

I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE TRABAJO E INMIGRACIÓN

9928 *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.*

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

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

Por su parte, la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, entiende el Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional como el conjunto de instrumentos y acciones necesarios para promover y desarrollar la integración de las ofertas de formación profesional y la evaluación y acreditación de las competencias profesionales. Instrumentos principales de ese Sistema son el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales y el procedimiento de reconocimiento, evaluación, acreditación y registro de las mismas. En su artículo 8, la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, establece que los certificados de profesionalidad acreditan las cualificaciones profesionales de quienes los han obtenido y que serán expedidos por la Administración competente, con carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. Además, en su artículo 10.1, indica que la Administración General del Estado, de conformidad con lo que se establece en el artículo 149.1.30.^a y 7.^a de la Constitución y previa consulta al Consejo General de la Formación Profesional, determinará los títulos y los certificados de profesionalidad, que constituirán las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

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

El Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad, modificado por el Real Decreto 1675/2010, de 10 de diciembre, ha actualizado, en consonancia con la normativa mencionada, la regulación de los certificados

que se establecían en el anterior Real Decreto 1506/2003, de 28 de noviembre, por el que se establecen las directrices de los certificados de profesionalidad, que han sido derogados.

En dicho Real Decreto 34/2008, modificado por Real Decreto 1675/2010, se define la estructura y contenido de los certificados de profesionalidad, a partir del Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales y de las directrices fijadas por la Unión Europea, y se establece que el Servicio Público de Empleo Estatal, con la colaboración de los Centros de Referencia Nacional, elaborará y actualizará los certificados de profesionalidad, que serán aprobados por real decreto.

En este marco regulador procede que el Gobierno establezca cuatro certificados de profesionalidad de la familia profesional Energía y agua de las áreas profesionales de Agua, Gas, Energía eléctrica y Eficiencia energética, que se incorporarán al Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad por niveles de cualificación profesional atendiendo a la competencia profesional requerida por las actividades productivas, tal y como se recoge en el artículo 4.4 y en el anexo II del Real Decreto 1128/2003, anteriormente citado.

Con la entrada en vigor del presente real decreto, el nuevo certificado de profesionalidad de «Gestión de la operación en centrales termoeléctricas» que en el mismo se establece, sustituye al certificado de profesional de la ocupación de Operario de planta de central termoeléctrica, establecido en el Real Decreto 328/1999 de 26 de febrero, que, en consecuencia, queda derogado y al certificado de profesional de la ocupación de operario de instrumentación y control de central eléctrica, establecido en el Real Decreto 407/1997 de 21 de marzo, que, en consecuencia, queda derogado.

En el proceso de elaboración de este real decreto ha emitido informe el Consejo General de la Formación Profesional, el Consejo General del Sistema Nacional de Empleo y ha sido informada la Conferencia Sectorial de Empleo y Asuntos Laborales.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Trabajo e Inmigración y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 6 de mayo de 2011,

DISPONGO:

Artículo 1. *Objeto y ámbito de aplicación.*

Este real decreto tiene por objeto establecer cuatro certificados de profesionalidad de la familia profesional Energía y agua que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad, regulado por el Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad, modificado por el Real Decreto 1675/2010, de 10 de diciembre.

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

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

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

Familia Profesional: Energía y agua.

- Anexo I. Gestión del montaje y mantenimiento de redes de gas. Nivel 3.
- Anexo II. Gestión de la operación en centrales termoeléctricas. Nivel 3.
- Anexo III. Eficiencia energética de edificios. Nivel 3.
- Anexo IV. Organización y control del montaje y mantenimiento de redes e instalaciones de agua y saneamiento. Nivel 3.

Artículo 3. *Estructura y contenido.*

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

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

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

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

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

- a) Estar en posesión del Título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria para el nivel 2 o título de Bachiller para nivel 3.
- b) Estar en posesión de un certificado de profesionalidad del mismo nivel del módulo o módulos formativos y/o del certificado de profesionalidad al que desea acceder.
- c) Estar en posesión de un certificado de profesionalidad de nivel 1 de la misma familia y área profesional para el nivel 2 o de un certificado de profesionalidad de nivel 2 de la misma familia y área profesional para el nivel 3.
- d) Cumplir el requisito académico de acceso a los ciclos formativos de grado medio para el nivel 2 o de grado superior para el nivel 3, o bien haber superado las correspondientes pruebas de acceso reguladas por las administraciones educativas.
- e) Tener superada la prueba de acceso a la universidad para mayores de 25 años y/o de 45 años.
- f) Tener los conocimientos formativos o profesionales suficientes que permitan cursar con aprovechamiento la formación.

Artículo 5. *Formadores.*

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

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

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

Del requisito establecido en el párrafo anterior estarán exentos:

- a) Quienes estén en posesión de las titulaciones de licenciado en Pedagogía, Psicopedagogía o de Maestro en todas sus especialidades, o título de graduado en Psicología o título de graduado en Pedagogía o postgrado de especialización en Psicopedagogía.
- b) Quienes posean una titulación universitaria oficial distinta de las indicadas en el apartado anterior y además se encuentren en posesión del título de Especialización didáctica expedido por el Ministerio de Educación o equivalente.

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

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

Artículo 6. *Contratos para la formación.*

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

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

Artículo 7. *Formación a distancia.*

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

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

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

Artículo 8. *Centros autorizados para su impartición.*

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

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

Artículo 9. *Correspondencia con los títulos de formación profesional.*

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

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

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

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

Se declara la equivalencia a todos los efectos del siguiente certificado de profesionalidad:

Certificados de profesionalidad que se derogan	Certificado de profesionalidad equivalente
Real Decreto 328/1999, de 26 de febrero, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de Operario de planta de central termoeléctrica.	Gestión de la operación en centrales termoeléctricas.
Real Decreto 407/1997, de 21 de marzo, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de operario de instrumentación y control de central eléctrica.	

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

En los planes de formación y en las acciones formativas que ya estén aprobados, en virtud de la Orden TAS 718/2008, de 7 de marzo, por la que se desarrolla el Real Decreto 395/2007, de 23 de marzo, por el que se regula el subsistema de formación profesional para el empleo, en materia de formación de oferta y se establecen las bases reguladoras para la concesión de subvenciones públicas destinadas a su financiación, en la fecha de entrada en vigor de este real decreto, que incluyan formación asociada al certificado de profesionalidad que ahora se deroga, se podrá sustituir dicha formación por la que esté asociada al nuevo certificado de profesionalidad declarado equivalente en la disposición adicional segunda, previa autorización de la Administración que lo aprobó y siempre que se cumplan las prescripciones de los formadores y los requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamientos establecidos en el certificado.

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

La especialidad correspondiente al certificado de profesionalidad derogado causará baja en el fichero de especialidades a partir de los nueve meses posteriores a la entrada en vigor de este real decreto. Durante este periodo dicho certificado mantendrá su vigencia, a los efectos previstos en este real decreto. En todo caso, las acciones formativas vinculadas a este certificado deberán iniciarse antes de transcurrido dicho periodo de nueve meses.

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

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

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

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

b) Las personas que realicen la formación de este certificado de profesionalidad bajo los planes de formación y las acciones formativas que ya estén aprobados en la fecha de

entrada en vigor de este real decreto, en virtud de la Orden TAS 718/2008, de 7 de marzo.

Disposición transitoria cuarta. *Acreditación provisional de centros.*

Los centros de formación que a la entrada en vigor de este real decreto estuvieran incluidos en los registros de las Administraciones competentes y homologados para impartir formación en la especialidad formativa correspondiente al certificado de profesionalidad que ahora se deroga, se considerarán acreditados de forma provisional a efectos de la impartición de la acción formativa vinculada al certificado de profesionalidad establecido en este real decreto y declarado equivalente en la disposición adicional segunda, previa autorización de la Administración competente. Esta acreditación tendrá efectos durante un año desde la entrada en vigor de este real decreto y hasta la finalización, en su caso, de la acción formativa aprobada. Transcurrido este periodo, para poder impartir formación dirigida a la obtención del certificado de profesionalidad establecido en este real decreto, los centros de formación deberán solicitar a las Administraciones competentes su acreditación, para lo que deberán cumplir los requisitos establecidos en el certificado.

Disposición derogatoria única. *Derogación normativa.*

Quedan derogados el Real Decreto 328/1999, de 26 de febrero, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación Operario de planta de central termoeléctrica y el Real Decreto 407/1997, de 21 de marzo, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de operario de instrumentación y control de central eléctrica.

Disposición final primera. *Título competencial.*

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

Disposición final segunda. *Desarrollo normativo.*

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

Disposición final tercera. *Entrada en vigor.*

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

Dado en Madrid, el 9 de mayo de 2011.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de Trabajo e Inmigración,
VALERIANO GÓMEZ SÁNCHEZ

ANEXO I

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: Gestión del montaje y mantenimiento de redes de gas

Código: ENAS0208

Familia profesional: Energía y Agua

Área profesional: Gas

Nivel de cualificación profesional: 3

Cualificación profesional de referencia:

ENA360_3 Gestión de montaje y mantenimiento de redes de gas. (RD 1698/2007, de 14 de diciembre de 2007)

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 vigente.

Entorno Profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional esencialmente por cuenta ajena, realizando tareas de control y supervisión, en el área o departamento de producción de pequeñas, medianas y grandes empresas, dedicadas a realizar el montaje, la explotación y/o el mantenimiento de redes de distribución de gas.

Sectores productivos:

Este perfil profesional se ubica en el sector Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y agua, en las actividades productivas en que se realizan el montaje, la explotación y el mantenimiento de redes e instalaciones de gas.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

Gestor de montaje de redes de gas.

Gestor de mantenimiento de redes de gas.

Jefe de obra de redes de gas.

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)

MP0120: Módulo de prácticas profesionales no laborales de gestión del montaje y mantenimiento de redes de gas (80 horas).

II. 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 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 los programas informáticos 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.

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.

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 los programas informáticos correspondientes.

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 correspondientes y realizando el estudio técnico y 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 diferentes componentes y elementos constructivos se supervisan de forma previa a su montaje.

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 requisitos reglamentarios.

RP4: Colaborar en la gestión de la 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.

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 con arreglo a los procedimientos establecidos y normativas de aplicación.

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. Ordenador personal. Software. 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.

Información utilizada o generada

Proyectos, 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. Normativas de seguridad y salud. Normas medioambientales. Normas y ordenanzas de aplicación. Planes de trabajo, cronogramas, cartas y comunicaciones.

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 y controlar las distintas fases de ejecución de las redes de gas, de acuerdo al cronograma establecido, realizando, a su nivel, las adaptaciones correspondientes a partir de las posibles 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 diferentes 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 con arreglo a las especificaciones del proyecto.

CR1.4 El tendido de las tuberías de la red de gas se supervisa que se ha realizado con arreglo a las especificaciones del proyecto.

CR1.5 El ensamblado y conexión de tuberías se supervisa de acuerdo a las especificaciones de calidad y seguridad requeridas.

CR1.6 La correcta ubicación y posición de las arquetas, aislamientos, bridas, hitos de señalización, válvulas, elementos de regulación y accesorios instalados se supervisa que se ha realizado con arreglo a las especificaciones del proyecto.

CR1.7 La interconexión de la red de gas con las estaciones de regulación se supervisa 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 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 con arreglo a las especificaciones del proyecto.

RP2: Organizar y controlar el aprovisionamiento y suministro de materiales a la obra de ejecución de la red de gas según procedimientos establecidos en la empresa y asegurando el cumplimiento de la normativa de aplicación.

CR2.1 La selección de los equipos, herramientas y otros recursos técnicos necesarios se supervisa en cada una de las fases de la obra.

CR2.2 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 estipuladas.

CR2.3 El desplazamiento y ubicación de los materiales y equipos se gestiona con arreglo a la logística del proyecto de la obra con los medios de transporte y elevación requeridos y en condiciones de seguridad.

CR2.4 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 La colaboración en el desarrollo de planes de gestión de la calidad se realiza con arreglo al programa de montaje y al 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 con arreglo a los requisitos y normas correspondientes.

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 con arreglo a los requisitos técnicos, de seguridad y normas correspondientes.

RP4: Apoyar la gestión de la documentación relacionada con los procesos de la obra asegurando el cumplimiento de los requisitos legales y la aplicación de criterios organizativos establecidos por la empresa

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.

CR4.5 La calidad de los procesos y resultados se refleja en la documentación según los procedimientos usuales y las exigencias reglamentarias.

CR4.6 Los informes determinando posibles desviaciones y sus causas, y recomendando medidas correctoras ante incidentes operativos se efectúan.

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, cinta métrica, circómetro, compás de gruesos, nivel, escalímetro, calibre, equipos de medida eléctrica, útiles de marcaje y detección, útiles de topografía y sondas. Herramientas de mano: sierra de arco, destornilladores, llaves fijas, alicates, cortatubos, limas, taladradora, remachadora, atornillador eléctrico, 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 y controlar la limpieza, inertización, pruebas de estanqueidad, de presión, control de uniones e inspecciones visuales y con cámaras, previas a 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.

CR1.2 La realización de los controles de las uniones en las redes de gas se organiza y supervisa según procedimientos reglamentarios 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 reglamentarios 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 reglamentarios y normativas de aplicación.

RP2: Coordinar las distintas pruebas mecánicas, y de control de redes de gas e instalaciones auxiliares, previas a la puesta en servicio.

CR2.1 La inspección visual de los elementos de las redes de distribución de gas se realiza para detectar posibles anomalías.

CR2.2 La verificación de que todos los elementos de las redes cumplen los parámetros especificados, se controla.

CR2.3 La realización de las pruebas funcionales de los elementos operadores de las redes, se organiza y controla según procedimientos reglamentarios.

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 reglamentarios.

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 reglamentarios.

RP3: Supervisar la puesta en servicio de la obra con arreglo a los criterios de calidad y seguridad laboral y medioambiental 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 y a los requisitos de calidad exigidos.

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: Controlar y supervisar la documentación relacionada con los procesos de puesta en servicio de redes de gas.

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 revisan, actualizan y gestionan, controlando la información relacionada con las altas, bajas y reparaciones efectuadas en los mismos.

CR4.4 El control y la gestión de la documentación correspondiente a los procesos de puesta en servicio se realizan empleando los programas informáticos necesarios.

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, cinta métrica, circómetro, compás de gruesos, nivel, escalímetro, calibre, equipos de medida eléctrica, útiles de marcaje y detección, útiles de topografía. Herramientas

de mano: sierra de arco, destornilladores, llaves fijas, alicates, cortatubos, limas, taladradora, remachadora, atornillador eléctrico, 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.

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. Programas informáticos. Normas UNE. Panes y reglamentación de seguridad.

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 y supervisar los procesos de mantenimiento preventivo de redes de gas según las exigencias del plan de mantenimiento.

CR1.1 El mantenimiento preventivo de las redes de gas se organiza y supervisa utilizando la documentación correspondiente al plan de mantenimiento.

CR1.2 Las especificaciones de los distintos 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 máxima 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 con la máxima 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 se dan 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 la máxima eficiencia y cumpliendo con los objetivos programados.

RP2: Organizar y supervisar los procesos y procedimientos de mantenimiento correctivo de redes de gas con arreglo a la normativa y los procedimientos de intervención establecidos.

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 distintos 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 con la máxima 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 la máxima eficiencia y cumpliendo con los objetivos programados.

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, relacionadas directamente con servicios y clientes afectados por la ejecución del mantenimiento, se gestiona con la máxima eficiencia y calidad.

RP3: Controlar y supervisar la documentación relacionada con los procesos de mantenimiento de redes de gas según la normativa y los procedimientos de gestión establecidos.

CR3.1 Los partes de trabajo, albaranes, facturas, pedidos y otros documentos administrativos se organizan y controlan dentro del proceso mantenimiento.

CR3.2 Los procedimientos administrativos y sistemas de gestión de la calidad en el mantenimiento se aplican y supervisan para su correcta ejecución.

CR3.3 Los inventarios del equipo de mantenimiento se revisan, actualizan y gestionan, controlando 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 los programas informáticos necesarios.

CR3.5 Las demandas de clientes se registran, transmiten y atienden con la máxima 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, cinta métrica, circómetro, compás de gruesos, nivel, escalímetro, calibre, equipos de medida eléctrica, útiles de marcaje y detección, útiles de topografía. Herramientas de mano: sierra de arco, destornilladores, llaves fijas, alicates, cortatubos, limas, taladradora, remachadora, atornillador eléctrico, 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.

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. Programas informáticos. Normas UNE. Planes y reglamentación de seguridad.

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 que se cumplen las medidas de prevención de riesgos laborales en el montaje de redes de gas.

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 correcta 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 correcto 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 que se cumplen las medidas de prevención de riesgos laborales en la puesta en servicio y mantenimiento de redes de gas.

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 correcta 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 que se cumplen las medidas preventivas de riesgos medioambientales en el montaje, la puesta en marcha y el mantenimiento de redes de gas.

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 reglamentarios.

CR3.4 El ruido y producción de polvo se controlan según procedimientos reglamentarios no sobrepasando los límites establecidos.

CR3.5 La vegetación afectada por las obras se controla gestionando los trasplantes, replantaciones y demás medidas necesarias para que las afecciones sean mínimas.

RP4: Gestionar los casos de emergencia de manera rápida, eficaz y segura en el montaje, la puesta en servicio y el mantenimiento de redes de gas.

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 valoración de la emergencia se realiza siguiendo los procedimientos establecidos y cumpliendo la normativa de seguridad.

CR4.4 La solicitud de ayuda ante la emergencia se gestiona según se establece en el plan de seguridad y en la normativa vigente.

CR4.5 La prestación de primeros auxilios y la gestión, despliegue y correcta 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, operadas y mantenidas con arreglo a las exigencias de seguridad, calidad y medioambientales que se requieren.

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, procedimientos de mantenimiento, partes de trabajo; especificaciones técnicas. Catálogos. Manuales de servicio y utilización. Manual de funcionamiento. Programas informáticos. Normas UNE. Reglamentación de seguridad. Normativa básica o local sobre redes de gas.

III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

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

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

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 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.

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 incorpora 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.
 - 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.
 - 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 estanquidad.
- Presión de prueba de estanquidad.
- 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.
- Regulador de presión.
- Soldadura.
- Soldadura blanda.
- Soldadura fuerte.
- Tallo.
- Válvula.
- Válvula de seguridad por máxima presión.
- Válvula de seguridad por mínima presión.
- 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.
 - 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:
 - 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

Referente de competencia: Esta unidad formativa corresponde con la RP2, RP3 y RP4.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Elaborar planes de trabajo para el montaje de redes de gas 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.
- 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:
 - Jefe de obra.
 - Encargado de obra o capataz.
 - Montadores.
 - Programa de formación de soldadores.
- Organización de la ejecución de una obra:
 - 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.

3. Planes de aprovisionamiento en obras de redes de gas

- Planificación y aprovisionamiento de los materiales necesarios para la ejecución de una red de distribución de gas:
 - Planificación de la recepción de los materiales en almacenes de la propiedad.
 - Planificación de la adquisición de otros materiales de obra.
 - Transporte y almacenamiento en obra.
 - Devolución de materiales.
- Planificación y aprovisionamiento de la maquinaria necesarias para la ejecución de obras de gas.
- Control de la planificación. Sistemas de control.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0551	80	70
Unidad formativa 2 - UF0552	60	50

Secuencia:

Las dos unidades formativas se pueden impartir de forma independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

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

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: 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

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

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar la planificación del montaje de una red de gas 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.

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.

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.

Unidad Formativa 2

Denominación: CALIDAD Y GESTIÓN DEL MONTAJE OBRAS DE GAS.

Código: UF0554

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa corresponde con la RP3 y RP4.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los requerimientos y los factores que influyen en la calidad del montaje de una red de gas.

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:
 - Control de soldadura de redes de acero.
 - Control de la unión de redes de polietileno.
 - Control de la unión en redes de fundición dúctil.
 - Control de la unión en redes de cobre.
 - Control de uniones mecánicas.
 - Preparación y ejecución de las pruebas de resistencia.
 - Preparación y ejecución de las pruebas de estanquidad.
 - Preparación y ejecución de las pruebas conjuntas de resistencia y estanquidad.
- Procesos de documentación técnica de la calidad:
 - Manual de procedimiento.
 - Libro de obra.
 - 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.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0553	60	50
Unidad formativa 2 - UF0554	60	50

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2 se debe haber superado la unidad formativa 1.

Criterios de acceso para los alumnos

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

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: SISTEMA 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 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.

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 de las contingencias surgidas durante la obra o la puesta en servicio 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.
- 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.

- Regulación y automatización de las redes de gas.
- Medición e instrumentación.
- Control local y global de instalaciones de gas.
- Automatas 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.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Duración total en horas del módulo formativo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo 3 – MF1204_3	50	40

Criterios de acceso para los alumnos

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

MÓDULO FORMATIVO 4

Denominación: 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 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.

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.

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.

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 auditorias de redes de gas.

CE3.3 Interpretar los instrumentos y sistemas de registro de variables de la red de gas.

CE3.4 Complimentar 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.

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.

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 Cumplimentar la documentación asociada a sistemas de gestión de la calidad en la empresa.

Contenidos

1. Programas de mantenimiento de redes de gas.

- Estructura del mantenimiento:
 - Función.
 - Objetivos.
 - Tipos.
- Externalización de servicios de mantenimiento.
- Organización del mantenimiento:
 - Mantenimiento preventivo.
 - Mantenimiento correctivo.
- Económica del mantenimiento.
- Almacén y material de mantenimiento:
 - Suministros.
 - Organización y gestión del almacén de mantenimiento.
 - Homologación de proveedores.
 - Especificaciones técnicas de repuestos.

2. Gestión del mantenimiento de redes de gas.

- Planificación y gestión del mantenimiento preventivo.
- Puntos críticos de mantenimiento en redes de gas.
- Planes de emergencia y atención de urgencia:
 - Grados de emergencia.
 - Desarrollo de una emergencia.
 - Etapas de la emergencia.
 - Análisis de la emergencia.
- Procedimientos de intervención:
 - Seguridad.
 - Sistemas y procedimientos de gestión de la calidad.
 - 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.

- Inventario. Gestión de almacén.
- Avisos de averías y reclamaciones.
- Manuales de mantenimiento.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Duración total en horas del módulo formativo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo 4 – MF1205_3	80	60

Criterios de acceso para los alumnos

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

MÓDULO FORMATIVO 5

Denominación: 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.

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.

CR3.6 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.

CR3.7 Plantear el plan de seguridad de una obra de saneamiento o abastecimiento de gas, determinando el tipo y nivel de riesgos asociados, el 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:
 - Accidente de trabajo.
 - Enfermedad profesional.
 - Otras patologías derivadas del trabajo.
 - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
 - La ley de prevención de riesgos laborales.
 - El reglamento de los servicios de prevención.
 - Alcance y fundamentos jurídicos.
 - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
 - Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
 - Organismos nacionales.
 - Organismos de carácter autonómico.

2. Riesgos generales y su prevención

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

3. Actuación en emergencias y evacuación

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.

4. Riesgos medioambientales en las redes de gas

- Residuos de obras.
 - Evacuación y tratamiento.
- Vertidos al medio.
 - Polución.
 - Efecto invernadero.
- Impacto ambiental.
 - 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.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Duración total en horas del módulo formativo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo 5 – MF1206_3	50	40

Criterios de acceso para los alumnos

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

MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE GESTIÓN DEL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE REDES DE GAS

Código: MP0120

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.

- 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 Complimentar 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 instalaciones 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.

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.

- Proyectos de redes de gas.
- Organización y planificación de obras.
- Gestión de materiales y equipos.
- Gestión de los permisos de obra.

2. Desarrollo de obra de red de gas.

- Ejecución de obras de transporte y distribución de gas.
- Calidad en el montaje de redes de gas.
- Control y gestión de obras de redes de gas.

3. Sistema de puesta en servicio de una red de gas.

- Operaciones previas a la puesta en servicio de una red de gas.
- Automatización y control de una red de gas.
- Documentación y recepción de obras

4. Organización y mantenimiento de redes de gas.

- Programas de mantenimiento de una red de gas.
- Gestión del mantenimiento de una red de gas.
- Documentación del mantenimiento de una red de gas.

5. Gestión de riesgos laborales y medioambientales en redes de gas.

- Riesgos medioambientales y laborales y medidas de prevención en las redes de gas
- Equipos de seguridad en montaje y mantenimiento de redes de gas.
- Emergencias en redes de gas.

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.

IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia
MF1202_3: Planificación 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 o arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	2 años
MF1203_3: Desarrollo de obras 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 o arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	2 años
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 u otros títulos equivalentes. • Diplomado, ingeniero técnico o arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	2 años
MF1205_3: Organización y control del mantenimiento 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 o arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	2 años
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). 	2 años

V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m ² 15 alumnos	Superficie m ² 25 alumnos
	Aula de gestión	45
Taller para desarrollo de obras de gas	150	150

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4	M5
	Aula de gestión	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"> - Pizarras para escribir con rotulador - Equipos audiovisuales - Rotafolios - Material de aula - PC's instalados en red, cañón de proyección e Internet - Software específico de diseño asistido - Software de cálculo hidráulico de redes de gas, de instalaciones receptoras, de gestión de obra y mantenimiento - Mesa y silla para formador - Mesas y sillas para alumnos
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)

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

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

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

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

ANEXO II

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: Gestión de la operación en centrales termoeléctricas

Código: ENAL0108

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 (RD 1698/2007 de 14 de diciembre de 2007)

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 o departamento de producción de empresas dedicadas a la generación termoeléctrica por medio de centrales térmicas de carbón, gas, diésel, biomasa y otros combustibles, incluyendo instalaciones de generación eléctrica termosolar y cogeneración.

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 o puestos de trabajo relacionados:

- 3023.019.2 Ayudante técnico de operación de centrales termoeléctricas.
 - 8161.001.9 Operador de planta de central termoeléctrica.
 - 8161.002.0 Operador de control de central termoeléctrica.
- Responsable de operación y mantenimiento de los sistemas de cogeneración.

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)
- UF0559: Maniobras y comprobaciones correspondientes a anomalías comunes de funcionamiento de una central termoeléctrica. (80 horas)
- UF0560: Prevención de riesgos laborales y medioambientales 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)

MP0121: Módulo de prácticas profesionales no laborales de gestión de la operación en centrales termoeléctricas (80 horas)

II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: SUPERVISAR LOS PROCESOS EN LA OPERACIÓN DE CENTRALES TERMOELÉCTRICAS EN RÉGIMEN ESTABLE.

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, 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 diagnóstico 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 de acuerdo a los procedimientos establecidos con el objetivo de 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 tales 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 posible 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 criterios de fiabilidad, eficiencia energética y seguridad para las personas, medio ambiente e instalaciones.

CR3.1 El alcance y entidad de la operación a realizar se analiza rigurosamente para asegurar que el resultado proporcione todas las garantías de seguridad necesarias para las personas, el medio ambiente, los equipos y el proceso.

CR3.2 El adecuado 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 y supervisar los procesos de mantenimiento de primer nivel en las instalaciones de centrales térmicas con criterios de fiabilidad, eficiencia energética y seguridad para las personas, medio ambiente e instalaciones.

CR4.1 La organización y supervisión del mantenimiento y la reparación de las instalaciones se realizan utilizando la documentación técnica y administrativa recibida y generada.

CR4.2 Los criterios para la comprobación del estado general de los equipos en lo que afecte a su eficiente funcionamiento nominal se establecen con el objetivo de conseguir que la mayor parte del mantenimiento sea de tipo preventivo.

CR4.3 Las especificaciones de los distintos 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 organiza, 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 Los datos obtenidos, fruto de las revisiones o del mantenimiento de primer nivel, se recopilan y utilizan para la realización de las fichas de control e informes concernientes a las tareas realizadas.

Contexto profesional

Medios de producción

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

Desarrollo del proceso en centrales termoeléctricas en las mejores condiciones de calidad: fiabilidad, eficiencia energética, seguridad para personas, medio ambiente

y equipos de la instalación. Mantenimiento actualizado de la documentación técnica –especificaciones, planos, instrucciones, procedimientos– y de las bases de datos históricas que faciliten las tareas futuras de análisis, evaluación y diagnóstico. Mantenimiento de primer nivel supervisado.

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.

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, y posteriormente se comprueba que se han retirado en su totalidad, habiéndose cumplido todos los requisitos establecidos.

CR1.2 La alimentación eléctrica disponible se asegura 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.

CR1.4 Los equipos o sistemas se comprueba que son 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 comprueba que es la adecuada.

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 los parámetros de funcionamiento son los correctos.

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.

CR1.9 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 de maniobra se comprueba que se ejecutan 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.

CR2.2 Las purgas y encendidos de caldera y la preparación de las condiciones adecuadas de vapor se comprueba que se realizan según los procedimientos establecidos.

CR2.3 Los rodajes de turbina, maniobras de sincronización, acoplamiento, desacoplamiento y variaciones de carga se comprueba 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 La vigilancia de presiones, temperaturas, niveles, caudales, consumos y demás parámetros del proceso se efectúa 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 adecuadas para recuperar la condición segura, a la vez que la información relevante se transmite 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.

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 y, en su caso, se transmiten 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 correcta 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 asegura 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 correcta 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 correcta ejecución de todas 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 y hacer cumplir las medidas de protección, de seguridad y de prevención de riesgos requeridas en las operaciones en centrales termoeléctricas y durante los procesos de arranque, parada y en situaciones anómalas de funcionamiento, 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 conocen y su contenido se aplica con rigor.

CR5.2 Los riesgos profesionales de carácter general y los relacionados con cada uno de los subsistemas de la central se detectan y se comunican con arreglo a 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 con arreglo a 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 con arreglo a los procedimientos establecidos.

CR 5.5 La supervisión y la coordinación de las operaciones de especial riesgo se realiza con arreglo a los procedimientos de maniobra y seguridad de la planta.

CR 5.6 El cometido de 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 y la proposición de mejoras en los planes de seguridad se realiza de 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 prácticas. Equipos o dispositivos de emergencia.

Productos y resultados

Puesta en marcha de la central y respuesta a las demandas de variación de carga o control de tensión cumpliendo con los requisitos de calidad del despacho de generación y, en su caso, parada de la central hasta lograr la condición segura; todo ello minimizando el riesgo para las personas, el medio ambiente o las instalaciones, logrando la mayor fiabilidad del proceso y la mejor eficiencia energética. Mantenimiento actualizado de la documentación técnica –instrucciones, procedimientos– y de las bases de datos históricas que faciliten las tareas futuras de análisis, evaluación y diagnóstico. Riesgos profesionales derivados de la explotación de la planta debidamente identificados, al igual que las medidas preventivas necesarias. Difusión de las líneas maestras del plan de emergencia interior de la central. Procedimientos de actuación frente a emergencias debidamente establecidos, difundidos, conocidos y practicados mediante simulacros y pruebas periódicas.

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.

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.

CR1.1 Las competencias y responsabilidades de los miembros del equipo se identifican con claridad, 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 conocen e interpretan por todos sus miembros.

CR1.3 Los componentes del equipo reciben el estímulo necesario para participar activamente en la consecución de dichos objetivos y para proponer y adoptar las actividades de mejora convenientes.

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 para asegurar 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 operación de una central eléctrica.

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 adecuado 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 garantiza a fin de que las experiencias sean compartidas por el equipo de operación en su integridad.

RP3: Colaborar en la coordinación de las labores propias del servicio de operación con las tareas de los servicios de mantenimiento, medio ambiente, gestión de la calidad y química.

CR3.1 La colaboración en la coordinación de los trabajos a ejecutar por los servicios de mantenimiento, vigilancia y auscultación de presas, control de calidad, química y control medioambiental, se realiza para que su ejecución se adapte a las condiciones más adecuadas 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 realizados 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, y los equipos o circuitos quedan 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 empleado.

CR3.5 La colaboración en el control de los trabajos adjudicados a empresas externas se realiza velando por el cumplimiento de plazos, criterios de calidad y presupuesto programado.

Contexto profesional

Medios de producción

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 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.

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 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 y comunican con la prontitud necesaria para asegurar el correcto funcionamiento de la planta.

RP2: Preparar y organizar el trabajo de mantenimiento de primer nivel de instalaciones de centrales termoeléctricas con arreglo a las directrices y especificaciones establecidas.

CR2.1 Los diferentes componentes de la instalación se identifican y se localiza 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 a realizar.

CR2.5 El área de trabajo se prepara de acuerdo con los requerimientos de la propia central y según procedimientos de trabajo establecidos.

RP3: Actuar según los planes de seguridad de la empresa, llevando a cabo las labores preventivas, correctivas y de emergencia, aplicando las medidas establecidas y cumpliendo las normas y legislación vigente en el mantenimiento de instalaciones de centrales termoeléctricas.

CR3.1 Los riesgos profesionales, térmicos, mecánicos, eléctricos o de otro tipo, se identifican con arreglo al plan de seguridad correspondiente, 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 de forma apropiada para evitar accidentes.

CR3.3 Las zonas de trabajo de su responsabilidad se mantienen en condiciones de 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 los requisitos reglamentados, en las condiciones de calidad y de seguridad establecidas.

CR4.1 El engrase y cambio de aceite se efectúan según los procedimientos establecidos y en las condiciones de seguridad exigidas.

CR4.2 Las operaciones de limpieza de equipos e instalaciones se realizan con los medios adecuados y según procedimientos establecidos.

CR4.3 La correcta estanqueidad y la ausencia de corrosión de los equipos e instalaciones se comprueba con la periodicidad correspondiente.

CR4.4 El estado de aislamiento térmico y eléctrico de los equipos e instalaciones se comprueba con la periodicidad correspondiente.

CR4.5 El nivel de ruido y vibraciones de equipos mecánicos se inspecciona y comprueba con la periodicidad correspondiente.

CR4.6 Los equipos e instalaciones relacionados con el control medioambiental se mantienen cumpliendo con los requisitos reglamentados, en las condiciones de calidad y de seguridad establecidas.

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 y restableciendo las condiciones funcionales con la calidad y seguridad requeridas.

CR5.1 Las diferentes averías se detectan, interpretan y se aporta 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, comprobando su funcionamiento.

CR5.4 La funcionalidad de la instalación se restituye con la prontitud, calidad y seguridad requeridas.

CR5.5 Los partes e informes de la reparación realizada se cumplimentan de acuerdo a 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; programas informáticos; normas UNE, reglamentación térmica, reglamentación eléctrica, reglamentación medioambiental y reglamentación de seguridad. Informes.

III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

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

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 en lo referente a los equipos principales de una central termoeléctrica.

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.

C2: Analizar un generador de vapor, identificando los distintos sistemas involucrados, sus características técnicas, funciones y parámetros de operación.

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 Describir 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:
 - Convencionales de carbón.
 - Fueloil o gasoil.
 - De ciclo combinado.
 - Termosolares.
 - Sistemas de cogeneración.
- 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.
- Naturaleza de la 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.
- 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

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 en lo referente a los equipos auxiliares de una central termoeléctrica.

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.

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 asimismo los sistemas de corriente continua, tensión segura y sus utilidades.

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.

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.

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:
 - Precipitador electrostático y sistemas de inyección de trióxido de azufre.
 - Planta de desulfuración.
 - 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.
- Sistema de corriente continua.
- Sistema de tensión segura.

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

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP2, RP3 y RP4.

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.

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:
- Cierres, cojinetes y lubricación.

- Tuberías y válvulas.
- Bombas, filtros y desmineralizadores.
- Compresores y ventiladores.
- Naturaleza de la electricidad:
 - Corriente eléctrica, magnitudes eléctricas.
 - Magnetismo y electromagnetismo.
 - Circuitos eléctricos.
- Sistemas eléctricos trifásicos.
- Sistemas de protección. Instalaciones de puesta a tierra.
- Máquinas eléctricas:
 - Generadores.
 - Transformadores.
 - 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:
 - Planificación de cargas.
 - Determinación de tiempos.
- La orden de trabajo.
- Optimización del mantenimiento.
- Calidad en la prestación del servicio.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º máximo de horas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF0555	90	70
Unidad formativa 2 – UF0556	60	50
Unidad formativa 3 – UF0557	50	20

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2 ha de haberse superado la unidad formativa 1.
Para acceder a la unidad formativa 3 ha de haberse superado la unidad formativa 2.

Criterios de acceso para los alumnos

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

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: 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

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

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 Definir 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.

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 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

- 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.
- 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

Denominación: MANIOBRAS Y COMPROBACIONES CORRESPONDIENTES A ANOMALÍAS COMUNES DE FUNCIONAMIENTO DE UNA CENTRAL TERMOELÉCTRICA.

Código: UF0559

Duración: 80 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP3 y RP4 en lo referente a anomalías comunes de una central termoeléctrica.

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.

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:
 - Disparos de caldera.
 - Válvulas de seguridad de caldera y otros equipos.
 - Disparos eléctricos y mecánicos de turbina.
 - Disparos de turbina de gas.
 - Disparos de Alternador.
 - Protecciones eléctricas de transformadores y barras de alta tensión.
- Fugas en calderas.
 - Causas.
 - Tipos de fugas.
 - Localización e identificación.
 - 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 LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN CENTRALES TERMOELÉCTRICAS.

Código: UF0560

Duración: 70 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP4, en lo referente a anomalías extraordinarias, y con la RP5.

Capacidades y criterios de evaluación

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

C3: Analizar las 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.

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

2. Riesgos generales y su prevención

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

3. Actuación en emergencias y evacuación

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

4. Riesgos profesionales en la operación de centrales termoeléctricas

- Procesos tecnológicos e identificación de riesgos en una central termoeléctrica.
 - Riesgos de origen térmico y mecánico.
 - Riesgos de tipo eléctrico.
 - Riesgos asociados a sustancias y materiales peligrosos.
- Prevención y control de riesgos profesionales en las maniobras de operación de calderas y equipos auxiliares.
- Prevención y control de riesgos profesionales en las maniobras de operación del grupo turbogenerador y equipos auxiliares.

5. Equipos de seguridad

- Equipos y sistemas de seguridad automáticos.
- Equipos de protección individual.
- Equipos auxiliares de seguridad.
- Elevación de cargas.
- Sistemas de señalización.
- Mantenimiento de equipos.

6. Emergencias en una central termoeléctrica

- Plan de emergencias de una central térmica.
 - Inventario de riesgos y escenarios.
 - Emergencias convencionales.
 - Emergencias medioambientales.
 - Medios materiales y medidas de autoprotección.
 - Actuaciones en caso de emergencia.
 - Protocolos de actuación y de comunicaciones en caso de emergencia.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º máximo de horas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF0558	80	40
Unidad formativa 2 – UF0559	80	10
Unidad formativa 3 – UF0560	70	40

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2 es necesario haber superado la unidad formativa 1. La unidad formativa 3 se puede programar de modo independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

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

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: 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

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

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.

C2: Desarrollar acciones de formación continua interna del grupo humano que, bajo su responsabilidad, opera en centrales eléctricas.

CE2.1 Concretar las necesidades de formación del personal de nueva incorporación, o en periodo de formación según las funciones a realizar.

CE2.2 Establecer un programa de formación continua adaptado al puesto 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:

- Establecer 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. **Sistema eléctrico e instalaciones generadoras e implicaciones en el equipo humano**
 - Tipología de centrales.

- Centrales termoeléctricas:
 - De combustible líquido.
 - De carbón.
 - Motores.
 - Turbinas de gas.
 - Ciclos combinados.
 - Centrales termosolares.
- Otras centrales:
 - Hidroeléctricas.
 - Nucleares.
 - Renovables
 - Cogeneradoras.
- 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. Formación del personal de centrales eléctricas

- Diagnóstico del estado formativo de operarios de centrales eléctricas.
- Solicitud de acciones formativas.
- Realización de acciones formativas diarias.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: COMUNICACIONES Y TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN EN EL EQUIPO DE OPERACIÓN DE UNA CENTRAL ELÉCTRICA.

Código: UF0562

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP2 y RP3.

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.

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:
 - Mantenimiento.
 - Calidad.
 - 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.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º máximo de horas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF0561	50	40
Unidad formativa 2 – UF0562	50	30

Secuencia:

Las unidades formativas correspondientes a este módulo se pueden programar de manera independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

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

MÓDULO FORMATIVO 4

Denominación: 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

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP1 y RP3

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.

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 instalaciones 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:
 - Alineación.
 - Calentamiento.
 - Purgas.
- Maniobras de operación en la caldera y circuitos de vapor:
 - Purgas y venteos.
 - Vaciado y llenado de caldera.
 - 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.
- 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:
 - Sistemas de emergencia contra incendios.
 - Arranque local de sistemas de corriente continua en caso de fallo.
 - 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

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP2, RP4 y RP5

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, 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.
- 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.
- Complimentar 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.
- Complimentar 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.
- 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.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º máximo de horas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF0563	60	10
Unidad formativa 2 – UF0564	80	10

Secuencia:

Las unidades formativas correspondientes a este módulo se pueden programar de manera independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

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

MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE GESTIÓN DE LA OPERACIÓN EN CENTRALES TERMOELÉCTRICAS

Código: MP0121

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.

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.

CE4.5 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.

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 las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia
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 o Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	2 años
MF1199_3: Control de maniobras de arranque, parada y situaciones anómalas 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 o Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	2 años
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 o Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	2 años
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 o Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	2 años

V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m ² 15 alumnos	Superficie m ² 25 alumnos
Aula de gestión	45	60
Taller de mantenimiento	120	120

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4	M5
Aula de gestión	X	X	X	X	X
Taller de mantenimiento	X	X	X	X	X

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

Espacio Formativo	Equipamiento
Taller de mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Manómetros - Termómetros de contacto - Terminales portátiles de toma de datos - Equipos de detección de fugas de vapor - Equipos de lubricación y engrase - Equipos de medida de vibraciones - Polímetros - Llaves - Aire comprimido

*Se aconseja utilizar las instalaciones de una central termoeléctrica o planta industrial similar

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

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

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

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

ANEXO III

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS.

Código: ENAC0108

Familia Profesional: Energía y agua

Área Profesional: Eficiencia Energética

Nivel de cualificación profesional: 3

Cualificación profesional de referencia:

ENA358_3 Eficiencia energética de edificios (RD 1698/2007, de 14 de diciembre de 2007)

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

UC1194_3: Evaluar la eficiencia energética de las instalaciones de edificios.

UC1195_3: Colaborar en el proceso de certificación energética de edificios.

UC1196_3: Gestionar el uso eficiente del agua en edificación.

UC0842_3: Determinar la viabilidad de proyectos de instalaciones solares.

UC1197_3: Promover el uso eficiente de la energía.

Competencia General:

Gestionar el uso eficiente de la energía, evaluando la eficiencia de las instalaciones de energía y agua en edificios, colaborando en el proceso de certificación energética de edificios, determinando la viabilidad de implantación de instalaciones solares, promocionando el uso eficiente de la energía y realizando propuestas de mejora, con la calidad exigida, cumpliendo la reglamentación vigente y en condiciones de seguridad.

Entorno Profesional:**Ámbito profesional:**

Desarrolla su actividad profesional tanto por cuenta propia como integrado en empresas, públicas o privadas, dedicadas a realizar estudios de viabilidad, promoción, implantación y mantenimiento de instalaciones de energía en edificios, así como auditorías y certificaciones energéticas.

Sectores productivos:

Se ubica en el sector energético, tanto en las actividades productivas en que se realiza la promoción, el montaje, la explotación y el mantenimiento de instalaciones para el suministro energético de edificios de uso residencial y no residencial de tipo administrativo, comercial, docente, sanitario y otros, como en empresas especializadas en auditorías energéticas, organismos de control, estudios de arquitectura, ingenierías y promotoras de edificación.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

Gestor energético.

Promotor de programas de eficiencia energética.

Ayudante de procesos de certificación energética de edificios

Técnico de eficiencia energética de edificios.

Duración en horas de la formación asociada: 920 horas.

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF1194_3: Evaluación de la eficiencia energética de las instalaciones en edificios. (300 horas)

- UF0565: Eficiencia energética en las instalaciones de calefacción y ACS en los edificios. (90 horas)
- UF0566: Eficiencia energética en las instalaciones de climatización en los edificios. (90 horas)
- UF0567: Eficiencia energética en las instalaciones de iluminación interior y alumbrado exterior. (60 horas)
- UF0568: Mantenimiento y mejora de las instalaciones en los edificios. (60 horas)

MF1195_3: Certificación energética de edificios. (240 horas)

- UF0569: Edificación y eficiencia energética en los edificios. (90 horas)
- UF0570: Calificación energética de los edificios. (60 horas)
- UF0571: Programas informáticos en eficiencia energética en edificios. (90 horas)

MF1196_3: Eficiencia en el uso del agua en edificios. (100 horas)

- UF0572: Instalaciones eficientes de suministro de agua y saneamiento en edificios. (60 horas)
- UF0573: Mantenimiento eficiente de las instalaciones de suministro de agua y saneamiento en edificios. (40 horas)

MF0842_3 (Transversal): 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)
- MF1197_3: Promoción del uso eficiente de la energía en edificios. (40 horas)

MP0122: Módulo de prácticas profesionales no laborables de eficiencia energética de edificios (120 horas)

II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: EVALUAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE EDIFICIOS.

Nivel: 3

Código: UC1194_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Comprobar que los generadores de calor y frío, ventiladores, circuladores y redes de tuberías y conductos de distribución cumplen los requisitos de la normativa vigente en relación a la eficiencia energética de la instalación y, en su caso, se gestionan los trámites correspondientes.

CR1.1 Los generadores de calor y frío, ventiladores, circuladores, redes de tuberías y conductos de distribución se identifican y localizan directamente o a partir de la documentación técnica correspondiente, determinando las características técnicas de los mismos y comprobando que responden a las exigencias normativas.

CR1.2 La demanda energética máxima simultánea de las instalaciones se determina de forma precisa a partir de catálogos y manuales, mediante ensayos experimentales reglamentarios, a través de las facturas de las compañías suministradoras, o a través de información directa facilitada por el usuario, considerando las variaciones para las diferentes horas del día y para los diferentes meses del año.

CR1.3 Las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de distribución de los fluidos portadores se determinan mediante cálculos, a partir de tablas y ábacos, utilizando instrumentos de medida o mediante ensayos experimentales reglamentarios.

CR1.4 Las indicaciones de los instrumentos de medida de caudal, presión, temperatura o de cualquier otra variable que se controle en instalaciones energéticas se interpretan, comprobando que sus valores se encuentran dentro de los parámetros de funcionamiento eficiente.

CR1.5 El rendimiento del generador, de los equipos de propulsión de los fluidos portadores y de las unidades terminales se obtiene según el procedimiento técnico de referencia, a partir de catálogos y manuales o mediante ensayos experimentales.

reglamentarios y se comprueba el cumplimiento de la normativa vigente en cada caso.

CR1.6 El estado, características técnicas e idoneidad del aislamiento térmico de las redes de tuberías y conductos de distribución de calor y frío se comprueba que se ajustan a la normativa vigente.

CR1.7 El registro de operaciones de mantenimiento realizadas se comprueba que está actualizado y se ha realizado de acuerdo a la normativa vigente, informando, en su caso, de las desviaciones o incumplimientos observados.

RP2: Comprobar que los sistemas de control, telegestión, aparatos de medida y los sistemas de recuperación de energía cumplen con la normativa vigente relativa a la eficiencia energética de la instalación.

CR2.1 Los elementos de los sistemas de control, telegestión, aparatos de medida y sistemas de recuperación de energía de la instalación se identifican y localizan a partir de la documentación gráfica disponible.

CR2.2 Las indicaciones de los instrumentos de medida de caudal, presión, temperatura o de cualquier otra variable que se controle en instalaciones energéticas, se interpretan para obtener la medida según el procedimiento establecido.

CR2.3 El preciso funcionamiento de los elementos de control y aparatos de medida se comprueba, en cada caso, atendiendo a la normativa vigente.

CR2.4 La interacción de los subsistemas de control con el sistema de generación se comprueba que es adecuada desde el punto de vista de la eficiencia energética.

CR2.5 Las eficiencias de los sistemas de recuperación de energía por enfriamiento gratuito por aire exterior, por recuperación de calor del aire de extracción o por zonificación, entre otros, se obtienen de forma precisa, a partir de catálogos y manuales, o mediante ensayos experimentales reglamentarios.

CR2.6 El registro de operaciones de mantenimiento realizadas se comprueba que está actualizado y se ha realizado de acuerdo a la normativa vigente, informando, en su caso, de las desviaciones o incumplimientos observados.

RP3: Comprobar, empleando los procedimientos establecidos, que las instalaciones de iluminación interior y alumbrado exterior cumplen con las exigencias de eficiencia energética conforme a la normativa vigente.

CR3.1 Los elementos de las instalaciones de iluminación se identifican y localizan a partir de la documentación gráfica disponible.

CR3.2 El rendimiento de cada uno de los tipos de luminarias instaladas se identifica a partir de tablas y ábacos, o se determina mediante instrumentos de medida o ensayos experimentales reglamentarios y se comprueba que cumplen la normativa vigente.

CR3.3 El valor de la eficiencia energética de las diferentes zonas de la instalación de iluminación se calcula, y se comprueba que cumple con los valores límites exigidos por la normativa vigente.

CR3.4 La existencia e idoneidad de los sistemas de control y regulación se comprueba para optimizar el aprovechamiento de la luz natural y cumplir la normativa vigente.

CR3.5 El registro de operaciones de mantenimiento realizadas se comprueba que está actualizado y se ha realizado conforme a la normativa vigente, informando, en su caso, de las desviaciones o incumplimientos observados.

RP4: Comprobar que se cumple la exigencia de utilización de energías renovables y de limitación de la utilización de energía eléctrica en las instalaciones térmicas de los edificios conforme a la normativa vigente.

CR4.1 Las distintas facturas de gasto energético convencional se interpretan de forma precisa.

CR4.2 Las lecturas de los aparatos de contabilización de consumos y contadores horarios se registran y procesan según el procedimiento establecido.

CR4.3 La parte de la demanda energética total cubierta con la aportación de energías convencionales se determina, y se comprueba que cumple con las limitaciones exigidas por la normativa de aplicación.

CR4.4 La demanda energética mínima a cubrir con energías renovables para producción de agua caliente sanitaria, calentamiento de piscinas y producción de electricidad, entre otras, se determina según el procedimiento establecido en la normativa de aplicación.

CR4.5 Las exigencias de aprovechamiento de energías renovables en las instalaciones energéticas proyectadas o realizadas se comprueba que se cumplen conforme a la normativa vigente, informando, en su caso, de las desviaciones o incumplimientos observados.

RP5: Elaborar informes con propuestas de mejora para aumentar la eficiencia energética de las instalaciones.

CR5.1 Los puntos críticos para el funcionamiento eficiente de la instalación se determinan, estableciendo las causas por las que no se consigue un consumo óptimo de energía, bien sean de tipo técnico o relacionadas con los hábitos y comportamientos de los usuarios.

CR5.2 Las tecnologías y sistemas técnicos de mejora se evalúan y seleccionan, realizando los cálculos y esquemas necesarios para su aplicación y determinándose los márgenes de mejora en la eficiencia del conjunto.

CR5.3 Los informes y memorias descriptivas de la adaptación y mejora de instalaciones térmicas y de iluminación se desarrollan, incorporando las justificaciones técnicas, de eficiencia, medioambientales y económicas necesarias.

RP6: Organizar y controlar la correcta aplicación de las normas y medidas de prevención de riesgos, seguridad, salud y medioambientales en las operaciones de inspección de la eficiencia energética de instalaciones.

CR6.1 Los riesgos profesionales derivados de la intervención de inspección de la eficiencia energética de instalaciones se identifican y controlan.

CR6.2 La gestión, despliegue y correcta ubicación de infraestructuras de seguridad de la instalación térmica, se supervisa y controla.

CR6.3 El empleo, funcionamiento y estado de conservación de los equipos de seguridad y protección personales utilizados en las labores de inspección se supervisan para garantizar su operatividad.

CR6.4 La aplicación del plan de seguridad en lo relacionado con las instalaciones térmicas, se supervisa.

CR6.5 El plan de emergencias relacionado con el proceso de inspección de la eficiencia de instalaciones se supervisa.

CR6.6 Los riesgos de tipo medioambiental derivados del proceso de inspección de la eficiencia de instalaciones se evalúan y controlan para adoptar las medidas preventivas o correctoras oportunas.

Contexto profesional

Medios de producción

Proyectos y anteproyectos. Útiles de dibujo. Ordenador personal y programas informáticos de propósito general. Programas informáticos de referencia utilizados en los procesos de inspección energética. Equipos de medida de variables energéticas.

Productos y resultados

Eficiencia de las instalaciones energéticas de edificios comprobada.

Propuestas para la mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de edificios.

Documentos justificativos de cumplimiento de exigencias de ahorro y eficiencia energética.

Información utilizada o generada

Reglamentos. Programas de ahorro energético. Índices de seguimiento energético. Proyectos. Libro del edificio. Certificado de la instalación. Manual de uso y mantenimiento. Certificado de mantenimiento. Certificado de inspección. Sistemas de contabilidad de consumos. Informes y recomendaciones técnicas y de uso. Planes de emergencia y de seguridad. Certificación energética del edificio, instalaciones y equipos. Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. Código Técnico de la Edificación.

Unidad de competencia 2

Denominación: COLABORAR EN EL PROCESO DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS.

Nivel: 3

Código: UC1195_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Colaborar en la comprobación de que los parámetros constructivos de un edificio, situado en una zona climática determinada, satisfacen las condiciones legales mínimas establecidas para limitar su demanda energética, empleando las herramientas y los programas informáticos homologados a tal fin.

CR1.1 Los parámetros constructivos característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio se calculan utilizando, en su caso, las herramientas y los programas informáticos homologados de aplicación.

CR1.2 Los parámetros constructivos del edificio se comparan con los datos mínimos que exige la normativa, en cumplimiento de la limitación de la demanda energética, utilizando, en su caso, las herramientas y los programas informáticos homologados de aplicación.

CR1.3 Las condensaciones que se producen en la superficie y en el interior de los cerramientos se comprueba que se encuentran dentro de los límites legales establecidos.

CR1.4 Las infiltraciones de aire del edificio, que originan pérdidas energéticas, se comprueba que se encuentran dentro de los límites legales establecidos para unas condiciones normales de utilización del edificio.

CR1.5 El cumplimiento de la limitación de la demanda energética del edificio se evalúa mediante el método de compararlo con el correspondiente edificio de referencia, utilizando, en su caso, las herramientas y los programas informáticos homologados de aplicación.

RP2: Colaborar en la calificación energética de edificios, en proyecto o construidos, con arreglo a la metodología establecida por la normativa de aplicación y empleando los programas informáticos homologados a tal fin.

CR2.1 La aportación de los sistemas solares pasivos y de protección solar se consideran en el proceso de cálculo de la demanda energética.

CR2.2 El rendimiento medio horario de las instalaciones de calefacción, agua caliente, aire acondicionado, ventilación e iluminación se considera en el proceso de cálculo del consumo de energía final.

CR2.3 Los sistemas de climatización o producción de electricidad basados en fuentes renovables de energía y la electricidad producida por cogeneración se calcula, determinándose su influencia en la satisfacción de la demanda energética del edificio.

CR2.4 Los datos obtenidos sobre la demanda energética del edificio se introducen en el programa informático de referencia para calcular el consumo energético del edificio.

CR2.5 Las características del edificio de referencia que, en su caso, se utilicen para obtener la calificación se determinan según lo establecido reglamentariamente.

CR2.6 El índice de calificación energética del edificio se obtiene utilizando, en las fórmulas establecidas reglamentariamente, los datos calculados y los obtenidos de documentos reconocidos.

CR2.7 Las especificaciones técnicas requeridas por la etiqueta o acreditación legal de la calificación energética se cumplimentan con arreglo a la normativa vigente.

RP3: Contribuir a la elaboración de la documentación relacionada con la planificación y gestión administrativa en el proceso de certificación energética de edificios.

CR3.1 Los cronogramas necesarios para planificar cada una de las fases del proceso de obtención de la certificación energética de edificios se realizan, teniendo en cuenta las fases y plazos exigidos.

CR3.2 La documentación exigida para la obtención de la certificación energética provisional y definitiva de edificios se elabora, así como el seguimiento de los procesos administrativos correspondientes.

CR3.3 La documentación exigida para la actualización, renovación y, en su caso, mejora de la certificación energética de edificios se gestiona conforme a las condiciones que establezca el Órgano competente.

CR3.4 La información y el asesoramiento relacionados con el proceso de certificación energética, dirigidos al propietario, usuario o promotor, se realizan directamente o mediante la preparación de documentación necesaria para tal fin.

Contexto profesional

Medios de producción

Proyectos y anteproyectos. Útiles de dibujo. Ordenador personal y programas informáticos de propósito general. Programas informáticos de referencia utilizados en los procesos de cálculo del ahorro de energía en edificación y de certificación energética. Equipos de medida de variables energéticas.

Productos y resultados

Fichas justificativas de cumplimiento de exigencias de ahorro y eficiencia energética. Informes y memorias. Cálculos de demandas energéticas. Propuestas para la mejora de la eficiencia energética de edificios. Calificación energética. Certificación energética del edificio.

Información utilizada o generada

Proyectos, memorias técnicas, esquemas y diagramas de principio. Especificaciones técnicas. Cronogramas. Catálogos. Manuales de servicio y utilización. Certificados, solicitudes de certificación. Recibos, facturas y datos registrados de consumo. Datos climatológicos. Normativas de seguridad y salud. Normas medioambientales. Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. Código Técnico de la Edificación. Legislación sobre certificación de eficiencia energética de edificios.

Unidad de competencia 3

Denominación: GESTIONAR EL USO EFICIENTE DEL AGUA EN EDIFICACIÓN.

Nivel: 3

Código: UC1196_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Evaluar los parámetros indicadores del consumo de agua de los aparatos receptores y determinar la efectividad de los sistemas de control y otros dispositivos empleados para un uso racional del agua en edificios.

CR1.1 La identificación y localización de los elementos de una instalación de suministro de agua se realiza directamente o a partir de la documentación técnica correspondiente.

CR1.2 Los parámetros de consumo de agua de los aparatos receptores usuales en viviendas, locales comerciales, hoteles, establecimientos sanitarios, residencias o cualquier otro establecimiento del sector terciario se determinan a partir de catálogos y manuales, o mediante la realización de ensayos experimentales reglamentarios.

CR1.3 Los datos proporcionados por los instrumentos de medida y regulación y control de caudal, temperatura, de volumen o de cualquier otra variable controlada en instalaciones de suministro de agua o saneamiento se interpretan, comprobando que su valor se encuentra entre los parámetros de funcionamiento eficiente establecidos.

CR1.4 Las características, efectividad y adaptación de los sistemas de control para el consumo eficiente de agua en viviendas, locales comerciales, hoteles, establecimientos sanitarios, residencias o cualquier otro establecimiento del sector terciario se evalúan, a partir de catálogos y manuales, o mediante la realización de ensayos o pruebas in situ.

RP2: Evaluar los diferentes usos y consumos de agua en edificios, analizando la adecuación de las características de las instalaciones a las demandas de los usuarios y al uso eficiente del agua.

CR2.1 La información necesaria para determinar el consumo de agua, el factor de simultaneidad de uso de los aparatos receptores, la variable estacional y el histórico de consumos se consiguen a través de las facturas de las compañías suministradoras, mediante la información directa del usuario o realizando pruebas empíricas y otros procedimientos relacionados con el funcionamiento real de las instalaciones.

CR2.2 Los diferentes usos del agua se clasifican de acuerdo a categorías estandarizadas y se realiza una comparación entre los datos reales de consumo y los consumos de referencia para cada categoría.

CR2.3 Los puntos críticos para el funcionamiento eficiente de la instalación se determinan, estableciendo las causas por las que no se consigue un consumo óptimo de agua, bien sean de tipo técnico o relacionadas con los hábitos y comportamientos de los usuarios.

CR2.4 La documentación derivada del análisis, evaluación y diagnóstico de la instalación de suministro de agua se realiza de manera formalizada a través del correspondiente informe.

CR2.5 Las características, efectividad y adaptación de las diferentes tecnologías y tipos de instalaciones de mejora de la eficiencia en el suministro y control del agua se evalúan, comprobando su rendimiento y funcionamiento dentro de los parámetros establecidos.

RP3: Comprobar que las operaciones periódicas de mantenimiento de las instalaciones de agua han sido realizadas y registradas según los procedimientos reglamentarios y con el nivel requerido desde el punto de vista de la eficiencia energética.

CR3.1 Las operaciones de mantenimiento periódico se identifican a partir del manual correspondiente o de las instrucciones propias de los equipos.

CR3.2 Los procedimientos de mantenimiento y operación de instalaciones de suministro de agua se supervisan con arreglo a principios de calidad, seguridad y uso racional del agua.

CR3.3 El registro de las operaciones de mantenimiento de los diferentes dispositivos y aparatos receptores, así como de los sistemas de regulación y control eficiente del uso de agua se comprueba que se ha realizado según los procedimientos establecidos.

CR3.4 La documentación relacionada con la supervisión y el control de la eficiencia de las instalaciones de suministro de agua se cumplimenta de acuerdo, en su caso, a la reglamentación establecida.

RP4: Diseñar y proponer alternativas de ahorro y de uso eficiente del agua.

CR4.1 Los puntos críticos de mejora de una instalación de suministro de agua se evalúan con el fin de determinar los márgenes de ahorro.

CR4.2 Los aparatos receptores de agua en edificios se clasifican en categorías objetivas con arreglo a la eficiencia en el consumo para facilitar su elección en función de criterios de ahorro.

CR4.3 El proceso de selección de aparatos receptores se realiza utilizando bases de datos elaboradas previamente de marcas comerciales, precios, características de consumo, clasificación energética y otros datos de interés.

CR4.4 Las tecnologías y sistemas técnicos de mejora, para un edificio y unas condiciones determinadas, se seleccionan, realizando los cálculos y esquemas necesarios para su implantación.

CR4.5 Los informes y memorias descriptivas de la adaptación y mejora de instalaciones de suministro de agua se desarrollan, incorporando las justificaciones técnicas, de eficiencia, medioambientales y económicas necesarias.

CR4.6 La información a consumidores y organizaciones sobre técnicas y diferentes alternativas de ahorro en el consumo de agua se realiza, explicando las propuestas para la mejora de la eficiencia y respondiendo a las cuestiones que se planteen.

Contexto profesional

Medios de producción

Proyectos y anteproyectos. Útiles de dibujo. Ordenador personal y programas informáticos de propósito general. Programas informáticos especializados en gestión del agua. Equipos de medida de caudal; registradores.

Productos y resultados

Memorias, informes, y presupuestos sobre uso eficiente de agua en edificios. Planteamiento y alternativas de mejora de instalaciones de agua. Eficiencia de instalaciones de agua comprobada.

Información utilizada o generada

Proyectos, memorias técnicas, esquemas y diagramas de principio. Libro del edificio. Manual de mantenimiento. Especificaciones técnicas. Catálogos. Manuales de servicio y utilización. Recibos, facturas y datos registrados de consumo. Normativas de seguridad y salud. Normas medioambientales. Normas y ordenanzas de aplicación.

Unidad de competencia 4

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 y clasificarlos para la toma de decisión sobre el tipo y características del suministro energético más apropiado.

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 a satisfacer.

CR1.2 Las necesidades de energía eléctrica se determinan cuantitativamente y se establecen sus parámetros básicos a partir del tipo de receptores.

CR1.3 Las necesidades de energía térmica se determinan cuantitativamente y se establecen 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.

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 colaboración en la aplicación de modelos para la determinación de la radiación solar directa, difusa y global se realiza utilizando los programas informáticos necesarios.

CR2.4 La medida y registro de datos solares se realiza mediante el empleo del piranómetro, pirheliómetro, «datalogger», estaciones automáticas y otros sistemas, en las condiciones de calidad y seguridad requeridas.

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.

CR3.1 El estudio de los componentes de la instalación solar requeridos 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 los requerimientos normativos y de las propias posibilidades de ubicación.

CR3.4 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.

CR3.5 La información y asesoramiento se ofrece al usuario, respondiendo a las diferentes 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

Ordenador. Programas informáticos de simulación. Brújula. GPS, cinta métrica. Piranómetro y pirheliómetro. Datalogger y estaciones automáticas.

Productos y resultados

Estudios técnicos y económicos. Presupuestos. Asesoramiento al cliente. 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. Reglamentos y normas de aplicación. Normativa correspondiente a subvenciones. Formularios, solicitudes de subvenciones

Unidad de competencia 5

Denominación: PROMOVER EL USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA.

Nivel: 3

Código: UC1197_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Colaborar en la determinación de las especificaciones necesarias para desarrollar las acciones informativas, formativas y de divulgación planteadas en los planes de eficiencia energética, teniendo en cuenta las necesidades de los destinatarios.

CR1.1 Las necesidades de información que pueden requerir los consumidores u organizaciones, respecto al uso eficiente de la energía y el agua, se identifican con el fin de conseguir una comunicación ajustada a los destinatarios.

CR1.2 Las necesidades de información o formación que pueden requerir las empresas, profesionales y otros agentes activos, respecto al uso eficiente de la energía y el agua, se identifican con el fin de conseguir la mejor adaptación a cada caso.

CR1.3 Los espacios físicos en los que se va a desarrollar la acción informativa o formativa, así como los equipos y recursos didácticos empleados, se determinan a partir de las condiciones del contexto, del contenido informativo y de los perfiles de los destinatarios.

CR1.4 El diseño de la acción formativa o informativa se formaliza y especifica en el correspondiente plan de actuación.

RP2: Colaborar en la organización de las acciones de información o formación dirigidas a consumidores, empresas y organizaciones para promover el uso eficiente de la energía.

CR2.1 La preparación y gestión de los espacios y recursos tecnológicos necesarios para desarrollar la actividad de divulgación, información o formación se realiza adaptando estos recursos a los objetivos perseguidos.

CR2.2 La gestión de la información y documentación requerida para desarrollar la actividad de divulgación, información o formación se realiza con arreglo a las prescripciones técnicas y a los requerimientos de calidad exigidos.

CR2.3 La difusión de la acción de información y formación se prepara y gestiona, determinando todos los elementos que requiere el correspondiente medio de comunicación con arreglo a las prescripciones técnicas y a los requerimientos de calidad exigidos.

RP3: Desarrollar las acciones de información o formación a consumidores, organizaciones y profesionales de acuerdo con los objetivos perseguidos, la metodología definida y el presupuesto establecido.

CR3.1 La difusión de estrategias y técnicas generales para lograr una mayor eficiencia energética en las instalaciones de edificios se realiza a pequeños grupos de consumidores, respondiendo a las preguntas y fomentando hábitos que racionalicen el consumo de energía y de agua.

CR3.2 La información o formación sobre estrategias y técnicas especializadas para lograr una mayor eficiencia energética en las instalaciones de edificios se realiza a profesionales especialistas, respondiendo a las preguntas de índole general y técnica, de forma objetiva y detallada.

CR3.3 La metodología y los recursos informativos y didácticos que se requieren, se seleccionan teniendo en cuenta los objetivos, el contenido de la acción y los propios destinatarios.

RP4: Colaborar en la evaluación de las acciones de información o formación, utilizando las técnicas e instrumentos precisos para determinar la idoneidad de las mismas en función de los objetivos y resultados previstos.

CR4.1 El plan de evaluación de la acción de tipo divulgativo, informativo o formativo se diseña de forma que puedan obtenerse los datos más relevantes para la mejora de futuras acciones.

CR4.2 Los diferentes instrumentos para evaluar la acción informativa y formativa se aplican con arreglo a criterios de adaptación a los objetivos del plan de eficiencia, al contexto y a los propios destinatarios.

CR4.3 La evaluación, al final de la acción se realiza teniendo en cuenta sus objetivos y el proceso seguido, a partir de los instrumentos de evaluación correspondientes, proponiendo las mejoras oportunas y formalizando todo ello en un documento escrito mediante el uso de las herramientas informáticas de aplicación.

Contexto profesional

Medios de producción

Ordenador. Programas informáticos.

Productos y resultados

Plan de difusión. Programa formativo. Gestión de recursos didácticos en actividades informativas o formativas. Actividad informativa o formativa. Coordinación de actividades de información, promoción y formación. Presupuestos.

Información utilizada o generada

Planes estratégicos de promoción: nacionales, territoriales y sectoriales. Esquemas sinópticos funcionales. Catálogos técnicos. Estudios de rentabilidad. Productos financieros. Tablas, gráficos, mapas y series estadísticas sobre parámetros solares. Bases de datos sobre energía y eficiencia energética. Precios de combustibles. Reglamentos y normas de aplicación. Normativa correspondiente a subvenciones. Formularios, solicitudes de subvenciones. Convocatorias de acciones informativas o formativas.

III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD**MÓDULO FORMATIVO 1**

Denominación: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES EN EDIFICIOS.

Código: MF1194_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

MF1194_3: Evaluar la eficiencia energética de las instalaciones en edificios

Duración: 300 horas.

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN Y ACS EN LOS EDIFICIOS.

Código: UF0565

Duración: 90 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP4 en lo referido al cumplimiento de la eficiencia energética y a la utilización de las energías renovables, según la normativa vigente en las instalaciones de calefacción y ACS en los edificios.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Calcular la eficiencia energética de los generadores de calor, circuladores y redes de tuberías de distribución, mediante el análisis de la constitución y el funcionamiento de los mismos, conforme a la normativa vigente.

CE1.1 Describir el funcionamiento de una instalación energética de generación de calor a partir de la documentación técnica correspondiente, identificando sus partes, equipos y componentes, determinando las características técnicas de los mismos y comprobando las exigencias normativas.

CE1.2 En una instalación térmica, dotada de al menos un generador de calor, y en la que existan redes de tuberías de distribución de calor:

- Identificar los principales elementos y circuitos que constituyen la instalación, localizando su emplazamiento y especificando las principales características de cada uno de ellos.

- Determinar las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de distribución mediante cálculo, a partir de tablas y ábacos, mediante instrumentos de medida o mediante ensayos experimentales reglamentarios.
- Realizar la lectura de los distintos instrumentos de medida de caudal, presión, temperatura, entre otros y procesar los datos obtenidos para poder determinar si el funcionamiento es eficiente.
- Determinar el rendimiento de cada uno de los generadores, de los equipos de propulsión de los fluidos portadores y de las unidades terminales y comprobar el cumplimiento de la normativa vigente.
- Comprobar el estado, características técnicas e idoneidad del aislamiento térmico de las redes de tuberías de distribución de calor según la normativa vigente.
- Evaluar la eficiencia energética del conjunto de la instalación.

C2: Analizar el funcionamiento de los sistemas de control, telegestión, aparatos de medida y comprobar que contribuyen a la eficiencia energética de la instalación de calefacción y ACS conforme a la normativa vigente.

CE2.1 Clasificar los distintos sistemas de control y de recuperación de energía desde el punto de vista de la eficiencia energética y del cumplimiento de la normativa vigente.

CE2.2 Clasificar los distintos sistemas de telegestión desde el punto de vista de la eficiencia energética y del cumplimiento de la normativa vigente.

CE2.3 Realizar la lectura de los distintos instrumentos de medida de caudal, presión, temperatura, entre otros y procesar los datos obtenidos para poder determinar si el funcionamiento es eficiente.

CE2.4 Comprobar que los distintos subsistemas de control interactúan de forma adecuada sobre el subsistema de generación de calor.

CE2.5 En una instalación térmica, dotada de al menos un generador de calor, y en la que existan redes de tuberías de distribución de calor con los correspondientes sistemas de control, aparatos de medida:

- Identificar los sistemas de control.
- Interpretar los datos obtenidos de los instrumentos de medida de la instalación.
- Comprobar el correcto funcionamiento del sistema de control.

C3: Determinar la exigencia de utilización de energías renovables y de limitación de la utilización de energía eléctrica en las instalaciones de calefacción y ACS según normativa vigente.

CE3.1 Describir los requerimientos normativos referentes a la utilización de energías renovables en edificios.

CE3.2 Examinar, en diferentes tipos de instalaciones de calefacción y ACS, la parte de la demanda energética total a cubrir con la aportación de energías renovables y relacionarla con la normativa vigente.

CE3.3 En una instalación térmica de un edificio, dotada de al menos de un sistema de producción de agua caliente sanitaria y piscina:

- Determinar la parte de demanda energética cubierta con energía eléctrica.
- Determinar la demanda energética mínima a cubrir con energías renovables.
- Comprobar el cumplimiento de la normativa vigente en lo que respecta a eficiencia energética.

Contenidos

1. Termodinámica y transmisión de calor

- Conceptos básicos de termodinámica:
 - Unidades y conversión.

- Concepto de energía y calor.
 - Escalas termométricas.
- Trasmisión de calor:
 - Mecanismos de transmisión de calor.
 - Conducción. Ley de Fourier.
- 2. Combustión y combustibles**
 - Combustión:
 - Conceptos básicos de combustión.
 - Tipos de combustión.
 - Exceso de aire.
 - Diagramas de combustión.
 - Combustibles:
 - Combustibles sólidos. Tipos de instalaciones: biomasa.
 - Combustibles líquidos. Tipos de instalaciones: gasóleo.
 - Combustibles gaseosos. Tipos de instalaciones: gas natural y propano.
- 3. Instalaciones calefacción y producción de ACS**
 - Definiciones y clasificación de las instalaciones.
 - Partes y elementos constituyentes.
 - Análisis funcional.
 - Calderas. Clasificación y funcionamiento.
 - Quemadores:
 - Quemadores de combustibles sólidos.
 - Quemadores de combustibles líquidos
 - Quemadores de combustibles gaseosos.
 - Acumuladores e interacumuladores de agua caliente sanitaria.
 - Depósitos de expansión.
 - Chimeneas.
- 4. Redes de transporte**
 - Bombas. Tipos y características:
 - Bombas de rotor húmedo.
 - Bombas de rotor seco.
 - Curvas de trabajo.
 - Redes de tuberías:
 - Instalaciones monotubo.
 - Instalaciones bitubo retorno directo.
 - Instalaciones bitubo retorno invertido.
 - Instalaciones mediante colectores.
 - Aislamiento térmico de tuberías.
 - Válvulas. Tipos y características.
 - Tratamiento de agua.
- 5. Equipos terminales de calefacción.**
 - Radiadores:
 - Clasificación: materiales y diferencial constructivo.
 - Emisión de calor.
 - Fancoils y aerotermos:
 - Clasificación: materiales y diferencial constructivo.
 - Emisión de calor
 - Suelo radiante:
 - Principios de funcionamiento.
 - Tipos de distribución.
 - Elementos de aislamiento y sujeción.

- Tipos de tuberías.
- Armarios y colectores.
- Fluidificantes y hormigones especiales.

6. Regulación y control de instalaciones de calor

- Control de instalaciones de calefacción y ACS:
 - Conceptos básicos de control.
 - Tipos de controladores.
 - Sensores.
 - Válvulas de regulación
 - Variación de frecuencia en bombas.
- Telegestión.

7. Diseño eficiente de las instalaciones de calefacción y ACS

- Eficiencia en la generación de calor.
- Eficiencia en la distribución: redes de tuberías.
- Eficiencia en el control de instalaciones.
- Contabilización de consumos.
- Limitaciones en la utilización de la energía convencional.
- Calidad térmica del ambiente.
- Calidad e higiene del aire interior.
- Calidad del ambiente acústico.

8. Contribución solar para agua caliente sanitaria y piscinas

- Condiciones generales.
- Porcentaje de contribución solar mínima.
- Pérdidas límite por orientación, inclinación o sombras.
- Rendimiento mínimo anual.
- Condiciones aplicables a las conexiones de captadores solares.
- Condiciones de los acumuladores en aplicaciones de ACS.
- Potencia mínima de intercambiadores de calor independientes.
- Especificaciones en la colocación de tuberías.
- Caudales recomendados en primario.
- Condiciones que deben cumplir los grupos de bombeo.
- Condiciones que deben cumplir los sistemas de purga de aire.
- Sistemas auxiliares de apoyo mediante energía convencional.
- Condiciones que deben cumplir los sistemas de control.

9. Rendimiento y eficiencia energética de los elementos de las instalaciones térmicas

- Aparatos de medida.
- Mediciones energéticas
- Rendimiento de generadores de calor.
 - Cálculo del rendimiento: método directo e indirecto.
 - Condiciones de toma de medidas.
 - Valores admisibles.
- Rendimiento y eficiencia energética de bombas.
- Rendimiento y eficiencia energética unidades terminales.
- Registro de consumos.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN EN LOS EDIFICIOS

Código: UF0566

Duración: 90 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP4 en lo referido al cumplimiento de la eficiencia energética y a la utilización de las energías renovables, según la normativa vigente en las instalaciones de climatización en los edificios.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Calcular la eficiencia energética de los generadores de frío, ventiladores y redes de conductos de distribución, mediante el análisis de la constitución y el funcionamiento de los mismos, conforme a la normativa vigente.

CE1.1 Describir el funcionamiento de una instalación energética de generación de frío a partir de la documentación técnica correspondiente, identificando sus partes, equipos y componentes, determinando las características técnicas de los mismos y

comprobando las exigencias normativas.

CE1.2 En una instalación térmica, dotada de al menos un generador de calor y otro de frío, y en la que existan redes de tuberías y conductos de distribución de calor y frío:

- Identificar los principales elementos y circuitos que constituyen la instalación, localizando su emplazamiento y especificando las principales características de cada uno de ellos.
- Determinar las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de distribución mediante cálculo, a partir de tablas y ábacos, mediante instrumentos de medida o mediante ensayos experimentales reglamentarios.
- Realizar la lectura de los distintos instrumentos de medida de caudal, presión, temperatura, entre otros y procesar los datos obtenidos para poder determinar si el funcionamiento es eficiente.
- Determinar el rendimiento de cada uno de los generadores, de los equipos de propulsión de los fluidos portadores y de las unidades terminales y comprobar el cumplimiento de la normativa vigente.
- Comprobar el estado, características técnicas e idoneidad del aislamiento térmico de las redes de conductos de distribución de calor y frío según la normativa vigente.
- Evaluar la eficiencia energética del conjunto de la instalación.

C2: Analizar el funcionamiento de los sistemas de control, telegestión, aparatos de medida y los sistemas de recuperación de energía y comprobar que contribuyen a la eficiencia energética de la instalación de climatización, conforme a la normativa vigente.

CE2.1 Clasificar los distintos sistemas de control y de recuperación de energía desde el punto de vista de la eficiencia energética y del cumplimiento de la normativa vigente.

CE2.2 Clasificar los distintos sistemas de telegestión desde el punto de vista de la eficiencia energética y del cumplimiento de la normativa vigente.

CE2.3 Realizar la lectura de los distintos instrumentos de medida de caudal, presión, temperatura, entre otros y procesar los datos obtenidos para poder determinar si el funcionamiento es eficiente.

CE2.4 Comprobar que los distintos subsistemas de control interactúan de forma adecuada sobre el subsistema de generación de calor o de frío.

CE2.5 Clasificar los sistemas de recuperación de energía según la normativa vigente y determinar el proceso a seguir para la determinación de la eficiencia de cada uno de ellos.

CE2.6 En una instalación térmica, dotada de al menos de un generador de calor y otro de frío, y en la que existan redes de tuberías y conductos de distribución de calor y frío con los correspondientes sistemas de control, aparatos de medida y sistemas de recuperación de energía:

- Identificar los sistemas de control y de recuperación de energía.
- Interpretar los datos obtenidos de los instrumentos de medida de la instalación.
- Comprobar el correcto funcionamiento del sistema de control.
- Determinar la eficiencia de los sistemas de recuperación de energía.

C3: Determinar la exigencia de utilización de energías renovables y de limitación de la utilización de energía eléctrica en las instalaciones de climatización según normativa vigente.

CE3.1 Describir los requerimientos normativos referentes a la utilización de energías renovables en edificios.

CE3.2 Examinar, en diferentes tipos de instalaciones de climatización, la parte de la demanda energética total a cubrir con la aportación de energías renovables y relacionarla con la normativa vigente.

CE3.3 En una instalación térmica de un edificio, dotada de al menos de un sistema de producción de calor y otro de frío para climatización:

- Determinar la parte de demanda energética cubierta con energía eléctrica.
- Determinar la demanda energética mínima a cubrir con energías renovables.
- Comprobar el cumplimiento de la normativa vigente en lo que respecta a eficiencia energética.

Contenidos

1. Fundamentos termodinámicos de la refrigeración

- Termodinámica de los ciclos de refrigeración.
- Higrometría.
- Diagrama Psicrométrico.

2. Instalaciones de climatización.

- Definiciones y clasificación de las instalaciones.
- Partes y elementos constituyentes.
- Análisis funcional.
- Equipos de generación de calor y frío:
 - Enfriadoras y bombas de calor.
 - Equipos aire-aire.
 - Equipos aire-agua.
 - Equipos agua-agua.
- Elementos constituyentes de una bomba calor:
 - Compresor.
 - Evaporador.
 - Condensador.
 - Válvula de expansión.
- Grupos autónomos de tratamiento de aire.

- Torres de refrigeración.
- Depósitos de inercia.
- Equipos de absorción.
- Bombas de calor geotérmicas.

3. Redes de transporte

- Ventiladores. Tipos y características:
 - Ventiladores centrífugos.
 - Ventiladores helicoidales.
 - Curvas de trabajo.
- Redes de conductos.
- Aislamiento térmico de conductos.
- Compuertas. Tipos y características.

4. Equipos terminales de climatización

- Unidades de tratamiento de aire.
- Unidades terminales:
 - Fancoils.
 - Inductores.
 - Techo radiante.
- Rejillas y difusores.

5. Regulación y control de instalaciones de calor y frío

- Control de instalaciones de climatización.
 - Tipos de controladores.
 - Sensores.
 - Compuertas de regulación.
 - Variación de frecuencia en ventiladores.
- Telegestión.

6. Diseño eficiente de las instalaciones de climatización

- Eficiencia en la generación de frío.
- Eficiencia en la distribución: redes de conductos.
- Eficiencia en el control de instalaciones.
- Contabilización de consumos.
- Enfriamiento gratuito.
- Recuperación de energía.
- Limitaciones en la utilización de la energía convencional.
- Calidad térmica del ambiente.
- Calidad e higiene del aire interior.
- Calidad del ambiente acústico.

7. Rendimiento y eficiencia energética de los elementos de las instalaciones de climatización

- Aparatos de medida.
- Mediciones energéticas
- Rendimiento de generadores de frío:
 - Cálculo del rendimiento: método directo e indirecto.
 - Condiciones de toma de medidas.
 - Valores admisibles.
- Rendimiento y eficiencia energética de ventiladores.
- Rendimiento y eficiencia energética unidades terminales.
- Equipo de recuperación de energía:
 - Tipos y características.
 - Eficiencia mínima exigida.
- Registro de consumos.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN INTERIOR Y ALUMBRADO EXTERIOR.

Código: UF0567

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP3 y RP4 en lo referido al cumplimiento de la eficiencia energética y a la utilización de las energías renovables, según la normativa vigente en las instalaciones de iluminación interior y alumbrado exterior.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Calcular la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación interior y alumbrado exterior y comprobar que cumplen con las exigencias de eficiencia energética indicadas en la normativa vigente.

CE1.1 Clasificar los distintos tipos de luminarias y sistemas de regulación y control de las mismas según la eficiencia energética, interpretando los catálogos y certificados de los fabricantes.

CE1.2 Determinar la eficiencia energética de diferentes tipos de instalaciones de iluminación, valorando el factor de potencia, las características de la fuente luminosa y otros condicionantes.

CE1.3 En una instalación de iluminación de un edificio:

- Identificar los principales elementos que constituyen la instalación, localizando su emplazamiento y especificando las principales características de cada uno de ellos.
- Comprobar el rendimiento de cada uno de los tipos de luminarias instaladas de acuerdo con la normativa vigente.
- Comprobar que los sistemas de regulación y control de luminarias existentes optimizan el aprovechamiento de la luz natural y cumplen la normativa vigente.
- Calcular el valor de la eficiencia energética de las diferentes zonas de la instalación de iluminación y comprobar que cumple con los valores límites exigidos por la normativa vigente.

C2: Determinar la exigencia de utilización de energías renovables y de limitación de la utilización de energía eléctrica en las instalaciones de iluminación según normativa vigente.

CE2.1 Describir los requerimientos normativos referentes a la utilización de energías renovables en edificios.

CE2.2 Examinar, en diferentes tipos de instalaciones de iluminación interior, la parte de la demanda energética total a cubrir con la aportación de energías renovables y relacionarla con la normativa vigente.

CE2.3 En una instalación de iluminación de un edificio:

- Determinar la demanda total de energía eléctrica.
- Determinar la demanda energética mínima a cubrir con energías renovables.
- Comprobar el cumplimiento de la normativa vigente en lo que respecta a eficiencia energética.

Contenidos

1. Instalaciones de iluminación interior

- Conceptos básicos de iluminación. Unidades.
- Partes y elementos constituyentes:
 - Cuadros eléctricos de mando y control.
 - Líneas de distribución.
 - Disposición puntos de luz.
 - Tipos de luminarias y lámparas.
 - Equipos de encendido.
 - Elementos de protección.
- Análisis funcional.
- Temperatura de color.
- Deslumbramiento.
- Sistemas y métodos de alumbrado.
- Niveles de iluminación.
- Control de instalaciones de alumbrado.
- Telegestión.

2. Instalaciones de alumbrado exterior

- Parámetros y unidades de iluminación.
 - Deslumbramiento, índice de deslumbramiento.
 - Eficacia luminosa de una lámpara y rendimiento.
 - Flujo luminoso y flujo hemisférico Superior.
 - Iluminación horizontal y vertical en un punto de una superficie.
 - Iluminancia media y mínima horizontal.
 - Intensidad luminosa.
 - Luminancia de velo y luminancia de velo equivalente producida por el entorno.
 - Luminancia media de una superficie.
 - Luz intrusa o molesta.
 - Relación entorno.
 - Resplandor luminoso nocturno, luz intrusa o molesta.
 - Uniformidad global, longitudinal, media y general de iluminancias.
- Tipos de alumbrado exterior:
 - Vial (Funcional y ambiental)
 - Festivo y navideño.
 - Otras instalaciones de alumbrado.
- Calificación energética de las instalaciones.
- Niveles de iluminación.
- Régimen de funcionamiento.
- Partes y elementos constituyentes de alumbrado exterior.
 - Cuadros eléctricos de mando y control.
 - Líneas de distribución y acometida.
 - Disposición puntos de luz.
 - Tipos de luminarias y lámparas.
 - Equipos de encendido.
 - Elementos de protección.
 - Control de instalaciones de alumbrado.
 - Telegestión.
- Proyecto o memoria técnica de diseño.

3. Eficiencia energética de instalaciones de iluminación interior

- Aparatos de medida.
- Mediciones de iluminación.

- Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación interior:
 - Cuantificación de la eficiencia energética de la instalación.
 - Cálculo de la luminancia media horizontal mantenida.
 - Valores de eficiencia energética límite.
 - Limitación de pérdidas de equipos auxiliares.
 - Factor de mantenimiento.
 - Factor de utilización.
 - Niveles de iluminación.
- Sistemas de aprovechamiento de la luz natural.
- Factor de potencia
- Simultaneidad.
- Eficiencia de los sistemas de automatización.

4. Eficiencia energética de instalaciones de iluminación exterior

- Aparatos de medida.
- Mediciones de iluminación.
- Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación exterior:
 - Cuantificación de la eficiencia energética de la instalación.
 - Cálculo de la luminancia media horizontal mantenida.
 - Valores de eficiencia energética límite.
 - Limitación de pérdidas de equipos auxiliares.
 - Factor de mantenimiento.
 - Factor de utilización.
 - Niveles de iluminación.
- Calificación energética de las instalaciones.
- Factor de potencia
- Simultaneidad.
- Eficiencia de los sistemas de automatización.
- Mantenimiento de la eficiencia energética de las instalaciones.

UNIDAD FORMATIVA 4

Denominación: MANTENIMIENTO Y MEJORA DE LAS INSTALACIONES EN LOS EDIFICIOS.

Código: UF0568

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP3, RP5 y RP6 en lo referido al cumplimiento del mantenimiento según la normativa vigente.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Comprobar que las operaciones periódicas de mantenimiento de las instalaciones térmicas y alumbrado en edificios han sido realizadas y registradas según los procedimientos reglamentarios y con el nivel requerido desde el punto de vista de la eficiencia energética.

CE1.1 Interpretar planes de mantenimiento y conservación establecidos para diferentes tipos de instalaciones de calefacción y ACS en edificios.

CE1.2 Interpretar planes de mantenimiento y conservación establecidos para diferentes tipos de instalaciones de climatización en edificios.

CE1.3 Interpretar planes de mantenimiento y conservación establecidos para diferentes tipos de instalaciones de iluminación en edificios.

CE1.4 En una instalación térmica de un edificio, dotada al menos de un generador de calor y otro de frío, y en la que existan redes de tuberías y conductores de distribución de calor y frío:

- Determinar las operaciones de mantenimiento a efectuar y registrar para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de la eficiencia energética de la instalación.
- Cumplimentar los documentos de registro de las operaciones de mantenimiento.
- Interpretar y comprobar en los documentos de registro de operaciones de mantenimiento que las operaciones necesarias se han realizado con las especificaciones y frecuencia adecuadas.

CE1.5 En una instalación de iluminación de un edificio:

- Determinar las operaciones de mantenimiento a efectuar y registrar para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de la eficiencia energética de la instalación.
- Cumplimentar los documentos de registro de las operaciones de mantenimiento.
- Interpretar y comprobar en los documentos de registro de operaciones de mantenimiento que las operaciones necesarias se han realizado con las especificaciones y frecuencia adecuadas.

C2: Redactar informes y memorias con propuestas de mejora de instalaciones térmicas desde el punto de vista de la mejora en la eficiencia y ahorro energético.

CE2.1 Interpretar las distintas facturas de gasto energético que pueden existir en un edificio.

CE2.2 Interpretar los valores de medida de los aparatos de contabilización de consumos y contadores horarios, registrando y procesando los resultados obtenidos con el fin de fundamentar la propuesta de mejora.

CE2.3 Enumerar los puntos de ahorro y eficiencia en el consumo de energía de una instalación energética de un edificio, calculando los márgenes posibles de mejora en las vertientes tecnológica y de comportamiento de los usuarios.

CE2.4 Justificar la selección de determinadas propuestas técnicas para la mejora de la eficiencia en el consumo de energía de instalaciones en edificación.

CE2.5 Justificar la viabilidad de las soluciones propuestas, realizando un estudio de costes aproximado.

CE2.6 Formalizar informes y memorias de adaptación y mejora de instalaciones energéticas de un edificio utilizando los programas informáticos de propósito general.

CE2.7 Explicar las diferentes alternativas en el consumo y ahorro de energía desde el punto de vista del consumidor.

C3: Analizar las normas y medidas de prevención de riesgos, seguridad, salud y medioambientales en las operaciones de inspección de la eficiencia energética de instalaciones.

CE3.1 Identificar los riesgos profesionales y medioambientales derivados de la intervención de inspección de la eficiencia energética de instalaciones.

CE3.2 Determinar las medidas de control y seguridad para proceder a su implantación.

CE3.3 Describir las características de uso y conservación de los equipos de seguridad utilizados en las labores de inspección de instalaciones energéticas de edificios.

CE3.4 Conocer el plan de seguridad y emergencias relativos a las instalaciones energéticas de edificios y relacionarlos con las operaciones de evaluación e inspección de su eficiencia.

Contenidos

1. Organización del mantenimiento eficiente de las instalaciones energéticas en edificios

- Tipos de mantenimiento. Función y objetivos.
- Mantenimiento preventivo. Tareas de mantenimiento preventivo:
 - Programa de mantenimiento preventivo en instalaciones de calefacción.
 - Programa de mantenimiento preventivo en instalaciones de ACS.
 - Programa de mantenimiento preventivo en instalaciones de climatización.
 - Contabilización de consumos.
 - Evaluación de rendimientos.
 - Operaciones mecánicas en el mantenimiento de las instalaciones.
 - Operaciones eléctricas en el mantenimiento de las instalaciones.
 - Equipos y herramientas.
 - Limpieza y desinfección de las instalaciones.
 - Mantenimiento preventivo para el control de la legionela.
 - Medidas de parámetros físicos.
- Mantenimiento de gestión energética. Tareas de mantenimiento:
 - Programa de gestión energética.
 - Búsqueda de puntos críticos.
 - Identificación de gastos excesivos.
- Mantenimiento correctivo. Tareas de mantenimiento correctivo:
 - Diagnóstico de averías.
 - Procedimiento para aislar hidráulica y eléctricamente los diferentes componentes.
 - Métodos de reparación de los componentes.

2. Planificación, programación y registro del mantenimiento

- Mantenimiento técnico legal.
- Mantenimiento técnico legal recomendado.
- Cálculo de necesidades.
- Planificación de cargas.
- Determinación de tiempos.
- Documentación para la planificación y programación.
- La orden de trabajo.
- Sistemas automáticos de telemedida y telecontrol.

3. Gestión del mantenimiento de instalaciones asistido por ordenador

- Bases de datos.
- Generación de históricos.
- Software de mantenimiento correctivo.
- Software de mantenimiento preventivo.
- Mantenimiento predictivo.

4. Informes de mejora de eficiencia energética

- Técnicas de comunicación escrita.
- Técnicas de redacción y presentación.
- Informes técnicos. Tipos de informes.
- Memorias justificativas.
- Mediciones y valoraciones. Presupuestos.
- Aplicaciones ofimáticas para la elaboración de informes.

5. Prevención de riesgos y seguridad

- Tipos de riesgos en cuanto a la operación:
 - Transporte y desplazamiento de cargas.

- Manipulación e izado de cargas.
- Trabajo en altura y verticales.
- 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.
- Protocolos de actuación en cuanto emergencias surgidas durante el montaje de instalaciones.
- Primeros auxilios en diferentes supuestos de accidente en el montaje de instalaciones.
- 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.

6. Normativa y recomendaciones sobre el uso eficiente de la energía en edificios

- Código Técnico de Edificación.
- Reglamento de instalaciones térmicas en edificio (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamento electrotécnico de baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias
- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Legislación autonómica y ordenanzas municipales.
- Pliegos de prescripciones técnicas.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF0565	90	60
Unidad formativa 2 – UF0566	90	60
Unidad formativa 3 – UF0567	60	40
Unidad formativa 4 – UF0568	60	40

Secuencia:

Las unidades formativas 1,2 y 3 se pueden programar de manera independiente. Para acceder a la unidad formativa 4 deben haberse superado las unidades formativas 1, 2 y 3.

Criterios de acceso para los alumnos

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

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS.

Código: MF1195_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1195_3: Colaborar en el proceso de certificación energética de edificios.

Duración: 240 horas.

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: EDIFICACIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LOS EDIFICIOS.

Código: UF0569

Duración: 90 horas

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

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los parámetros de las estructuras, cimentaciones, cerramientos y particiones interiores de los edificios y otras características constructivas y comprobar que cumplen las condiciones establecidas para la limitación de la demanda energética del edificio.

CE1.1 Clasificar la información contenida en el proyecto para determinar los factores que intervienen en el consumo energético.

CE1.2 Clasificar los distintos tipos de estructuras y cimentaciones según su comportamiento energético.

CE1.3 Clasificar los distintos tipos de cerramientos, cubiertas, particiones, según su comportamiento energético.

CE1.4 Explicar la influencia de la disposición y orientación de los edificios en la demanda energética.

CE1.5 Explicar las aportaciones energéticas derivadas de los sistemas solares pasivos y de protección solar.

C2: Analizar la influencia de las condensaciones, permeabilidad y aislamiento térmico de los materiales utilizados en la construcción de los edificios y comprobar que cumplen las condiciones establecidas para la limitación de la demanda energética del edificio.

CE2.1 Determinar la influencia de las condensaciones en la demanda energética del edificio.

CE2.2 Determinar la permeabilidad al aire de las carpinterías de los huecos y lucernarios y su influencia en la demanda de energía del edificio.

CE2.3 Determinar el aislamiento térmico de los materiales y su influencia en la demanda de energía del edificio.

CE2.4 En un edificio de uso residencial caracterizado por los planos y la documentación técnica correspondiente en el que existe demanda de energía eléctrica y térmica para agua caliente sanitaria y climatización:

- Identificar y definir las características constructivas del edificio.

- Identificar y definir las características de las instalaciones energéticas convencionales del edificio.
- Identificar y definir las características de las instalaciones energéticas renovables del edificio.

CE2.5 En un edificio de uso administrativo, docente, sanitario, deportivo, comercial, cultural o religioso caracterizado por los planos y la documentación técnica correspondiente en el que existe demanda de energía eléctrica y térmica para agua caliente sanitaria y climatización:

- Identificar y definir las características constructivas del edificio.
- Identificar y definir las características de las instalaciones energéticas convencionales del edificio.
- Identificar y definir las características de las instalaciones energéticas renovables del edificio.

Contenidos

1. Fundamentos de la edificación y eficiencia energética

- Tipología de edificios según su uso.
- Estructuras en la edificación:
 - Estructuras de hormigón.
 - Estructuras de acero.
 - Estructuras de madera.
- Nociones básicas de cimentación en la edificación.
- Descripción y comportamiento energético de los materiales en la edificación:
 - Soleras en contacto con el terreno.
 - Suelos con cámara sanitaria.
 - Forjados
 - Cubiertas.
 - Cubiertas enterradas.
 - Paredes exteriores
 - Muros en contacto con el terreno: gravedad, flexorresistente y pantalla.
 - Particiones interiores.
 - Huecos y lucernarios.
 - Cámaras de aire.
- Resistencia térmica total de una edificación.
- Factor de solar modificado de huecos y lucernarios.
- Construcción bioclimática.
- Sostenibilidad y análisis del ciclo de vida.

2. Condensaciones en la edificación

- Condiciones exteriores.
- Condiciones interiores.
- Condensaciones superficiales:
 - Factor de temperatura de la superficie interior.
 - Humedad relativa interior.
- Condensaciones intersticiales:
 - Distribución de temperatura.
 - Distribución de la presión de vapor de saturación.
- Ficha justificativa del cumplimiento de la limitación de condensaciones.
- Impacto la humedad en el edificio.
- Tipos de humedades y patologías asociadas.

3. Permeabilidad de los materiales en la edificación

- Grado de impermeabilidad.
- Condiciones de las soluciones constructivas de muros:
 - Soluciones aceptadas.

- Encuentros con fachadas.
- Encuentros con cubiertas enterradas.
- Encuentro con particiones interiores.
- Juntas de dilatación.
- Condiciones de las soluciones constructivas de suelos:
 - Soluciones aceptadas.
 - Determinación de la zona pluviométrica de promedios.
 - Grado de exposición al viento.
 - Encuentros con muros.
 - Encuentros con particiones interiores.
- Condiciones de las soluciones constructivas de fachadas:
 - Soluciones aceptadas.
 - Juntas de dilatación.
 - Arranque de la fachada desde la cimentación.
 - Encuentros con forjados.
 - Encuentros con pilares.
 - Encuentros de la cámara de aire ventilada.
 - Encuentros con la carpintería.
 - Antepechos y remates.
- Condiciones de las soluciones constructivas de cubiertas:
 - Sistema de formación de pendientes en cubiertas planas e inclinadas.
 - Capas de impermeabilización. Materiales utilizados.
 - Cámaras de aire.
 - Capas de protección.
 - Soluciones de puntos singulares.
- Características de los revestimientos de impermeabilización.
- Permeabilidad al aire de huecos y lucernarios.

4. Aislamiento térmico en la edificación

- Concepto de transmitancia y resistencia térmica.
- Tipos de soluciones de aislamiento térmico.
- Transmitancias térmicas de las soluciones constructivas.
- Coeficientes de convección en en la superficie exterior e interior.
- Propiedades radiantes de los materiales de construcción.
- Resistencia térmica global. Coeficiente global de transferencia e calor.
- Elementos singulares:
 - Cámaras de aire.
 - Puentes térmicos.
- Estimación del espesor del aislamiento.
- Distribución de temperaturas y flujo de calor en estado estacionario.
- Condensaciones interiores. Temperatura de rocío.

5. Soluciones energéticas para la edificación

- Soluciones de instalaciones de climatización y alumbrado para cada tipo de edificación:
 - Edificios de viviendas.
 - Edificios de oficinas.
 - Edificios de centros docentes.
 - Edificios de hospitales y centros sanitarios.
- Instalaciones de alta eficiencia energética.
- Integración de instalaciones de energías renovables en la edificación:
 - Energía solar térmica.
 - Energía solar fotovoltaica.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS.

Código: UF0570

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP2 y RP3 en lo referido a la identificación y definición de las características constructivas del edificio y de sus instalaciones energéticas para su calificación energética.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar la metodología establecida en el proceso de obtención de la calificación energética de edificios.

CE1.1 Identificar y definir las características constructivas de los edificios que son necesarias en el proceso de calificación energética.

CE1.2 Definir las características de las instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria en relación a la demanda energética que satisfacen.

CE1.3 Determinar las características de las instalaciones de aire acondicionado y ventilación en relación a la demanda energética que satisfacen.

CE1.4 Determinar las características de las instalaciones de iluminación en relación a la demanda energética que satisfacen.

CE1.5 Identificar y definir las características de las instalaciones energéticas renovables de los edificios que son necesarias en el proceso de calificación energética.

CE1.6 Determinar las características de diferentes edificios de referencia para diferentes zonas climáticas.

CE1.7 Determinar los índices de calificación energética derivados del proceso seguido.

CE1.8 Explicar las especificaciones técnicas que requiere la etiqueta o acreditación legal de la calificación y su relación con la normativa vigente.

CE1.9 En un edificio de uso residencial caracterizado por los planos y la documentación técnica correspondiente en el que existe demanda de energía eléctrica y térmica para agua caliente sanitaria y calefacción:

- Determinar las características del edificio de referencia a utilizar en la calificación energética.
- Calcular el índice de calificación energética que le corresponde.
- Complimentar la etiqueta o acreditación legal de la calificación energética.

CE1.10 En un edificio de uso administrativo, docente, sanitario, deportivo, comercial, cultural o religioso caracterizado por los planos y la documentación técnica correspondiente en el que existe demanda de energía eléctrica y térmica para agua caliente sanitaria y calefacción:

- Determinar las características del edificio de referencia a utilizar en la calificación energética.
- Calcular el índice de calificación energética que le corresponde.
- Complimentar la etiqueta o acreditación legal de la calificación energética.

C2: Elaborar la documentación exigida para la obtención, actualización y renovación de la certificación energética.

CE2.1 Describir el proceso administrativo a seguir en la obtención, actualización, renovación o mejora de la certificación energética.

CE2.2 Recopilar, clasificar y cumplimentar los documentos de tipo administrativo necesarios en el proceso de obtención de la certificación energética de edificios.

CE2.3 Recopilar, clasificar y cumplimentar los documentos de tipo administrativo necesarios en el proceso de actualización, renovación o mejora de la certificación energética de edificios.

CE2.4 Elaborar documentos con recomendaciones relacionadas con el aislamiento de la envolvente, los parámetros de acristalamiento, el rendimiento de instalaciones de generación térmica, la elección del tipo de energía y otras medidas para obtener mejor calificación energética.

Contenidos

1. Limitación de la demanda energética

- Ámbitos de aplicación.
- Fundamentos técnicos de la limitación de demanda energética.
- Determinación de la zona climática.
- Procedimiento de verificación:
 - Opción simplificada. Parámetros característicos medios.
 - Opción general. Especificaciones del método.
 - Documentación justificativa.
- Aplicación práctica de la opción simplificada.

2. Certificación energética de los edificios

- Concepto de calificación de eficiencia energética.
- Opciones para la obtención de la calificación energética:
 - Opción general (prestacional).
 - Opción simplificada (prescriptiva).
- Tipos de certificación energética:
 - Certificación energética de un edificio.
 - Certificado de eficiencia energética del proyecto.
 - Certificado de eficiencia energética del edificio terminado.
- Control externo e inspección.
- Validez, renovación y actualización del certificado de eficiencia energética.
- Etiqueta de eficiencia energética.
- Aplicación práctica de la opción simplificada:
 - Ámbito de aplicación.
 - Tablas de soluciones técnicas.

3. Normativa de eficiencia energética

- Código Técnico de Edificación.
- Directrices europeas y recomendaciones relativas a la eficiencia energética de los edificios.
- Calificación y certificación energética de los edificios. Ordenanzas municipales y otra legislación en el sector de la energía solar.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: PROGRAMAS INFORMÁTICOS EN EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS.

Código: UF0571

Duración: 90 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP2 y RP3 en lo referido a la calificación energética de edificios mediante la utilización de programas informáticos

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Utilizar programas informáticos oficiales u homologados para el cálculo de la limitación de la demanda energética de edificios.

CE1.1 Definir las funciones y características generales de los programas informáticos empleados en el cálculo de la limitación de la demanda energética.

CE1.2 Seleccionar e introducir los datos necesarios para el funcionamiento de los programas informáticos empleados en el cálculo de la limitación de la demanda energética.

CE1.3 Utilizar las herramientas disponibles en el programa para el cálculo de la limitación de la demanda energética.

CE1.4 Obtener los documentos de resultados de los programas informáticos empleados en el cálculo de la limitación de la demanda energética.

C2: Utilizar programas informáticos oficiales u homologados para el proceso de calificación energética de edificios.

CE2.1 Definir las funciones y características generales de los programas informáticos empleados en el proceso de calificación energética de edificios

CE2.2 Seleccionar e introducir los datos necesarios para el funcionamiento de los programas informáticos empleados en el proceso de calificación energética de edificios.

CE2.3 Utilizar las herramientas disponibles en los programas informáticos empleados para el proceso de calificación energética de edificios.

CE2.4 Obtener los documentos de resultados de los programas informáticos empleados en el proceso de calificación energética de edificios.

Contenidos

1. Simulación energética de edificios

- Modelado de transferencia térmica y de masa de edificios:
 - Procesos de transferencia de calor y de masa en edificios.
 - Transferencia de calor en muros exteriores y techos (método numérico).
 - Transferencia de calor en acristalamientos.
 - Permeabilidad e infiltración de aire.
- Comportamiento dinámico de los edificios:
 - Condiciones de contorno en las superficies externas.
 - Condiciones de contorno en las superficies internas.
 - Fuentes de calor interno.
 - Balance de energía en las superficies externas e internas.
 - Balance de energía del aire interior.
- Tipos de sistemas de ecuaciones para sistemas de edificio.
- Software de simulación energética:
 - Estructura de programas de simulación energética.
 - Parámetros característicos.
 - Pasos de modelización.
 - Programas de simulación energética de edificios.
 - Precisión en la simulación energética de edificios.
 - Aplicación práctica.

2. Cálculo de la limitación de la demanda energética mediante programas informáticos

- Creación y descripción de un proyecto.
- Bases de datos de materiales, productos y elementos constructivos.
- Definición del edificio.
- Cálculo, resultados y generación del informe de verificación.
- Aplicación práctica de la opción general.

3. Calificación energética mediante programas informáticos

- Limitaciones de la aplicación.
- Sistemas energéticos incluidos.
- Consumo y emisiones.
- Resultados. Indicadores de etiquetado.
- Aplicación práctica de la opción general en vivienda y pequeño terciario.
- Aplicación práctica de la opción general en gran terciario.

Orientaciones meteorológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF0569	90	40
Unidad formativa 2 – UF0570	60	30
Unidad formativa 3 – UF0571	90	60

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2 debe haberse superado la unidad formativa 1.
Para acceder a la unidad formativa 3 debe haberse superado la unidad formativa 2.

Criterios de acceso para los alumnos

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

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA EN EDIFICIOS.

Código: MF1196_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1196_3: Gestionar el uso eficiente del agua en edificación.

Duración: 100 horas.

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: INSTALACIONES EFICIENTES DE SUMINISTRO DE AGUA Y SANEAMIENTO EN EDIFICIOS.

Código: UF0572

Duración: 60 horas

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

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar la constitución y el funcionamiento global de instalaciones de agua, determinando el cumplimiento de la normativa y recomendaciones relacionadas con la eficiencia en el consumo.

CE1.1 Enunciar los diferentes tipos de instalaciones de suministro de agua a edificios según los usos y naturaleza de los mismos.

CE1.2 Enunciar los diferentes tipos de instalaciones de evacuación de aguas residuales en edificios, según los usos y naturaleza de los mismos.

CE1.3 Describir las características de los diferentes tipos de instalaciones de agua, relacionando las mismas con la normativa aplicable al uso eficiente del agua.

CE1.4 Describir las características de los diferentes tipos de instalaciones de evacuación de aguas residuales, relacionando las mismas con la normativa aplicable.

CE1.5 En una instalación de suministro de agua y saneamiento de un edificio de viviendas, determinar, a partir de los planos y datos de la instalación:

- Las normas aplicables a la instalación de suministro de agua, que estén relacionadas con el ahorro de agua, clasificándolas según el tipo y nivel normativo.
- Las normas aplicables a la instalación de saneamiento, que estén relacionadas con la eficiencia y la calidad medioambiental, clasificándolas según el tipo y nivel normativo.
- Las recomendaciones realizadas por organismos y otras entidades especializadas en la eficiencia y ahorro de agua, que, pudieran servir de referencia en el análisis de la instalación.
- El cumplimiento de las normas y recomendaciones aplicables.

C2: Determinar los parámetros de funcionamiento y el consumo de agua de los aparatos receptores y sistemas de control existentes en redes de distribución de agua, desde una óptica de eficiencia en el uso del agua.

CE2.1 Interpretar a partir de los datos obtenidos en un catálogo de productos, los parámetros de funcionamiento y consumo de los diferentes receptores hidráulicos empleados.

CE2.2 Diseñar y realizar pequeñas pruebas y métodos experimentales para determinar parámetros de funcionamiento y consumo de agua de los distintos receptores usuales en instalaciones en edificación.

CE2.3 Interpretar las variables hidráulicas que son medidas y registradas por los instrumentos existentes en las instalaciones.

CE2.4 Determinar las características de funcionamiento de los sistemas de control empleados para el consumo eficiente de agua en edificios.

CE2.5 En una instalación de suministro de agua y saneamiento de un edificio de viviendas, determinar, a partir de los planos y datos de la instalación:

- Las características de los receptores de agua, clasificándolos en categorías relacionadas con su eficiencia en el consumo de agua.
- Las características de los sistemas y dispositivos de control valorándolos de acuerdo a su nivel de eficiencia en el consumo de agua.

- El consumo de los receptores de agua.
- Los parámetros generales y el funcionamiento de los sistemas y dispositivos de control.

C3: Analizar y determinar la adecuación de una instalación a las demandas y usos de los usuarios.

CE3.1 Identificar y localizar los diferentes elementos de la instalación hidráulica a partir de los planos o documentación técnica existente.

CE3.2 Determinar las características del consumo de agua a partir de facturas, datos de aparatos registradores y datos aportados por el usuario.

CE3.3 Determinar las características del consumo de agua a través de pruebas empíricas realizadas en la propia instalación.

CE3.4 Enumerar los puntos críticos de índole técnica que repercuten más claramente en el del consumo de agua en edificios.

CE3.5 Enumerar los puntos críticos relacionados con los hábitos y comportamientos de los usuarios que repercuten en el del consumo excesivo de agua en edificios.

CE3.6 En una instalación de suministro de agua y saneamiento de un edificio de viviendas, a partir de los planos y datos de la instalación.

- Analizar y determinar la demanda de agua según un uso adecuado de los usuarios.
- Redactar un informe de diagnóstico de las instalaciones de suministro de agua.
- Valorar el grado de eficiencia de las mismas.

Contenidos

1. Instalaciones de suministro de agua

- Definiciones y clasificación de las instalaciones.
- Partes y elementos constituyentes:
 - Acometidas.
 - Filtros.
 - Armarios y arquetas del contador general.
 - Ascendentes o montantes.
 - Contadores divisionarios.
 - Instalaciones particulares.
- Análisis funcional.
- Sistemas de control y regulación de la presión:
 - Grupos de presión.
 - Reductoras de presión.
- Sistemas y equipos de tratamiento de agua:
 - Aparatos dosificadores.
 - Equipos de descalcificación.
- Instalaciones de agua caliente sanitaria.
- Protección contra retornos.
- Análisis de la demanda de suministro de agua.

2. Instalaciones de saneamiento

- Definiciones y clasificación de las instalaciones.
- Partes y elementos constituyentes:
 - Redes de pequeña evacuación.
 - Bajantes y canalones.
 - Colectores.
 - Cierres hidráulicos.
- Sistema de ventilación de las instalaciones de saneamiento.

- Elementos especiales:
 - Sistemas de bombeo y elevación.
 - Válvulas antiretorno de seguridad.

3. Eficiencia energética de las instalaciones de suministro de agua y saneamiento

- Análisis de la eficiencia energética de aparatos receptores.
- Sistemas de regulación y control.
- Aprovechamiento de aguas pluviales.
- Parámetros en las instalaciones de suministro de agua y saneamiento.
- Pruebas y comprobaciones.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: MANTENIMIENTO EFICIENTE DE LAS INSTALACIONES DE SUMINISTRO DE AGUA Y SANEAMIENTO EN EDIFICIOS.

Código: UF0573

Duración: 40 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP3 y RP4.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar las diferentes intervenciones de mantenimiento de la red hidráulica del edificio y comprobar que se registran en el manual de uso y mantenimiento o, en su caso, en el libro del edificio.

CE1.1 Identificar y localizar en un plano de instalación de suministro de agua y saneamiento los diferentes elementos de la instalación sobre los que hay que realizar mantenimiento preventivo.

CE1.2 Caracterizar las operaciones de mantenimiento relacionadas con la eficiencia y ahorro en el consumo de agua, describiendo las tareas y su frecuencia.

CE1.3 En una instalación de suministro de agua y saneamiento de un edificio de viviendas.

- Identificar las intervenciones de mantenimiento que hay que realizar en la red hidráulica del edificio.
- localizar los diferentes elementos de la instalación sobre los que hay que realizar el mantenimiento.
- Interpretar y comprobar, en los documentos de registro del mantenimiento, que las operaciones necesarias se han realizado con las especificaciones y frecuencia necesarias.

C2: Realizar informes y memorias técnicas con propuestas de mejora de instalaciones de agua desde el punto de vista de la eficiencia y ahorro.

CE2.1 Enumerar los puntos de ahorro y eficiencia en el consumo de agua de una instalación, calculando los márgenes posibles de mejora en las vertientes tecnológica y de comportamiento de los usuarios.

CE2.2 Justificar la selección de determinadas propuestas técnicas para la mejora de la eficiencia en el consumo de agua de instalaciones en edificación.

CE2.3 Justificar la viabilidad de las soluciones propuestas, realizando un estudio de costes aproximado.

CE2.4 Redactar informes y memorias técnicas para la adaptación y mejora de instalaciones de suministro de agua.

Contenidos:

1. Mantenimiento eficiente de las instalaciones de suministro de agua en edificios

- Tipos de mantenimiento. Función y objetivos.
- Mantenimiento preventivo. Tareas de mantenimiento preventivo:
 - Programa de mantenimiento preventivo.
 - Contabilización de consumos.
 - Operaciones de mantenimiento de las instalaciones.
 - Equipos y herramientas.
 - Limpieza y desinfección de las instalaciones.
 - Mantenimiento preventivo para el control de la legionela.
 - Medidas de parámetros físicos.
- Mantenimiento de gestión energética. Tareas de mantenimiento:
 - Programa de gestión energética.
 - Búsqueda de puntos críticos.
 - Identificación de gastos excesivos.
- Mantenimiento correctivo. Tareas de mantenimiento correctivo:
 - Diagnóstico de averías.
 - Procedimiento para aislar hidráulica y eléctricamente los diferentes componentes.
 - Métodos de reparación de los componentes.
- Registro de operaciones de mantenimiento.

2. Informes de eficiencia de las instalaciones de suministro de agua y saneamiento

- Informes técnicos. Tipos de informes.
- Memorias justificativas.
- Mediciones y valoraciones. Presupuestos.
- Técnicas de redacción y presentación.
- Aplicaciones ofimáticas para elaboración de informes.

3. Normativa y recomendaciones sobre el uso eficiente del agua en edificación.

- Código Técnico de edificación.
- Legislación autonómica y ordenanzas municipales.
- Pliegos de prescripciones técnicas.
- Reglamentos de suministro de agua.
- Exigencias sanitarias y de consumo.

Orientaciones meteorológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF0572	60	40
Unidad formativa 2 – UF0573	40	20

Secuencia:

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

Criterios de acceso para los alumnos

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

MÓDULO FORMATIVO 4

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.

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

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Definir el potencial solar en una zona determinada para la realización de instalaciones solares, utilizando los medios idóneos y cumpliendo las normas y reglamentos requeridos.

CE1.1 Determinar los parámetros de radiación solar en un emplazamiento determinado para el que existen tablas elaboradas que permiten obtener directamente los valores buscados.

CE1.2 Determinar los parámetros de radiación solar en un emplazamiento determinado 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.
 - Conceptos básicos.

- Radiación solar.
- La constante solar.
- Balance de radiación solar.
- Concepto de masa atmosférica.
- Distribución espectral de la masa atmosférica.
- Composición de los rayos solares.
- Energía sobre la superficie de la tierra.
- Composición de la radiación solar extraterrestre.
- Cálculo de valores medios de radiación solar.
- El Sol y la Tierra.
 - Conceptos básicos.
 - Interacción Sol-Tierra.
 - Los movimientos de la tierra.
 - Traslación, rotación, precesión, nutación.
 - Posición de un observador sobre la superficie terrestre.
 - La esfera celeste.
 - Sistemas de referencia.
 - Movimiento aparente del Sol sobre el horizonte.
 - Tiempo solar y tiempo oficial.
 - La ecuación del tiempo.
 - Cálculo de la posición solar.
 - Ecuaciones aproximadas.
 - Posición del sol relativa a una superficie plana.

2. Conversión de la energía solar

- Tipos de procesos:
 - Conceptos básicos.
 - Procesos naturales.
 - Conversión directa.
 - Procesos térmicos.
 - Efecto concentración.
 - Lentes de Fresnel.
 - Procesos eléctricos.
 - Efecto fotoeléctrico externo.
 - Efecto fotovoltaico.
 - Conversión indirecta.
 - Procesos eólicos.
 - Procesos fotoquímicos.
 - Procesos termodinámicos.
 - Conversión fotobiológica.
- La acumulación de la energía:
 - Conceptos básicos.
 - Acumulación como energía eléctrica.
 - Acumulación como energía térmica.
 - Problemática del almacenamiento.
- Sistemas energéticos integrados.

3. Potencial solar de una zona

- Potencial solar de una zona:
 - Definiciones.
 - Proyecciones cartográficas.
 - Tipos de proyecciones cartográficas.
 - Aplicaciones cartográficas de las proyecciones cartográficas y la energía solar.
 - Unidades de medida.

- Medida de la radiación solar.
- Radiación solar directa.
- Radiación global y difusa.
- Medida de la radiación global.
- Medida de la radiación difusa.
- Tablas y sistemas de medida:
 - Definiciones.
 - Tablas.
 - Atlas solares.
 - Sensores de medida y estaciones metereológicas.
 - Sensores de velocidad y dirección del viento.
 - Sensores de temperatura ambiente y de humedad relativa.
 - Sensor de radiación solar.
 - Sistemas de adquisición de datos.
 - Módulos solares fotovoltaicos.
 - Estación metereológica.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: NECESIDADES ENERGÉTICAS Y PROPUESTAS DE INSTALACIONES SOLARES.

Código: UF0213

Duración: 80 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y la RP3.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Clasificar, cuantificar y analizar las necesidades energéticas de diferentes tipos de usuarios con el fin de diagnosticar la posibilidad de realizar una instalación solar térmica para agua caliente sanitaria y calefacción.

CE1.1 En 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 y especificar las posibilidades, técnicas y legales, de realizar una instalación de energía solar.
- Formalizar un documento en el que se reflejen los resultados obtenidos en los estudios de consumos energéticos.

CE1.2 En 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 y detallar la variabilidad estacional y diaria.
- Definir las posibilidades de suministro de diferentes energías: electricidad, gas natural, u otros combustibles.
- Estudiar y especificar las posibilidades, técnicas y legales, de realizar una instalación de energía solar.
- Formalizar un documento en el que se reflejen los resultados obtenidos en los estudios de consumos energéticos.

CE1.3 En una piscina, la cual se quiere climatizar 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.
- Determinar la potencia eléctrica nominal de referencia y los parámetros eléctricos derivados.
- Cuantificar la energía térmica y describir la variabilidad estacional y diaria.
- Definir las posibilidades de suministro de diferentes energías: electricidad, gas natural, u otros combustibles.
- Estudiar y especificar las posibilidades, técnicas y legales, de realizar una instalación de energía solar.
- Formalizar un documento en el que se reflejen 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 y valorar las necesidades energéticas y 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 diferentes 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 diferentes elementos y componentes de los circuitos de la instalación.

CE2.4 Razonar, en el caso de instalaciones solares fotovoltaicas, las características de los diferentes elementos y componentes de los circuitos de la instalación.

CE2.5 Informar y reseñar el marco normativo relacionado con la autorización de la instalación y las exigencias derivadas del mismo.

CE2.6 Informar y reseñar 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.

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.

CE2.9 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:
 - Energía.
 - Definición.
 - Unidades.
 - Formas de la energía.
 - Sistemas abiertos y aislados.
 - Conservación de la energía.
- Cálculos:
 - Conceptos de termodinámica.
 - Conceptos de electricidad.
 - Estimación de necesidades térmicas.
 - Estimación de necesidades eléctricas.
 - Normativa de aplicación en la estimación de necesidades energéticas.
- Factores del emplazamiento:
 - Orientación, inclinación y sombras.
 - Cálculo de orientación óptima.
 - Cálculo de inclinación óptima.
 - Sombras y mapas de trayectoria.
 - Cálculo de pérdidas por sombra.
- Sistemas arquitectónicos y estructurales:
 - Integración arquitectónica.
- Viabilidad:
 - Estudio de viabilidad.
 - Factores económicos y financieros.

2. Instalaciones de energía solar térmica

- Clasificación de instalaciones solares térmicas:
 - Tipos de instalaciones solares térmicas de baja, media y alta temperatura.
 - Rendimiento de los sistemas solares.
 - Aplicaciones de la energía solar térmica.
 - Funcionamiento global.
- Captadores solares:
 - Tipos de colectores y características.
 - Descripción de funcionamiento de los captadores.
 - Características constructivas.
 - Sistemas de conexión de captadores.
 - Conexión en serie y conexión en paralelo.
 - Estudio energético de los captadores.
 - Cálculo de pérdidas hidráulicas en montajes serie-paralelo.
- 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.
 - Función de cada elemento dentro de la instalación.
 - Características de cada elemento y descripción del mismo.
 - Instalaciones térmicas auxiliares y de apoyo.
 - Calefacción.
 - Agua caliente sanitaria.
 - Piscinas.

3. Sistemas de climatización

- Instalaciones y equipos de acondicionamiento de aire y ventilación:
 - Definiciones y clasificación de instalaciones.
 - Partes y elementos constituyentes.
 - Análisis funcional.
 - Procesos de tratamiento y acondicionamiento del aire.
 - Diagrama psicrométrico.
 - Dimensionado y selección de equipos.
 - Equipos de generación de calor y frío para instalaciones de acondicionamiento de aire.
 - Plantas enfriadoras.
 - Bombas de calor.
 - Grupos autónomos de acondicionamiento de aire.
 - Torres de refrigeración.
- Sistemas de 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.
 - Enfriamiento desecativo.

4. Normativa de aplicación

- Ordenanzas municipales.
- Reglamentación de seguridad.
- Reglamentación medioambiental.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE).
- Normas UNE de aplicación.

5. Energía solar fotovoltaica

- Clasificación de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Funcionamiento global:
 - Funcionamiento y configuración de una instalación solar fotovoltaica conectada a red.
 - Funcionamiento y configuración de una instalación solar fotovoltaica aislada.
 - Almacenamiento y acumulación.
 - Funcionamiento y configuración de una instalación de apoyo con pequeño aerogenerador y/o grupo electrógeno.
 - Sistemas de protección y seguridad en el funcionamiento de las instalaciones.
- Paneles solares:
 - Conversión eléctrica.
 - Electricidad fotovoltaica; el efecto fotovoltaico, la célula solar, tipos de células.
 - El panel solar; características físicas, constructivas y eléctricas.
 - Protecciones del generador fotovoltaico.

6. Elementos de una instalación solar fotovoltaica conectada a red y especificaciones

- Estructuras y soportes:
 - Tipos de estructuras.
 - Dimensionado.
 - Estructuras con seguimiento solar.

- Reguladores:
 - Reguladores de carga y su función.
 - Tipos de reguladores.
 - Variación de las tensiones de regulación.
 - Sistemas sin regulador.
 - Protección de los reguladores.
- Inversores:
 - Funcionamiento y características técnicas de los inversores fotovoltaicos.
 - Topologías.
 - Dispositivos de conversión CC/CC y CC/CA.
 - Métodos de control PWM.
 - Generación de armónicos.
 - Inversores conectados a red: Configuración del circuito de potencia.
 - Requerimientos de los inversores autónomos y conectados a red.
 - Compatibilidad fotovoltaica.
- Otros componentes:
 - Diodos de bloqueo y de paso.
- Equipos de monitorización, medición y control.
- Aparataje eléctrica de cableado, protección y desconexión.
- Elementos de consumo.
- Sistemas de seguimiento solar.
- Estructuras de orientación variable y automática.
- Normativa de aplicación

7. Elementos de una instalación solar aislada y especificaciones

- Estructuras y soportes: Tipos de estructuras.
- Dimensionado.
- Estructuras fijas.
- Acumuladores:
 - Tipos de acumuladores (Plomo-Ácido, Níquel-Cadmio, etc.).
 - Partes constitutivas de un acumulador.
 - Reacciones químicas en los acumuladores Plomo-Ácido, Níquel-Cadmio, etc.
 - Carga de acumuladores (caracterización de la carga y de la descarga).
 - Fases de carga de una instalación de acumuladores.
 - Seguridad y recomendaciones generales de los acumuladores.
 - Aspectos medioambientales (Reciclaje de baterías.)
 - Inversores: Funcionamiento y características técnicas de los inversores fotovoltaicos.
- Inversores autónomos:
 - Configuración del circuito de potencia.
 - Requerimientos de los inversores autónomos.
 - Compatibilidad fotovoltaica.
- Sistemas energéticos de apoyo y acumulación.
- Otros generadores eléctricos (pequeños aerogeneradores y grupos electrógenos).
- Dispositivos de optimización.
- Normativa de aplicación.

8. 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.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de horas a impartirse a distancia
Unidad formativa 1 - UF0212	40	40
Unidad formativa 2 - UF0213	80	50

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2 debe haberse superado la unidad formativa 1 Determinación del potencial solar.

Criterios de acceso para los alumnos

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

MÓDULO FORMATIVO 5

Denominación: PROMOCIÓN DEL USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA EN EDIFICIOS.

Código: MF1197_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1197_3: Promover el uso eficiente de la energía.

Duración: 40 horas.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las acciones informativas y de divulgación planteadas en los planes de eficiencia energética para determinar las especificaciones necesarias para su desarrollo.

CE1.1 Determinar el contexto, el perfil del destinatario, la duración, los temas de referencia, el coste y otras especificaciones generales de las acciones informativas y de divulgación dirigidas a consumidores, asociaciones de vecinos y público en general, que sean necesarias para responder a las exigencias y recomendaciones de los correspondientes planes de eficiencia.

CE1.2 Determinar el contexto, el perfil del destinatario, la duración, los temas de referencia, el coste y otras especificaciones generales de las acciones informativas y de divulgación dirigidas a expertos, asociaciones profesionales, empresas y organizaciones del sector, que sean necesarias para responder a las exigencias y recomendaciones de los correspondientes planes de eficiencia.

CE1.3 Elaborar informes y propuestas generales de acciones de información y formación, presentando documentos formalizados que contengan las

especificaciones generales necesarias para el desarrollo de la acción, utilizando los soportes y programas informáticas que sean de aplicación para este fin.

C2: Programar las acciones de información o formación a consumidores, empresas y organizaciones sobre normativa de eficiencia, medioambiental y hábitos de consumo responsables.

CE2.1 Definir los objetivos que se persiguen en la acción informativa o formativa, teniendo en cuenta las demandas del plan de eficiencia, las recomendaciones sobre uso racional de la energía, la normativa de aplicación y las demandas y características de los destinatarios.

CE2.2 Determinar, secuenciar y programar los contenidos de la acción, recopilando la información, los materiales didácticos y otros soportes necesarios para desarrollarlos.

CE2.3 Programar y justificar los métodos de comunicación y formación a emplear, relacionándolos con la secuencia de desarrollo de la acción y concretando los recursos necesarios.

CE2.4 Diseñar cuestionarios, encuestas y otros instrumentos relacionados con la evaluación de la acción.

CE2.5 Programar la difusión de acciones ligadas a la promoción de la eficiencia energética y los hábitos de consumo responsables.

C3: Informar y formar a consumidores, profesionales, empresas y organizaciones con las especificaciones, metodología definida y presupuesto establecido.

CE3.1 Comunicar a otras personas, de forma clara y ordenada, las estrategias y técnicas generales para lograr una mayor eficiencia energética en las instalaciones de edificios, respondiendo a las preguntas y cuestiones que se planteen.

CE3.2 Exponer a profesionales y especialistas, de forma clara y ordenada, las estrategias y técnicas concretas, de su campo de actuación, para lograr una mayor eficiencia energética en las instalaciones de edificios, respondiendo a las preguntas y cuestiones especializadas que se planteen.

CE3.3 Clasificar y seleccionar, para cada tipo de intervención informativa y formativa, los recursos materiales y didácticos más apropiados.

CE3.4 En una intervención informativa ante un grupo de personas de perfil no especializado, propietarios o usuarios de instalaciones energéticas en un edificio de viviendas, instalación hospitalaria, polideportivo u otros edificios:

- Informar a los usuarios o consumidores del diagnóstico o auditoría energética realizada en las instalaciones del edificio.
- Explicar el funcionamiento general simplificado de las instalaciones energéticas objeto del plan.
- Analizar los puntos críticos de actuación por el usuario para la mejora de la eficiencia.
- Utilizar los recursos materiales y didácticos apropiados a la situación, a los objetivos y al perfil de las personas.
- Responder a las preguntas que se planteen con claridad.

CE3.5 En una intervención informativa o formativa ante profesionales implicados en el montaje y mantenimiento de las instalaciones energéticas en edificios:

- Informar del diagnóstico o auditoría energética realizada en las instalaciones del edificio en el que se va a operar.
- Explicar la fundamentación del ahorro de energía a partir de las actuaciones técnicas que se proponen.
- Analizar las características de la intervención técnica.
- Utilizar los recursos explicativos apropiados a la situación, a los objetivos y al perfil del profesional.
- Responder a las preguntas que se planteen con claridad.

C4: Diseñar modelos e instrumentos de evaluación de las acciones de información o formación a consumidores o profesionales relacionadas con la eficiencia en el uso de la energía.

CE4.1 Redactar un plan o modelo de evaluación según los distintos tipos de intervención.

CE4.2 Diseñar las herramientas e instrumentos necesarios para ejecutar el plan de evaluación, incluyendo la preparación de cuestionarios, hojas de evaluación, sistemas de evaluación en red u otros.

CE4.3 Interpretar los resultados de la evaluación y proponer acciones correctoras de mejora.

CE4.4 Formalizar las herramientas, instrumentos y resultados de la evaluación mediante el uso de aplicaciones informáticas de propósito general.

Contenidos

1. Planes de divulgación sobre eficiencia energética

- Planes nacionales de eficiencia energética. Medidas divulgativas.
- Campañas de comunicación sobre la eficiencia energética.
- Ajuste entre necesidades y demandas.
- Planes de formación.
- Especificaciones de cursos y sesiones informativas.
- Organización de sesiones y cursos.
- Folletos y otros sistemas de difusión.

2. Acciones divulgativas sobre eficiencia energética

- Espacios e instalaciones apropiadas.
- Recursos didácticos.
- Métodos de intervención.
- Perfiles de destinatarios.

3. Evaluación de acciones de divulgación sobre eficiencia energética

- Modelos de evaluación.
- Instrumentos.
- Evaluación correctora.
- Informes de resultados.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo -MF1197_3	40	30

Criterios de acceso para los alumnos

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

MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORABLES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

Código: MP0122

Duración: 120 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Calcular la eficiencia energética de los generadores de calor y frío, ventiladores, circuladores y redes de tuberías y conductos de distribución de una instalación térmica, mediante el análisis de la constitución y el funcionamiento de la misma, conforme a la normativa vigente.

CE1.1 Identificar los generadores de calor y frío, ventiladores, circuladores y redes de tuberías de calefacción y conductos de distribución de frío, localizando su emplazamiento.

CE1.2 Participar en el cálculo de las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de distribución, a partir de tablas y ábacos, mediante instrumentos de medida o mediante ensayos experimentales reglamentarios.

CE1.3 Participar en la lectura de los distintos instrumentos de medida de caudal, presión, temperatura, entre otros.

CE1.4 Participar en el procesamiento de los datos obtenidos para poder determinar si el funcionamiento de la instalación es eficiente.

CE1.5 Participar en la determinación del rendimiento de cada uno de los generadores, de los equipos de propulsión de los fluidos portadores y de las unidades terminales, según la normativa vigente.

CE1.6 Participar en la comprobación del estado, características técnicas e idoneidad del aislamiento térmico de las redes de tuberías y conductos de distribución de calor y frío según la normativa vigente.

CE1.7 Interpretar y comprobar en los documentos de registro de operaciones de mantenimiento que las operaciones necesarias se han realizado con las especificaciones y frecuencia adecuadas.

CE1.8 Participar en la evaluación de la eficiencia energética del conjunto de la instalación.

C2: Aplicar la metodología establecida en el proceso de obtención de la calificación energética de edificios, para un edificio de uso residencial caracterizado por los planos y la documentación técnica correspondiente en el que existe demanda de energía eléctrica y térmica para agua caliente sanitaria y calefacción:

CE2.1 Identificar y definir las características constructivas del edificio.

CE2.2 Identificar y definir las características de las instalaciones energéticas convencionales del edificio.

CE2.3 Identificar y definir las características de las instalaciones energéticas renovables del edificio.

CE2.4 Colaborar en determinar las características del edificio de referencia a utilizar en la calificación energética.

CE2.5 Colaborar en el cálculo del índice de calificación energética que le corresponda.

CE2.6 Colaborar en la acreditación legal de la calificación energética.

C3: Participar en los procesos de trabajo en la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE3.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE3.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE3.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE3.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE3.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE3.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

Contenidos**1. Cálculos de eficiencia energética en instalaciones térmicas.**

- Identificación de los elementos y circuitos en una instalación térmica.
- Especificación de las características de cada uno de los elementos que la componen.
- Comprobación de las ganancias o pérdidas de calor en las redes de distribución.
- Cálculo de las ganancias o pérdidas de calor mediante tablas y ábacos, instrumentos de medida o ensayos.
- Lectura de instrumentos de medida: caudal, presión, temperatura.
- Comprobación del rendimiento de generadores, equipos de propulsión, fluidos portadores y unidades terminales.
- Especificación de las características técnicas, idoneidad del aislamiento térmico y comprobación de su estado en tuberías y conductos.
- Interpretación y protocolo del mantenimiento de instalaciones térmicas.
- Evaluación de la eficiencia energética global de la instalación.

2. Calificación energética de edificios residenciales

- Identificar las características constructivas del edificio.
- Identificar las características técnicas y de rendimiento de las instalaciones energéticas renovables.
- Identificar las características técnicas y de rendimiento de las instalaciones energéticas convencionales.
- Revisar la calificación energética de un edificio residencial.
- Cálculo del índice de calificación energética de un edificio residencial.
- Revisar la acreditación energética de un edificio residencial.

3. Integración y comunicación en el centro de trabajo

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

IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulo Formativo	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia
MF1194_3: Evaluación de la eficiencia energética de las instalaciones en edificios.	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, ingeniero, arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, ingeniero técnico o arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes 	1 año
MF1195_3: Certificación energética de edificios.	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, ingeniero, arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, ingeniero técnico o arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes 	1 año

Módulo Formativo	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia
MF1196_3: Eficiencia en el uso del agua en edificios.	<ul style="list-style-type: none"> Licenciado, ingeniero, arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, ingeniero técnico o arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes 	1 año
MF0842_3: Estudio 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 o arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes 	1 año
MF1197_3: Promoción del uso eficiente de la energía	<ul style="list-style-type: none"> Licenciado, ingeniero, arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, ingeniero técnico o arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes 	1 año

V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m ² 15 alumnos	Superficie m ² 25 alumnos
Aula de gestión Edificio bioclimático.	45 300	60 300

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4	M5
Aula de gestión Edificio bioclimático	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión	<ul style="list-style-type: none"> - Pizarra para escribir con rotuladores. - Equipos audiovisuales. - Material de aula. - PCs instalados en red, cañón de proyección e internet. - Impresora - Mesa y silla para el formador - Mesas y sillas para alumnos - Software específico de diseño asistido - Software específico de automatización, cálculo de instalaciones y certificación energética de edificios.

Espacio Formativo	Equipamiento
Edificio bioclimático	<p>Instalaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construcción con material de alta inercia térmica - Instalación eléctrica de alumbrado con control de iluminación y consumos. - Instalación de suministro de agua con control de consumos. - Instalación fotovoltaica conectada a red, con control de producción. - Instalación de calefacción y agua caliente sanitaria con control de producción y consumos. - Instalación solar térmica, con control de producción y consumos. - Instalación de climatización y ventilación, con control de consumos. <p>Equipos de medida:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Brújula. - Cinta métrica. - Piranómetro. - Pirheliómetro. - Tacómetro. - Termómetro. - Medidor de aislamiento térmico. - Medidor de radiación solar. - Polímetros. - Pinza amperimétrica. - Analizador de combustión. - Caudalímetro. - Medidor de presión. - Medidor de humedad. - Luxómetro. - Contador de energía eléctrica. - Contador de agua - Datalogger. <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. - Anticaídas. - Casco de seguridad con barbuquejo. - Guantes contra agresiones mecánicas y eléctricas.

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

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

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

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

ANEXO IV

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: Organización y control del montaje y mantenimiento de redes e instalaciones de agua y saneamiento.

Código: ENAA0109

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 (RD 1114/2007, de 24 de Agosto).

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 vigente.

Entorno Profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional tanto por cuenta propia como ajena, en el área o departamento de producción de pequeñas, medianas y grandes empresas, públicas o privadas, dedicadas a realizar el desarrollo de proyectos, el montaje, la explotación y/o el mantenimiento de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

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 explotación y el mantenimiento de instalaciones de captación, distribución de agua y saneamiento.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

3132.1114 Técnico de sistemas de distribución de agua.

Encargado de montaje de redes de abastecimiento y distribución de agua.

Encargado de montaje de redes e instalaciones de saneamiento.

Encargado de mantenimiento de redes de agua.

Encargado de mantenimiento de redes de saneamiento.

Duración de la formación asociada: 510 horas

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF0838_3: Redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento (170 horas).

- UF0999: Proyecto de instalación de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento (70 horas).
- UF1000: Recursos para la instalación de redes de 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).

MF0839_3: Desarrollo de obras de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento (160 horas).

- UF1002: Obras de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento (70 horas).
- UF1003: Gestión de la calidad de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento (40 horas).
- UF1001: (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales para el montaje y mantenimiento de redes e instalaciones de agua y saneamiento (50 horas).

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 (140 horas).

- UF1004: Planificación del mantenimiento de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento (50 horas).
- UF1005: Supervisión de la explotación y del mantenimiento de redes abastecimiento y distribución de agua y saneamiento (40 horas).
- UF1001: (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales para el montaje y mantenimiento de redes e instalaciones de agua y saneamiento (50 horas).

MP0206: Módulo de prácticas profesionales no laborales de organización y control del montaje y mantenimiento de redes e instalaciones de agua y saneamiento (80 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, garantiza el nivel de conocimientos necesarios para la obtención de la habilitación para el desempeño de las funciones de prevención de riesgos laborales nivel básico, de acuerdo al anexo IV del reglamento de los servicios de prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: 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 Los programas informáticos empleados en la planificación de proyectos de redes de agua y saneamiento se utilizan para acceder a la información del proyecto.

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 oportuno.

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 Los programas informáticos empleados 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 en 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 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 y se colabora en su elaboración.

CR5.2 La planificación de los recursos materiales necesarios para el desarrollo del plan de seguridad se realiza.

CR5.3 La planificación del trabajo de montaje de la red o instalación se realiza con arreglo a 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 realiza.

CR5.6 Las afecciones medioambientales se contrastan y se fijan los criterios de actuación para su minimización.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles de dibujo. Ordenador personal. Software. 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.

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; especificaciones técnicas; catálogos; manuales de servicio y utilización; instrucciones de montaje y de funcionamiento, normativas de seguridad e higiene, normas medioambientales, normas y ordenanzas de aplicación.

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.

CR1.1 La planificación del montaje de la red o instalación de agua o de saneamiento se utiliza para plantear la organización del trabajo de las distintas partes de la obra.

CR1.2 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.

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 comprueba que se realizan según especificaciones de proyecto.

CR1.5 La ejecución del tendido de las tuberías de la red de agua se supervisa con arreglo a las especificaciones del proyecto.

CR1.6 La ejecución del tendido de las tuberías de la red de saneamiento se supervisa con arreglo a 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 y asegurando el cumplimiento de la normativa de aplicación.

CR2.1 La selección de los equipos, herramientas y otros recursos técnicos necesarios se supervisa en cada una de las fases de la obra.

CR2.2 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 estipuladas.

CR2.3 El desplazamiento y ubicación de los materiales y equipos se gestiona con arreglo a la logística del proyecto de la obra con los medios de transporte y elevación requeridos y en condiciones de seguridad.

CR2.4 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 La colaboración en el desarrollo de planes de gestión de la calidad en todo lo concerniente a la obra se garantiza.

CR3.2 La información y apoyo necesario para que sean realizadas las distintas 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 con arreglo a los requisitos y normas correspondientes.

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 con arreglo a los requisitos técnicos, de seguridad y normas correspondientes.

RP4: Organizar y controlar la ejecución del plan de seguridad y el desarrollo de la obra con arreglo a las normas y ordenanzas medioambientales.

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 vigente.

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, comprobando que se encuentran en perfecto estado de uso.

CR4.5 La aplicación del plan de seguridad de la obra, se supervisa y audita de forma constante.

CR4.6 El plan de emergencias relacionado con el proceso de montaje de la red se gestiona.

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 los requisitos legales y la aplicación de 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, 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

Sistemas de entibación, equipos para movimiento de materiales tales como 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, cinta métrica, circómetro, compás de gruesos, nivel, escalímetro, calibre, equipos de medida eléctrica, útiles de marcaje y detección, útiles de topografía, sondas. Herramientas de mano: sierra de arco, destornilladores, llaves fijas, alicates, cortatubos, limas, taladradora, remachadora, atornillador eléctrico, máquinas para el mecanizado de los materiales, roscadora, curvadora, equipos de unión y soldadura, equipos para detección de fugas. Unidad de adquisición y registro de datos; TPL, GPS, GIS. Grupos de presión, bombas de achique, cubas de agua, balones de obturación. 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

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

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; 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 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.

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 realiza para detectar posibles anomalías.

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 reglamentarios.

CR2.4 La realización de las pruebas funcionales de los elementos de control de las redes e instalaciones, se organiza y supervisa según procedimientos reglamentarios.

CR2.5 La realización de las pruebas funcionales de los elementos de medida y auxiliares de las redes se organiza y controla según procedimientos reglamentarios.

RP3: Supervisar la puesta en servicio de la obra con arreglo a 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 requeridas.

RP4: Controlar, supervisar y recopilar el archivo documental de elementos funcionales de las redes e instalaciones una vez terminada la obra.

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 controlan, supervisan, corrigen y recopilan.

CR4.3 La documentación de manuales o información específica de elementos se controla, supervisa y recopila.

CR4.4 Los procedimientos de mantenimiento y control de sistemas, se controlan, supervisan, corrigen y recopilan.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles y herramientas de medida: termómetros, manómetros, caudalímetros, contadores, turbidímetros, analizadores de cloro residual, sondas, flexómetro, cinta métrica, circómetro, compás de gruesos, nivel, escalímetro, calibre, equipos de medida eléctrica. Herramientas de mano: equipos para detección de fugas, equipos y herramientas de corte, obturación y precinto, 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. 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; planes de montaje, partes de trabajo; especificaciones técnicas; catálogos; manuales de servicio y utilización; instrucciones de montaje y de funcionamiento; programas informáticos; normas UNE, planes y reglamentación de seguridad.

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 y controlar las diferentes maniobras en las redes e instalaciones 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 La realización de los diferentes tipos de maniobras en redes se determina, informa y controla su ejecución.

CR1.3 Las maniobras, su proceso de ejecución y sus consecuencias se controlan y supervisan, comprobando que se ajustan a las determinaciones efectuadas.

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 para extraer conclusiones sobre la optimización de la explotación de las redes y se informa 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 instalaciones para redes de agua y saneamiento se emplea en la elaboración de los programas de mantenimiento.

CR2.2 Los manuales de mantenimiento propios, acordes con las normativas y ordenanzas de aplicación del servicio, 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 asegura 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 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 periódicamente, 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 y supervisar los procesos y procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo de redes e instalaciones de agua y saneamiento.

CR3.1 La organización y supervisión del mantenimiento y reparación de las redes e instalaciones se realiza utilizando la documentación recibida y generada, técnica y administrativa.

CR3.2 Las especificaciones de los distintos 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 con la máxima 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 a realizar 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 y cumpliendo con los objetivos programados.

CR3.8 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.

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 la máxima eficiencia y calidad.

RP4: Organizar y 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 son aplicados y auditados.

CR4.2 Los parámetros de funcionamiento de las redes e instalaciones, sus valores de consigna, gráficas, sistemas de alarma y otras variables, son controladas e interpretadas para conseguir el mayor conocimiento y la máxima eficacia y eficiencia en la resolución de problemas y en el análisis de mejoras de funcionamiento.

CR4.3 La gestión de las fichas de control del mantenimiento periódico de los distintos elementos, así como la elaboración de la base de datos histórica se realizan usando los sistemas de información geográfica.

CR4.4 El control y supervisión de los distintos tipos de mantenimiento se realiza mediante aplicaciones informáticas especializadas para ello.

CR4.5 La gestión del mantenimiento se realiza de forma eficaz y en el menor tiempo posible, empleando las tecnologías de comunicación más apropiadas.

CR4.6 Los estados internos de las tuberías se supervisan por medio de sistemas de televisión en circuito cerrado, para detectar y observar las deficiencias y aplicar los medios para su resolución.

RP5: Organizar y controlar la aplicación de 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.

CR5.1 Los riesgos profesionales derivados de la intervención de mantenimiento se identifican y controlan.

CR5.2 La gestión, despliegue y ubicación de infraestructuras de seguridad e higiene de la red, se desarrolla, supervisa y controla, verificando que se ajusta a la normativa vigente.

CR5.3 El empleo, funcionamiento y estado de conservación de los equipos de seguridad y protección personales empleadas en las labores de mantenimiento se supervisa, verificando que se encuentran en perfecto estado de uso.

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 y audita.

CR5.6 El plan de emergencias relacionado con el proceso de montaje de la red se gestiona.

CR5.7 Los riesgos de tipo medioambiental son evaluados y controlados para evitar o minimizar sus efectos.

RP6: Controlar y supervisar la documentación relacionada con los procesos de explotación y mantenimiento de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

CR6.1 Los partes de trabajo, albaranes, facturas, pedidos y otros documentos administrativos se organizan y controlan dentro del proceso de mantenimiento.

CR6.2 Las demandas de clientes son registradas, transmitidas y atendidas con la máxima celeridad.

CR6.3 Los procedimientos administrativos y sistemas de gestión de la calidad en el mantenimiento se aplican y supervisan, verificando que se ajustan a las normas establecidas.

CR6.4 Los inventarios son revisados, actualizados y gestionados, 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, es controlado y supervisado.

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: termómetros, manómetros, caudalímetros, flexómetro, cinta métrica, circómetro, compás de gruesos, nivel, escalímetro, calibre, equipos de medida eléctrica. Equipos y programas informáticos. Aplicaciones Scada. Unidad de adquisición y registro de datos; TPL, GPS, GIS. Automatas programables y sistemas de telegestión. 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, pozos de resalto, cámaras de descarga, sifones, sumideros.

Productos y resultados

Instalaciones y redes de distribución de agua y saneamiento operadas y mantenidas con arreglo a las exigencias de seguridad y calidad que se requieren.

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, procedimientos de mantenimiento, partes de trabajo; especificaciones técnicas; catálogos; manuales de servicio y utilización; manual de funcionamiento; programas informáticos; normas UNE, reglamentación de seguridad, normativa básica o local sobre redes de suministro y de saneamiento.

III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

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: 170 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: PROYECTO DE INSTALACIÓN DE REDES DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO.

Código: UF0999

Duración: 70 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y RP3.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar el funcionamiento de las redes de abastecimiento y distribución de agua para determinar sus características y parámetros funcionales con el fin de 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, describir y razonar la función que realizan los distintos componentes que integran las redes de abastecimiento y distribución de agua estableciendo sus límites y posibilidades de uso.

CE1.3 Identificar los distintos tipos de materiales utilizados en la instalación de redes de abastecimiento y distribución de agua valorando sus ventajas e inconvenientes.

CE1.4 Describir los requerimientos de los reglamentos y normas aplicables a este tipo de instalaciones: normas de instalaciones de agua, ordenanzas municipales, reglamentos de seguridad.

CE1.5 Realizar cálculos técnicos necesarios para valorar los parámetros de funcionamiento de estas instalaciones.

C2: Analizar el funcionamiento de las redes de saneamiento para determinar sus características y parámetros funcionales con el fin de 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, describir y razonar la función que realizan los distintos componentes que integran las redes de saneamiento estableciendo sus límites y posibilidades de uso.

CE2.3 Identificar los distintos tipos de materiales utilizados en la instalación de redes de saneamiento de agua valorando sus ventajas e inconvenientes.

CE2.4 Describir los requerimientos de los reglamentos y normas aplicables a este tipo de instalaciones: normas de instalaciones de saneamiento pluvial y fecal, ordenanzas municipales, reglamentos de seguridad.

CE2.5 Realizar cálculos técnicos necesarios para valorar los parámetros de funcionamiento de estas instalaciones.

C3: Interpretar proyectos de obras de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento para obtener la información necesaria previa a la planificación de las mismas.

CE3.1 Describir los diferentes 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 planificar su ejecución.

CE3.2 Representar, manualmente o con ayuda de diseño asistido, esquemas de principio, croquis y diagramas isométricos de una red de abastecimiento

y 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 abastecimiento y distribución de agua y saneamiento a las que se les incorpora nuevos tramos o modificación de los existentes a partir de los respectivos proyectos o memorias técnicas.

CE3.4 En un supuesto práctico o instalación real de una red de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, 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: tuberías, grupos de presión, bombas de achique, cubas de agua, balones de obturación, depósitos, caudalímetros, válvulas, ventosas, sumideros, registros, sifones y elementos de regulación.
- Razonar 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: Adaptar los planos de obra que fueran necesarios cuando el replanteo de la obra de una red de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento no se ajuste al correspondiente proyecto, en distintos supuestos planteados.

CE4.1 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.

CE4.2 Realizar esquemas simbólicos, croquis de detalle y planos complementarios al proyecto de obra que sean necesarios en el proceso de replanteo.

CE4.3 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.

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.
- Equipos auxiliares de la red:
 - Funcionamiento y especificaciones de bombas, válvulas de compuerta, ventosas y elementos de regulación.
 - Tipos especiales de válvulas: reguladoras de presión, altimétricas, integradas doble función, pilotadas, válvulas de mariposa.
- Tipos de materiales de redes de abastecimiento y distribución de agua:
 - Características.
 - Ventajas e inconvenientes.
- Normativa de aplicación:
 - Normativa Sanitaria vigente.
 - Normativa de instalaciones interiores.
 - Reglamento de Servicio municipal.
 - Normativa de regulación de instalación de varios servicios.

2. Funcionamiento de redes de saneamiento

- El ciclo del agua y su saneamiento:
 - Redes locales.
- Tipos de redes de saneamiento:
 - Clasificación.
 - Saneamiento de aguas residuales.
 - Saneamiento de aguas pluviales.
- Sistemas de evacuación y redes de alcantarillado.
 - Vertidos a colectores.
 - Conducciones de saneamiento.
- Configuración de la instalación:
 - Partes y elementos constituyentes.
 - Características y especificaciones de bombas, válvulas, tuberías, sumideros, colectores, arquetas y pozos de registro, sifones y aliviaderos.
- Tipos de materiales de redes de saneamiento:
 - Características.
 - Ventajas e inconvenientes.
- Normativa vigente.

3. 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.
- 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.

4. 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:
 - 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).

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: RECURSOS PARA LA INSTALACIÓN DE REDES DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO.

Código: UF1000

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP2 y RP4.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: 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 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 abastecimiento y distribución de agua y saneamiento 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 abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, que contengan varios sectores con tuberías de diferente diámetro y diferentes elementos:

- 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.
- Utilizar programas informáticos de apoyo a la planificación de proyectos de redes.

C2: Determinar las necesidades de aprovisionamiento de recursos necesarios a partir de la interpretación de proyectos de obras de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, y cumplimentar 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, realizando la planificación de los suministros en el marco del sistema empleado para la gestión de stocks.

CE2.2 Definir y caracterizar 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.

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. 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

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP5

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Definir las medidas de prevención y seguridad respecto al montaje de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, analizando la normativa vigente.

CE1.1 Identificar y evaluar los riesgos profesionales presentes en el montaje de redes de abastecimiento y 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 de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento 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 abastecimiento y 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 Plantear el plan de seguridad de una obra de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, determinando el tipo y nivel de riesgos asociados, el sistema de señalización del trabajo a emplear y la descripción de 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 vigente.

CE2.1 Identificar y evaluar los riesgos profesionales más frecuentes presentes en las obras con movimientos de tierras y proponer medidas correctivas para su eliminación o control.

CE2.2 Identificar y evaluar los riesgos profesionales específicos relacionados con la ejecución de pozos y zanjas y proponer 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 y proponer 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 y proponer medidas correctivas para su eliminación o control.

CE2.5 Identificar y evaluar los riesgos profesionales relacionados con el uso de grupos de presión y proponer 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 y proponer 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 Definir los diferentes riesgos de seguridad en la realización de pruebas para la puesta en servicio de una red de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, y proponer medidas preventivas.

CE2.11 En varios casos prácticos con intervenciones relacionadas con el mantenimiento preventivo y correctivo en redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, y que supongan riesgos de diferente tipo:

- Identificar y catalogar los riesgos profesionales.
- Plantear la organización de los sistemas de señalización en la obra de mantenimiento.
- Determinar los riesgos medioambientales y su control.
- 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.

CE2.12 Analizar la organización y los procedimientos del sistema de mantenimiento desde el punto de vista de la prevención de riesgos, seguridad e higiene.

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.
- 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.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF0999	70	40
Unidad formativa 2 – UF1000	50	20
Unidad formativa 3 – UF1001	50	30

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2 debe haberse superado la unidad formativa 1. La unidad formativa 3 se puede programar de forma independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

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

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: 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: 160 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: OBRAS DE REDES DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO.

Código: UF1002

Duración: 70 horas

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

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar la planificación del montaje de una red de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento y, en un supuesto práctico, elaborar programas de trabajo detallados de cada fase de ejecución.

CE1.1 Interpretar la documentación con 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 abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

CE1.5 Realizar el plan de trabajo y cronograma de las fases de acabado, relleno, compactación, limpieza y desinfección.

C2: Controlar, en distintos supuestos planteados, las fases de ejecución de una obra de montaje de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, realizando las adaptaciones correspondientes a partir de las posibles contingencias que puedan originarse.

CE2.1 Supervisar que 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 realizan con arreglo a las especificaciones del proyecto.

CE2.2 Comprobar que 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 realizan según especificaciones de proyecto.

CE2.3 Supervisar la ejecución del tendido de las tuberías de la red de abastecimiento y distribución 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 que la ubicación y posición de las válvulas, ventosas, elementos de regulación y accesorios instalados se ajusta 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.

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

- Captación de aguas (pozos, minas).
- Estaciones de tratamiento de agua potable (ETAP).
- Anclajes y arquetas.

2. Tipos de accesorios de una red de abastecimiento y distribución de agua

- Conducciones de abastecimiento y distribución de agua:
 - Criterios constructivos.
 - Materiales (polietileno, fundición).
- Elementos hidráulicos de una red de distribución de agua.
 - Válvulas de compuerta.
 - Válvulas de retención.
 - Válvulas reductoras.
 - Elementos auxiliares (carretes, derivaciones, codos, uniones).
 - Ventosas.
 - Hidrantes y bocas de riego.
 - Acometidas de suministro de agua.

3. Obra civil y elementos en redes e instalaciones de saneamiento

- Redes de saneamiento:
 - Tipos.
 - Criterios de ejecución.
- Vertidos a colectores.
- Conducciones de saneamiento:
 - Criterios constructivos.
 - Materiales.
 - Pozos.
 - Pozos de resalto.
 - Cámaras de descarga.

- Compuertas.
 - Sifones y sumideros.
 - Acometidas de saneamiento.
- 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:
 - Excavaciones.
 - 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: 40 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP3 y RP5.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Definir 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 diferentes 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 programas informáticos 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.
 - 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.

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

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP4

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Definir las medidas de prevención y seguridad respecto al montaje de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, analizando la normativa vigente.

CE1.1 Identificar y evaluar los riesgos profesionales presentes en el montaje de redes de abastecimiento y 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 de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento 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 abastecimiento y 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 Plantear el plan de seguridad de una obra de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, determinando el tipo y nivel de riesgos asociados, el sistema de señalización del trabajo a emplear y la descripción de 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 vigente.

CE2.1 Identificar y evaluar los riesgos profesionales más frecuentes presentes en las obras con movimientos de tierras y proponer medidas correctivas para su eliminación o control.

CE2.2 Identificar y evaluar los riesgos profesionales específicos relacionados con la ejecución de pozos y zanjas y proponer 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 y proponer 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 y proponer medidas correctivas para su eliminación o control.

CE2.5 Identificar y evaluar los riesgos profesionales relacionados con el uso de grupos de presión y proponer 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 y proponer 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 Definir los diferentes riesgos de seguridad en la realización de pruebas para la puesta en servicio de una red de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, y proponer medidas preventivas.

CE2.11 En varios casos prácticos con intervenciones relacionadas con el mantenimiento preventivo y correctivo en redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, y que supongan riesgos de diferente tipo:

- Identificar y catalogar los riesgos profesionales.

- Plantear la organización de los sistemas de señalización en la obra de mantenimiento.
- Determinar los riesgos medioambientales y su control.
- 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.

CE2.12 Analizar la organización y los procedimientos del sistema de mantenimiento desde el punto de vista de la prevención de riesgos, seguridad e higiene.

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.
- 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.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1002	70	20
Unidad formativa 2 – UF1003	40	20
Unidad formativa 3 – UF1001	50	30

Secuencia:

Las unidades formativas de este módulo se pueden programar de manera independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

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

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: 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 y organizar las comprobaciones y pruebas a que se ha de someter una obra de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento previas a su puesta en servicio, para asegurar su funcionalidad.

CE1.1 Relacionar las comprobaciones visuales y pruebas funcionales que requieren las obras de saneamiento y abastecimiento 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 y caracterizar las pruebas de estanqueidad y presión, detallando los procedimientos y equipos necesarios para realizarlas.

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 y secuenciar los procedimientos a llevar a cabo para la puesta en servicio de una red de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento con arreglo a las exigencias de calidad y seguridad.

CE2.1 En uno o varios casos prácticos de una red de abastecimiento y distribución de agua compuesta por un sistema de bombeo, depósitos, conducciones con diferentes materiales, distintos tipos de válvulas y un sistema de telecontrol de dispositivos:

- Definir, secuenciar y comprobar las inspecciones visuales a realizar, incluidas las realizadas mediante TV.
- 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 casos prácticos de una red de saneamiento horizontal de aguas pluviales y fecales, compuesta por pozos y conducciones con diferentes materiales:

- Definir, secuenciar y comprobar las inspecciones visuales a realizar, incluidas las realizadas mediante TV.

- 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 diferentes documentos técnicos y administrativos necesarios en la puesta en servicio de la obra de abastecimiento y distribución 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.

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

- Control y supervisión de la puesta en servicio:
 - Control de calidad.

- 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.
- Programas y soportes informáticos.
- Normativa sobre calidad.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Duración total en horas del módulo formativo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo MF0840_3	60	30

Secuencia:

Las unidades formativas de este módulo se pueden programar de manera independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

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

MÓDULO FORMATIVO 4

Denominación: 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: 140 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: PLANIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE REDES ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO.

Código: UF1004

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP3, RP4 y RP6 en lo referente a planificación del mantenimiento.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar el funcionamiento general de las redes 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.

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 de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento sobre los que se puede operar manual o automáticamente y las consecuencias de su manipulación.

CE1.4 Identificar en un plano de una red de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento los diferentes 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 de abastecimiento y distribución de agua y de saneamiento.

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 abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

CE2.2 Analizar, actualizar y mejorar 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.

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 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.

CE2.8 Plantear la organización del mantenimiento preventivo determinando periodos, operaciones y tiempos de revisión para cada uno de los elementos o

puntos críticos en una red de abastecimiento de agua con depósitos, bombes, 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 en una red de saneamiento con depósitos, sifones, arquetas y pozos de registro, compuertas, sistemas de control y otros elementos.

Contenidos

1. Funcionamiento de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento

- Interpretación de señales, gráficos y datos obtenidos:
 - Sistemas de telemando.
 - Telecontrol.
 - G.I.S.
 - Programas informáticos.
 - Elementos de detección.
 - Controles por cámara.
 - Otras herramientas de medida.
- Control y supervisión de maniobras en las redes e instalaciones:
 - Tipos de maniobras.
 - Procesos de ejecución.
 - Análisis de resultados.

2. Programas de mantenimiento de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento

- Estructura del mantenimiento:
 - Función.
 - Objetivos.
 - Tipos.
- Organización del mantenimiento:
 - Fases.
 - Criterios de control.
 - Inspecciones.
- Economía del mantenimiento.
- Elaboración de programas de mantenimiento:
 - Definición de tareas.
 - Procedimientos y métodos de intervención y desmontaje/montaje.
 - Gamas de chequeo.
 - Recursos humanos y materiales.
 - Externalización de servicios de mantenimiento.
 - Plazos y costes.
- Elaboración y actualización de manuales de mantenimiento propios.
- Programas informáticos de gestión del mantenimiento.

3. Mantenimiento preventivo de puntos críticos de las redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento

- Puntos críticos de redes de abastecimiento y distribución de agua:
 - Bombes.
 - Aliviaderos.
 - Arquetas y pozos de registro.
 - Válvulas.
- Puntos críticos de redes de saneamiento:
 - Sifones.

- Arquetas y pozos de registro.
- Compuertas.

4. Almacén y material de mantenimiento redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

- Suministros.
- Organización y gestión de material de mantenimiento.
- Homologación de proveedores.
- Especificaciones técnicas de repuestos.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: SUPERVISIÓN DE LA EXPLOTACIÓN Y DEL MANTENIMIENTO DE REDES DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO.

Código: UF1005

Duración: 40 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP3, RP4 y RP6 en lo referente a supervisión de la explotación y el mantenimiento de redes de agua

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Especificar los puntos críticos y aspectos relevantes a considerar en la supervisión de la explotación y mantenimiento de una red de abastecimiento, distribución y saneamiento de agua y aplicar técnicas de localización y diagnóstico de averías y disfunciones, en situaciones reales o simuladas, analizando propuestas de mejora del rendimiento.

CE1.1 Especificar los criterios de comprobación del estado de las redes de abastecimiento, distribución y saneamiento de agua.

CE1.2 Determinar los puntos críticos y aspectos relevantes del control y supervisión de los procesos de mantenimiento de redes e instalaciones de abastecimiento, suministro y saneamiento de agua, atendiendo a criterios de calidad y seguridad.

CE1.3 Describir los diferentes medios y técnicas de detección de fugas en redes, aplicándolos a situaciones prácticas, reales o simuladas.

CE1.4 Determinar los objetivos y métodos en la realización de auditorías de redes de distribución de agua.

CE1.5 Interpretar los instrumentos y sistemas de registro de variables de la red, valorando la correlación entre los valores de consigna y los reales.

CE1.6 Cumplimentar las fichas de control del mantenimiento y el histórico de datos utilizando los sistemas de información geográfica.

CE1.7 Organizar y analizar las bases de datos de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento para el control del rendimiento de las instalaciones.

CE1.8 Interpretar varios casos prácticos, reales o simulados, de históricos de averías de una red de abastecimiento y distribución de agua o saneamiento y proponer mejoras en la organización del mantenimiento preventivo para optimizar el servicio y la propia labor de mantenimiento.

CE1.9 Utilizar 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 cumplimentar 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 y plantear 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 Cumplimentar la documentación asociada a sistemas de gestión de la calidad en la empresa.

Contenidos

1. Supervisión de procesos y procedimientos de mantenimiento de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento

- Sistemas de control en la gestión del mantenimiento:
 - Circuito cerrado de TV en la inspección de conducciones de saneamiento.
 - Información geográfica.
 - Telecontrol y telemedida.
- Registro y creación de bases de datos con parámetros:
 - Instalación de contadores de control.
 - Instalación de registros de presión comunicación vía SMS.
 - Telectura de grandes consumidores.
- Fichas de control.
- Interpretación de bases de datos.
- Optimización de la explotación de redes.
- Aplicaciones informáticas para el control y supervisión del mantenimiento.

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.
- Fugas en redes de saneamiento de aguas fecales y pluviales.
- Técnicas de detección y evaluación de fugas:
 - Sistemas de prelocalización de fugas.
 - Correlación.
 - Utilización de hidrógeno.
- Instalación de contadores sectoriales:
 - Rendimientos sectoriales.
 - Mínimos nocturnos

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.

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

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP5.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Definir las medidas de prevención y seguridad respecto al montaje de redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, analizando la normativa vigente.

CE1.1 Identificar y evaluar los riesgos profesionales presentes en el montaje de redes de abastecimiento y 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 de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento 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 abastecimiento y 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 Plantear el plan de seguridad de una obra de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, determinando el tipo y nivel de riesgos asociados, el sistema de señalización del trabajo a emplear y la descripción de 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 vigente.

CE2.1 Identificar y evaluar los riesgos profesionales más frecuentes presentes en las obras con movimientos de tierras y proponer medidas correctivas para su eliminación o control.

CE2.2 Identificar y evaluar los riesgos profesionales específicos relacionados con la ejecución de pozos y zanjas y proponer 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 y proponer 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 y proponer medidas correctivas para su eliminación o control.

CE2.5 Identificar y evaluar los riesgos profesionales relacionados con el uso de grupos de presión y proponer 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 y proponer 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 Definir los diferentes riesgos de seguridad en la realización de pruebas para la puesta en servicio de una red de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, y proponer medidas preventivas.

CE2.11 En varios casos prácticos con intervenciones relacionadas con el mantenimiento preventivo y correctivo en redes de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, y que supongan riesgos de diferente tipo:

- Identificar y catalogar los riesgos profesionales.
- Plantear la organización de los sistemas de señalización en la obra de mantenimiento.
- Determinar los riesgos medioambientales y su control.
- 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.

CE2.12 Analizar la organización y los procedimientos del sistema de mantenimiento desde el punto de vista de la prevención de riesgos, seguridad e higiene.

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.
- 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.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1004	50	20
Unidad formativa 2 – UF1005	40	20
Unidad formativa 3 – UF1001	50	30

Secuencia:

Las unidades formativas de este módulo se pueden programar de manera independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

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

MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE ORGANIZACIÓN Y CONTROL DEL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE REDES E INSTALACIONES DE AGUA Y SANEAMIENTO

Código: MP0206

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: 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 establecimiento de la secuencia y organización general de la obra, optimizando el proceso en cuanto a seguridad, método y tiempo.

CE1.2 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.

CE3.2 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.

CE3.2 Colaborar en la supervisión de las pruebas de presión 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.

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. 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.

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 fugas 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.

IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativo	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia
MF0838_3: Colaborar en la planificación de la ejecución 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 o arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	2 años
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 o arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	2 años
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 o arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	2 años
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 o arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	2 años

V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m ² 15 alumnos	Superficie m ² 25 alumnos
Aula de gestión	45	60
Taller para 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
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"> - Equipos audiovisuales. - PCs instalados en red, cañón de proyección e Internet. - Software específico de la especialidad. - Rotafolios o pizarra. - Material de aula. - Mesa y silla para formador. - Mesas y sillas para alumnos.
Taller para el montaje y mantenimiento de redes e instalaciones de agua y saneamiento	<p>Equipos para el montaje de redes:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Tuberías. -Válvulas. -Elementos de derivación. .Elementos de unión. -Reductoras de presión. -Ventosas. -Filtros. <p>Equipo de soldadura a tope hasta Ø 250 mm.</p> <p>Equipo de electrosoldadura por manguitos.</p> <p>Equipos de medida eléctrica.</p> <p>Equipos de detección de fugas y optimización de la red:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Equipos de seguridad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipo detector cableados eléctricos. - Sierra sable para corte tuberías fibrocemento. - Multidetector de gases. - Trípode. - Arnés de seguridad. - Equipo autónomo de respiración. - Guantes de manipulación. <p>Herramientas auxiliares y útiles de medida:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Flexómetro. -Cinta métrica. -Circómetro. -Compás. -Nivel. -Escalímetro. -Calibre. <p>Equipo calderín de presión para pruebas.</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 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.