, ajustes, limitaciones y las condiciones de parada de caldera, turbinas y otros equipos fundamentales se observan rigurosamente, prestando especial atención a los gradientes de variación de temperaturas, expansiones diferenciales y demás parámetros relevantes.

CR2.6 Las presiones, temperaturas, niveles, caudales, consumos y demás parámetros del proceso se vigilan de modo continuo, comprobando que están en consonancia con los valores de referencia.

CR2.7 Las situaciones anómalas o de riesgo potencial para las personas o para la estabilidad del proceso y la instalación se detectan, adoptando las medidas



07/04/2021

para recuperar la condición segura, y transmitiendo la información relevante a los responsables de operación.

RP3: Colaborar en las maniobras de operación realizadas desde la sala de control de la central, bajo la supervisión del responsable de operación o jefe de turno, para asegurar las condiciones óptimas de funcionamiento con criterios de fiabilidad y seguridad para las personas, medio ambiente e instalaciones.

CR3.1 Los actuadores e instrumentos de los paneles o terminales de supervisión y mando de la sala de control se operan según los procedimientos en vigor, bajo supervisión del responsable de la sala de control, interpretando los planos, esquemas, símbolos y demás documentación y elementos de ayuda en la operación de una central termoeléctrica.

CR3.2 La información relevante proporcionada por los indicadores y registros de variables se transmite al responsable de la sala de control.

CR3.3 Los posibles problemas o disfunciones se identifican transmitiéndolos, en su caso, de forma inmediata al responsable de la sala de control.

RP4: Actuar según protocolos establecidos frente a situaciones imprevistas o anómalas para restituir la condición de funcionamiento estable o asegurar la puesta en servicio de los dispositivos contra emergencias.

CR4.1 Las anomalías cuya resolución no sea factible de inmediato, y las medidas correctoras posibles, se estudian para determinar el nivel de riesgo, activando la alerta en su caso y coordinando las actuaciones inmediatas y subsiguientes a fin de prevenir riesgos.

CR4.2 Las roturas o fugas en tuberías de caldera o ciclo, disparos del grupo, rechazos de carga, ceros de tensión, emisiones contaminantes y otras posibles situaciones anómalas se identifican con prontitud y precisión, valorando su entidad o alcance y trascendencia.

CR4.3 La entrada en servicio de los dispositivos de protección, lubricación o refrigeración de emergencia, estanqueidad o sellado, extracción de gases, rotura de vacío, giro lento y demás equipos que debieran activarse de manera automática, se verifica, asegurando que es la establecida en todos los casos, procediendo a su arranque manual si es preciso.

CR4.4 La comunicación inmediata, permanente y rigurosa con la sala de control se asegura en todos los casos.

CR4.5 La ejecución de todas las operaciones y comprobaciones ordenadas desde la sala de control o las que él decida urgentemente realizar se asegura en todos los casos.

CR4.6 La ejecución de las operaciones y comprobaciones contempladas en los procedimientos de actuación ante contingencias se asegura en todos los casos.

CR4.7 Las experiencias adquiridas en las situaciones imprevistas y anómalas se utilizan para proponer mejoras en los procedimientos de actuación en estos casos.

RP5: Adoptar las medidas de protección, de seguridad y de prevención de riesgos requeridas en las operaciones en centrales termoeléctricas y durante los procesos



07/04/2021

de arranque, parada y en situaciones anómalas de funcionamiento, haciéndolas cumplir según los planes de seguridad, garantizando la integridad de las personas, de los medios y de su entorno.

CR5.1 Las normas y documentación sobre evaluación de riesgos y planificación preventiva de los procesos en la central termoeléctrica se dan a conocer y se aplican con rigor.

CR5.2 Los riesgos profesionales de carácter general y los relacionados con cada uno de los subsistemas de la central se detectan, comunicándolos según los procedimientos establecidos.

CR5.3 Las medidas de protección y seguridad y de prevención de riesgos en las operaciones en los sistemas de caldera y sus sistemas auxiliares relacionados con manejo de combustibles, gases inflamables, incendios, equipos y circuitos bajo condiciones extremas de presión y temperatura y emisiones contaminantes, se supervisan y coordinan según los procedimientos establecidos.

CR5.4 Las medidas de prevención de riesgos en las operaciones relacionadas con el aparellaje eléctrico de baja, media y alta tensión se supervisan y coordinan según los procedimientos establecidos.

CR5.5 La supervisión y la coordinación de las operaciones de especial riesgo se realiza según los procedimientos de maniobra y seguridad de la planta.

CR5.6 El cometido del responsable del equipo de primera intervención se asume con garantía llegado el caso.

CR5.7 Los procedimientos de actuación ante accidentes causados por fenómenos de origen eléctrico, térmico, mecánico o derivados de incendios, derrames o fugas de productos inflamables, tóxicos o corrosivos se ponen en práctica con el rigor necesario.

CR5.8 Las fichas de riesgos y de actuación en emergencias correspondientes al incidente o accidente en cuestión, se seleccionan y utilizan con rigor.

CR5.9 Los procedimientos o instrucciones relacionados con las medidas de seguridad se revisan y actualizan en función de la experiencia adquirida, proponiendo mejoras en los planes de seguridad de la manera habitual.

CR5.10 La colaboración con el responsable de seguridad de la planta en la realización de la formación, prácticas, simulacros y manejo de equipos de señalización, protección, confinamiento y extinción y en la difusión de las líneas maestras del plan de emergencia interior se efectúa con la periodicidad establecida.

Contexto profesional

Medios de producción

Sistemas de supervisión del proceso y monitorización continua de equipos. Sistemas de protecciones y alarmas. Instrumentación de campo. Equipos y aparatos de medida: polímetro eléctrico, termómetro de contacto, pirómetro óptico, herramientas portátiles para detección de fugas, detección de gases, medición de vibraciones, termografía óptica. Útiles y herramientas electromecánicas de uso corriente. Equipos y sistemas de comunicación. Simuladores para práctica.



Productos y resultados

Centrales termoeléctricas operadas en los procesos de arranque y parada. Situaciones imprevistas o anómalas restituidas en condición de funcionamiento estable. Medidas de protección, seguridad y de prevención de riesgos.

Información utilizada o generada

Documentación específica: manuales de seguridad y procedimientos para actuación frente a emergencias. Manuales de instrucciones, procedimientos de operación, libros de alarmas, planos y esquemas: planos y esquemas mecánicos, diagramas de flujo, esquemas eléctricos, diagramas de automatismos. Documentación sobre evaluación de riesgos y planificación preventiva. Documentación del plan de emergencia interior. Fichas técnicas sobre riesgos y actuación en función de las sustancias involucradas. Documentación técnica actualizada (instrucciones, procedimientos y datos históricos entre otros).

Unidad de competencia 3

Denominación: COORDINAR Y PREPARAR EL EQUIPO HUMANO IMPLICADO EN EL ÁREA DE OPERACIÓN DE LAS CENTRALES ELÉCTRICAS.

Nivel: 3

Código: UC1200_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Colaborar en el proceso continuo de formación y preparación del equipo humano, que bajo su responsabilidad, opera en una central eléctrica, para transmitir los conocimientos necesarios en el desempeño de sus funciones.

CR1.1 Las competencias y responsabilidades de los miembros del equipo se identifican, estableciendo las relaciones profesionales entre las mismas.

CR1.2 Los objetivos globales de la central eléctrica y los objetivos propios del equipo humano de operación se dan a conocer, siendo interpretados por todos sus miembros.

CR1.3 Las técnicas de estimulación se aplican, transmitiéndolas al equipo humano para fomentar su participación activa en la consecución de los objetivos y para proponer y adoptar las actividades de mejora.

CR1.4 El contenido de los procedimientos e instrucciones de operación, protocolos de ensayo, prueba de dispositivos de protección, listas de comprobación y demás información relevante, se difunde, asegurando su comprensión y correcta utilización y, en su caso, se actualiza en función de las experiencias adquiridas.

CR1.5 La formación del personal nuevo o en periodo de instrucción se atiende con rigor, facilitándole los datos y orientaciones requeridos para el desempeño de sus funciones.

RP2: Asegurar la comunicación entre los componentes del equipo y entre los sucesivos equipos que cubren la jornada continua, en régimen de turnos, en la



07/04/2021

operación de una central eléctrica para transmitir las incidencias y asegurar las condiciones óptimas de funcionamiento.

CR2.1 La coordinación y transmisión de información con los técnicos responsables de la operación y con los operarios de planta se realiza con puntualidad, eficacia y rigor.

CR2.2 Las incertidumbres detectadas o los incidentes significativos se identifican e investigan, asegurando que cualquier información relevante sea transmitida al equipo entrante.

CR2.3 El relevo entre sucesivos equipos de turno se lleva a cabo de forma presencial, en el lugar indicado y empleando el tiempo necesario para que toda incidencia, anomalía o información relevante se transmita con claridad y rigor, según el protocolo establecido.

CR2.4 La difusión del contenido de los informes de fallo generados a través de los sistemas de gestión de la calidad se verifica garantizando que las experiencias sean compartidas por el equipo de operación en su integridad.

RP3: Colaborar en la coordinación de las labores del servicio de operación con las tareas de los servicios de mantenimiento, medio ambiente, gestión de la calidad y química, para asegurar las condiciones óptimas de funcionamiento con criterios de fiabilidad, eficiencia energética y seguridad para las personas, medio ambiente e instalaciones.

CR3.1 La colaboración en la coordinación de los trabajos de los servicios de mantenimiento, control de calidad, química y control medioambiental, se realiza, adaptando su ejecución a las condiciones establecidas de la central, marcha, carga reducida, parada corta o parada larga, a fin de evitar retrasos o interferencias perjudiciales.

CR3.2 El avance de los trabajos se supervisa, comprobando las incidencias y el cumplimiento de los plazos previstos e informando de cualquier eventualidad que pueda alterar la previsión de disponibilidad que el despacho de gestión de la energía necesita conocer puntualmente.

CR3.3 Las pruebas finales de aceptación y conformidad con los trabajos realizados se ejecutan de acuerdo con el plan de calidad establecido de las centrales, quedando los equipos o circuitos debidamente preparados para su puesta en servicio.

CR3.4 Las medidas correctoras o preventivas a aplicar cuando se detecten desajustes de coordinación entre las áreas de operación y resto de servicios implicados se determinan actuando según establezcan los procedimientos de empresa o el sistema de gestión de la calidad establecido.

CR3.5 La colaboración en el control de los trabajos adjudicados a empresas externas se realiza velando por el cumplimiento de plazos, seguridad para las personas, criterios de calidad y presupuesto programado.

Contexto profesional

Medios de producción



07/04/2021

Sistema integrado de gestión de la calidad, medio ambiente y prevención. Sistema de gestión de mantenimiento. Planes de formación y de desarrollo de competencias. Sistema de gestión de la documentación

Productos y resultados

Equipo humano preparado, comprometido, confiable y seguro. Trabajos de operación de la central coordinados. Trabajos de empresas subcontratadas supervisados.

Información utilizada o generada

Documentación del sistema integrado de gestión de la calidad, medio ambiente y prevención. Manuales de formación. Manuales de instrucciones y archivo documental propio del área de operación. Programas formativos a desarrollar en el centro de trabajo. Especificaciones de obra a empresas.

Unidad de competencia 4

Denominación: OPERAR EN PLANTA Y REALIZAR EL MANTENIMIENTO DE PRIMER NIVEL DE CENTRALES TERMOELÉCTRICAS.

Nivel: 2

Código: UC1201_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Operar los sistemas, equipos e instrumentos de centrales termoeléctricas durante su funcionamiento estable y en los procesos de arranque y parada para que se realicen con criterios de eficiencia, fiabilidad, y seguridad para las personas, medio ambiente e instalaciones.

CR1.1 Los equipos e instrumentos relacionados con el sistema de recepción, almacenamiento, suministro, tratamiento y control de combustibles se operan según procedimientos establecidos.

CR1.2 Los equipos e instrumentos relacionados con el sistema de caldera y sus sistemas auxiliares se operan según procedimientos establecidos.

CR1.3 Los equipos e instrumentos relacionados con el circuito de vapor y servicios auxiliares se operan según procedimientos establecidos.

CR1.4 Los equipos e instrumentos relacionados con las turbinas y sus sistemas de lubricación, control y protecciones se operan según procedimientos establecidos.

CR1.5 Los equipos e instrumentos relacionados con el alternador, su excitación, sistema de refrigeración y demás equipos auxiliares se operan según procedimientos establecidos.

CR1.6 Los equipos e instrumentos relacionados con los sistemas eléctricos de AT -subestación-, MT, BT, corriente continua y tensión segura se operan según procedimientos establecidos.

CR1.7 Los equipos e instrumentos relacionados con los servicios de aire comprimido, aire de instrumentación, sistemas para control y demás equipos y



07/04/2021

sistemas auxiliares implicados en la operación se operan según procedimientos establecidos.

CR1.8 Los equipos y sistemas relacionados con las plantas de desulfuración, tratamiento de agua, tratamiento de combustible y efluentes y otros sistemas químicos de la central se operan según los procedimientos establecidos.

CR1.9 La recogida de datos por medio de listas de comprobación, así como las posibles disfunciones detectadas y el trasvase de información a los sistemas de gestión, se realizan, comunicándolos con la prontitud necesaria para asegurar funcionamiento establecido de la planta.

RP2: Organizar el trabajo de mantenimiento de primer nivel de instalaciones de centrales termoeléctricas según las directrices y especificaciones establecidas para asegurar las condiciones óptimas de intervención con criterios de fiabilidad, eficiencia energética y seguridad para las personas, medio ambiente e instalaciones.

CR2.1 Los componentes de la instalación se identifican, localizando su emplazamiento a partir de las instrucciones recibidas o de los planos y especificaciones técnicas.

CR2.2 Los planos y especificaciones técnicas de los equipos e instalaciones a mantener se identifican e interpretan para conocer con claridad y precisión la actuación que se debe realizar y establecer la secuencia de intervención del mantenimiento, optimizando el proceso en cuanto a seguridad, método y tiempo.

CR2.3 La secuencia de las tareas de mantenimiento se establece a partir de instrucciones, planos y documentación técnica, optimizando el proceso en cuanto a seguridad, método y tiempo.

CR2.4 Los materiales, herramientas, equipos y otros recursos técnicos necesarios se seleccionan según el tipo de tarea.

CR2.5 El área de trabajo se prepara de acuerdo con los requerimientos de la propia central y según procedimientos de trabajo establecidos.

RP3: Aplicar las medidas preventivas, correctivas y de emergencia, establecidas en el plan de seguridad de la empresa, durante el mantenimiento de instalaciones de centrales termoeléctricas, para evitar accidentes y minimizar riesgos.

CR3.1 Los riesgos profesionales, térmicos, mecánicos, eléctricos o de otro tipo, se identifican según el plan de seguridad, antes de iniciar el mantenimiento de los equipos de la central.

CR3.2 Los medios de protección, ante los riesgos derivados del mantenimiento, se seleccionan para evitar accidentes.

CR3.3 Las zonas de trabajo de su responsabilidad se mantienen en orden y limpieza con el fin de evitar accidentes.

CR3.4 En casos de emergencia se actúa de manera rápida, eficaz y segura siguiendo el protocolo de actuación adaptado a la situación correspondiente.

RP4: Realizar el mantenimiento preventivo de primer nivel, relacionado con la gestión de la operación, de las instalaciones de centrales termoeléctricas a partir de planos, normas y especificaciones técnicas, para el correcto funcionamiento, cumpliendo con la normativa aplicable.



07/04/2021

CR4.1 El engrase y cambio de aceite se efectúan según los procedimientos y condiciones de seguridad establecidos.

CR4.2 Las operaciones de limpieza de equipos e instalaciones se realizan con los medios y procedimientos establecidos.

CR4.3 La estanqueidad y la ausencia de corrosión de los equipos e instalaciones se verifican con la periodicidad estipulada.

CR4.4 El estado de aislamiento térmico y eléctrico de los equipos e instalaciones se verifican con la periodicidad estipulada.

CR4.5 El nivel de ruido y vibraciones de equipos mecánicos se inspeccionan con la periodicidad estipulada.

CR4.6 El mantenimiento de los equipos e instalaciones relacionados con el control medioambiental se realiza según los procedimientos establecidos cumpliendo la normativa aplicable.

CR4.7 Los equipos y herramientas empleados se revisan y mantienen en perfecto estado de operación.

CR4.8 Los resultados de las inspecciones y operaciones realizadas se recogen en el informe correspondiente.

RP5: Realizar operaciones básicas de mantenimiento correctivo en las instalaciones de centrales termoeléctricas, determinando el proceso de actuación, utilizando manuales de instrucciones y planos para restablecer las condiciones funcionales con la calidad y seguridad establecidas.

CR5.1 Las averías se detectan e interpretan, aportando información para colaborar en la valoración inicial de sus causas.

CR5.2 La secuencia de actuaciones para la reparación se establece optimizando el proceso en cuanto a seguridad, método y tiempo, seleccionando los equipos, herramientas, materiales, útiles y medios auxiliares necesarios.

CR5.3 La reparación o sustitución de consumibles y de otros elementos básicos deteriorados se efectúa, siguiendo la secuencia del proceso de desmontaje y montaje establecido, dentro del tiempo previsto y con la calidad exigida.

CR5.4 La funcionalidad de la instalación se restituye en el menor tiempo posible teniendo en cuenta las condiciones de calidad y seguridad.

CR5.5 Los partes e informes de la reparación se cumplimentan según los procedimientos establecidos.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos para movimientos de materiales. Equipos y aparatos de medida: polímetro eléctrico, termómetro de contacto, pirómetro óptico, herramientas portátiles para detección de fugas y otros. Útiles y herramientas electromecánicas de uso corriente. Equipos y sistemas de comunicación. Elementos de señalización. Equipos de seguridad personal.

Productos y resultados

Instalaciones de centrales termoeléctricas operadas y mantenidas a primer nivel.



Información utilizada o generada

Manuales de instrucciones proporcionados por el fabricante o suministrador. Proyectos. Planos de conjunto y despiece, planos isométricos. Esquemas y diagramas de principio. Listado de piezas y componentes. Programas de mantenimiento y partes de trabajo. Especificaciones técnicas. Catálogos. Manuales de servicio y utilización. Instrucciones de montaje y de funcionamiento. Bases de datos. Aplicaciones informáticas. Normativa aplicable.

3. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

3.1 DESARROLLO MODULAR

MÓDULO FORMATIVO 1

Denominación: SUPERVISIÓN DE PROCESOS EN CENTRALES TERMOELÉCTRICAS

Código: MF1198_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1198_3 Supervisar los procesos en la operación de centrales termoeléctricas en régimen estable.

Duración: 200 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: SUPERVISIÓN DE LOS EQUIPOS Y SISTEMAS PRINCIPALES DE UNA CENTRAL TERMOELÉCTRICA.

Código: UF0555

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los sistemas de producción de electricidad en función de los tipos de transformaciones energéticas involucradas.

CE1.1 Reseñar los diferentes sistemas de producción de electricidad.

CE1.2 Razonar los tipos de transformaciones energéticas involucradas, caracterizando los equipos empleados en las mismas.

CE1.3 Describir los diferentes sistemas de generación de energía eléctrica.

CE1.4 Diferenciar las centrales termoeléctricas de carbón, fueloil, ciclo combinado, termosolares o de biomasa.

C2: Analizar un generador de vapor, identificando los distintos sistemas involucrados, sus características técnicas, funciones y parámetros de operación.



07/04/2021

CE2.1 Explicar el circuito agua-vapor de un generador de vapor por combustión o recuperación de calor: atemperaciones, economizador, evaporador, sobrecalentadores y recalentadores.

CE2.2 Describir los sistemas de combustibles de un generador de vapor por combustión: quemadores, sistemas de monitorización y regulación de la combustión.

CE2.3 Describir los circuitos de aire y gases de un generador de vapor: ventiladores, precalentadores y sistemas de soplado.

C3: Analizar la planta de turbina de una central termoeléctrica, identificando los distintos sistemas involucrados, sus características técnicas, funciones y parámetros de operación.

CE3.1 Describir el ciclo de vapor y sus servicios auxiliares: el foco frío, calentadores de agua, intercambiadores de calor, bombas de condensado, bombas de alimentación de caldera.

CE3.2 escribir una turbina de vapor y sus sistemas de lubricación y control.

CE3.3 Describir una turbina de gas y sus sistemas de lubricación y control.

CE3.4 Describir el sistema principal de un generador eléctrico.

C4: Analizar los principales controles de una central termoeléctrica, identificando los distintos sistemas involucrados, sus características técnicas, funciones y parámetros de operación.

CE4.1 Describir los sistemas de supervisión y mando.

CE4.2 Describir los principales lazos de control de una central termoeléctrica: control de agua de alimentación, control de presiones y temperaturas de vapor, control de carga y control de tensión.

Contenidos

1. Termotecnia aplicada a centrales termoeléctricas

- Estática y dinámica de fluidos.
- Termodinámica.
- Estados de la materia, cambios de estado, calor latente y calor sensible, presiones y temperaturas.
- Calor específico, vapor saturado, vapor sobrecalentado.
- Entalpía, entropía, unidades de medida, tablas de vapor, diagramas elementales.
- Ciclo ideal de Carnot y los ciclos reales de Rankine y Hirn con condensación, recalentamiento y extracciones aplicados a las centrales termoeléctricas.
- Ciclo de Brayton para las turbinas de gas.
- Ciclo combinado con turbina de gas, generador de vapor y turbina de vapor.

2. Características generales de una central termoeléctrica

- Tipos de centrales termoeléctricas:
 - o Convencionales de carbón.
 - o Fueloil o gasoil.
 - o De ciclo combinado.
 - o Termosolares.



- Sistemas de cogeneración.
- Centrales de biomasa.
- Procesos de una central termoeléctrica en régimen de funcionamiento estable y parámetros fundamentales que controla el servicio de operación.
- Planos y manuales de operación.
- Normas de UNE de obligado cumplimiento.

3. Fundamentos de componentes principales de centrales termoeléctricas

- Componentes mecánicos:
 - Bombas.
 - Válvulas y tuberías.
 - Cojinetes y lubricación.
 - Ventiladores.
- Principios de electricidad:
 - Magnetismo y electromagnetismo.
 - Circuitos eléctricos.
 - Sistemas eléctricos trifásicos.
- Máquinas eléctricas:
 - Generadores.
 - Transformadores.
 - Motores.

4. Sistemas funcionales y equipos principales de una central termoeléctrica

- Caldera:
 - Circuito de agua-vapor: agua de alimentación, economizador, calderín, separadores agua-vapor, paredes de agua, sobrecalentadores, atemperaciones, vapor principal y recalentado.
 - Circuito aire-gases: ventiladores de tiro forzado, precalentadores (tipos: cestas fijas y campanas móviles y cestas móviles y campanas fijas), caja de vientos, circuitos de gases en hogar y zona de recuperación de calor, ventiladores de tiro inducido, chimenea.
 - Circuitos de vapor auxiliares de la caldera: vapor auxiliar y de caldeo, sopladores.
- Sistemas de condensado y agua de alimentación, bombas de condensado, calentadores de agua, bombas de agua de alimentación.
- Turbina principal: válvulas de control y de parada, escalones de acción y reacción, cuerpos de la turbina, cojinetes, aceites de lubricación y de control, protecciones de la turbina.
- Turbina de gas: compresor, cámara de combustión, toberas, turbina. Diferentes combustibles.
- Alternador y sistemas de excitación.

5. Sistemas de control principales de una central termoeléctrica

- Sistemas de supervisión y control: DCS, sistemas de adquisición de datos, ordenador de supervisión.
- Alarmas y disparos.



07/04/2021

- Lazos fundamentales: control de agua de alimentación, control de presiones y temperaturas de vapor, control de carga y control de tensión.

6. Comprobaciones en tareas de supervisión

- Criterios de comprobación en tareas de supervisión.
- Instrumentos de medida.
- Comprobaciones visuales y auditivas: vibraciones, fugas, otros parámetros anómalos.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: SUPERVISIÓN DE LOS EQUIPOS Y SISTEMAS AUXILIARES DE UNA CENTRAL TERMOELÉCTRICA.

Código: UF0556

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los sistemas de combustibles de una central termoeléctrica, sus características técnicas, funciones y parámetros de operación.

CE1.1 Detallar la configuración general de la estación de regulación y medida de gas en una central de ciclo combinado o cogeneración.

CE1.2 Describir el sistema de alimentación de combustible líquido –gasóleo, fuel.

CE1.3 Describir la disposición, funciones y operación del parque de combustibles líquidos y sólidos en una central termoeléctrica convencional: básculas, toma de muestras, cintas transportadoras, máquina rotopala, tolvas, alimentadores y molinos.

CE1.4 Describir los diferentes tipos, estructura y componentes del parque de combustible de una central de biomasa.

C2: Analizar los sistemas de tratamiento de aguas, sus características técnicas, funciones y parámetros de operación.

CE2.1 Especificar la disposición general y funciones de una planta de tratamiento de agua: agua bruta, sistemas para desmineralización del agua.

CE2.2 Describir los sistemas para monitorización de la calidad y tratamiento del agua del ciclo.

CE2.3 Describir los sistemas para control y tratamiento de efluentes.

C3: Analizar los sistemas eléctricos de una central termoeléctrica, sus características técnicas, funciones y parámetros de operación.

CE3.1 Especificar en líneas generales un esquema eléctrico típico de una central termoeléctrica incluyendo los sistemas de alta, media y baja tensión.

CE3.2 Describir los sistemas de corriente continua y sus utilidades.

CE3.3 Describir el Sistema de alimentación ininterrumpida y los servicios mínimos conectados.



07/04/2021

C4: Analizar los sistemas de control medioambiental de una central termoeléctrica, sus características técnicas, funciones y parámetros de operación.

CE4.1 Describir los sistemas de control medioambiental de una central termoeléctrica.

CE4.2 Describir las tecnologías disponibles para la reducción de las emisiones contaminantes, principalmente de partículas, NOX, SOX y COX.

CE4.3 Valorar el impacto ambiental de la obtención, transporte y almacenaje de los diferentes combustibles: carbón, fueloil, gas, cultivos energéticos y biomasa residual.

C5: Analizar los sistemas de refrigeración, aire y gases de una central termoeléctrica, sus características técnicas, funciones y parámetros de operación.

CE5.1 Describir un sistema de agua de circulación.

CE5.2 Describir los diferentes tipos de torres de refrigeración.

CE5.3 Describir un sistema de agua de servicios.

CE5.4 Describir el sistema de aire comprimido de servicios generales de una central termoeléctrica.

CE5.5 Describir el sistema de aire de instrumentos de una central termoeléctrica.

CE5.6 Describir el sistema de gases del alternador de una central termoeléctrica y las maniobras asociadas.

Contenidos

1. Fundamentos de sistemas auxiliares de centrales termoeléctricas.

- Bombas, compresores y ventiladores.
- Naturaleza de la electricidad: circuitos eléctricos y sistemas eléctricos trifásicos.
- Sistemas de protección. Instalaciones de puesta a tierra.
- Máquinas eléctricas: transformadores y motores.

2. Sistemas de combustibles.

- Estación de regulación y medida de gas natural en una central termoeléctrica de ciclo combinado.
- Parque de carbones y sistemas de manejo de carbón.
- Sistemas de almacenamiento y trasiego de combustibles líquidos.
- Parque de combustible en centrales de biomasa.

3. Sistemas de control medioambiental de una central termoeléctrica.

- Impacto ambiental asociado al funcionamiento de una central termoeléctrica: cambio climático, lluvia ácida y agotamiento de recursos.
- Tecnologías disponibles para reducción de emisiones:
 - o Precipitador electrostático y sistemas de inyección de trióxido de azufre.
 - o Planta de desulfuración.
 - o Sistemas para control y reducción de emisiones de óxidos de nitrógeno.
- Sistemas de vigilancia y monitorización de emisiones y vertidos de una central termoeléctrica.
- Normativa medioambiental.

4. Sistemas eléctricos de una central termoeléctrica.



- Sistemas de alta, media y baja tensión.
- Transformadores.
- Sistema de corriente continua.
- Sistema de alimentación ininterrumpida.

5. Sistemas auxiliares de una central termoeléctrica.

- Sistema de refrigeración del alternador, sellado y operaciones para reemplazamiento del aire por hidrógeno y viceversa.
- Sistema de agua de servicios.
- Aire comprimido y aire de instrumentación.
- Planta de tratamiento de aguas. Sistemas de tratamiento de agua. Sistemas para control y tratamiento de efluentes.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: SUPERVISIÓN DEL DESCARGO DE EQUIPOS Y SISTEMAS Y DE LA REALIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE PRIMER NIVEL.

Código: UF0557

Duración: 50 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar el descargo de equipos de una central termoeléctrica.

CE1.1 Detallar la organización general de las centrales termoeléctricas y las funciones básicas que competen a las diferentes áreas de responsabilidad: operación, mantenimiento, control de calidad, servicios químicos, control medioambiental, combustibles y prevención de riesgos.

CE1.2 Reseñar posibles interferencias en el desempeño de la responsabilidad en las distintas áreas y definir las líneas generales para coordinar la actuación de dichas áreas en función de la prioridad de los trabajos y la condición de la planta.

CE1.3 Determinar el procedimiento de descargo o inhabilitación de un equipo o sistema para garantizar la seguridad necesaria para las personas, el medio ambiente, los equipos y el proceso.

CE1.4 Definir las comprobaciones y pruebas a realizar en un equipo o sistema inhabilitado y la señalización necesaria.

CE1.5 Determinar las comprobaciones y protocolos a seguir antes de la puesta en servicio de un equipo cuyo descargo o inhabilitación temporal han sido anulados.

C2: Analizar las necesidades de mantenimiento de primer nivel y pruebas de equipos en una central termoeléctrica.

CE2.1 Determinar las herramientas, documentación y equipo necesarios para realizar las operaciones de mantenimiento de primer nivel y supervisar su estado.

CE2.2 Describir los criterios de comprobación del estado general de los equipos e instalaciones en cuanto a su funcionamiento nominal.

CE2.3 Establecer criterios de comprobación del estado general de los equipos e instalaciones en cuanto a la estanqueidad y corrosión.



07/04/2021

CE2.4 Establecer criterios de comprobación en los equipos duplicados y las maniobras a realizar para su rotación.

CE2.5 Gestionar las operaciones de reposición de fungibles con los medios adecuados y según procedimientos establecidos.

CE2.6 Establecer criterios de ejecución y supervisión de las operaciones de limpieza y engrase de equipos e instalaciones.

CE2.7 Determinar las medidas de seguridad necesarias en la realización de operaciones de mantenimiento de primer nivel.

CE2.8 Redactar el informe correspondiente a los resultados de las inspecciones y operaciones realizadas según el plan de mantenimiento y procedimientos habitualmente establecidos en las empresas.

Contenidos

1. Fundamentos electromecánicos de centrales termoeléctricas

- Componentes mecánicos:
 - o Tolvas, cintas transportadoras, astilladoras, heliostatos.
 - o Cierres, cojinetes y lubricación.
 - o Tuberías y válvulas.
 - o Bombas, filtros y desmineralizadores.
 - o Compresores y ventiladores.
- Principios de electricidad:
 - o Corriente eléctrica, magnitudes eléctricas.
 - o Magnetismo y electromagnetismo.
 - o Circuitos eléctricos.
- Sistemas eléctricos trifásicos.
- Sistemas de protección. Instalaciones de puesta a tierra.
- Sistemas de alimentación ininterumpida.
- Máquinas eléctricas:
 - o Generadores.
 - o Transformadores.
 - o Motores.
- Medidas de magnitudes eléctricas. Instrumentos de medida.
- Aparatación eléctrica.

2. Descarga de equipos

- Organigrama de una central termoeléctrica.
- Departamentos de operación y mantenimiento.
- Interferencias en trabajos.
- Criterios para el aislamiento o descargo de equipos.
- Proceso de solicitud, ejecución y levantamiento de un descargo.
- Señalización de un descargo y bloqueos.
- Comprobaciones para el levantamiento de un descargo.

3. Organización del mantenimiento de primer nivel de centrales termoeléctricas

- Mantenimiento, definición y objetivos.



- Planificación y programación del mantenimiento.
- Planes de mantenimiento.
- Tareas del mantenimiento preventivo.
- Cálculo de necesidades:
 - o Planificación de cargas.
 - o Determinación de tiempos.
- La orden de trabajo.
- Optimización del mantenimiento.
- Calidad en la prestación del servicio.

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: CONTROL DE MANIOBRAS DE ARRANQUE, PARADA Y SITUACIONES ANÓMALAS EN CENTRALES TERMOELÉCTRICAS.

Código: MF1199_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1199_3 Controlar las maniobras de operación en centrales termoeléctricas durante los procesos de arranque, parada y en situaciones anómalas de funcionamiento.

Duración: 230 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: MANIOBRAS CORRESPONDIENTES AL ARRANQUE Y PARADA DE UNA CENTRAL TERMOELÉCTRICA.

Código: UF0558

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar, mediante supuestos o casos prácticos en un sistema de simulación, los procesos de arranque, parada y cambios de carga en las centrales termoeléctricas, identificando la secuencia y comportamiento esperado de los diferentes sistemas y equipos.

CE1.1 Conocer las operaciones habituales a efectuar en el sistema de recepción, almacenamiento y control de alimentación de combustibles.

CE1.2 Describir las operaciones a efectuar y el comportamiento esperado en la planta de tratamiento de agua.

CE1.3 Describir las operaciones a efectuar para las pruebas hidráulicas o de estanqueidad de la caldera o tuberías a presión así como las operaciones para llenado, venteo o drenaje de caldera.

CE1.4 Especificar las operaciones a realizar para asegurar la estabilidad de la combustión, calidad de llamas y limpieza interior de caldera.



07/04/2021

CE1.5 Describir las operaciones a efectuar, parámetros a vigilar y resultado esperado en el ciclo de agua y vapor.

CE1.6 Definir los requisitos y operaciones a realizar para sincronizar los parámetros del sistema eléctrico de la central a la red de evacuación.

CE1.7 Describir las operaciones y comprobaciones habituales a efectuar en los sistemas de alta, media, baja tensión, sistemas de alimentación ininterrumpida y corriente continua.

CE1.8 Justificar y relacionar las operaciones a efectuar y el comportamiento esperado en los sistemas de control medioambiental.

C2: Describir los procedimientos para alinear correctamente los circuitos durante un arranque y una parada de la caldera, turbina o equipo fundamental de la central termoeléctrica, considerando la evolución de los parámetros principales.

CE2.1 Especificar los procedimientos para alinear correctamente los equipos o sistemas, cumpliendo todas las condiciones necesarias para su arranque o parada en condición segura: no hay ningún descargo en vigor –inhabilitación del equipo por razones de seguridad–, es adecuada la posición de drenajes y compuertas, los niveles son correctos, lubricación y refrigeración se encuentran en servicio, la instrumentación está operativa y la alimentación eléctrica disponible.

CE2.2 Detallar las maniobras en interruptores eléctricos, válvulas y otros componentes según la secuencia establecida en los procedimientos, con las medidas de seguridad requeridas y en coordinación con los responsables de operación en la sala de control.

CE2.3 Describir las eventuales tareas de operación o supervisión, desde los paneles de la sala de control, a requerimiento de los responsables de dicha sala según las instrucciones recibidas.

CE2.4 Describir el procedimiento de comprobación a pie de máquina del cumplimiento de las condiciones y la validez de los parámetros de funcionamiento previos y posteriores al arranque o parada de cualquiera de los equipos fundamentales operados desde la sala de control.

CE2.5 Valorar y relacionar los requisitos de tiempos a emplear, ritmos, ajustes y limitaciones de las condiciones de arranque de caldera –frío, templado o caliente–, turbinas y otros equipos fundamentales, determinando los valores admisibles de las temperaturas, de las expansiones diferenciales y de otros parámetros relevantes.

CE2.6 Definir las posibles situaciones anómalas o de riesgo potencial para las personas o para la estabilidad del proceso y la instalación durante las maniobras transitorias, describiendo las medidas a adoptar para recuperar la condición segura.

CE2.7 Detallar los procesos de activación de la alerta y las tareas de coordinación de las actuaciones inmediatas para prevenir riesgos.

Contenidos

1. Proceso de arranque de la caldera y circuitos auxiliares de una central termoeléctrica



07/04/2021

- Alineación y puesta en marcha de los circuitos de agua de servicios y aire de instrumentos.
- Llenado y venteo de caldera.
- Alineación y puesta en servicio del sistema de combustible de encendido.
- Orientación del campo de heliostatos.
- Alineación y puesta en servicio de los sistemas de aire y gases de caldera: alineación y puesta en servicio.
- Purga y encendido de Caldera.
- Proceso de preparación del vapor: purgas y venteos.
- Puesta en marcha del sistema de vapor auxiliar.
- Encendido del combustible líquido auxiliar.
- Alineación, llenado y puesta en servicio de los circuitos de condensado y agua de alimentación, calentadores de agua y desgasificador.
- Llenado y puesta en marcha de los circuitos de agua de circulación o refrigeración del condensador.

2. Proceso de arranque del turbogenerador y circuitos auxiliares de una central termoeléctrica

- Alineación y puesta en servicio de los circuitos de vapor de cierres y eyectores.
- Alineación y puesta en servicio del sistema de cierres de la turbina.
- Proceso realización de vacío en el condensador.
- Alineación, comprobación y puesta en servicio del sistema de by-pass de turbina.
- Obtención de las condiciones de vapor requeridas para el rodaje de la turbina en función de las condiciones de partida.
- Rodaje del turbogruppo.
- Sincronización y acoplamiento a red.
- Calentamiento del turbogenerador.
- Subida de carga, puesta en servicio de calentadores.

3. Proceso de parada de una central termoeléctrica

- Bajada de carga.
- Desacople.
- Rotura de cierres y vacío de la turbina de vapor.
- Apagado y enfriamiento de caldera.
- Drenaje y vaciado de circuitos de agua y vapor.

4. Procesos de arranque y parada de una turbina de gas

- Purga de gases.
- Aceleración hasta velocidad de ignición.
- Ignición.
- Sincronización y acoplamiento.

UNIDAD FORMATIVA 2



07/04/2021

Denominación: MANIOBRAS Y COMPROBACIONES CORRESPONDIENTES A ANOMALÍAS COMUNES DE FUNCIONAMIENTO DE UNA CENTRAL TERMOELÉCTRICA.

Código: UF0559

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las posibles situaciones anómalas de funcionamiento en las centrales termoeléctricas, definiendo aquellos equipos y parámetros de funcionamiento que deben ser vigilados de manera prioritaria y las actuaciones adecuadas para cada situación.

CE1.1 Determinar las comprobaciones y actuaciones inmediatas a realizar sobre el sistema de control y lubricación de la turbina principal y la turbina auxiliar en caso de un fallo total de tensión.

CE1.2 Determinar las comprobaciones y actuaciones inmediatas a realizar sobre el sistema de lubricación y sellado de hidrógeno del alternador en caso de fallo total de tensión.

CE1.3 Relacionar otros sistemas funcionales o equipos que deben recibir prioritariamente alimentación de emergencia en caso de fallo general de tensión alterna.

CE1.4 Describir el comportamiento adecuado a seguir en caso de rotura súbita en la tubería interna de caldera o en cualquier punto de las partes a presión.

CE1.5 Describir el comportamiento adecuado a seguir en caso de un disparo de caldera, un rechazo parcial de carga o un disparo de grupo.

CE1.6 Determinar el comportamiento adecuado a seguir en caso de derrame de combustibles líquidos, productos contaminantes o en caso de incendio.

CE1.7 Describir el comportamiento adecuado a seguir en los distintos tipos de casos en los que pudiera producirse un accidente personal.

C2: Diagnosticar disfunciones en supuestos o casos prácticos en un sistema de simulación, mediante el análisis de los parámetros de operación.

CE2.1 Recopilar los datos utilizando las listas de comprobación adecuadas.

CE2.2 Trasvasar al sistema de gestión los datos obtenidos según el procedimiento establecido.

CE2.3 Realizar la validación de la calidad de los datos obtenidos analizando posteriormente las tendencias.

CE2.4 Realizar un informe según el procedimiento establecido.

CE2.5 Determinar qué parámetros están fuera de rango indicando causas posibles y efectos probables de la situación actual.

CE2.6 Utilizar con destreza la documentación relacionada con la disfunción detectada.

CE2.7 Describir de forma clara y concisa el problema detectado y demás información a transmitir a los responsables de operación y al turno siguiente.



07/04/2021

C3: Actuar según protocolos establecidos, en un supuesto o caso práctico basado en la simulación de rotura de partes a presión, disparo del grupo, cero de tensión, emisión contaminante, incendio u otras situaciones imprevistas o de emergencia.

CE3.1 Identificar con prontitud y precisión la entidad y alcance de la emergencia con el fin de prevenir riesgos.

CE3.2 Determinar el tipo de equipos de emergencia que deberían activarse de manera automática.

CE3.3 Realizar los procedimientos de activación de los equipos de arranque manual.

CE3.4 Describir los procedimientos para la activación de la alerta.

CE3.5 Definir las actuaciones inmediatas a realizar ante las distintas situaciones de emergencia, analizando las tareas de coordinación requeridas.

C4: Describir las salas de control de las centrales termoeléctricas, identificando las distintas zonas, los diferentes componentes y su función, para colaborar en las maniobras de operación.

CE4.1 Identificar y localizar las distintas zonas y los diferentes elementos de una sala de control.

CE4.2 Interpretar la información reflejada en los instrumentos de medida, aparatos indicadores y otros elementos de operación de la sala de control.

CE4.3 Justificar para cada tipo de maniobra las operaciones a efectuar desde una sala de control.

CE4.4 Identificar y diferenciar las funciones de las personas involucradas en las operaciones realizadas desde el control de la central.

Contenidos

1. Salas de control en centrales termoeléctricas

- Ubicación. Disposición de componentes.
- Monitorización del proceso.
- Simulación y operación sobre el sistema.
- Sistemas de alarmas.
- Sistemas de supervisión.
- Personal en sala de control. Funciones.
- Sistemas de comunicación. Protocolos.
- Actuaciones desde sala de control.

2. Sistemas de supervisión y seguridad ante regímenes transitorios de la central termoeléctrica

- Dispositivos para supervisión de turbina:
- Posición del rotor.
- Expansiones diferenciales.
- Tensiones térmicas en turbina durante el rodaje o parada y en cambios de carga.
- Sistemas de monitorización continua para máquinas rotativas.
- Sistemas de registro de eventos.



3. Disparos y averías comunes

- Protecciones:
 - o Disparos de caldera.
 - o Válvulas de seguridad de caldera y otros equipos.
 - o Disparos eléctricos y mecánicos de turbina.
 - o Disparos de turbina de gas.
 - o Disparos de Alternador.
 - o Protecciones eléctricas de transformadores y barras de alta tensión.
- Fugas en calderas:
 - o Causas.
 - o Tipos de fugas.
 - o Localización e identificación.
 - o Consecuencias sobre la operación.
- Identificación de disparos y averías comunes a partir de datos de sala de control y de planta.
- Normativa de aplicación: reglamento de centrales, subestaciones y centros de transformación.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: PREVENCIÓN DE RIESGOS Y SEGURIDAD LABORAL EN CENTRALES TERMOELECTRICAS

Código: UF0560

Duración: 70 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Determinar las medidas de prevención y de seguridad, relacionadas con la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar la normativa de prevención y seguridad relacionada 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 Definir los derechos y deberes, del empleado y de la empresa, en materia de prevención y seguridad.

CE1.6 Identificar los elementos básicos de la gestión de la prevención de riesgos.

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



07/04/2021

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:

- 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, en caso de emergencia, con arreglo a los procedimientos establecidos.

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

C3: Analizar las condiciones y los procedimientos que garantizan la seguridad en las labores de operación y en situaciones anómalas en centrales termoeléctricas.

CE3.1 Definir y evaluar los riesgos profesionales derivados de las maniobras de operación de centrales termoeléctricas.

CE3.2 Describir y caracterizar los diferentes equipos de seguridad y protección personal empleados en las diferentes labores de operación en centrales termoeléctricas.

CE3.3 Definir los puntos críticos de inspección y mantenimiento de los equipos de seguridad generales y personales, detectando las posibles anomalías y comunicando éstas al encargado de seguridad.

CE3.4 Describir los elementos de seguridad empleados en las maniobras en calderas y sistemas auxiliares.

CE3.5 Describir los elementos de seguridad empleados en las maniobras en el grupo turbogenerador y sistemas auxiliares.

CE3.6 Determinar las operaciones necesarias para controlar y reducir los riesgos eléctricos en tareas de operación y en situaciones anómalas de funcionamiento.

CE3.7 Describir las operaciones necesarias para controlar y reducir los riesgos de origen térmico y en tareas de operación y en situaciones anómalas de funcionamiento.

CE3.8 Relacionar las sustancias y materiales peligrosos presentes en las instalaciones de la central, determinando las precauciones necesarias en cada caso.

CE3.9 Interpretar y aplicar la normativa y los planes de seguridad de la planta de energía en las maniobras de operación.

CE3.10 Desarrollar medidas para la información y difusión de la prevención de riesgos en las diferentes maniobras realizadas en la central.

C4: Razonar y valorar los dispositivos de emergencia frente a accidentes e incidentes medioambientales, describiendo cada uno de ellos y estableciendo las actuaciones a realizar en cada caso.

CE4.1 Describir un plan de emergencia, analizando las partes en las que se divide.

CE4.2 Describir las exigencias derivadas de un plan de emergencia en una central termoeléctrica en cuando a los recursos materiales requeridos.



07/04/2021

CE4.3 Describir los elementos esenciales de un plan de emergencia interior de una central termoeléctrica en el marco del proceso de formación y difusión de esta materia a otros operarios.

Contenidos

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

- El trabajo y la salud: los riesgos profesionales. Factores de riesgo.
- Daños derivados del trabajo. Los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales. Otras patologías derivadas del trabajo.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales. Derechos y deberes básicos en esta materia.

2. Riesgos generales y su prevención.

- Riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
- Riesgos ligados al medio-ambiente de trabajo.
- La carga de trabajo, la fatiga y la insatisfacción laboral.
- Sistemas elementales de control de riesgos. Protección colectiva e individual.
- Planes de emergencia y evacuación.
- El control de la salud de los trabajadores.

3. Riesgos específicos y su prevención en la operación de centrales termoeléctricas

- Identificación de riesgos en una central termoeléctrica.
 - o Riesgos de origen térmico, eléctrico y mecánico.
 - o Riesgos asociados a sustancias y materiales peligrosos.
 - o Prevención y control de riesgos profesionales en las maniobras de operación de calderas y equipos auxiliares.
 - o Prevención y control de riesgos profesionales en las maniobras de operación del grupo turbogenerador y equipos auxiliares.
- Emergencias en una central termoeléctrica
 - o Plan de emergencias y evacuación de una central térmica.
 - o Inventario de riesgos y escenarios.
 - o Emergencias convencionales.
 - o Emergencias medioambientales.
 - o Medios materiales y medidas de autoprotección.
 - o Actuaciones en caso de emergencia.
 - o Tipos de accidentes.
 - o Evaluación primaria del accidentado.
 - o Primeros auxilios.
 - o Socorrismo.
 - o Situaciones de emergencia.
 - o Información de apoyo para la actuación de emergencias
 - o Protocolos de actuación y de comunicaciones en caso de emergencia.
- Equipos de seguridad en centrales termoeléctricas:
 - o Equipos y sistemas de seguridad automáticos.
 - o Equipos de protección individual.



- Equipos auxiliares de seguridad.
- Elevación de cargas.
- Sistemas de señalización.
- Mantenimiento de equipos.

4. Elementos básicos de gestión de la prevención de riesgos.

- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo.
- Organización del trabajo preventivo: «rutinas» básicas.
- Documentación: recogida, elaboración y archivo.

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: COORDINACIÓN Y APOYO A EQUIPOS HUMANOS IMPLICADOS EN LA OPERACIÓN DE CENTRALES ELÉCTRICAS.

Código: MF1200_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1200_3 Coordinar y preparar el equipo humano implicado en el área de operación de las centrales eléctricas.

Duración: 100 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: FUNCIONES PROFESIONALES Y FORMACIÓN DEL EQUIPO DE OPERACIÓN DE UNA CENTRAL ELÉCTRICA.

Código: UF0561

Duración: 50 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las funciones profesionales de las personas que intervienen en las maniobras de operación y mantenimiento de primer nivel en centrales eléctricas, identificando las secuencias de actuación y el comportamiento esperado de los diferentes miembros del equipo.

CE1.1 Definir las funciones y responsabilidades de los miembros del equipo, analizando las relaciones profesionales entre los mismos.

CE1.2 Transmitir y facilitar información clara sobre los objetivos y las actuaciones a realizar por cada uno de los miembros del equipo a su cargo en el proceso de operación y mantenimiento de primer nivel de la central.

CE1.3 Canalizar y fomentar la participación de los miembros del equipo para mejorar las intervenciones y actualizar los manuales de operación, de seguridad o cualesquiera otros documentos técnicos relacionados con su campo de actuación.



07/04/2021

C2: Desarrollar acciones de formación continua interna del grupo humano que, bajo su responsabilidad, opera en centrales eléctricas.

CE2.1 Identificar las necesidades de formación del personal de nueva incorporación, en periodo de formación, o debidas a innovaciones en el procesos productivo.

CE2.2 Colaborar en la elaboración del plan de formación continua adaptado a los puestos de trabajo.

CE2.3 Colaborar en la formación directa del personal de nueva incorporación, o en periodo de formación en aspectos relacionados con los procedimientos e instrucciones de operación, protocolos de ensayo, prueba de dispositivos de protección, listas de comprobación y demás información relevante.

CE2.4 Desarrollar planes de actuación para evaluar el resultado de las acciones formativas y corregir las carencias observadas.

CE2.5 En un caso práctico de una instalación de una central eléctrica, caracterizada por los planos de la instalación y manuales de operación y mantenimiento:

- Identificar el programa de formación adecuado a una determinada necesidad de formación.
- Recopilar procedimientos e instrucciones de operación, protocolos de ensayo, prueba de dispositivos de protección, listas de comprobación y demás información relevante para el apoyo en la acción formativa.
- Realizar acciones formativas según contenidos relacionados con la operación de centrales eléctricas.
- Evaluar la acción formativa.

Contenidos

1. Equipo humano en instalaciones generadoras de electricidad

- Equipo humano en Centrales termoeléctricas:
 - o De combustible líquido.
 - o De carbón.
 - o Turbinas de gas.
 - o Ciclos combinados.
 - o Centrales termosolares.
 - o Centrales de biomasa.
- Otras centrales:
 - o Hidroeléctricas.
 - o Nucleares.
 - o Fotovoltaicas.
 - o Eólicas.
- Proceso de producción.
- Red eléctrica y despacho de energía.

2. Contratas y servicios de asistencia externa en centrales eléctricas

- Tareas habituales de las contratas y servicios de asistencia externa.
- Proceso de contratación.
- Marco del trabajo de personal externo a la central.



- Suministro de combustible.
- Sistemas de supervisión, chequeo y certificación. Pruebas y sistemas para la conformidad de tareas.

3. Funciones profesionales en centrales eléctricas

- Organigrama.
- Áreas y departamentos.
- Equipo de trabajo de operación.
- Formación de operarios.

4. Planes formativos.

- Análisis de puestos de trabajo.
- Estudio de las necesidades de formación.
- Plan de formación.
- Plan de evaluación.

5. Formación del personal de centrales eléctricas

- Diagnóstico del estado formativo de operarios de centrales eléctricas.
- Solicitud de acciones formativas.
- Ejecución de acciones formativas.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: COMUNICACIONES Y TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN EN EL EQUIPO DE OPERACIÓN DE UNA CENTRAL ELÉCTRICA.

Código: UF0562

Duración: 50 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Sistematizar y formalizar información sobre incidencias e información relevante de operación en centrales eléctricas y coordinar su transmisión a los miembros de los equipos de relevo.

CE1.1 Identificar, definir y recoger información relevante sobre las incidencias ocurridas en los procesos de supervisión y operación de centrales eléctricas.

CE1.2 Describir los protocolos para el relevo de equipos y detallar los diferentes documentos empleados para la transmisión de información.

CE1.3 Complimentar y gestionar los documentos administrativos, incorporando datos claros y detallados de cualquier contingencia surgida.

C2: Desarrollar y elaborar planes de coordinación de las actividades de operación, mantenimiento, seguridad, medioambientales y de calidad.

CE2.1 Analizar los aspectos de liderazgo, motivación y otros valores a considerar para un eficiente trabajo en equipo.

CE2.2 Analizar los aspectos de estrés, error humano y otros factores que puedan interferir para un eficiente trabajo en equipo.



07/04/2021

CE2.3 Identificar, definir y recoger información relevante sobre las necesidades de coordinación entre los equipos que operan la central y aquellos otros que realizan tareas de mantenimiento, control químico, supervisión medioambiental o gestión de la calidad.

CE2.4 Identificar los equipos de telecomunicación necesarios para la permanente coordinación con los diferentes miembros del equipo.

CE2.5 Elaborar un plan de coordinación entre las tareas de diferentes equipos, diseñando los cronogramas necesarios y definiendo las maniobras de operación requeridas en cada momento.

CE2.6 Detallar modelos de conformidad de trabajos de mantenimiento incluidos requisitos de las pruebas finales, alineación de circuitos u otras tareas en la planta de la central, gestionando los mismos.

CE2.7 Partiendo de casos prácticos en los que se producen diferentes tipos de problemas de coordinación, proponer las mejoras necesarias y elaborar informes útiles para el área de gestión de la calidad.

Contenidos

1. Gestión de equipos humanos en las operaciones habituales en centrales eléctricas

- Operaciones y personal implicado.
- Trabajo en equipo.
- Trabajo a turnos.
- Liderazgo, motivación.
- Gestión del estrés y error humano.
- Técnicas de comunicación.
- Coordinación del servicio de operación con otros servicios:
 - o Mantenimiento.
 - o Calidad.
 - o Servicio químico.
- Plan de coordinación.
- Cronogramas.

2. Gestión de equipos humanos en las revisiones programadas en centrales eléctricas

- Parada de la central y operaciones asociadas.
- Operaciones de mantenimiento correctivo y reparación de averías.
- Coordinación de la intervención en la caldera. Maniobras de prueba.
- Coordinación de la intervención en el turbogenerador.
- Maniobras de prueba.
- Coordinación de la intervención en los sistemas auxiliares de aire, vapor y combustible.
- Coordinación de la intervención en subestaciones.
- Planificación del trabajo.

MÓDULO FORMATIVO 4



07/04/2021

Denominación: OPERACIÓN EN PLANTA Y MANTENIMIENTO DE PRIMER NIVEL DE CENTRALES TERMOELÉCTRICAS.

Código: MF1201_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1201_2 Operar en planta y realizar el mantenimiento de primer nivel de centrales termoeléctricas.

Duración: 140 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: OPERACIÓN EN PLANTA DE UNA CENTRAL TERMOELÉCTRICA Y TAREAS AUXILIARES DE SU MANTENIMIENTO.

Código: UF0563

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Explicar el funcionamiento general de las instalaciones de centrales termoeléctricas con relación al plan de operación y mantenimiento de primer nivel.

CE1.1 Describir el funcionamiento de una central termoeléctrica a partir de la documentación técnica correspondiente, identificando sus partes, equipos y componentes desde el punto de vista de la operación y mantenimiento de primer nivel.

CE1.2 Identificar en planos de instalaciones de centrales termoeléctricas los diferentes elementos sobre los que se opera y sobre los que hay que realizar mantenimiento preventivo a partir de un determinado programa de mantenimiento.

CE1.3 Razonar las consecuencias, para una instalación determinada, de las averías en sus puntos críticos.

CE1.4 En un caso práctico de una instalación de una central termoeléctrica que contenga al menos motores eléctricos, reductoras, ventiladores y componentes de molinos y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio y mantenimiento:

- Describir las operaciones habituales sobre cada uno de los componentes de la instalación.
- Explicar los tipos de operaciones de mantenimiento a realizar.
- Justificar la periodicidad de las operaciones de mantenimiento a realizar.
- Determinar los tiempos para cada intervención.
- Definir los recursos técnicos y humanos que intervienen en las operaciones.



07/04/2021

C2: Analizar las medidas de prevención, seguridad y protección ambiental respecto al mantenimiento de instalaciones de centrales termoeléctricas contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE2.1 Identificar y evaluar los riesgos profesionales presentes en el mantenimiento de centrales termoeléctricas.

CE2.2 Proponer medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados incluyendo selección y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.3 Identificar los requerimientos de protección ambiental derivados de las actuaciones de mantenimiento de los sistemas de recepción y proceso de combustible de centrales termoeléctricas.

CE2.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE2.5 Especificar los aspectos de la normativa de seguridad relacionados con el mantenimiento de instalaciones de centrales termoeléctricas.

CE2.6 Detallar los protocolos de actuación ante posibles emergencias surgidas durante las actuaciones de mantenimiento de instalaciones de centrales termoeléctricas.

CE2.7 Describir los requerimientos de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes derivados del mantenimiento de instalaciones de centrales termoeléctricas.

Contenidos

1. Operación en planta en centrales termoeléctricas

- Funcionamiento general de los subsistemas de centrales termoeléctricas.
- Maniobras de operación en el sistema de combustibles:
 - o Alineación.
 - o Calentamiento.
 - o Purgas.
- Maniobras de operación en la caldera y circuitos de vapor:
 - o Purgas y venteos.
 - o Vaciado y llenado de caldera.
 - o Alineación para pruebas hidráulica y neumática.
- Maniobras de operación en la turbina y sus sistemas auxiliares.
- Calentamiento, purgas, comprobaciones de fugas de agua-vapor y pérdidas de vacío.
- Maniobras de operación en el alternador y sistemas eléctricos de AT.
- Sistemas de refrigeración.
- Barridos de gases.
- Maniobras de operación en los sistemas de depuración y medioambientales.

2. Tareas de operación auxiliares de mantenimiento

- Maniobras locales de aislamiento de equipos.
- Preparación de zonas para trabajos de mantenimiento.



07/04/2021

- Comprobaciones locales previas a trabajos de mantenimiento
- Comprobaciones posteriores a trabajos de mantenimiento, para puesta en servicio de equipos o sistemas.

3. Maniobras de urgencia y seguridad

- Alineaciones de equipos en planta de caldera en caso de disparo.
- Alineaciones de equipos en turbina en planta de caso de disparo.
- Arranques de equipos de emergencia:
 - o Sistemas de emergencia contra incendios.
 - o Arranque local de sistemas de corriente continua en caso de fallo.
 - o Arranque local de generadores de emergencia.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE PRIMER NIVEL EN UNA CENTRAL TERMOELÉCTRICA.

Código: UF0564

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar operaciones de mantenimiento preventivo de instalaciones de centrales termoeléctricas.

CE1.1 Organizar, preparar y utilizar los materiales, equipos y herramientas necesarios para realizar las labores de mantenimiento preventivo.

CE1.2 Razonar la necesidad de realizar operaciones de mantenimiento preventivo en los sistemas de recepción, tratamiento, astillado, molienda y suministro de combustible, sistemas de tratamiento de agua, sistemas de caldera, sistemas de turbogenerador, y demás equipos y componentes de las instalaciones de centrales termoeléctricas con arreglo a un método establecido.

CE1.3 Describir los procedimientos de cada una de las operaciones de mantenimiento preventivo que deben ser realizadas en los equipos y componentes de las instalaciones de centrales termoeléctricas.

CE1.4 En un caso práctico de una instalación de una central termoeléctrica que contenga al menos motores eléctricos, reductoras, ventiladores y componentes de molinos y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio y mantenimiento:

- Comprobar el estado general de los diferentes sistemas de la central.
- Identificar los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.
- Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la operación según procedimientos de trabajo establecidos, identificando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.
- Comprobar el estado general de soportes, protecciones y material aislante.
- Realizar las operaciones de limpieza, reapriete de bornes y comprobación del estado de la conexión a tierra.



07/04/2021

- Comprobar el estado de aislamiento eléctrico, caída de tensión y actuación de los elementos de seguridad y protecciones.
- Comprobar las principales variables de la instalación y comparar las medidas obtenidas con las especificaciones técnicas.
- Actuar sobre los parámetros fuera de rango para ajustarlos a lo indicado en las especificaciones técnicas.
- Revisar y mantener en estado de operación los propios equipos y herramientas empleados en el mantenimiento.
- Cumplimentar el informe de actuación.

C2: Realizar operaciones básicas de mantenimiento correctivo de las instalaciones de centrales termoeléctricas.

CE2.1 Diagnosticar las averías habituales que se producen en las instalaciones de centrales termoeléctricas, determinando la causa de las mismas y sus efectos en el sistema.

CE2.2 Describir los procedimientos de cada una de las operaciones de mantenimiento correctivo de primer nivel que deben ser realizadas en los equipos y componentes de las instalaciones.

CE2.3 Describir las herramientas y equipos auxiliares utilizados en las operaciones de mantenimiento correctivo de primer nivel, razonando la forma de utilización y conservación de los mismos.

CE2.4 En un caso práctico de una instalación de una central termoeléctrica que contenga al menos motores eléctricos, reductoras, ventiladores y componentes de molinos, alguno de ellos en estado defectuoso, y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio y mantenimiento:

- Identificar las posibles averías y sus causas.
- Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la operación según procedimientos de trabajo establecidos, identificando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.
- Describir el procedimiento de reparación, aislando el circuito o componente en el caso de ser necesario.
- Reparar y/o sustituir elementos averiados.
- Conectar el sistema.
- Comprobar el correcto funcionamiento del sistema.
- Revisar y mantener en estado de operación los propios equipos y herramientas empleados en el mantenimiento.
- Cumplimentar informe de actuación.

Contenidos

1. Mantenimiento de primer nivel en instalaciones de centrales termoeléctricas

- Programas de mantenimiento de instalaciones de centrales termoeléctricas. Manuales.
- Establecimiento y gestión de los planes de mantenimiento en centrales termoeléctricas.



07/04/2021

- Normativa de aplicación en el mantenimiento de instalaciones de centrales termoeléctricas.
- Calidad en el mantenimiento de instalaciones de centrales termoeléctricas.
- Seguridad en el mantenimiento de instalaciones de centrales termoeléctricas.

2. Mantenimiento preventivo de instalaciones de centrales termoeléctricas

- Programa de mantenimiento preventivo.
- Procedimientos y operaciones para la toma de medidas.
- Comprobación y ajuste de los parámetros a los valores de consigna.
- Evaluación de rendimientos.
- Operaciones mecánicas en el mantenimiento de instalaciones.
- Operaciones eléctricas de mantenimiento de circuitos.
- Equipos y herramientas usuales.
- Amortiguación, vibraciones.
- Procedimientos de limpieza.
- Lubricación.
- Mantenimiento del calorifugado.

3. Mantenimiento correctivo de instalaciones de centrales termoeléctricas

- Diagnóstico de averías.
- Averías críticas.
- Procedimientos para aislar eléctricamente los diferentes componentes.
- Métodos para la reparación de los distintos componentes de las instalaciones.
- Desmontaje y reparación o reposición de elementos eléctricos y mecánicos.
- Mantenimiento de válvulas y actuadores.
- Bombas.
- Extracción y montaje de empaquetaduras.

IMPARTICIÓN DE LOS MÓDULOS FORMATIVOS EN MODALIDAD DE TELEFORMACIÓN

Los módulos formativos del certificado de profesionalidad podrán impartirse mediante teleformación siguiendo las especificaciones que se indican en el apartado 3.5.

MÓDULO DE FORMACIÓN PRÁCTICA EN CENTROS DE TRABAJO DE GESTIÓN DE LA OPERACIÓN EN CENTRALES TERMOELÉCTRICAS

Código: MFPCT0121

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Supervisar los procesos de una central termoeléctrica, identificando los distintos sistemas involucrados, sus características técnicas, funciones y parámetros de operación.

CE1.1 Identificar mediante la realización de rondas de supervisión la distribución de los principales equipos de la planta de turbina de una central termoeléctrica.



07/04/2021

CE1.2 Identificar mediante la realización de rondas de supervisión la distribución de los principales equipos de la planta de caldera de una central termoeléctrica.

CE1.3 Comprender la importancia de los datos y equipos supervisados por el personal de planta en la disponibilidad de la central.

CE1.4 Definir una ronda de supervisión, seleccionando un recorrido.

CE1.5 Identificar mediante la realización de rondas de supervisión la distribución de los principales equipos de refrigeración de una central termoeléctrica.

CE1.6 Identificar mediante la realización de rondas de supervisión la distribución de los principales equipos de evacuación de subproductos de una central termoeléctrica.

CE1.7 Identificar mediante la realización de rondas de supervisión la distribución de los principales equipos de manejo y almacenamiento de combustibles de una central termoeléctrica.

C2: Analizar el sistema de descargos de una central termoeléctrica y la inhabilitación de equipos para realizar trabajos en ellos.

CE2.1 Comprender el proceso de solicitud de descargos, las comunicaciones y las autorizaciones necesarias para realizar un trabajo en una central termoeléctrica.

CE2.2 Razonar las maniobras necesarias para dejar un equipo sobre el que se trabaja en situación segura para las personas y el propio equipo.

CE2.3 Participar en la ejecución de descargos.

CE2.4 Comprender las posibles consecuencias de incumplir el procedimiento de descargos.

C3: Describir los pasos para realizar el arranque de una central termoeléctrica.

CE3.1 Identificar mediante comprobaciones en campo y maniobras la alineación de equipos previa al arranque de una central termoeléctrica.

CE3.2 Describir las maniobras necesarias para realizar el encendido de una caldera y obtener condiciones de vapor, así como los combustibles auxiliares necesarios.

CE3.3 Enumerar los pasos previos en la planta de turbina al rodaje: cierres, vacío y by-pass.

CE3.4 Describir las maniobras de rodaje de turbogrupos y acoplamiento a la red.

CE3.5 Describir la maniobra de subida de carga.

CE3.6 Comprender las necesidades de medios materiales y humanos de un arranque.

C4: Participar en las maniobras y comprobaciones rutinarias, en la realización de pruebas periódicas y en las tareas de mantenimiento primario.

CE4.1 Colaborar en la realización de maniobras rutinarias.

CE4.2 Revisar los protocolos de comprobación rutinarios.

CE4.3 Colaborar en la realización de pruebas periódicas programadas.

CE4.4 Realizar bajo supervisión tareas de mantenimiento primario.

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



07/04/2021

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. Rondas de supervisión de planta

- Descripción de las rondas.
- Utilidad de las rondas: insuficiencia de los sistemas de supervisión.
- Organización de las rondas.
- Curso que siguen las anomalías detectadas.

2. Procedimiento de solicitud de descargos

- Necesidad del descargo de equipos para garantizar la seguridad de un trabajo.
- Proceso de solicitud de descargos.
- Elaboración de descargos: cómo un equipo queda en estado seguro.
- Comunicaciones y autorizaciones necesarias para realizar un trabajo.
- Comprobaciones posteriores al trabajo.
- Levantamiento de descargos y puesta en servicio del equipo.

3. Proceso de arranque

- Alineación previa.
- Purga y encendido de caldera.
- Subida de presión y generación de vapor de calentamiento.
- Realización de cierres en turbina.
- Realización de vacío en condensador.
- By-pass de turbina y preparación del rodaje.
- Rodaje y acoplamiento.
- Subida de carga.

4. Trabajos rutinarios

- Mantenimiento primario: engrases, limpiezas y sustitución de consumibles.
- Pruebas periódicas.
- Comprobaciones periódicas.
- Rotación de equipos.

5. Integración y comunicación en el centro de trabajo

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia de las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de



trabajo.

- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

3.2 REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m² 15 alumnos	Superficie m² 25 alumnos
Aula de gestión	45	60
Taller para prácticas de gestión de la operación en centrales termoelectricas	120	120

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4
Aula de gestión	X	X	X	X
Taller para prácticas de gestión de la operación en centrales termoelectricas	X	X	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión	<ul style="list-style-type: none">- Mesa y silla para el formador.- Mesas y sillas para el alumnado.- Material de aula.- Pizarra.- PC instalado en red con posibilidad de impresión de documentos, cañón con proyección e Internet para el formador.- PCs instalados en red e Internet con posibilidad de impresión para los alumnos.- Software específico para el aprendizaje de cada acción formativa.



Taller para prácticas de gestión de la operación en centrales termoelectricas	<ul style="list-style-type: none">- Simulador de centrales termoeléctricas.- Instrumentos de medida: mecánicos, eléctricos, electrónicos, térmicos, neumáticos e hidráulicos.- Automatas de control de procesos termoeléctricos.- Equipos de detección de fugas de vapor.- Equipos de lubricación y engrase.- Equipos de termovisión.- Bombas, válvulas y equipos de regulación y seguridad de fluidos.- Aparataje eléctrica de generación térmica.- Herramientas manuales para trabajos mecánicos y eléctricos.- Equipos y elementos de protección individual y colectivos.
---	---

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

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

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

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

Cuando los módulos formativos se impartan en modalidad de teleformación, además de los requisitos de espacios, instalaciones y equipamientos indicados anteriormente, se tendrá que disponer de una plataforma virtual de aprendizaje, así como de todos los materiales y soportes didácticos necesarios en formato multimedia, que configuran el curso completo, que han de cumplir los requisitos recogidos en artículo 12 bis.4 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, y las especificaciones establecidas en los artículos 15 y 16 de la Orden ESS/1897/2013, de 10 de octubre, por la que se desarrolla el citado Real Decreto, y en el ANEXO II de la misma.

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

Para acceder a la formación de los módulos formativos de este certificado de profesionalidad el alumnado deberá cumplir alguno de los siguientes requisitos, de acuerdo con lo establecido en el artículo 20.2 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero:

- Título de Bachiller.



07/04/2021

- Certificado de profesionalidad de nivel 3.
- Certificado de profesionalidad de nivel 2 de la misma familia y área profesional.
- Cumplir el requisito académico de acceso a los ciclos formativos de grado superior o bien haber superado las correspondientes pruebas de acceso reguladas por las administraciones educativas.
- Tener superada la prueba de acceso a la universidad para mayores de 25 años y/o de 45 años.
- Tener las competencias clave necesarias, de acuerdo con lo recogido en el anexo IV del Real decreto 34/2008, de 18 de enero, para cursar con aprovechamiento la formación correspondiente al certificado de profesionalidad.

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

3.4 PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES Y TUTORES

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

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional mínima requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF1198_3: Supervisión de procesos en centrales termoeléctricas	<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.	1 año	--
MF1199_3: Control de maniobras de	<ul style="list-style-type: none">• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el Título de Grado	1 año	--



07/04/2021

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional mínima requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
arranque, parada y situaciones anómalas en centrales termoeléctricas	correspondiente u otros títulos equivalentes. <ul style="list-style-type: none">• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.		
MF1200_3: Coordinación y apoyo a equipos humanos implicados en la operación de centrales 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.	1 año	--
MF1201_2 Operación en planta y mantenimiento de primer nivel de centrales termoeléctricas	<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 Energía y agua.• Certificados de profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional Energía y agua.	1 año	--



Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional mínima requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
Competencia docente requerida <ul style="list-style-type: none">• Certificado de profesionalidad de docencia de la formación profesional para el empleo o certificado de profesionalidad de formador ocupacional.• Estarán exentas de este requisito las personas que estén en posesión de las titulaciones recogidas en el artículo 13 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, así como quienes acrediten una experiencia docente contrastada de al menos 600 horas en modalidad presencial, en los últimos diez años en formación profesional para el empleo o del sistema educativo.			
Teleformación <p>Para poder impartir mediante teleformación los módulos formativos de este certificado de profesionalidad, los tutores-formadores, además de cumplir con todas las prescripciones establecidas anteriormente, deberán acreditar una formación, de al menos 30 horas, o experiencia, de al menos 60 horas, en esta modalidad y en la utilización de las tecnologías de la información y comunicación.</p>			

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



3.5 ESPECIFICACIONES DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD EN MODALIDAD DE TELEFORMACIÓN

CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD: ENAL0108_3 GESTIÓN DE LA OPERACIÓN EN CENTRALES TERMOELÉCTRICAS

NIVEL DE CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: 3

DURACIÓN DE LA FORMACIÓN ASOCIADA: 750 horas

Duración total de los módulos formativos: 670 horas

Duración del módulo de formación práctica en centros de trabajo: 80 horas

MÓDULO FORMATIVO (MF)	DURACIÓN MF (Horas)	UNIDADES FORMATIVAS (UF)	DURACIÓN UF (Horas)	DURACIÓN TUTORÍA PRESENCIAL (Horas)	CAPACIDADES Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN EN TUTORÍA PRESENCIAL	DURACIÓN POR UF PRUEBA PRESENCIAL FINAL MF (Horas)	DURACIÓN PRUEBA PRESENCIAL FINAL MF (Horas)
MF1198_3: Supervisión de procesos en centrales termoeléctricas	200	UF0555: Supervisión de los equipos y sistemas principales de una central termoeléctrica	90	5	C2, C4 en lo referente a: CE2.2, CE2.3, CE4.2	1	5
		UF0556: Supervisión de los equipos y	60	8	C1, C2 y C4 en lo referente a: CE1.1, CE2.3, CE4.1	3	



07/04/2021

MÓDULO FORMATIVO (MF)	DURAC IÓN MF (Horas)	UNIDADES FORMATIVAS (UF)	DURACI ÓN UF (Horas)	DURACIÓ N TUTORÍA PRESENC IAL (Horas)	CAPACIDADES Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN EN TUTORÍA PRESENCIAL	DURACIÓN POR UF PRUEBA PRESENCIAL FINAL MF (Horas)	DURACIÓ N PRUEBA PRESENC IAL FINAL MF (Horas)
		sistemas auxiliares de una central termoeléctrica					
		UF0557: Supervisión del descargo de equipos y sistemas y de la realización del mantenimiento de primer nivel	50	7	C1 y C2 en lo referente a: CE1.3, CE1.4, CE1.5, CE2.1, CE2.6, CE2.8	1	
MF1199_3: Control de maniobras de arranque, parada y situaciones anómalas en	230	UF0558: Maniobras correspondientes al arranque y parada de una central termoeléctrica	80	4	C2 en lo referente a: CE2.3, CE2.4, CE2.5, CE2.6, CE2.7	1	5



07/04/2021

MÓDULO FORMATIVO (MF)	DURACIÓN MF (Horas)	UNIDADES FORMATIVAS (UF)	DURACIÓN UF (Horas)	DURACIÓN TUTORÍA PRESENCIAL (Horas)	CAPACIDADES Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN EN TUTORÍA PRESENCIAL	DURACIÓN POR UF PRUEBA PRESENCIAL FINAL MF (Horas)	DURACIÓN PRUEBA PRESENCIAL FINAL MF (Horas)
centrales termoeléctricas		UF0559: Maniobras y comprobaciones correspondientes a anomalías comunes de funcionamiento de una central termoeléctrica	80	8	C1, C3 y C4 en lo referente a: CE1.1, CE1.2, CE1.3, CE1.4, CE1.5, CE1.6, CE1.7, CE3.1, CE3.3, CE3.5, CE4.1, CE4.2	2	
		UF0560: Prevención de riesgos laborales en centrales termoeléctricas	70	7	C1 y C2 en lo referente a: CE1.2, CE2.1, CE2.2	2	
MF1200_3 (Transversal): Coordinación y apoyo a equipos humanos	100	UF0561: Funciones profesionales y formación del equipo de	50	4	C2 en lo referente a: CE2.4	1	3



07/04/2021

MÓDULO FORMATIVO (MF)	DURAC IÓN MF (Horas)	UNIDADES FORMATIVAS (UF)	DURACI ÓN UF (Horas)	DURACI ÓN TUTORÍA PRESENC IAL (Horas)	CAPACIDADES Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN EN TUTORÍA PRESENCIAL	DURACIÓN POR UF PRUEBA PRESENCIAL FINAL MF (Horas)	DURACI ÓN PRUEBA PRESENC IAL FINAL MF (Horas)
implicados en la operación de centrales eléctricas		operación de una central eléctrica.					
		UF0562: Comunicaciones y transmisión de información en el equipo de operación de una central eléctrica	50	4	C1 y C2 en lo referente a: CE1.3, CE2.6	2	
MF1201_2 Operación en planta y mantenimiento de primer nivel de centrales termoeléctricas	140	UF0563: Operación en planta de una central termoeléctrica y tareas auxiliares de su mantenimiento	60	5	C1 y C2 en lo referente a: CE1.4, CE2.6	2	4



07/04/2021

MÓDULO FORMATIVO (MF)	DURAC IÓN MF (Horas)	UNIDADES FORMATIVAS (UF)	DURACI ÓN UF (Horas)	DURACIÓ N TUTORÍA PRESENC IAL (Horas)	CAPACIDADES Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN EN TUTORÍA PRESENCIAL	DURACIÓN POR UF PRUEBA PRESENCIAL FINAL MF (Horas)	DURACIÓ N PRUEBA PRESENC IAL FINAL MF (Horas)
		UF0564: Mantenimiento preventivo y correctivo de primer nivel en una central termoeléctrica	80	8	C1 y C2 en lo referente a: CE1.4, CE2.4	2	



ANEXO IX

1. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: ORGANIZACIÓN Y CONTROL DEL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE REDES E INSTALACIONES DE AGUA Y SANEAMIENTO.

Código: ENAA0109_3

Familia profesional: Energía y Agua

Área profesional: Agua

Nivel de cualificación profesional: 3

Cualificación profesional de referencia:

ENA262_3 Organización y control del montaje y mantenimiento de redes e instalaciones de agua y saneamiento (Orden PRE/1615/2015, de 23 de julio).

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

UC0838_3 Colaborar en la planificación de la ejecución de obras de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

UC0839_3 Controlar el desarrollo de obras de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

UC0840_3 Supervisar la puesta en servicio de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

UC0841_3 Organizar el mantenimiento de instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

Competencia general:

Organizar, desarrollar y controlar proyectos de montaje de redes de agua y saneamiento, supervisar la puesta en servicio y organizar el mantenimiento atendiendo a exigencias de eficacia, eficiencia, calidad del suministro y seguridad, cumpliendo la normativa aplicable.

Entorno Profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional en el área de producción dedicada a la organización y el control del montaje y mantenimiento de redes e instalaciones de agua y saneamiento, en entidades de naturaleza pública o privada, empresas de tamaño pequeño, mediano o grande, tanto por cuenta propia como ajena, con independencia de su forma jurídica. Desarrolla su actividad dependiendo, en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. Su actividad profesional está sometida a regulación por la Administración competente. En el desarrollo de



07/04/2021

la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal de acuerdo con la normativa aplicable.

Sectores productivos:

Se ubica en el sector energético, subsector de captación, transporte, distribución, saneamiento, depuración y reutilización de agua, en las actividades productivas en que se realiza el montaje, la explotación y el mantenimiento de instalaciones de captación, distribución de agua y saneamiento.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

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

Encargados de montaje de redes de abastecimiento y distribución de agua

Encargados de montaje de redes e instalaciones de saneamiento

Encargados de mantenimiento de redes de agua

Encargados de mantenimiento de redes de saneamiento

3132.1114 Técnicos de sistemas de distribución de agua

Modalidad de impartición: Presencial y teleformación.

Duración de la formación asociada: 600 horas

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF0838_3: Redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento (180 horas).

- UF0999: Proyecto de instalación de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento (60 horas)
- UF1000: Recursos para la instalación de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento con obra convencional y con "Tecnologías Sin Zanja" (TSZ) (70 horas).
- UF1001(Transversal): Prevención de riesgos laborales y medioambientales para el montaje y mantenimiento de redes e instalaciones de agua y saneamiento (50 horas)
MF0839_3: Desarrollo de obras de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento (180 horas).
- UF1002: Obras de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento con obra convencional y con "Tecnologías Sin Zanja" (TSZ) (100 horas)
- UF1003: Gestión de la calidad de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento (30 horas)
- UF1001(Transversal): Prevención de riesgos laborales y medioambientales para el montaje y mantenimiento de redes e instalaciones de agua y saneamiento (50 horas)



07/04/2021

MF0840_3: Sistemas de puesta en servicio de redes de agua y saneamiento. (60 horas).

MF0841_3: Organización del mantenimiento de redes de distribución de agua y saneamiento (160 horas).

- UF1004: Planificación del mantenimiento de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento (60 horas)
 - UF1005: Supervisión de la explotación y del mantenimiento de redes abastecimiento y distribución de agua y saneamiento (50 horas)
 - UF1001(Transversal): Prevención de riesgos laborales y medioambientales para el montaje y mantenimiento de redes e instalaciones de agua y saneamiento (50 horas)
- MFPCT0206: Módulo de formación práctica en centros de trabajo de Organización y control del montaje y mantenimiento de redes e instalaciones de agua y saneamiento (120 horas)

Vinculación con capacitaciones profesionales:

La formación establecida en la unidad formativa UF1001 de los módulos formativos MF0838_3, MF0839_3 y MF0841_3 del presente certificado de profesionalidad, capacita para el desempeño de las actividades profesionales equivalentes a las que se precisan para el nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

2. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: COLABORAR EN LA PLANIFICACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE REDES E INSTALACIONES DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO

Nivel: 3

Código: UC0838_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Interpretar el proyecto o memoria técnica del montaje de una red de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, para proceder a la planificación de su ejecución y a la definición de las fases de trabajo.

CR1.1 La memoria del proyecto o plan de obra se analiza o interpreta en el proceso de planificación.

CR1.2 Las características topográficas y de emplazamiento de la red proyectada se interpretan a partir de los planos del proyecto.

CR1.3 Las características funcionales y de equipos auxiliares de la red proyectada se interpretan a partir de los planos del proyecto.

CR1.4 Los elementos relacionados con la organización y control de la ejecución se interpretan a partir de la documentación del proyecto o plan de la obra.

CR1.5 **Las aplicaciones informáticas empleadas** en la planificación de proyectos de redes de agua y saneamiento se utilizan para acceder a la información del proyecto.



07/04/2021

RP2: Colaborar en la definición preliminar de las fases de trabajo, programa de aprovisionamiento, realización del cronograma y planificación de los recursos, tanto materiales como humanos, que intervienen en la ejecución de la obra.

CR2.1 La secuenciación y organización general de la obra se establece a partir del proyecto, realizando un plan de trabajo en el que se optimice el proceso en cuanto a seguridad, método y tiempo.

CR2.2 Los cronogramas necesarios para cada una de las fases de montaje se realizan sobre la base del plan de trabajo.

CR2.3 El plan de aprovisionamiento se realiza coordinando el plan de montaje con las posibilidades de aprovisionamiento y almacenaje y garantizando el suministro en el momento **establecido**.

CR2.4 La organización preliminar de los recursos humanos y medios necesarios se establece definiendo las funciones de cada operario o gremio y su correlación con los medios técnicos programados en cada fase.

CR2.5 **Las aplicaciones informáticas empleadas** en la planificación de proyectos de redes de agua y saneamiento se utilizan para secuenciar y organizar la ejecución de la obra.

RP3: Organizar el replanteo de la obra, tanto de la verificación y contraste de los datos sobre el terreno y de su marcaje como del planteamiento de las modificaciones necesarias.

CR3.1 La posible disfunción entre el proyecto de la instalación y el propio emplazamiento se supervisa, adoptando las decisiones correspondientes.

CR3.2 Las ubicaciones y las características de anclaje, soportes y conexiones de los diferentes componentes y elementos constructivos se supervisan de forma previa a su montaje.

CR3.3 Los esquemas complementarios necesarios para el replanteo y montaje de redes de distribución de agua se realizan en aquellos casos que se requieran.

CR3.4 El marcaje del trazado de las tuberías y demás elementos de la red se supervisa, verificando que se realiza sobre el terreno a partir del proyecto de instalación y teniendo en cuenta las características del lugar y registrando los posibles servicios afectados, a fin de permitir su instalación.

CR3.5 La señalización del área de trabajo afectada se supervisa comprobando que se realiza según requisitos reglamentarios.

RP4: Colaborar en la gestión de la documentación y tramitación administrativa relacionada con las afecciones a servicios y terceros así como con la tramitación de permisos necesarios.

CR4.1 La documentación relacionada con los permisos oficiales necesarios en la obra se gestiona.

CR4.2 Los documentos del proyecto, esquemas simbólicos, listas de materiales, manuales de funcionamiento y otros documentos técnicos se gestionan.

CR4.3 Los partes, albaranes, verificaciones de calidad y otros documentos administrativos se gestionan.

RP5: Verificar el plan de seguridad y salud y planificar su implantación, control y seguimiento, en la ejecución de la obra, garantizando el cumplimiento de todos los aspectos medioambientales.

CR5.1 El plan de seguridad de la obra se interpreta colaborando en su elaboración.



07/04/2021

CR5.2 La planificación de los recursos materiales necesarios para el desarrollo del plan de seguridad se planifican, según los requerimientos de cada fase.

CR5.3 El trabajo de montaje de la red o instalación se planifica según las prescripciones del plan de seguridad.

CR5.4 La previsión y planificación del plan de emergencias se integra en la planificación de la obra.

CR5.5 El diseño de la formación o información necesaria para trasladar los requerimientos del plan de seguridad a los diferentes operarios bajo su mando se diseña.

CR5.6 Las afecciones medioambientales se contrastan fijando los criterios de actuación para su minimización.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles de dibujo. Aplicaciones informáticas específicas. Útiles de marcaje. Picas, material señalización. Equipos de seguridad. Útiles de topografía, detectores de cables, detectores de chapas, detectores de gases, vehículos.

Productos y resultados

Instalaciones de redes de distribución de agua interpretadas y replanteadas. Instalaciones de redes de saneamiento interpretadas y replanteadas. Modificaciones de redes de distribución de agua y saneamiento replanteadas.

Secuenciación y organización general de la obra. Documentación de afecciones a servicios y terceros, y tramitación de permisos gestionada. Plan de seguridad y salud implantado y controlado

Información utilizada o generada

Proyectos, planos de planta y alzados, de conjunto y de detalle, despieces; planos isométricos; esquemas y diagramas de principio; listado de piezas y componentes; programas de montaje. Partes de trabajo, albaranes, facturas, pedidos y otros documentos administrativos. Especificaciones técnicas; catálogos; manuales de servicio y utilización; instrucciones de montaje y de funcionamiento. Plan de seguridad y salud en la ejecución de la obra. Documentos de topografía. Documentación de permisos oficiales. Normas internas de trabajo. Normativa aplicable.

Unidad de competencia 2

Denominación: CONTROLAR EL DESARROLLO DE OBRAS DE REDES E INSTALACIONES DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO.

Nivel: 3

Código: UC0839_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Organizar y controlar las distintas fases de ejecución de la obra de distribución de agua y saneamiento, de acuerdo al cronograma establecido, realizando, a su nivel, las adaptaciones correspondientes a partir de las posibles contingencias que puedan originarse.



07/04/2021

CR1.1 La organización del trabajo de las distintas partes de la obra se plantea a partir de la planificación del montaje de la red o instalación de agua o de saneamiento.

CR1.2 El trabajo de las diferentes personas y gremios que intervienen en la obra se coordina controlando el cumplimiento de los objetivos programados y atendiendo a criterios de eficacia, eficiencia, calidad y seguridad.

CR1.3 La excavación, la protección de taludes, las entibaciones, los saneos, la implantación de achiques necesarios, la preparación y nivelación de la cama de arena y otras operaciones en las zanjas se supervisan con arreglo a las especificaciones del proyecto.

CR1.4 La preparación de los puntos de colocación de las cabezas de los tubos, los puntos de implantación de los nudos y el establecimiento de los macizos de anclaje se inspecciona, comprobando que se realizan según especificaciones de proyecto.

CR1.5 La ejecución del tendido de las tuberías de la red de agua se supervisa de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

CR1.6 La ejecución del tendido de las tuberías de la red de saneamiento se supervisa de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

CR1.7 La ejecución del ensamblado y conexión de tuberías se supervisa de acuerdo a las especificaciones de calidad y seguridad requeridas.

CR1.8 La ubicación y posición de las válvulas, ventosas, elementos de regulación y accesorios instalados se supervisa, verificando que se ajusta a las especificaciones del proyecto.

CR1.9 El montaje de los caudalímetros, presostatos, sondas de nivel y demás elementos detectores de las variables del sistema se supervisa conforme a las especificaciones del proyecto.

CR1.10 Las protecciones contra la corrosión, oxidación e impactos mecánicos y el aislamiento térmico de las redes y elementos se supervisan conforme a las especificaciones del proyecto.

CR1.11 La retirada de la entibación, la colocación del relleno, su compactación y la reposición de superficies se supervisan con arreglo a las especificaciones del proyecto.

RP2: Organizar y controlar el aprovisionamiento y suministro de materiales a la obra según procedimientos establecidos en la empresa, controlando el proceso para asegurar el cumplimiento de la normativa de aplicación.

CR 2.1 La selección de los equipos, herramientas y otros recursos técnicos necesarios se supervisa en cada una de las fases de montaje de la instalación.

CR 2.2 El suministro de los distintos materiales respecto a sus plazos de entrega, condiciones de suministro, gestión de acopio en almacenamiento y distribución, se coordina, controla y supervisa, de acuerdo con las especificaciones y normativas establecidas.

CR 2.3 El desplazamiento y ubicación de los materiales y equipos se gestiona según la logística del proyecto de la obra con los medios de transporte y elevación establecidos y en condiciones de seguridad.

CR 2.4 Las herramientas, maquinaria y medios auxiliares se organizan y mantienen para una ejecución con la máxima seguridad y rendimiento.

RP3: Colaborar en el seguimiento y control de la calidad de la obra según procedimientos establecidos en la empresa y asegurando el cumplimiento de la normativa de aplicación.

CR3.1 los planes de gestión de la calidad en todo lo concerniente a la obra



07/04/2021

se llevan a cabo colaborando en su desarrollo.

CR3.2 La información y apoyo necesario en las auditorías de calidad de la obra se gestiona.

CR3.3 Las especificaciones de calidad de materiales y otros recursos técnicos necesarios para la obra, se verifican comprobando que cumplen los requisitos establecidos y la normativa de aplicación.

CR3.4 Las especificaciones técnicas de calidad en la ejecución del montaje de la red se controlan y supervisan.

CR3.5 Las tomas de probetas y ensayos correspondientes a las especificaciones de áridos, hormigones, compactaciones, pruebas de estanqueidad y rotura de tuberías y otros elementos, se realizan de acuerdo con los requisitos técnicos, de seguridad y la normativa de aplicación.

RP4: Organizar el plan de seguridad y el desarrollo de la obra, controlando su ejecución de acuerdo con la normativa medioambiental.

CR4.1 Los riesgos profesionales derivados de la obra se identifican y controlan.

CR4.2 La gestión, despliegue y ubicación de infraestructuras de seguridad e higiene de la obra, se desarrolla, supervisa y controla, verificando que se ajusta a la normativa aplicable.

CR4.3 El empleo, funcionamiento y estado de conservación de los equipos de seguridad y protección personales se supervisa, verificando que se encuentran en perfecto estado de uso.

CR4.4 El empleo, funcionamiento y estado de conservación de maquinarias, vehículos, herramientas y otros medios técnicos utilizados en la obra se controla, verificando que se encuentran en perfecto estado de uso.

CR4.5 La aplicación del plan de seguridad de la obra, se supervisa auditándolo de forma constante.

CR4.6 El plan de emergencias relacionado con el proceso de montaje de la red se gestiona, paralizando el trabajo cuando no se cumplen las medidas de seguridad o existe riesgo para las personas.

CR4.7 Los riesgos de tipo medioambiental se evalúan y controlan para evitarlos o reducirlos a los mínimos niveles posibles, respetando, en todo caso, la normativa de aplicación.

RP5: Apoyar la gestión de la documentación relacionada con los procesos de la obra asegurando el cumplimiento de la normativa de aplicación y los criterios organizativos establecidos por la empresa.

CR5.1 Los partes de trabajo, albaranes, facturas, control para certificaciones y demás documentos administrativos se organizan y controlan durante el proceso de montaje de la red.

CR5.2 Los documentos de topografía, toma de datos para liquidación y especificaciones técnicas se controlan y recopilan para constituir la base documental de la obra.

CR5.3 La documentación requerida ante las posibles inspecciones se gestiona.

CR5.4 La documentación requerida en los sistemas de la calidad se gestiona.

Contexto profesional

Medios de producción



07/04/2021

Sistemas de entibación, equipos para movimiento de materiales. Unidad de adquisición y registro de datos; TPL, GPS, GIS. Aplicaciones informáticas específicas. Equipos de seguridad. Material de señalización, detectores, arneses, equipos de protección personal, líneas de vida y otros equipos. Componentes de las instalaciones: Tuberías, depósitos, bombas, circuladores, válvulas, dilatadores, ventosas, purgadores, hidrantes, bocas de riego, arquetas, pozos de registro.

Productos y resultados

Fases de obra de la instalación de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, organizadas y supervisadas. Instalaciones y redes de distribución de agua montadas. Instalaciones y redes de saneamiento montadas. Documentación relacionada con los procesos de la obra gestionada.

Información utilizada o generada

Proyectos, planos de conjunto y despiece. Planos isométricos. Esquemas y diagramas de principio. Listado de piezas y componentes. Programas de montaje. Partes de trabajo, albaranes, facturas, pedidos y otros documentos administrativos. Especificaciones técnicas. Catálogos. Manuales de servicio y utilización. Instrucciones de montaje y de funcionamiento. Plan de seguridad y salud en el montaje. Documentos de topografía. Documentación de permisos oficiales. Normas internas de trabajo. Normativa aplicable.

Unidad de competencia 3

Denominación: SUPERVISAR LA PUESTA EN SERVICIO DE REDES E INSTALACIONES DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO.

Nivel: 3

Código: UC0840_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Organizar y controlar las pruebas de estanqueidad, de presión, limpieza, desinfección, control de juntas e inspecciones visuales y con cámaras, previas a la puesta en marcha de la red, controlando su aplicación.

CR1.1 La realización de las pruebas de estanqueidad y presión de las redes y de las instalaciones se organiza y controla según procedimientos reglamentarios y normativas de aplicación.

CR1.2 La realización de la limpieza y desinfección de las redes de agua se organiza y controla según procedimientos reglamentarios y normativas de aplicación.

CR1.3 La inspección visual y con cámaras de las redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento se realiza para detectar posibles anomalías.

RP2: Colaborar en el seguimiento y control de las distintas pruebas mecánicas, eléctricas, de telemando y telecontrol de parámetros de presión, caudal, cloro, diluciones, de instalaciones de abastecimiento de agua y saneamiento, previas a la puesta en marcha.

CR2.1 La inspección visual de los elementos de las redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento se inspeccionan visualmente, detectando posibles averías.



07/04/2021

CR2.2 La verificación de los elementos de las redes e instalaciones se controla, comprobando que cumplen con los parámetros especificados.

CR2.3 La realización de las pruebas funcionales de los elementos operadores de las redes e instalaciones, se organiza y controla según procedimientos establecidos.

CR2.4 Las pruebas funcionales de los elementos de control de las redes e instalaciones, se organizan y supervisan según procedimientos establecidos.

CR2.5 Las pruebas funcionales de los elementos de medida y auxiliares de las redes se organizan y controlan según procedimientos establecidos.

RP3: Supervisar la puesta en servicio de la obra de acuerdo con los criterios de calidad y seguridad establecidos por la empresa suministradora.

CR3.1 La puesta en servicio de la red o instalación se controla y supervisa comprobando que se ajusta a los procedimientos establecidos por la compañía suministradora.

CR3.2 Los criterios de calidad y el cumplimiento de las medidas medioambientales necesarias para la puesta en servicio de la red o instalación se controlan y supervisan de acuerdo a la normativa y a los requisitos de calidad exigidos.

CR3.3 Las medidas de seguridad requeridas para la puesta en servicio de la red o instalación se controlan y supervisan, comprobando que se ajustan a las normas establecidas.

CR3.4 El acabado final, la resolución de afecciones, retirada de maquinarias e infraestructuras, limpiezas, acondicionamientos, precintos y otras operaciones de remate de la obra se controlan y supervisan, comprobando que se adecuan a las condiciones establecidas.

RP4: Controlar el archivo documental de elementos funcionales de las redes e instalaciones una vez terminada la obra recopilando los documentos referentes a la misma.

CR4.1 La documentación relacionada con los procesos de puesta en servicio de instalaciones de abastecimiento de agua y saneamiento se gestiona.

CR4.2 Los manuales de funcionamiento y programación de la red de abastecimiento y saneamiento y los planos de la misma se recopilan y controlan, corrigiéndolos en su caso.

CR4.3 La documentación de manuales o información específica de elementos se recopila y controla.

CR4.4 La documentación de los procedimientos de mantenimiento y control de sistemas, se recopila y controla, corrigiéndola en su caso.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles y herramientas de medida. Herramientas manuales: equipos para detección de fugas, equipos para inspección visual, sondas de contacto para medición de niveles, aforadores. Unidad de adquisición y registro de datos; TPL, GPS, GIS, sistemas de comunicación. Grupos de presión, bombas de achique, cubas de agua, balones de obturación, compresores. Equipos de seguridad. Material de señalización, equipos de seguridad para maniobras eléctricas, separadores de circuitos, detectores de gases.

tecnologías de rehabilitación. vehículos de limpieza y saneamiento. sistemas de inspección por cámara de tv. sistemas de detección por prelocalizadores,



07/04/2021

captadores en continuo. factores de explotación por sectorización. Componentes de las instalaciones: Tuberías, depósitos, bombas, circuladores, válvulas, dilatadores, ventosas, purgadores, hidrantes, bocas de riego, arquetas, pozos de registro.

Productos y resultados

Instalaciones y redes de distribución de agua probadas y en servicio. Instalaciones y redes de saneamiento probadas y en servicio. Archivo documental de elementos funcionales de las redes e instalaciones.

Información utilizada o generada

Proyectos, planos de conjunto y despiece. Planos isométricos. Esquemas y diagramas de principio. Listado de piezas y componentes. Instrucciones y programa de montaje.

Aplicaciones informáticas específicas. Especificaciones técnicas. Catálogos. Manuales de servicio y utilización. Manuales de funcionamiento y programación. Plan de seguridad y salud en el montaje. Documentos de topografía. Documentación procedimientos de mantenimiento y control de sistemas. Partes de trabajo, albaranes, facturas, pedidos y otros documentos administrativos. Documentación de permisos oficiales. Normas internas de trabajo. Normativa aplicable.

Unidad de competencia 4

Denominación: ORGANIZAR EL MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO

Nivel: 3

Código: UC0841_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Organizar las diferentes maniobras en las redes e instalaciones, controlando su ejecución, para la optimización de su funcionamiento.

CR1.1 Las señales, gráficas y datos obtenidos utilizando los sistemas de telemando, telecontrol, G.I.S., programas informáticos, elementos de detección, de usuario, controles por cámaras y demás herramientas de medida y gestión, se interpretan para optimizar el funcionamiento de la red.

CR1.2 Los diferentes tipos de maniobras en redes se determinan, informando y controlando su ejecución.

CR1.3 Las maniobras, su proceso de ejecución y sus consecuencias se controlan y supervisan, comprobando que se ajustan a las determinaciones establecidas.

CR1.4 Las medidas de seguridad requeridas en las maniobras se controlan y supervisan, comprobando que se ajustan a las normas establecidas.

CR1.5 Los resultados de la maniobra se analizan extrayendo conclusiones sobre la optimización de la explotación de las redes e informando al personal involucrado.

RP 2: Colaborar en el desarrollo, mejora y aplicación de los planes de mantenimiento de redes e instalaciones de agua y saneamiento.

CR2.1 La información técnica proporcionada por los fabricantes de equipos e



07/04/2021

instalaciones para redes de agua y saneamiento se recopila, empleandola en la elaboración de los programas de mantenimiento.

CR2.2 Los manuales de mantenimiento de la empresa, acordes con las normativas aplicables, se preparan y mantienen al día.

CR2.3 La definición de tareas, procedimientos y métodos de intervención y desmontaje/montaje, gamas de chequeo, tiempos y los recursos humanos y materiales necesarios para su ejecución en el plazo y coste previsto se comprueba asegurando que están contenidas en el programa de mantenimiento de la instalación.

CR2.4 Los criterios de control de calidad se establecen para las distintas fases en que se organiza el mantenimiento.

CR2.5 Los puntos críticos de las redes e instalaciones que implican mayor riesgo de falta de suministro o modificación de sus valores normales, se consideran en la elaboración de los programas de mantenimiento.

CR2.6 Los programas de mantenimiento establecidos se verifican, asegurando que optimizan los recursos propios, determinan las necesidades de apoyo externo y garantizan el cumplimiento de los objetivos de producción.

CR2.7 Los procedimientos empleados en el mantenimiento preventivo y correctivo se actualizan con la periodicidad estipulada, incorporándoles las mejoras detectadas.

CR2.8 La mejora continua de los planes de gestión del mantenimiento, las pruebas de nuevas técnicas, la participación en el proceso de fiabilización de nuevos productos empleados en redes e instalaciones, se realiza y supervisa en colaboración con el personal de superior nivel.

RP3: Organizar los procesos y procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo de redes e instalaciones de agua y saneamiento, supervisándolos para su aplicación.

CR3.1 El mantenimiento y reparación de las redes e instalaciones se organiza y supervisa utilizando la documentación recibida y generada.

CR3.2 Las especificaciones de los materiales y equipos empleados en el mantenimiento de redes se elaboran para la gestión de su adquisición.

CR3.3 El acopio y distribución de stocks de materiales, a través del proceso de gestión de almacén, se organiza y controla bajo premisas de eficacia, eficiencia y máxima calidad.

CR3.4 Los recursos humanos disponibles, maquinaria, herramientas, parques móviles, sistemas de comunicación y otros elementos necesarios para la ejecución de los distintos tipos de mantenimiento, se coordinan y controlan bajo premisas de eficacia, eficiencia y calidad.

CR3.5 Los procesos de revisión de depósitos, bombeos, aliviaderos, arquetas y pozos de registro, válvulas, sistemas de control y otros elementos sometidos a campañas de revisión, se organizan y controlan con el objetivo de conseguir que la mayor parte del mantenimiento sea de tipo preventivo.

CR3.6 Las medidas correctoras cuando existan desviaciones en relación con el funcionamiento eficiente de la red o instalación se determinan y se dan las instrucciones oportunas para su ejecución.

CR3.7 El seguimiento del mantenimiento se realiza controlando la calidad de ejecución y los costes, obteniendo los indicadores de control necesarios para establecer las comparativas que perfilen las líneas de actuación más convenientes y resolviendo las contingencias con la máxima eficiencia, cumpliendo con los objetivos programados.

CR3.8 Los datos obtenidos de las modificaciones por obras o de las revisiones se controlan, recopilándolos, para mantener los sistemas de



07/04/2021

información y bases de datos actualizadas.

CR3.9 La atención a avisos y reclamaciones por problemas, cortes de suministro, petición de permisos de obra y otras cuestiones derivadas del servicio prestado y relacionadas directamente con servicios y clientes afectados por la ejecución del mantenimiento se gestionan con eficiencia y calidad.

RP4: Gestionar el mantenimiento de redes e instalaciones de agua y saneamiento y aplicar técnicas de diagnóstico de averías y sistemas telemáticos e informáticos propios del sector.

CR4.1 Los medios y técnicas de detección de fugas se aplican, auditándolos con la periodicidad estipulada.

CR4.2 Los parámetros de funcionamiento de las redes e instalaciones, sus valores de consigna, gráficas, sistemas de alarma y otras variables, se controlan e interpretan, consiguiendo mayor conocimiento y la máxima eficacia y eficiencia en la resolución de problemas y en el análisis de mejoras de funcionamiento.

CR4.3 Las fichas de control del mantenimiento periódico de los distintos elementos, se gestionan, elaborando la base de datos histórica utilizando los sistemas de información geográfica.

CR4.4 Los distintos tipos de mantenimiento se controlan, efectuando su supervisión, empleando aplicaciones informáticas específicas para ello.

CR4.5 El mantenimiento se gestiona, estableciendo las necesidades de los recursos humanos requeridos en las distintas fases y sus funciones, realizándose en el menor tiempo posible, con eficacia y empleando las tecnologías de comunicación apropiadas.

CR4.6 Los estados internos de las tuberías se supervisan por medio de sistemas de televisión en circuito cerrado, detectando y observando las deficiencias y aplicando los medios para su resolución.

RP5: Organizar las normas y medidas de prevención de riesgos, seguridad, salud y medioambientales en el mantenimiento de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, para controlar su aplicación.

CR5.1 Los riesgos profesionales derivados de la intervención de mantenimiento se identifican y controlan.

CR5.2 Las infraestructuras de seguridad e higiene de la red se gestionan, desarrollando su despliegue y ubicación, verificando que se ajusta a la normativa aplicable

CR5.3 Los equipos de seguridad y protección personales utilizados en las labores de mantenimiento se supervisan comprobando su funcionamiento y estado de conservación.

CR5.4 El empleo, funcionamiento y estado de conservación de maquinaria, vehículos, herramientas y otros equipos utilizados en la obra, se supervisa desde el punto de vista de la seguridad.

CR5.5 La aplicación del plan de seguridad de obra, se supervisa auditándolos con la periodicidad estipulada.

CR5.6 El plan de emergencias relacionado con el proceso de montaje de la red se gestiona.

CR5.7 Los riesgos de tipo medioambiental se evalúan y controlan para evitarlos o reducirlos en todo momento.

RP6: Controlar la documentación relacionada con los procesos de explotación y



07/04/2021

mantenimiento de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, para supervisar su actividad.

CR6.1 Los partes de trabajo, albaranes, facturas, pedidos y otros documentos administrativos se organizan controlándolos dentro del proceso de mantenimiento.

CR6.2 Las demandas de clientes se registran, transmiten y atienden con celeridad.

CR6.3 Los procedimientos administrativos y sistemas de gestión de la calidad en el mantenimiento se aplican, ajustándolos a los procedimientos establecidos y normativa de aplicación, y supervisándolos en su ejecución.

CR6.4 Los inventarios se revisan, actualizan y gestionan, controlando la información relacionada con las altas, bajas y reparaciones efectuadas.

CR6.5 El mantenimiento de los parques móviles, herramientas, maquinaria, sistemas de comunicación y otros equipos, se controla, comprobando que se ha efectuado conforme a prescripciones técnicas.

CR6.6 Los sistemas informáticos de gestión empleados en los procesos de explotación y mantenimiento de redes se supervisan, verificando que su funcionamiento, se ajusta a los parámetros establecidos.

Contexto profesional

Medios de producción

Sistemas de entibación. Equipos para movimiento de materiales, andamios; cabrestante. Útiles y herramientas de medida. Aplicaciones informáticas específicas. Aplicaciones Scada. Unidad de adquisición y registro de datos; TPL, GPS, GIS. Autómatas programables y sistemas de telegestión.

Tecnologías de rehabilitación. Vehículos de limpieza y saneamiento. Sistemas de inspección por cámara de TV. Sistemas de detección por prelocalizadores - captadores en continuo. Factores de explotación por sectorización.

Componentes de las instalaciones: Tuberías, depósitos, bombas, circuladores, válvulas, dilatadores, ventosas, purgadores, hidrantes, bocas de riego, arquetas, pozos de registro, pozos de resalto, cámaras de descarga, sifones, sumideros.

Productos y resultados

Planes de mantenimientos de las instalaciones desarrollados y actualizados. Instalación de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento mantenida y en funcionamiento.

Instalación de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento reparada y rehabilitada.

Operaciones de mantenimiento documentadas.

Información utilizada o generada

Proyectos, planos de conjunto y despiece. Planos isométricos. Esquemas y diagramas de principio. Listado de piezas y componentes. Programas y procedimientos de mantenimiento. Especificaciones técnicas. Catálogos, Manuales de servicio y utilización. Instrucciones de funcionamiento. Bases de datos. Históricos de mantenimiento. Aplicaciones informáticas específicas. Plan de seguridad y salud. Partes de trabajo, albaranes, facturas, pedidos y otros documentos administrativos. Inventario. Normas internas de trabajo. Normativa aplicable.



3. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

3.1 DESARROLLO MODULAR

MÓDULO FORMATIVO 1

Denominación: REDES E INSTALACIONES DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO.

Código: MF0838_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0838_3 Colaborar en la planificación de la ejecución de obras de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

Duración: 180 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: PROYECTO DE INSTALACIÓN DE REDES DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO.

Código: UF0999

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Comprender el funcionamiento de las redes de abastecimiento y distribución de agua identificando sus características y parámetros funcionales para planificar su ejecución.

CE1.1 Describir el funcionamiento general hidráulico de una red de abastecimiento y distribución de agua y de sus sistemas de control a partir de los correspondientes planos.

CE1.2 Enumerar los componentes que integran las redes de distribución de agua describiendo sus funciones y estableciendo sus límites y posibilidades de uso.

CE1.3 Describir los requerimientos de normativa aplicable a este tipo de instalaciones.

CE1.4 Realizar cálculos técnicos necesarios para valorar los parámetros de funcionamiento de estas instalaciones.

C2: Comprender el funcionamiento de las redes de saneamiento identificando sus características y parámetros funcionales para planificar su ejecución.

CE2.1 Describir el funcionamiento general hidráulico de una red de saneamiento y de sus sistemas de control a partir de los correspondientes planos.

CE2.2 Enumerar los componentes que integran las redes de saneamiento, describiendo sus funciones y estableciendo sus límites y posibilidades de uso.

CE2.3 Describir los requerimientos de normativa aplicable a este tipo de instalaciones.

CE2.4 Realizar cálculos técnicos necesarios para valorar los parámetros de funcionamiento de estas instalaciones.



07/04/2021

C3: Interpretar proyectos de obras de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento para obtener la información necesaria previa a la planificación de las mismas.

CE 3.1 Describir los documentos que configuran un proyecto, memoria técnica o plan de montaje de una red de distribución de agua y saneamiento con el fin de planificar su ejecución.

CE3.2 Representar, manualmente o con aplicaciones informáticas específicas de diseño, esquemas de principio, croquis y diagramas isométricos de una red de distribución de agua y saneamiento y de sus componentes para facilitar su montaje.

CE3.3 Determinar los parámetros de la instalación a partir de las actuaciones en reformas de redes de distribución de agua y saneamiento a las que se les incorporan nuevos tramos o modificación de los existentes según los respectivos proyectos o memorias técnicas.

CE3.4 En un supuesto práctico de colaboración en la planificación de la ejecución de obras de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, en una red a partir de los planos y la documentación técnica correspondiente:

- Identificar los componentes de la red y especificar las características de cada uno de los elementos que las componen: tuberías, grupos de presión, bombas de achique, cubas de agua, balones de obturación, depósitos, caudalímetros, válvulas, ventosas, sumideros, registros, sifones y elementos de regulación.
- Analizar el funcionamiento hidráulico de la instalación, describiendo la función, estructura y composición de las distintas partes que la configuran, calculando los parámetros de funcionamiento.
- Realizar esquemas y planos suplementarios derivados de la necesidad de un mayor detalle o del replanteo de la obra.
- Diseñar las necesidades de señalización de la zona de trabajo.
- Relacionar la composición y características de la red proyectada o, en su caso, modificada, con las exigencias reglamentarias que le son aplicables.

C4: Elaborar planes de trabajo para el montaje de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento de acuerdo con el correspondiente proyecto y a los procedimientos establecidos.

CE4.1 Establecer la secuencia y organización general de la obra, optimizando el proceso en cuanto a seguridad, método y tiempo.

CE4.2 Realizar los cronogramas necesarios e integrar en los mismos las necesidades de recursos humanos que se requieren en cada una de las fases.

CE4.3 Definir las funciones de las personas que intervienen en el montaje de una determinada red de agua y saneamiento en la que exista obra civil, montaje de tuberías y elementos auxiliares, y puesta en servicio.

CE4.4 En uno o varios supuestos prácticos de colaboración en la planificación de la ejecución de obras de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, en proyectos de montaje que contengan varios sectores con tuberías de diferente diámetro y diferentes elementos:

- Diseñar la secuencia y fases de la obra, analizando diferentes posibilidades.



07/04/2021

- Establecer las necesidades de los recursos humanos requeridos en las distintas fases y sus funciones.
- Utilizar aplicaciones informáticas específicas de apoyo a la planificación de proyectos de redes.

Contenidos

1. Funcionamiento de redes de abastecimiento y distribución de agua.

- Ciclo integral del agua:
 - Gestión eficiente y ahorro del agua.
- Física de fluidos aplicada a redes de abastecimiento y distribución de agua.
- Tipos de redes de suministro y abastecimiento de agua:
 - Clasificación.
- Caudales de diseño de abastecimiento:
 - Sistemas de captación, bombeos y depósitos.
 - Cálculos básicos.
- Configuración de la instalación:
 - Partes y elementos constituyentes.
 - Conducciones.
 - Métodos de cálculo.
- Instalaciones de riego.
- Instalaciones contra incendios:
 - Diseño.
 - Cálculo.
- Tipos de materiales de redes de abastecimiento y distribución de agua:
 - Tuberías, y elementos de conexión, válvulas de compuerta, de mariposa, de bola, de descarga, de retención, de seguridad, de regulación, flotadores, obturadores bajo capota, ventosas, purgadores, aductores, bombas, chimeneas de equilibrio, calderines antiarriete, elementos auxiliares de control y de Calidad (analizadores cloro residual, turbidímetros...), hidrantes y bocas de riego
 - Tipos especiales de válvulas: válvulas automáticas de tipo hidráulico (reguladoras de presión, altimétricas, sostenedoras de presión, limitadoras de caudal, antiinundación...)
 - Características.
 - Ventajas e inconvenientes.
 - Especificaciones técnicas, de montaje, control y mantenimiento
- Normativa de aplicación:
 - Normativa Sanitaria vigente.
 - Normativas UNE y asociadas
 - Normativa de instalaciones interiores (CTE)
 - Ordenanzas de Servicio para abastecimiento de agua de boca y riegos
 - Reglamento de Instalaciones Contra incendios
 - Normativa de regulación de instalación de varios servicios.
 - Normativa de Prevención y Seguridad
 - Normativa Medioambiental

2. Funcionamiento de redes de saneamiento.

- El ciclo del agua y su saneamiento
- Tipos de redes e instalaciones de saneamiento:
 - Clasificación. Unitarias, fecales y pluviales



07/04/2021

- Acometidas, pozos de registro, Pozos de salto y de resalto, cámaras de descarga, sumideros, aliviaderos, tanques de retención, sifones, bombeos,
- Métodos de cálculo
- Tipos de materiales de redes de saneamiento:
 - Tuberías y elementos de conexión, válvulas de compuerta y tajadera, válvulas vortex, antirretornos,
 - Características y especificaciones
 - Ventajas e inconvenientes.
- Configuración de las instalaciones:
 - Partes y elementos constituyentes.
 - Características y especificaciones de bombas, válvulas, tuberías, sumideros, colectores, arquetas y pozos de registro, sifones y aliviaderos.
 - Normativa Sanitaria vigente.
 - Normativas UNE y asociadas
 - Normativa de instalaciones interiores (CTE)
 - Ordenanzas de Servicio para saneamiento
 - Normativa de Prevención y Seguridad
 - Normativa Medioambiental

3. Renovación y rehabilitación de redes con Tecnologías Sin Zanja (TSZ)

- Concepto y tipos de tecnologías
 - Perforación Horizontal Dirigida (PHD)
 - Raise Borer
 - Hincas Neumáticas, Dirigida y Manual
 - Sustitución por rotura, Estática (Bursting) y Dinámica (Cracking)
 - Entubación por deslizamiento simple, ajustado (Close-Fit) o con manguitos cortos (TIP)
 - Construcción de nueva tubería por interior existente
 - Enmangados curados in situ (CIPP) para saneamiento y abastecimiento
 - Tipos de curados (vapor, agua caliente, ultravioletas y Led)
 - Rehabilitaciones con mangas puntuales de tuberías y acometidas (packers)
 - Rehabilitaciones con resinas
- Sistemas de detección
 - Sistemas convencionales
 - Georradar
- Consideraciones en materia de Prevención y Seguridad
- Comparativas entre obra convencional y con TSZ
 - Costes económicos
 - Costes sociales
 - Gestión de residuos y huella de carbono

4. Interpretación de proyectos de Instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

- Concepto y tipos de proyectos.
- Documentos que configuran un proyecto:
 - Memoria técnica.
 - Presupuesto: cuadro de precios, descomposición de precios, mediciones.
 - Pliego de condiciones técnicas.
 - Planos y cálculos: Planos de situación. Planos de detalle. Planos de conjunto.



07/04/2021

- Interpretación de planos:
 - Características topográficas y de emplazamiento.
 - Características funcionales y de equipos auxiliares de la red.
- Interpretación del plan de obra:
 - Flujogramas.
 - Cronogramas.
- Acceso a la información del proyecto a través de programas informáticos.
 - Visualización e interpretación de planos digitalizados.
 - Operaciones básicas con archivos gráficos.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: RECURSOS PARA LA INSTALACIÓN DE REDES DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO CON OBRA CONVENCIONAL Y CON “TECNOLOGÍAS SIN ZANJA” (TSZ)

Código: UF1000

Duración: 70 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Adaptar los planos de obra que fueran necesarios cuando el replanteo de la obra de una red o instalación de abastecimiento y distribución de agua o saneamiento no se ajuste al correspondiente proyecto.

CE1.1 Identificar y evaluar la adaptación de la instalación de la red al proyecto de obra, supervisando que la ubicación, marcaje y conexión de las tuberías, válvulas, arquetas, sifones, cuadros de control y otros elementos necesarios de la red se ajustan a las especificaciones del proyecto.

CE1.2 Realizar esquemas simbólicos, croquis de detalle y planos complementarios al proyecto de obra que sean necesarios en el proceso de replanteo.

CE1.3 Plantear la obra y determinar los servicios que puedan verse afectados y su alcance, analizando detalladamente, entre otras, las consecuencias para la circulación rodada, los accesos peatonales, la seguridad en el suministro de agua, gas, electricidad y telecomunicaciones, gestionando las medidas necesarias para que las afecciones sean mínimas.

C2: Determinar las necesidades de aprovisionamiento de recursos necesarios a partir de la interpretación de proyectos de obras de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, cumplimentando la documentación y permisos iniciales de la obra, en el marco de sus competencias.

CE2.1 Identificar las necesidades de aprovisionamiento a partir del proyecto, planificando de los suministros en el marco del sistema empleado para la gestión de stocks.

CE2.2 Definir la documentación relacionada con los permisos oficiales para poder realizar la obra.

CE2.3 Cumplimentar y tramitar los documentos técnicos y administrativos requeridos para la obtención de permisos.

C3: Definir las medidas de prevención y seguridad respecto al montaje de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, analizando la normativa de aplicación.



07/04/2021

CE3.1 Identificar y evaluar los riesgos profesionales presentes en el montaje de redes de distribución de agua y saneamiento.

CE3.2 Colaborar en el diseño de manuales de seguridad, proponiendo mejoras y medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados.

CE3.3 Justificar técnicamente las medidas de prevención y de seguridad en el montaje de redes en función de la tipología de riesgos.

CE3.4 Diseñar los requerimientos de señalización de la zona de trabajo según el emplazamiento.

CE3.5 Describir los referentes normativos de seguridad relacionados con el montaje de redes de distribución de agua y saneamiento e interpretar los protocolos de actuación ante posibles emergencias surgidas durante el trabajo.

CE3.6 Diseñar la formación requerida por el personal de montaje en materia de prevención de riesgos y emergencias.

CE3.7 En un supuesto práctico de colaboración en la planificación de la ejecución de obras de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, en el planteamiento del plan de seguridad de una obra a partir de planos y documentación técnica:

- Identificar los riesgos asociados, determinando el tipo y nivel de los mismos.
- Seleccionar, justificándolo, el sistema de señalización del trabajo
- Describir los equipos de protección individual necesarios.

Contenidos

1. Planificación de obras de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

- Sistemas de planificación:
 - Métodos de trabajo.
- Control de la planificación:
 - Sistemas de control.
- Planificación y control asistido por ordenador.
- Elaboración del plan de trabajo:
 - Secuenciación y organización de la obra.
 - Elaboración de diagramas, flujogramas y cronogramas.
 - Optimización de métodos y tiempos.

2. Organización de los recursos humanos y materiales de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

- Determinación de los recursos humanos necesarios:
 - Perfiles.
 - Funciones.
 - Número efectivos.
- Análisis de maquinaria y equipos utilizados en obras.
- Elaboración del plan de aprovisionamiento:
 - Garantía del suministro.
 - Gestión de stocks.

3. Replanteo de la obra de una red de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

- Evaluación de la adaptación de la instalación de la red al proyecto de obra.
- Operaciones de replanteo de las instalaciones:



07/04/2021

- Cálculos suplementarios.
- Elaboración de documentación complementaria:
 - Esquemas simbólicos.
 - Diagramas.
 - Croquis de detalle.
 - Planos complementarios.
- Análisis de las afecciones de la obra a edificios y servicios:
 - Circulación rodada.
 - Accesos peatonales.
 - Interferencia con otros servicios (agua/saneamiento, gas, electricidad, telecomunicaciones).

4. Gestión y tramitación administrativa para la instalación de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

- Permisos administrativos de obra.
- Gestión de la documentación del proyecto:
 - Planos y esquemas.
 - Listas de materiales.
 - Manuales.
- Gestión y tramitación de otros documentos administrativos:
 - Gestión de partes.
 - Albaranes.
 - Verificaciones de calidad.
 - Tramitación petición de planos de otros servicios existentes según normativa.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES PARA EL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE REDES E INSTALACIONES DE AGUA Y SANEAMIENTO

Código: UF1001

Duración: 50 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Definir las medidas de prevención y seguridad respecto al montaje de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, analizando la normativa de aplicación.

CE1.1 Identificar y evaluar los riesgos profesionales presentes en el montaje de redes de distribución de agua y saneamiento.

CE1.2 Colaborar en el diseño de manuales de seguridad, proponiendo mejoras y medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados.

CE1.3 Justificar técnicamente las medidas de prevención y de seguridad en el montaje de redes en función de la tipología de riesgos.

CE1.4 Diseñar los requerimientos de señalización de la zona de trabajo según el emplazamiento.

CE1.5 Describir los referentes normativos de seguridad relacionados con el montaje de redes de distribución de agua y saneamiento e interpretar los protocolos de actuación ante posibles emergencias surgidas durante el trabajo.



07/04/2021

CE1.6 Diseñar la formación requerida por el personal de montaje en materia de prevención de riesgos y emergencias.

CE1.7 En un supuesto práctico de colaboración en la planificación de la ejecución de obras de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, en el planteamiento del plan de seguridad de una obra a partir de planos y documentación técnica:

- Identificar los riesgos asociados, determinando el tipo y nivel de los mismos.
- Seleccionar, justificándolo, el sistema de señalización del trabajo
- Describir los equipos de protección individual necesarios.

C2: Establecer las medidas de prevención, seguridad y de protección medioambiental necesarias en la ejecución de obras de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, a partir de la normativa de aplicación.

CE2.1 Identificar y evaluar los riesgos profesionales más frecuentes presentes en las obras con movimientos de tierras, proponiendo medidas correctivas para su eliminación o control.

CE2.2 Identificar y evaluar los riesgos profesionales específicos relacionados con la ejecución de pozos y zanjas, proponiendo medidas correctivas para su eliminación o control.

CE2.3 Identificar y evaluar los riesgos profesionales específicos relacionados con los trabajos en pozos ciegos, poco ventilados o sépticos, proponiendo medidas correctivas para su eliminación o control.

CE2.4 Identificar y evaluar los riesgos profesionales más frecuentes presentes en el manejo de herramientas y equipos portátiles empleados en las obras, proponiendo medidas correctivas para su eliminación o control.

CE2.5 Identificar y evaluar los riesgos profesionales relacionados con el uso de grupos de presión, proponiendo medidas correctivas para su eliminación o control.

CE2.6 Identificar y evaluar los riesgos profesionales relacionados con el uso de sistemas de elevación y otras técnicas de desplazamiento de cargas empleadas en las obras, proponiendo medidas correctivas para su eliminación o control.

CE2.7 Identificar los requerimientos de protección ambiental derivados de las actuaciones de montaje de redes de distribución de agua y saneamiento.

CE2.8 Describir los requerimientos de señalización de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE2.9 Determinar los protocolos de actuación, incluidos los primeros auxilios, ante posibles emergencias surgidas durante el montaje de redes de distribución de agua y saneamiento

CE2.10 Analizar la organización y los procedimientos del sistema de mantenimiento desde el punto de vista de la prevención de riesgos, seguridad e higiene.

CE2.11 En uno o varios supuestos prácticos de organización del mantenimiento de instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, con intervenciones de mantenimiento preventivo y correctivo ante riesgos de diferente tipo:



07/04/2021

- Identificar los riesgos profesionales, catalogándolos según sus características.
- Plantear la organización de los sistemas de señalización en la obra de mantenimiento.
- Determinar los riesgos medioambientales y su control.
- Establecer las necesidades de los recursos humanos requeridos en las distintas fases y sus funciones.
- Describir y valorar el plan de emergencias, determinando las situaciones de emergencia, las fases, los sistemas de comunicación, el personal y entidades de actuación.
- Elaborar, a su nivel, la documentación e informes que requiere una determinada contingencia.

Contenidos

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

- El trabajo y la salud:
 - Riesgos profesionales.
 - Factores de riesgo.
- Daños derivados del trabajo:
 - Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
 - Otras patologías derivadas del trabajo.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
 - Derechos y deberes básicos en esta materia.

2. Riesgos generales y su prevención.

- Riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
- Riesgos ligados al entorno de trabajo.
- La carga de trabajo, la fatiga y la insatisfacción laboral.
- Sistemas elementales de control de riesgos:
 - Protección colectiva e individual.
- El control de la salud de los trabajadores.
- Elementos básicos de gestión de la prevención de riesgos:
 - Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo.
 - Rutinas básicas en la organización del trabajo preventivo.
 - Recogida, elaboración y archivo de documentación.

3. Riesgos específicos y su prevención en el montaje de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento

- Gestión de la seguridad y control de riesgos en obras civiles con movimiento de tierras.
- Gestión de la seguridad y control de riesgos en el montaje de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento:
 - Pozos y zanjas.
 - Pozos ciegos, poco ventilados o sépticos.
 - Manejo de herramientas y equipos portátiles.
 - Grupos de presión.
 - Sistemas de elevación y otras técnicas de desplazamiento de cargas.
- Determinación y prevención de riesgos en la puesta en servicio de redes abastecimiento y distribución de agua.



07/04/2021

- Determinación y prevención de riesgos personales y medioambientales en la puesta en servicio de redes de saneamiento:
 - Limpieza y desinfección.
 - Potabilidad.
 - Parámetros químicos y biológicos.
 - Inmisiones, vertidos y olores.
 - Sistemas de protección medioambiental.
- Prevención de riesgos y seguridad en el mantenimiento de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.
 - Reparación de tuberías de fibrocemento (amianto).
- Minimización de impactos ambientales
 - Tratamiento de los residuos de tuberías de fibrocemento (amianto)

4. Plan de seguridad y salud en el montaje de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

- Reglamentación de seguridad.
- Elaboración del plan de seguridad:
 - Evaluación de riesgos.
 - Implantación, control y seguimiento.
 - Sistemas de señalización.
 - Protocolos de actuación en situaciones de emergencia.
 - Formación e información al personal.
 - Criterios para minimizar el impacto ambiental.

5. 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.

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: DESARROLLO DE OBRAS DE REDES E INSTALACIONES DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO

Código: MF0839_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0839_3 Controlar el desarrollo de obras de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

Duración: 180 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: OBRAS DE REDES DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO

Código: UF1002



07/04/2021

Duración: 100 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar la planificación del montaje de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, elaborando programas de trabajo detallados de cada fase de ejecución.

CE1.1 Interpretar la documentación de la planificación y el programa de montaje de la obra, determinando las diferentes fases

CE1.2 Definir los puntos críticos en la coordinación del trabajo de los diferentes gremios.

CE1.3 Detallar el plan de trabajo y cronograma de la obra civil.

CE1.4 Realizar el plan de trabajo y cronograma del tendido y conexión de conducciones y colocación de válvulas y otros elementos de la red.

CE1.5 Realizar el plan de trabajo y cronograma de las fases de acabado, relleno, compactación, limpieza y desinfección.

C2: Controlar las fases de ejecución de una obra de montaje de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, realizando las adaptaciones correspondientes a partir de las posibles contingencias que puedan originarse.

CE2.1 Supervisar la excavación, la protección de taludes, las entibaciones, los saneos, la implantación de achiques necesarios, la preparación y nivelación de la cama de arena y otras operaciones, para que se realicen según las especificaciones del proyecto.

CE2.2 Comprobar la preparación de los puntos de colocación de las cabezas de los tubos, los puntos de implantación de los nudos y el establecimiento de los macizos de anclaje, para que se realicen según las especificaciones del proyecto.

CE2.3 Supervisar la ejecución del tendido de las tuberías de la red de agua.

CE2.4 Comprobar la ejecución del tendido de las tuberías de la red de saneamiento.

CE2.5 Verificar que la ejecución del ensamblado y conexión de tuberías se realiza de acuerdo a las especificaciones de calidad y seguridad requeridas

CE2.6 Controlar la ubicación y posición de las válvulas, ventosas, elementos de regulación y accesorios instalados, para que se ajusten a las especificaciones del proyecto.

CE2.7 Realizar esquemas simbólicos, croquis de detalle y planos complementarios al proyecto de obra que sean necesarios para efectuar adaptaciones ante la aparición de posibles contingencias.

C3: Controlar, en distintos supuestos planteados, el aprovisionamiento de materiales para las obras de montaje de redes de agua y saneamiento asegurando el cumplimiento de la normativa.

CE3.1 Supervisar para cada fase de la obra la adecuada selección de equipos y herramientas necesarios.

CE3.2 Controlar los plazos de entrega, las condiciones de suministros y el acopio en almacén.



07/04/2021

CE3.3 Comprobar que el desplazamiento y ubicación de materiales y equipos se realiza con los medios de transporte y elevación requeridos en el proyecto de obra.

Contenidos

1. Obra civil en abastecimiento y distribución de agua.

- Redes de abastecimiento:
 - Tipos. Clasificación.
 - Aducciones: Gravedad, impulsión y mixtas
 - Redes: Ramificadas, malladas y mixtas. Ventajas e inconvenientes.
 - Métodos de cálculo
 - Criterios de ejecución. Elección del sistema constructivo adecuado
 - Obra convencional
 - Obra TSZ
 - Criterios constructivos.
 - Zanjas, taludes y entibaciones
 - Drenajes
 - Camas de apoyo y rellenos
 - Anclajes y contrarrestos
 - Tuberías generales y acometidas
 - Separación de servicios
 - Protecciones constructivas y anticorrosiones
- Instalaciones de abastecimiento
 - Arquetas/Nudos de válvulas seccionamiento y de regulaciones/control, de sistemas de medición, de sistemas de Calidad
 - Depósitos, cámaras de rotura, bombeos, Chimeneas de equilibrio
 - Estaciones de tratamiento de agua potable (ETAP).
 - Captación de agua
 - Pozos y galerías drenantes
 - Manantiales, canales, ríos y embalses
 - Configuración de las instalaciones:
 - Partes y elementos constituyentes.
 - Características y especificaciones
- Métodos de cálculo

2. Tipos de accesorios de una red de abastecimiento y distribución de agua.

- Tipos de materiales de redes de abastecimiento y distribución de agua:
 - Tuberías, y elementos de conexión, válvulas de compuerta, de mariposa, de bola, de descarga, de retención, de seguridad, de regulación, flotadores, obturadores bajo capota, ventosas, purgadores, aductores, bombas, chimeneas de equilibrio, calderines antiarriete, elementos auxiliares de control y de Calidad (analizadores cloro residual, turbidímetros...), hidrantes y bocas de riego
 - Tipos especiales de válvulas: válvulas automáticas de tipo hidráulico (reguladoras de presión, altimétricas, sostenedoras de presión, limitadoras de caudal, antiinundación...)
 - Características.
 - Ventajas e inconvenientes.
 - Especificaciones técnicas, de montaje, control y mantenimiento

3. Obra civil y elementos en redes e instalaciones de saneamiento.

- Redes de saneamiento:



07/04/2021

- Tipos. Clasificación. Unitarias, fecales y pluviales
- Criterios de ejecución. Elección del sistema constructivo adecuado
 - Obra convencional
 - Obra TSZ
- Conducciones de saneamiento:
 - Tipos de materiales de redes de saneamiento:
 - Tuberías y elementos de conexión, válvulas de compuerta y tajadera, válvulas vortex, antirretornos,
 - Características y especificaciones
 - Ventajas e inconvenientes.
 - Criterios constructivos.
 - Zanjas, taludes y entibaciones
 - Drenajes
 - Camas de apoyo, arriñonamientos y rellenos
 - Sumideros sifónicos y directos
 - Acometidas
 - Separación de servicios
- Instalaciones de saneamiento
 - Arquetas, pozos de registro, Pozos de salto y de resalto
 - Cámaras de descarga.
 - aliviaderos, tanques de retención, sifones, bombeos,
 - Métodos de cálculo
- Configuración de las instalaciones:
 - Partes y elementos constituyentes.
 - Características y especificaciones

4. Plan de trabajo en obras de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

- Interpretación de la documentación de planificación.
- Cronograma.
- Replanteamiento de la obra:
 - Elementos gráficos de representación.
 - Topografía y marcaje.
- Realización del plan de trabajo detallado por fases:
 - Obra civil.
 - Tendido y conexión de conducciones.
 - Colocación de válvulas y otros elementos de la red.
 - Acabado, relleno compactación, limpieza y desinfección.
- Coordinación de personas y gremios intervinientes:
 - Puntos clave en la ejecución.
 - Criterios.
 - Técnicas de comunicación para la consecución de objetivos.
 - Resolución de situaciones conflictivas originadas como consecuencia de las relaciones en el entorno de trabajo.

5. Ejecución de obras de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, y adaptación a posibles contingencias.

- Supervisión de acuerdo a proyecto de operaciones en zanjas o con sistemas TSZ:
 - Excavaciones para zanja
 - Excavaciones para fosos de ataque y salida
 - Planteamiento de maquinarias



07/04/2021

- Planteamiento sistemas de recirculación y/o decantación lodos de perforación
- Planteamiento sistemas de recirculación de aire y bypasses
- Preparación y nivelación de cama de arena.
- Protección de taludes.
- Entibaciones.
- Saneos.
- Implantación de achiques.
- Supervisión de tuberías de acuerdo al proyecto:
 - Colocación de las cabezas de los tubos.
 - Puntos de implantación de nudos.
 - Macizos de anclaje.
 - Tendido de tuberías de red de agua.
 - Tendido de tuberías de red de saneamiento.
 - Ensamblado y conexión de tuberías.
- Supervisión de elementos y accesorios de acuerdo al proyecto:
 - Ubicación y posición de válvulas, ventosas, elementos de regulación y accesorios.
 - Montajes de caudalímetros, presostatos, sondas de nivel y otros elementos detectores.
 - Protecciones contra la corrosión, oxidación e impactos mecánicos y aislamiento térmico.

6. Automatización y control de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

- Regulación y automatización de los sistemas hidráulicos.
- Medición e instrumentación.
- Control local de sistemas hidráulicos.
- Control global de sistemas de abastecimiento y distribución de agua.
- Automatas programables y sistemas de telegestión. Sistemas de información geográfica.

7. Control del aprovisionamiento y suministro de materiales en obras de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

- Coordinación y supervisión del suministro de materiales:
 - Plazos de entrega.
 - Condiciones de suministro.
 - Gestión de acopio en almacenamiento y distribución.
- Logística del proyecto de obra:
 - Desplazamiento y ubicación de materiales y equipos.
 - Medios de transporte y elevación.
- Organización y mantenimiento de herramientas, maquinaria y medios auxiliares.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: GESTIÓN DE LA CALIDAD DE REDES DE ABASTECIMIENTO, Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO

Código: UF1003

Duración: 30 horas

Capacidades y criterios de evaluación



07/04/2021

C1: Verificar los requerimientos y los factores que influyen en la calidad del montaje de una red de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento

CE1.1 Definir los criterios de calidad constructivos en la realización de zanjas y en el apoyo y colocación de tuberías, valorando los factores determinantes.

CE1.2 Definir los criterios de calidad en la conexión de canalizaciones y sistemas de registro, valorando los factores determinantes.

CE1.3 Definir los criterios de calidad en la colocación de elementos de accionamiento, control y medida, valorando los factores determinantes.

CE1.4 Definir los criterios de calidad en la automatización de redes, valorando los factores determinantes.

CE1.5 Definir los criterios de calidad en el relleno y compactación de zanjas y general de la obra.

CE1.6 Analizar y desarrollar ensayos y pruebas a pie de obra para el control de calidad de materiales y elementos constructivos de las redes.

C2: Identificar y cumplimentar la documentación técnica y administrativa relacionada con el control de la ejecución de la obra.

CE2.1 Describir los documentos que configuran un proyecto, memoria técnica o plan de montaje de una red de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento con el fin de organizar el montaje.

CE2.2 Documentar las necesidades de aprovisionamiento de materiales, equipos y maquinaria necesaria para la realización de cada una de las partes de una obra.

CE2.3 Interpretar la documentación relacionada con los plazos, lugar de entrega y condiciones de suministro de los materiales y equipos requeridos para la ejecución de la obra.

CE2.4 Cumplimentar, en su caso, la documentación administrativa relacionada con la obra.

CE2.5 Utilizar aplicaciones informáticas específicas para el seguimiento y control de la obra.

Contenidos

1. Control de la calidad de la obra de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

- Gestión de calidad:
 - Planes de gestión de calidad.
 - Auditorías.
- Criterios de calidad en el montaje de redes:
 - Realización de zanjas y fosos de ataque y salida
 - Colocación de tuberías.
 - Conexión de canalizaciones y sistemas de registro.
 - Colocación de elementos de accionamiento, control y medida.
- Criterios de calidad en la automatización y control de redes.
- Control de calidad de materiales y elementos constructivos:
 - Muestras a pie de obra.



07/04/2021

2. Gestión de documentación en el proceso de obra de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

- Gestión de la documentación.
- Documentación del proyecto:
 - Memoria técnica.
 - Planos.
 - Presupuesto.
- Documentación del plan de aprovisionamiento.
- Documentación sobre condiciones de suministro.
- Elaboración de documentación administrativa:
 - Partes de trabajo.
 - Albaranes.
 - Facturas.
 - Control de certificaciones.
 - Otra documentación.
- Control de documentación técnica:
 - Documentos de topografía.
 - Toma de datos para liquidación.
 - Especificaciones técnicas.
- Gestión de documentación en sistemas de calidad.
- Control de obra mediante aplicaciones informáticas.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES PARA EL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE REDES E INSTALACIONES DE AGUA Y SANEAMIENTO

Código: UF1001

Duración: 50 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Definir las medidas de prevención y seguridad respecto al montaje de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, analizando la normativa de aplicación.

CE1.1 Identificar y evaluar los riesgos profesionales presentes en el montaje de redes de distribución de agua y saneamiento.

CE1.2 Colaborar en el diseño de manuales de seguridad, proponiendo mejoras y medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados.

CE1.3 Justificar técnicamente las medidas de prevención y de seguridad en el montaje de redes en función de la tipología de riesgos.

CE1.4 Diseñar los requerimientos de señalización de la zona de trabajo según el emplazamiento.

CE1.5 Describir los referentes normativos de seguridad relacionados con el montaje de redes de distribución de agua y saneamiento e interpretar los protocolos de actuación ante posibles emergencias surgidas durante el trabajo.

CE1.6 Diseñar la formación requerida por el personal de montaje en materia de prevención de riesgos y emergencias.

CE1.7 En un supuesto práctico de colaboración en la planificación de la ejecución de obras de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y



07/04/2021

saneamiento, en el planteamiento del plan de seguridad de una obra a partir de planos y documentación técnica:

- Identificar los riesgos asociados, determinando el tipo y nivel de los mismos.
- Seleccionar, justificándolo, el sistema de señalización del trabajo
- Describir los equipos de protección individual necesarios.

C2: Establecer las medidas de prevención, seguridad y de protección medioambiental necesarias en la ejecución de obras de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, a partir de la normativa de aplicación.

CE2.1 Identificar y evaluar los riesgos profesionales más frecuentes presentes en las obras con movimientos de tierras, proponiendo medidas correctivas para su eliminación o control.

CE2.2 Identificar y evaluar los riesgos profesionales específicos relacionados con la ejecución de pozos y zanjas, proponiendo medidas correctivas para su eliminación o control.

CE2.3 Identificar y evaluar los riesgos profesionales específicos relacionados con los trabajos en pozos ciegos, poco ventilados o sépticos, proponiendo medidas correctivas para su eliminación o control.

CE2.4 Identificar y evaluar los riesgos profesionales más frecuentes presentes en el manejo de herramientas y equipos portátiles empleados en las obras, proponiendo medidas correctivas para su eliminación o control.

CE2.5 Identificar y evaluar los riesgos profesionales relacionados con el uso de grupos de presión, proponiendo medidas correctivas para su eliminación o control.

CE2.6 Identificar y evaluar los riesgos profesionales relacionados con el uso de sistemas de elevación y otras técnicas de desplazamiento de cargas empleadas en las obras, proponiendo medidas correctivas para su eliminación o control.

CE2.7 Identificar los requerimientos de protección ambiental derivados de las actuaciones de montaje de redes de distribución de agua y saneamiento.

CE2.8 Describir los requerimientos de señalización de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE2.9 Determinar los protocolos de actuación, incluidos los primeros auxilios, ante posibles emergencias surgidas durante el montaje de redes de distribución de agua y saneamiento

CE2.10 Analizar la organización y los procedimientos del sistema de mantenimiento desde el punto de vista de la prevención de riesgos, seguridad e higiene.

CE2.11 En uno o varios supuestos prácticos de organización del mantenimiento de instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, con intervenciones de mantenimiento preventivo y correctivo ante riesgos de diferente tipo:

- Identificar los riesgos profesionales, catalogándolos según sus características.
- Plantear la organización de los sistemas de señalización en la obra de mantenimiento.
- Determinar los riesgos medioambientales y su control.



07/04/2021

- Establecer las necesidades de los recursos humanos requeridos en las distintas fases y sus funciones.
- Describir y valorar el plan de emergencias, determinando las situaciones de emergencia, las fases, los sistemas de comunicación, el personal y entidades de actuación.
- Elaborar, a su nivel, la documentación e informes que requiere una determinada contingencia.

Contenidos

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

- El trabajo y la salud:
 - Riesgos profesionales.
 - Factores de riesgo.
- Daños derivados del trabajo:
 - Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
 - Otras patologías derivadas del trabajo.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
 - Derechos y deberes básicos en esta materia.

2. Riesgos generales y su prevención.

- Riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
- Riesgos ligados al entorno de trabajo.
- La carga de trabajo, la fatiga y la insatisfacción laboral.
- Sistemas elementales de control de riesgos:
 - Protección colectiva e individual.
- El control de la salud de los trabajadores.
- Elementos básicos de gestión de la prevención de riesgos:
 - Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo.
 - Rutinas básicas en la organización del trabajo preventivo.
 - Recogida, elaboración y archivo de documentación.

3. Riesgos específicos y su prevención en el montaje de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento

- Gestión de la seguridad y control de riesgos en obras civiles con movimiento de tierras.
- Gestión de la seguridad y control de riesgos en el montaje de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento:
 - Pozos y zanjas.
 - Pozos ciegos, poco ventilados o sépticos.
 - Manejo de herramientas y equipos portátiles.
 - Grupos de presión.
 - Sistemas de elevación y otras técnicas de desplazamiento de cargas.
- Determinación y prevención de riesgos en la puesta en servicio de redes de abastecimiento y distribución de agua.
- Determinación y prevención de riesgos personales y medioambientales en la puesta en servicio de redes de saneamiento:
 - Limpieza y desinfección.
 - Potabilidad.
 - Parámetros químicos y biológicos.
 - Inmisiones, vertidos y olores.
 - Sistemas de protección medioambiental.



07/04/2021

- Prevención de riesgos y seguridad en el mantenimiento de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.
 - Reparación de tuberías de fibrocemento (amianto).
- Minimización de impactos ambientales
 - Tratamiento de los residuos de tuberías de fibrocemento (amianto)

4. Plan de seguridad y salud en el montaje de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

- Reglamentación de seguridad.
- Elaboración del plan de seguridad:
 - Evaluación de riesgos.
 - Implantación, control y seguimiento.
 - Sistemas de señalización.
 - Protocolos de actuación en situaciones de emergencia.
 - Formación e información al personal.
 - Criterios para minimizar el impacto ambiental.

5. 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.

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: SISTEMAS DE PUESTA EN SERVICIO DE REDES DE AGUA Y SANEAMIENTO

Código: MF0840_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0840_3 Supervisar la puesta en servicio de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Describir las comprobaciones y pruebas a que se ha de someter a las redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento previas a su puesta en servicio, organizándolas para asegurar su funcionalidad.

CE1.1 Relacionar las comprobaciones visuales y pruebas funcionales que requieren las obras de saneamiento y distribución de agua.

CE1.2 Justificar y definir las pruebas de estanqueidad necesarias previas a la puesta en servicio de la red, estableciendo las relaciones con las normativas de aplicación.

CE1.3 Secuenciar las pruebas de estanqueidad y presión, detallando los procedimientos y equipos necesarios para realizarlas.



07/04/2021

CE1.4 Detallar los requisitos de limpieza y desinfección de la instalación, así como los factores que repercuten, razonando las medidas de higienización necesarias, previas a la puesta en servicio.

C2: Describir los procedimientos a llevar a cabo para la puesta en servicio de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, estableciendo su secuencia y cumpliendo las exigencias de calidad y seguridad.

CE2.1 En uno o varios supuestos prácticos de supervisión de la puesta en servicio de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, en una instalación compuesta por un sistema de bombeo, depósitos, conducciones con diferentes materiales, distintos tipos de válvulas y un sistema de telecontrol de dispositivos:

- Definir las inspecciones visuales que se han de realizar, incluidas las realizadas mediante TV, estableciendo su secuencia y comprobando su aplicación.

- Describir los procedimientos y supervisar las pruebas de presión necesarias y la organización de las mismas, detallando funciones y operaciones de cada persona que interviene.

- Establecer y aplicar los criterios que garantizan el nivel satisfactorio de cada una de las pruebas.

- Enumerar y clasificar los equipos y herramientas necesarias para cada prueba

CE2.2 En uno o varios supuestos prácticos de supervisión de la puesta en servicio de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, en una red de saneamiento horizontal de aguas pluviales y fecales, compuesta por pozos y conducciones con diferentes materiales:

- Definir las inspecciones visuales que se han de realizar, incluidas las realizadas mediante TV, estableciendo su secuencia y comprobando su aplicación.

- Describir los procedimientos y supervisar las pruebas de presión necesarias y la organización de las mismas, detallando funciones y operaciones de cada persona que interviene.

- Establecer y aplicar los criterios que garantizan el nivel satisfactorio de cada una de las pruebas.

- Enumerar y clasificar los equipos y herramientas necesarias para cada prueba

CE2.3 Definir los diferentes riesgos de seguridad en la realización de pruebas para la puesta en servicio de una red de distribución de agua y saneamiento, y proponer medidas preventivas.

C3: Analizar y organizar el archivo documental necesario para la puesta en servicio y entrega de la obra.

CE3.1 Describir los documentos técnicos y administrativos necesarios en la puesta en servicio de la obra de abastecimiento de agua o saneamiento.

CE3.2 Describir los trámites y procedimientos de gestión a desarrollar para la puesta en servicio y entrega de la obra.



07/04/2021

CE3.3 Analizar los manuales de funcionamiento, operación y mantenimiento, incorporando, en su caso, las modificaciones derivadas de las contingencias surgidas durante la obra o la puesta en servicio de la misma.

CE3.4 Preparar el dossier completo de la obra de saneamiento o abastecimiento de agua en el formato y soporte establecidos.

Contenidos

1. Pruebas hidráulicas previas a la puesta en servicio de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

- Inspección visual de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.
- Inspección con cámara de redes de saneamiento.
- Pruebas de estanqueidad y presión:
 - Normativa.
 - Procedimientos.
 - Equipos y herramientas.
 - Recurso humanos necesarios.
- Limpieza y desinfección:
 - Redes de abastecimiento y distribución de agua.
 - Redes de saneamiento.

2. Pruebas mecánicas previas a la puesta en servicio de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

- Resistencia mecánica de tuberías:
 - Cálculos básicos.
- Golpe de ariete.
- Pruebas, ensayos y puesta en funcionamiento de elementos técnicos, equipos e instrumentos:
 - Elementos operadores.
 - Elementos de control.
 - Elementos de medida.
 - Elementos auxiliares.

3. Puesta en servicio de obras de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento

- Seguridad e higiene en la puesta en servicio de obras
 - Determinación de riesgos en la puesta en servicio de redes de agua. Prevención.
 - Determinación de riesgos en la puesta en servicio de redes de saneamiento. Prevención.
 - Limpieza y desinfección. Potabilidad. Parámetros químicos y biológicos.
 - Inmisiones, vertidos y olores.
 - Dirección de emergencias. Coordinación y primeros auxilios.
 - Sistemas de protección medioambiental en las pruebas. Elaboración de informes.
 - Normativa aplicable.
- Control y supervisión de la puesta en servicio:
 - Control de calidad.



07/04/2021

- Puesta en funcionamiento de obras de modificación de redes en funcionamiento:
 - Protocolos de actuación.
- Acabado final:
 - Resolución de afecciones.
 - Retirada de maquinaria e infraestructuras.
 - Limpiezas y acondicionamientos.
 - Precintos.
 - Otras operaciones de remate.

4. Documentación y recepción de obras de abastecimiento y distribución de redes de agua y saneamiento.

- Recepción de obras de abastecimiento y distribución de agua.
- Recepción de obras de saneamiento.
- Documentos asociados a las pruebas.
- Manuales de funcionamiento y programación de la red.
- Manuales de operación y mantenimiento.
- Planos de final de obra (as built).
- Elaboración del dossier de la obra.
- Aplicaciones informáticas específicas.
- Normativa sobre calidad.

MÓDULO FORMATIVO 4

Denominación: ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO

Código: MF0841_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0841_3 Organizar el mantenimiento de instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento

Duración: 160 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: PLANIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE REDES ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO.

Código: UF1004

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar el funcionamiento general de las redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento para establecer el plan de mantenimiento.

CE1.1 Describir el funcionamiento de una red de abastecimiento y distribución de agua a partir de la documentación técnica correspondiente, identificando sus partes, equipos y componentes.



07/04/2021

CE1.2 Describir el funcionamiento de una red de saneamiento de aguas fecales y de una red de aguas pluviales a partir de la documentación técnica correspondiente, identificando sus partes, equipos y componentes.

CE1.3 Señalar los elementos de una red sobre los que se puede operar manual o automáticamente y las consecuencias de su manipulación.

CE1.4 Identificar en un plano de una red los elementos sobre los que hay que realizar mantenimiento preventivo a partir de un determinado programa de mantenimiento.

CE1.5 Determinar los puntos críticos en los que pueden producirse averías con importantes consecuencias para los usuarios, el medio ambiente y la propia calidad del servicio de suministro de agua o saneamiento.

C2: Realizar propuestas de organización del mantenimiento preventivo y correctivo en redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

CE2.1 Interpretar la información técnica de fabricantes de equipos e instalaciones, trasladando los datos necesarios al programa de mantenimiento de la red de abastecimiento o saneamiento.

CE2.2 Analizar los programas de mantenimiento, asegurando que contiene la definición de tareas, procedimientos y métodos de intervención, gamas de chequeo, tiempos y recursos materiales y humanos necesarios, manteniéndolos actualizados y mejorándolos, para su aplicación.

CE2.3 Definir los criterios de calidad en las intervenciones más frecuentes e importantes del mantenimiento preventivo o correctivo.

CE2.4 Analizar distintos modelos de organización del mantenimiento preventivo y correctivo en redes de suministro de agua, valorando las ventajas e inconvenientes desde los puntos de vista de la calidad, coste y seguridad del servicio.

CE2.5 Analizar distintos modelos de organización del mantenimiento preventivo y correctivo en redes de saneamiento, valorando las ventajas e inconvenientes desde los puntos de vista de la calidad, coste y seguridad del servicio.

CE2.6 Establecer los criterios técnicos y económicos para el mantenimiento, rehabilitación y renovación de redes.

CE2.7 Explicar el funcionamiento de la gestión de la adquisición de repuestos y su relación con la organización del almacén, determinando los criterios para la adquisición de stocks.

CE2.8 Plantear la organización del mantenimiento preventivo determinando periodos, operaciones y tiempos de revisión para cada uno de los elementos o puntos críticos, estableciendo las necesidades de los recursos humanos requeridos, en una red de abastecimiento de agua con depósitos, bombeos, aliviaderos, arquetas y pozos de registro, válvulas, sistemas de control y otros elementos.

CE2.9 Plantear la organización del mantenimiento preventivo determinando periodos, operaciones y tiempos de revisión para cada uno de los elementos o puntos críticos, estableciendo las necesidades de los recursos humanos requeridos, en una red de saneamiento con depósitos, sifones, arquetas y pozos de registro, compuertas, sistemas de control y otros elementos.



07/04/2021

CE2.10 Analizar la organización y los procedimientos del sistema de mantenimiento desde el punto de vista de la prevención de riesgos, seguridad e higiene.

CE2.11 En uno o varios supuestos prácticos de organización del mantenimiento de instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, con intervenciones de mantenimiento preventivo y correctivo ante riesgos de diferente tipo:

- Identificar los riesgos profesionales, catalogándolos según sus características.
- Plantear la organización de los sistemas de señalización en la obra de mantenimiento.
- Determinar los riesgos medioambientales y su control.
- Establecer las necesidades de los recursos humanos requeridos en las distintas fases y sus funciones.
- Describir y valorar el plan de emergencias, determinando las situaciones de emergencia, las fases, los sistemas de comunicación, el personal y entidades de actuación.
- Elaborar, a su nivel, la documentación e informes que requiere una determinada contingencia.

Contenidos

1. Mantenimiento de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

- Estructura del mantenimiento:
 - Función.
 - Objetivos.
 - Tipos. Preventivo, Predictivo, correctivo y modificativo
- Organización del mantenimiento:
 - Fases. Criterios de control.
 - Inspecciones.
- Economía del mantenimiento.
 - Organización de recursos humanos e intendencia móvil
 - Externalización de servicios de mantenimiento
 - Sistemas de suministro a obra
 - Plazos y costes
- Elaboración de programas de mantenimiento:
 - Definición de tareas.
 - Procedimientos y métodos de intervención y desmontaje/montaje.
 - Gamas de chequeo.
- Elaboración y actualización de manuales de mantenimiento propios.
- Programas informáticos de gestión del mantenimiento.

2. Gestión del mantenimiento en instalaciones de suministro de agua y de saneamiento

- Planificación y gestión del mantenimiento predictivo y preventivo.
- Puntos críticos de mantenimiento en redes de agua. Procedimientos de intervención. Seguridad.
- Puntos críticos de mantenimiento en redes de saneamiento. Procedimientos de intervención. Seguridad.



07/04/2021

- Sistemas y procedimientos de gestión de la calidad.
- Gestión integrada de averías, reclamaciones y actuaciones.
- Prevención de riesgos y seguridad en el mantenimiento.
- Aplicaciones informáticas específicas de gestión del mantenimiento.
- Sistemas tecnológicos para la mejora del rendimiento de instalaciones hidráulicas
 - Fugas en sistemas de abastecimiento y distribución de agua. Causas y consecuencias.
 - Fugas en redes de saneamiento de aguas fecales y pluviales. Causas y consecuencias.
 - Técnicas de detección y evaluación de fugas.
 - Registro y creación de bases de datos con parámetros. Análisis. Sistemas de circuito cerrado de TV en la inspección de conducciones. Sistemas de información geográfica.
 - Sistemas de telecontrol y telemedida.

3. Almacén y material de mantenimiento de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

- Organización y gestión del almacén de Mantenimiento
- Homologación de proveedores
- Planteamientos de stocks mínimos
- Planteamientos de stocks estratégicos
- Especificaciones técnicas de stocks y repuestos
- Sistemas de codificación
- Suministros.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: SUPERVISIÓN DE LA EXPLOTACIÓN Y DEL MANTENIMIENTO DE REDES DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO.

Código: UF1005

Duración: 50 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar y aplicar técnicas de diagnóstico de averías y sistemas de automatización y mejora del rendimiento de instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

CE1.1 Describir los diferentes medios y técnicas de detección de fugas en redes, aplicándolos a situaciones prácticas.

CE1.2 Determinar los objetivos y métodos en la realización de auditorías de redes de distribución de agua.

CE1.3 Interpretar los instrumentos y sistemas de registro de variables de la red, valorando la correlación entre los valores de consigna y los reales.



07/04/2021

CE1.4 Complimentar las fichas de control del mantenimiento y el histórico de datos utilizando los sistemas de información geográfica.

CE1.5 Organizar y analizar las bases de datos de redes de agua y saneamiento, controlando el rendimiento de las instalaciones.

CE1.6 En uno o varios supuestos de organización del mantenimiento de instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, interpretar históricos de averías de una red de abastecimiento de agua o saneamiento y proponer mejoras en la organización del mantenimiento preventivo para optimizar el servicio y la propia labor de mantenimiento.

CE1.7 Describir los sistemas de telemando y telecomunicación existentes en una instalación o requeridos en los procedimientos establecidos en la gestión del mantenimiento.

C2: Describir los procesos y complimentar la documentación relacionada con la explotación y mantenimiento de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

CE2.1 Describir y organizar los partes de trabajo, albaranes, facturas, pedidos, inventarios y otros documentos administrativos asociados al mantenimiento.

CE2.2 Describir el proceso de atención de demandas del cliente, planteando sistemas de gestión integrada de reclamaciones, averías y actuaciones en la distribución de agua y en saneamiento.

CE2.3 Utilizar aplicaciones informáticas de propósito general y de tipo Scada, en los procesos de explotación y mantenimiento de redes.

CE2.4 Complimentar la documentación asociada a sistemas de gestión de la calidad en la empresa.

Contenidos

1. Supervisión de redes e instalaciones para mejora del mantenimiento de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

- Sistemas de control en la gestión del mantenimiento:
 - Sistemas de telemando y Telecontrol (SCADA)
 - Aplicaciones informáticas de gestión
 - Información geográfica (G.I.S)
 - Elementos de detección.
 - Controles por cámara.
 - Otras herramientas de medida.
 - Circuito cerrado de TV en la inspección interior de conducciones
- Optimización de la explotación de redes.
 - Sectorizaciones
 - Sistemas de variación de presión fija permanente, fija en zonas horarias o variable en función de la demanda
- Registro y creación de bases de datos con parámetros:
 - Instalación de medidores de caudal con señal de datos y comunicación con central
 - Instalación de registros de presión y comunicación con central
 - Telectura de consumidores



07/04/2021

- Programas de gestión para contraste sector entre caudal entrante y consumos
- Interpretación de señales, gráficos y datos obtenidos:
- Control y supervisión de maniobras en las redes e instalaciones:
 - Tipos de maniobras.
 - Procesos de ejecución.
 - Análisis de resultados.
- Aplicaciones informáticas para el control y supervisión del mantenimiento.
 - Gestión de históricos
 - Análisis de criticidades

2. Técnicas de diagnóstico de averías en redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

- Fugas en sistemas de abastecimiento y distribución de agua.
 - En tuberías
 - En depósitos y cámaras de rotura de carga
- Exfiltraciones e infiltraciones en redes de saneamiento de aguas fecales y pluviales
- Técnicas de detección y evaluación de fugas:
 - Evaluación de caudales mínimos nocturnos
 - Sistemas acústicos directos sin filtros y con filtros (geófonos)
 - Sistemas de prelocalización de fugas.
 - Correlación.
 - Sistemas de detección por gas
 - Sistemas de detección por interior de las tuberías en carga
 - Detección por variaciones de presión en contraste con caudales
 - Instalación de contadores de control en redes para inspección en régimen de mínimo caudal sectorizando tramos y verificando cambios
 - Control vertido y nivel en colectores saneamiento
 - Inspecciones con circuito cerrado TV (CCTV)
 - Inspección con drones en interior colectores saneamiento
- Sectorización de red para controles independientes
 - Instalación de medidores de caudal y presión por sector
 - Registro de consumos
 - Rendimientos sectores
 - Mínimos nocturnos del sector
 - Variaciones de presión en el sector
 - Reclamaciones

3. Gestión de clientes en la explotación de redes de agua de abastecimiento y distribución de agua.

- Cortes de suministros.
- Tramitación y resolución de quejas en redes de abastecimiento:
 - Fugas internas.
 - Falta de presión.
 - Verificación de contadores en el órgano competente en materia de Industria.
- Atención de quejas por obstrucción de colectores.
- Comunicación con el cliente.
- Sistemas y procedimientos de gestión de calidad.
- Programas informáticos para la gestión de clientes.
- Tramitación de documentación administrativa.



07/04/2021

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES PARA EL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE REDES E INSTALACIONES DE AGUA Y SANEAMIENTO

Código: UF1001

Duración: 50 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Definir las medidas de prevención y seguridad respecto al montaje de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, analizando la normativa de aplicación.

CE1.1 Identificar y evaluar los riesgos profesionales presentes en el montaje de redes de distribución de agua y saneamiento.

CE1.2 Colaborar en el diseño de manuales de seguridad, proponiendo mejoras y medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados.

CE1.3 Justificar técnicamente las medidas de prevención y de seguridad en el montaje de redes en función de la tipología de riesgos.

CE1.4 Diseñar los requerimientos de señalización de la zona de trabajo según el emplazamiento.

CE1.5 Describir los referentes normativos de seguridad relacionados con el montaje de redes de distribución de agua y saneamiento e interpretar los protocolos de actuación ante posibles emergencias surgidas durante el trabajo.

CE1.6 Diseñar la formación requerida por el personal de montaje en materia de prevención de riesgos y emergencias.

CE1.7 En un supuesto práctico de colaboración en la planificación de la ejecución de obras de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, en el planteamiento del plan de seguridad de una obra a partir de planos y documentación técnica:

- Identificar los riesgos asociados, determinando el tipo y nivel de los mismos.
- Seleccionar, justificándolo, el sistema de señalización del trabajo
- Describir los equipos de protección individual necesarios.

C2: Establecer las medidas de prevención, seguridad y de protección medioambiental necesarias en la ejecución de obras de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, a partir de la normativa de aplicación.

CE2.1 Identificar y evaluar los riesgos profesionales más frecuentes presentes en las obras con movimientos de tierras, proponiendo medidas correctivas para su eliminación o control.

CE2.2 Identificar y evaluar los riesgos profesionales específicos relacionados con la ejecución de pozos y zanjas, proponiendo medidas correctivas para su eliminación o control.

CE2.3 Identificar y evaluar los riesgos profesionales específicos relacionados con los trabajos en pozos ciegos, poco ventilados o sépticos, proponiendo medidas correctivas para su eliminación o control.



07/04/2021

CE2.4 Identificar y evaluar los riesgos profesionales más frecuentes presentes en el manejo de herramientas y equipos portátiles empleados en las obras, proponiendo medidas correctivas para su eliminación o control.

CE2.5 Identificar y evaluar los riesgos profesionales relacionados con el uso de grupos de presión, proponiendo medidas correctivas para su eliminación o control.

CE2.6 Identificar y evaluar los riesgos profesionales relacionados con el uso de sistemas de elevación y otras técnicas de desplazamiento de cargas empleadas en las obras, proponiendo medidas correctivas para su eliminación o control.

CE2.7 Identificar los requerimientos de protección ambiental derivados de las actuaciones de montaje de redes de distribución de agua y saneamiento.

CE2.8 Describir los requerimientos de señalización de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE2.9 Determinar los protocolos de actuación, incluidos los primeros auxilios, ante posibles emergencias surgidas durante el montaje de redes de distribución de agua y saneamiento

CE2.10 Analizar la organización y los procedimientos del sistema de mantenimiento desde el punto de vista de la prevención de riesgos, seguridad e higiene.

CE2.11 En uno o varios supuestos prácticos de organización del mantenimiento de instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, con intervenciones de mantenimiento preventivo y correctivo ante riesgos de diferente tipo:

- Identificar los riesgos profesionales, catalogándolos según sus características.
- Plantear la organización de los sistemas de señalización en la obra de mantenimiento.
- Determinar los riesgos medioambientales y su control.
- Establecer las necesidades de los recursos humanos requeridos en las distintas fases y sus funciones.
- Describir y valorar el plan de emergencias, determinando las situaciones de emergencia, las fases, los sistemas de comunicación, el personal y entidades de actuación.
- Elaborar, a su nivel, la documentación e informes que requiere una determinada contingencia.

Contenidos

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

- El trabajo y la salud:
 - Riesgos profesionales.
 - Factores de riesgo.
- Daños derivados del trabajo:
 - Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
 - Otras patologías derivadas del trabajo.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:



07/04/2021

- Derechos y deberes básicos en esta materia.

2. Riesgos generales y su prevención.

- Riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
- Riesgos ligados al entorno de trabajo.
- La carga de trabajo, la fatiga y la insatisfacción laboral.
- Sistemas elementales de control de riesgos:
 - Protección colectiva e individual.
- El control de la salud de los trabajadores.
- Elementos básicos de gestión de la prevención de riesgos:
 - Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo.
 - Rutinas básicas en la organización del trabajo preventivo.
 - Recogida, elaboración y archivo de documentación.

3. Riesgos específicos y su prevención en el montaje de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento

- Gestión de la seguridad y control de riesgos en obras civiles con movimiento de tierras.
- Gestión de la seguridad y control de riesgos en el montaje de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento:
 - Pozos y zanjas.
 - Pozos ciegos, poco ventilados o sépticos.
 - Manejo de herramientas y equipos portátiles.
 - Grupos de presión.
 - Sistemas de elevación y otras técnicas de desplazamiento de cargas.
- Determinación y prevención de riesgos en la puesta en servicio de redes abastecimiento y distribución de agua.
- Determinación y prevención de riesgos personales y medioambientales en la puesta en servicio de redes de saneamiento:
 - Limpieza y desinfección.
 - Potabilidad.
 - Parámetros químicos y biológicos.
 - Inmisiones, vertidos y olores.
 - Sistemas de protección medioambiental.
- Prevención de riesgos y seguridad en el mantenimiento de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.
 - Reparación de tuberías de fibrocemento (amianto).
- Minimización de impactos ambientales
 - Tratamiento de los residuos de tuberías de fibrocemento (amianto)

4. Plan de seguridad y salud en el montaje de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

- Reglamentación de seguridad.
- Elaboración del plan de seguridad:
 - Evaluación de riesgos.
 - Implantación, control y seguimiento.
 - Sistemas de señalización.
 - Protocolos de actuación en situaciones de emergencia.
 - Formación e información al personal.
 - Criterios para minimizar el impacto ambiental.

5. Actuación en emergencias y evacuación.

- Tipos de accidentes.



07/04/2021

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

IMPARTICIÓN DE LOS MÓDULOS FORMATIVOS EN MODALIDAD DE TELEFORMACIÓN

Los módulos formativos del certificado de profesionalidad podrán impartirse mediante teleformación siguiendo las especificaciones que se indican en el apartado 3.5.

MÓDULO DE FORMACIÓN PRÁCTICA EN CENTROS DE TRABAJO DE ORGANIZACIÓN Y CONTROL DEL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE REDES E INSTALACIONES DE AGUA Y SANEAMIENTO

Código: MFPCT0206

Duración: 120 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Saber diseñar redes e instalaciones básicas y elaborar planes de trabajo para el montaje de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento con arreglo al correspondiente proyecto y a los procedimientos establecidos.

CE1.1 Asistir en el diseño de la red o instalación, con suficiente criterio y proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados

CE1.2 Asistir en el establecimiento de la secuencia y organización general de la obra, optimizando el proceso en cuanto a seguridad, método y tiempo.

CE1.3 Colaborar en la realización de los cronogramas necesarios y la integración en los mismos las necesidades de recursos humanos que se requieran en cada una de las fases.

CE1.4 Contribuir a definir los puntos críticos en la coordinación del trabajo de los diferentes gremios.

C2: Adaptar los planos de obra que fueran necesarios cuando el replanteo de la obra de una red de abastecimiento y distribución de agua o saneamiento no se ajuste al correspondiente proyecto.

CE2.1 Identificar y evaluar la adaptación de la instalación de la red al proyecto de obra, participando en la supervisión de la ubicación, marcaje y conexión de las tuberías, válvulas, arquetas, sifones, cuadros de control y otros elementos necesarios de la red se ajusten a las especificaciones del proyecto.

CE2.2 Contribuir a plantear la obra y determinar los servicios que puedan verse afectados y su alcance, analizando las consecuencias para la circulación rodada, los accesos peatonales, la seguridad en el suministro de agua, gas, electricidad y telecomunicaciones, colaborando en la gestión de las medidas necesarias para que las afecciones sean mínimas.

C3: Poner en servicio una red de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento con arreglo a las exigencias de calidad y seguridad.

CE3.1 Participar en la definición, secuenciación y comprobación de las inspecciones visuales a realizar.



07/04/2021

CE3.2 Colaborar en la supervisión de las pruebas de presión y estanquidad necesarias.

CE3.3 Participar en la organización de las pruebas, así como en la determinación de funciones y operaciones de las personas que intervienen y los equipos y herramientas necesarios.

CE3.4 Contribuir en el establecimiento y aplicación de los criterios que garanticen el nivel satisfactorio de las pruebas.

C4: Aplicar técnicas de localización y diagnóstico de averías y disfunciones, analizando propuestas de mejora del rendimiento.

CE4.1 Colaborar en la aplicación de los diferentes medios y técnicas de detección de fugas en redes.

CE4.2 Asistir en la cumplimentación de fichas de control.

CE4.3 Participar en el análisis de bases de datos para el control del rendimiento de las instalaciones.

CE4.4 Contribuir en la realización de propuestas de mejora del rendimiento y mantenimiento de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

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. Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

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

CE5.3 Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo. Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa. Demostrar flexibilidad para entender los cambios.

CE5.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo. Finalizar el trabajo con criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.

CE5.5 Transmitir información con claridad, de manera ordenada, estructurada, clara y precisa respetando los canales establecidos en la organización.

CE5.6 Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.

CE5.7 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

CE5.8 Tratar al cliente con cortesía, respeto y discreción. Demostrar interés y preocupación por atender satisfactoriamente las necesidades de los clientes.

Contenidos

1. Planificación de obras de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

- Organización de la ejecución de una obra.
- Determinación de la secuenciación y fases.
- Elaboración de cronogramas.
- Determinación de los recursos humanos necesarios.
- Realización del plan de trabajo.
- Coordinación de personas y gremios intervinientes.



07/04/2021

2. Procedimiento de replanteo de las instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

- Adaptación de la instalación al proyecto de obra.
- Operaciones de replanteo.
- Realización de cálculos suplementarios.
- Gestión de las afecciones de la obra a la circulación, accesos o suministros.

3. Comprobaciones previas a la puesta en marcha de la red de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

- Realización de pruebas visuales y funcionales.
- Organización de pruebas de estanqueidad y presión.
- Utilización de circuitos cerrados de televisión para la inspección de conducciones para la inspección de conducciones de saneamiento.

4. Diagnóstico de averías y mejora del rendimiento de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

- Evaluación y diagnóstico de averías.
- Aplicación de técnicas para la detección de fugas en sistemas de abastecimiento y distribución de agua.
- Aplicación de técnicas para la detección de exfiltraciones e infiltraciones, en redes de saneamiento de aguas fecales y pluviales.
- Utilización de sistemas tecnológicos para la mejora del rendimiento de instalaciones.

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.

3.2 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 el montaje y mantenimiento de redes e instalaciones de agua y saneamiento	150	150

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4
Aula de gestión	X	X	X	X



07/04/2021

Taller para el montaje y mantenimiento de redes e instalaciones de agua y saneamiento		X	X	X
---	--	---	---	---

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión	<ul style="list-style-type: none">- Mesa y silla para el formador- Mesas y sillas para el alumnado- Material de aula- Pizarra- PC instalado en red con posibilidad de impresión de documentos, cañón con proyección e Internet para el formador- PCs instalados en red e Internet con posibilidad de impresión para los alumnos- Software específico para el aprendizaje de cada acción formativa



07/04/2021

<p>Taller para el montaje y mantenimiento de redes e instalaciones de agua y saneamiento</p>	<p>Bancos de trabajo equipados con tornillos de fijación Sistema de fijación a medida para pruebas de presión Tomas de agua y aire a presión Puntos de recogida y salida de agua de las zonas de pruebas Equipos para el montaje de redes: -Tuberías (mínimo fundición nodular, acero y polietileno) -Válvulas de bola, compuerta y mariposa -Elementos normalizados de conexión, derivación y cambios de dirección y/o diámetro de tuberías .Elementos especiales para las mismas funciones anteriores -Elementos de reparación aplicación externa -Válvulas automáticas de tipo hidráulico con distintos pilotos para distintas funcionalidades -Purgadores y ventosas. -Filtros. Equipos para acometidas y otras derivaciones, en carga Equipo de soldadura por termofusión a tope para PE hasta Ø 250 mm Equipo de soldadura por termofusión eléctrica para PE hasta Ø 150 mm Equipo de electrosoldadura por manguitos en acero Equipos de medida y señal (eléctrica, de presión, sondas de nivel,...) Equipos de detección de fugas y optimización de la red: - Equipo prelocalización de fugas. - Equipo geófono busca fugas. - Equipo correlador buscafugas. - Equipo hidrógeno buscafugas. - Equipo registrador de caudales y presión vía SMS. - Limnómetro ultrasónico autónomo. Equipos de seguridad: - Equipo detector cableados eléctricos. - Cortador por presión de contacto y sierra sable para corte tuberías fibrocemento. Equipo de presurización de agua al corte. EPIs propios para las operaciones sobre el fibrocemento. - Multidetector de gases. - Trípode. - Arnés de seguridad. - Equipo autónomo de respiración. - Guantes de manipulación. Herramientas auxiliares y útiles de medida:</p>
--	--



07/04/2021

	<ul style="list-style-type: none">-Manómetros-Flexómetro.-Cinta métrica.-Circómetro.-Compás de gruesos-Nivel.-Escalímetro.-Calibre.-Herramientas de fontanería y montaje, manuales, dinamométricas y neumáticas.- Equipo calderín de presión para pruebas.
--	---

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

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

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

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

Cuando los módulos formativos se impartan en modalidad de teleformación, además de los requisitos de espacios, instalaciones y equipamientos indicados anteriormente, se tendrá que disponer de una plataforma virtual de aprendizaje, así como de todos los materiales y soportes didácticos necesarios en formato multimedia, que configuran el curso completo, que han de cumplir los requisitos recogidos en artículo 12 bis.4 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, y las especificaciones establecidas en los artículos 15 y 16 de la Orden ESS/1897/2013, de 10 de octubre, por la que se desarrolla el citado Real Decreto, y en el ANEXO II de la misma.

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



07/04/2021

Para acceder a la formación de los módulos formativos de este certificado de profesionalidad el alumnado deberá cumplir alguno de los siguientes requisitos, de acuerdo con lo establecido en el artículo 20.2 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero:

- Título de Bachiller.
- Certificado de profesionalidad de nivel 3.
- Certificado de profesionalidad de nivel 2 de la misma familia y área profesional.
- Cumplir el requisito académico de acceso a los ciclos formativos de grado superior o bien haber superado las correspondientes pruebas de acceso reguladas por las administraciones educativas.
- Tener superada la prueba de acceso a la universidad para mayores de 25 años y/o de 45 años.
- Tener las competencias clave necesarias, de acuerdo con lo recogido en el anexo IV del Real decreto 34/2008, de 18 de enero, para cursar con aprovechamiento la formación correspondiente al certificado de profesionalidad.

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

3.4 PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES Y TUTORES

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

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional mínima requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0838_3: Colaborar en la planificación de la	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el Título de Grado	1 año	--



07/04/2021

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional mínima requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
ejecución de obras de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento	correspondiente u otros títulos equivalentes. <ul style="list-style-type: none">• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.		
MF0839_3: Controlar el desarrollo de obras de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento	<ul style="list-style-type: none">• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.	1 año	--
MF0840_3: Supervisar la puesta en servicio de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento	<ul style="list-style-type: none">• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.	1 año	--
MF0841_3: Organizar el mantenimiento de instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento	<ul style="list-style-type: none">• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.	1 año	--



07/04/2021

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional mínima requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
Competencia docente requerida <ul style="list-style-type: none">• Certificado de profesionalidad de docencia de la formación profesional para el empleo o certificado de profesionalidad de formador ocupacional.• Estarán exentas de este requisito las personas que estén en posesión de las titulaciones recogidas en el artículo 13 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, así como quienes acrediten una experiencia docente contrastada de al menos 600 horas en modalidad presencial, en los últimos diez años en formación profesional para el empleo o del sistema educativo.			
Teleformación <p>Para poder impartir mediante teleformación los módulos formativos de este certificado de profesionalidad, los tutores-formadores, además de cumplir con todas las prescripciones establecidas anteriormente, deberán acreditar una formación, de al menos 30 horas, o experiencia, de al menos 60 horas, en esta modalidad y en la utilización de las tecnologías de la información y comunicación.</p>			

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



3.5 ESPECIFICACIONES DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD EN MODALIDAD DE TELEFORMACIÓN

CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD: ENAA0109_3 ORGANIZACIÓN Y CONTROL DEL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE REDES E INSTALACIONES DE AGUA Y SANEAMIENTO

NIVEL DE CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: 3

DURACIÓN DE LA FORMACIÓN ASOCIADA: 600 horas

Duración total de los módulos formativos: 480 horas

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

MÓDULO FORMATIVO (MF)	DURACIÓN MF (Horas)	UNIDADES FORMATIVAS (UF)	DURACIÓN UF (Horas)	DURACIÓN TUTORÍA PRESENCIAL (Horas)	CAPACIDADES Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN EN TUTORÍA PRESENCIAL	DURACIÓN POR UF PRUEBA PRESENCIAL FINAL MF (Horas)	DURACIÓN PRUEBA PRESENCIAL FINAL MF (Horas)
MF0838_3: Redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento	180	UF0999: Proyecto de instalación de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento	60	25	C1, C2 y C3 en lo referente a: CE1.2, CE1.3, CE1.4, CE1.5, CE2.1, CE2.2, CE2.5, CE3.2, CE3.4	2	5
		UF1000: Recursos para la instalación de redes de	70	25	C1 y C2 en lo referente a: CE1.1, CE1.2,	2	



07/04/2021

		abastecimiento y distribución de agua y saneamiento con obra convencional y con "Tecnologías Sin Zanja" (TSZ)			CE1.4, CE2.1, CE2.2, CE2.3		
		UF1001 (Transversal): Prevención de riesgos laborales y medioambientales para el montaje y mantenimiento de redes e instalaciones de agua y saneamiento	50	0	--	1	
MF0839_3: Desarrollo de obras de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución	180	UF1002: Obras de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento con obra	100	25	C1 en lo referente a: CE1.1, CE1.2, CE1.3, CE1.4, CE 1.5	3	5



07/04/2021

de agua y saneamiento		convencional y con "Tecnologías Sin Zanja" (TSZ)					
		UF1003: Gestión de la calidad de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento	30	5	C1 y C2 en lo referente a: CE1.1, CE1.2, CE1.3, CE1.4, CE1.5, CE1.6, CE2.2, CE2.3, CE2.4, CE2.5	1	
		UF1001 (Transversal): Prevención de riesgos laborales y medioambientales para el montaje y mantenimiento de redes e instalaciones de agua y saneamiento	50	0	--	1	
MF0840_3: Sistemas de puesta en servicio de	60	--	--	5	C1, C2 y C3 en lo referente a: CE1.2, CE1.3, CE1.4, CE2.1,	--	2



07/04/2021

redes de agua y saneamiento.					CE2.2, CE3.3, CE3.4		
MF0841_3: Organización del mantenimiento de redes de distribución de agua y saneamiento	160	UF1004: Planificación del mantenimiento de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento	60	6	C2 en lo referente a: CE2.2, CE2.7, CE2.8, CE2.9	1,5	5
		UF1005: Supervisión de la explotación y del mantenimiento de redes abastecimiento y distribución de agua y saneamiento	50	10	C1 y C2 en lo referente a: CE1.5, CE1.6, CE1.7, CE1.8, CE1.9, CE2.3, CE2.4,	2,5	
		UF1001 (Transversal): Prevención de riesgos laborales y medioambientales	50	0	--	1	



07/04/2021

		para el montaje y mantenimiento de redes e instalaciones de agua y saneamiento					
--	--	--	--	--	--	--	--