

### 3. Otras disposiciones

#### CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y DEPORTE

*Orden de 15 de marzo de 2021, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico en Redes y Estaciones de Tratamientos de Aguas.*

La Comunidad Autónoma de Andalucía ostenta la competencia compartida para el establecimiento de los planes de estudio, incluida la ordenación curricular, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 52.2 del Estatuto de Autonomía para Andalucía, sin perjuicio de lo recogido en el artículo 149.1.30.<sup>a</sup> de la Constitución Española, a tenor del cual corresponde al Estado dictar las normas básicas para el desarrollo del artículo 27 de la Constitución Española, a fin de garantizar el cumplimiento de las obligaciones de los poderes públicos en esta materia.

La Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía, regula en su Capítulo V «Formación profesional», del Título II «Las enseñanzas», los aspectos propios de Andalucía relativos a la ordenación de las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece en su artículo 10.1 que la Administración General del Estado determinará los títulos y los certificados de profesionalidad que constituirán las ofertas de formación profesional referidos al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, y en el apartado 2 que las Administraciones educativas, en el ámbito de sus competencias, podrán ampliar los contenidos de los correspondientes títulos de formación profesional.

Por otro lado, la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, regula en su Capítulo V del Título I la ordenación de la Formación Profesional en el sistema educativo, disponiendo, en su artículo 39.4 que el currículo de estas enseñanzas se ajustará a las exigencias derivadas del Sistema Nacional de las Cualificaciones y Formación Profesional y a lo establecido en el apartado 4 del artículo 6.bis de dicha ley orgánica. Asimismo, en su artículo 39.6 establece, que el Gobierno, previa consulta a las Comunidades Autónomas, establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de Formación Profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas.

En desarrollo de estos preceptos, el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, fija los principios y la estructura de los nuevos títulos de formación profesional, que tendrán como base el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social, dejando a la Administración educativa correspondiente el desarrollo de diversos aspectos contemplados en el mismo.

De conformidad con lo anterior y una vez que el Real Decreto 114/2017, de 17 de febrero, por el que se establece el título de Técnico en Redes y Estaciones de Tratamiento de Aguas y se fijan los aspectos básicos del currículo, ha fijado el perfil profesional del título de Técnico en Redes y Estaciones de Tratamiento de Aguas, los aspectos básicos del currículo y aquellos otros aspectos de la ordenación académica que aseguran una formación común y garantizan la validez de los títulos en todo el territorio nacional, procede ahora determinar, al objeto de poner en marcha estas nuevas enseñanzas en la Comunidad Autónoma de Andalucía, la ampliación y contextualización de los contenidos de los módulos profesionales incluidos en el título de Técnico en Redes y Estaciones de Tratamiento de Aguas, respetando el perfil profesional del mismo. Las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Redes y Estaciones de Tratamiento de Aguas se organizan en forma de ciclo formativo de grado medio, de 2.000 horas de duración, y están constituidas por los objetivos generales y los módulos profesionales del ciclo formativo.

El Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional inicial que forma parte del sistema educativo, regula los aspectos generales de estas enseñanzas. Esta formación profesional está integrada por estudios conducentes a una amplia variedad de titulaciones, por lo que el citado decreto determina en su artículo 13 que la Consejería competente en materia de educación regulará mediante orden el currículo de cada una de ellas.

La presente orden determina, asimismo, el horario lectivo semanal de cada módulo profesional y la organización de éstos en los dos cursos escolares necesarios para completar el ciclo formativo. Por otra parte, se hace necesario tener en cuenta las medidas conducentes a flexibilizar la oferta de formación profesional para facilitar la formación a las personas cuyas condiciones personales, laborales o geográficas no les permiten la asistencia diaria a tiempo completo a un centro docente. Para ello, se establecen orientaciones que indican los itinerarios más adecuados en el caso de que se cursen ciclos formativos de formación profesional de forma parcial, así como directrices para la posible impartición de los mismos en modalidad a distancia.

El sistema educativo andaluz, guiado por la Constitución y el Estatuto de Autonomía para Andalucía se fundamenta en el principio de promoción de la igualdad efectiva entre hombres y mujeres en los ámbitos y prácticas del sistema educativo. En este sentido, la Ley 12/2007, de 26 de noviembre, para la promoción de la igualdad de género en Andalucía, establece en su artículo 14, referido a la enseñanza no universitaria, que el principio de igualdad entre mujeres y hombres inspirará el sistema educativo andaluz y el conjunto de políticas que desarrolle la Administración educativa. Esta norma contempla la integración transversal del principio de igualdad de género en la educación.

Asimismo, cabe mencionar que esta orden se ajusta a los principios de buena regulación en el ejercicio de la potestad reglamentaria recogidos en el artículo 139 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, erigiéndose en el instrumento más adecuado para el cumplimiento de sus fines y asegurándose su plena adaptación al ordenamiento jurídico. Los principios de necesidad, eficacia, proporcionalidad, seguridad jurídica, transparencia y eficiencia, en tanto que la misma persigue el interés general al facilitar la adecuación de la oferta formativa a las demandas de los sectores productivos, ampliar la oferta de formación profesional, avanzar en la integración de la formación profesional en el conjunto del sistema educativo y reforzar la cooperación entre las Administraciones educativas, así como con los agentes sociales y las empresas privadas; no existiendo ninguna alternativa regulatoria menos restrictiva de derechos, resulta coherente con el ordenamiento jurídico y permite una gestión más eficiente de los recursos públicos.

La presente orden se ha elaborado atendiendo a los principios de buena regulación contenidos en el artículo 129 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, y en el artículo 7 del Decreto 622/2019, de 27 de diciembre, de administración electrónica, simplificación de procedimientos y racionalización organizativa de la Junta de Andalucía, se atienden los principios de necesidad, eficacia, proporcionalidad, seguridad jurídica, transparencia y eficiencia, en tanto que persigue un interés general al facilitar la adecuación de la oferta formativa a las demandas de los sectores productivos, ampliar la oferta de formación profesional, avanzar en la integración de la formación profesional en el conjunto del sistema educativo y reforzar la cooperación entre las Administraciones educativas, así como con los agentes sociales y las empresas privadas; no existiendo ninguna alternativa regulatoria menos restrictiva de derechos, resultando coherente con el ordenamiento jurídico y permitiendo una gestión más eficiente de los recursos públicos, sin que la carga administrativa derivada de la norma sea innecesaria o accesorio, quedando justificados los objetivos que persiguen. Además, en el procedimiento de

elaboración de esta orden se ha permitido y facilitado la participación y las aportaciones de las personas potenciales destinatarias a través de los procedimientos de audiencia e información pública regulados en el artículo 133 de la citada Ley 39/2015, de 1 de octubre.

En el proceso de desarrollo de este currículo se ha contado con la colaboración de profesorado de las especialidades con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo correspondiente al título de Técnico en Redes y Estaciones de Tratamiento de Aguas de los centros docentes de Andalucía. Del mismo modo, durante el procedimiento de tramitación de esta norma se ha permitido la participación activa de los potenciales destinatarios y quedan justificados los objetivos que persigue la misma, habiéndose cumplimentado los trámites de audiencia e información pública, de conformidad con lo establecido en el artículo 45.1.c) de la Ley 6/2006, de 24 de octubre, del Gobierno de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

En su virtud, a propuesta de la Directora General de Formación Profesional, y de acuerdo con las facultades que me confiere el artículo 44.2 de la Ley 6/2006, de 24 de octubre, del Gobierno de la Comunidad Autónoma de Andalucía, y el artículo 13 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre,

#### D I S P O N G O

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

La presente orden tiene por objeto desarrollar el currículo de las enseñanzas conducentes al título de Técnico en Redes y Estaciones de Tratamiento de Aguas, a partir del currículo básico establecido en el Real Decreto 114/2017, de 17 de febrero, por el que se establece el título de Técnico en Redes y Estaciones de Tratamiento de Aguas y se fijan los aspectos básicos del currículo.

##### Artículo 2. Organización de las enseñanzas.

Las enseñanzas conducentes a la obtención del título de Técnico en Redes y Estaciones de Tratamiento de Aguas conforman un ciclo formativo de grado medio y, de conformidad con lo previsto en el artículo 12.1 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional Inicial que forman parte del sistema educativo están constituidas por los objetivos generales y los módulos profesionales.

##### Artículo 3. Objetivos generales.

De conformidad con lo establecido en el artículo 9 del Real Decreto 114/2017, de 17 de febrero, por el que se establece el título de Técnico en Redes y Estaciones de Tratamiento de Aguas y se fijan los aspectos básicos del currículo, los objetivos generales de las enseñanzas correspondientes al mismo son:

- a) Seleccionar los recursos necesarios identificando las actividades y su organización para ejecutar tajos de obra de albañilería y hormigón.
- b) Identificar las características que debe cumplir el terreno relacionándolas con las operaciones de montaje o mantenimiento que se van a llevar a cabo para realizar operaciones de preparación del mismo.
- c) Interpretar las demandas del cliente analizando su ajuste a la normativa para montar y mantener instalaciones de aguas interiores.
- d) Identificar los requerimientos que hay que cumplir analizando las operaciones que se van a realizar para acopiar recursos y medios.
- e) Determinar las condiciones que debe cumplir el montaje, relacionándolas con la viabilidad del mismo para replantear la instalación de elementos de redes de agua.

- f) Realizar las operaciones de comprobación oportunas interpretando las condiciones de correcta funcionalidad requeridas para poner en servicio redes de agua.
- g) Realizar las operaciones indicadas en los procedimientos de montaje identificando las condiciones de funcionalidad requeridas para montar equipos y elementos mecánicos auxiliares.
- h) Realizar las operaciones indicadas en los procedimientos de montaje identificando las condiciones de funcionalidad requeridas para montar sistemas eléctricos asociados.
- i) Identificar los procedimientos que hay que aplicar determinando las condiciones de servicio para realizar operaciones asociadas a la explotación de redes de agua.
- j) Identificar los procedimientos implicados interpretando la normativa y condiciones de funcionamiento para realizar pruebas funcionales y reglamentarias.
- k) Analizar las especificaciones relativas a estaciones de tratamiento de aguas relacionándolas con los parámetros que se van a controlar para tomar muestras y datos.
- l) Seleccionar los procedimientos que se van a utilizar analizando los casos planteados para realizar análisis de aguas.
- m) Identificar los parámetros relacionados con el funcionamiento correcto de estaciones de tratamiento de aguas para controlar el funcionamiento de los procesos.
- n) Aplicar el procedimiento que hay que utilizar interpretando las características de la anomalía presentada para localizar disfunciones y averías.
- ñ) Manejar los medios y equipos requeridos analizando los procedimientos que hay que aplicar para mantener y sustituir equipos y elementos.
- o) Seleccionar los datos y características que hay que presentar analizando los requerimientos planteados y la normativa para elaborar documentación técnica y administrativa.
- p) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.
- q) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.
- r) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.
- s) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.
- t) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.
- u) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todas las personas».
- v) Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.
- w) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.
- x) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

**Artículo 4. Componentes del currículo.**

1. De conformidad con el artículo 10 del Real Decreto 114/2017, de 17 de febrero, los módulos profesionales en que se organizan las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Redes y Estaciones de Tratamiento de Aguas son:

**a) Módulos profesionales asociados a unidades de competencia:**

- 1560. Estaciones de tratamiento de aguas.
- 1562. Técnicas de mecanizado y unión.
- 1563. Montaje y puesta en servicio de redes de agua.
- 1564. Calidad del agua.
- 1565. Construcción en redes y estaciones de tratamiento de agua.
- 1566. Mantenimiento de equipos e instalaciones.
- 1567. Hidráulica y redes de agua.
- 1568. Mantenimiento de redes.

**b) Otros módulos profesionales:**

- 0310. Montaje y mantenimiento de instalaciones de agua.
- 1559. Replanteo en redes de agua.
- 1561. Instalaciones eléctricas en redes de agua.
- 1569. Empresa e iniciativa emprendedora.
- 1570. Formación y orientación laboral.
- 1571. Formación en centros de trabajo.

2. El currículo de los módulos profesionales estará constituido por los resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, contenidos, duración en horas y orientaciones pedagógicas, tal como figuran en el Anexo I.

**Artículo 5. Desarrollo curricular.**

Los centros docentes, en virtud de su autonomía pedagógica, de organización y de gestión económica, concretarán y desarrollarán el currículo del Título de Técnico en Redes y Estaciones de Tratamiento de Aguas mediante las programaciones didácticas, en el marco del Proyecto Educativo de Centro y en función de las características de su entorno productivo.

**Artículo 6. Horas de libre configuración.**

1. El artículo 15 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, determina que todos los ciclos formativos de formación profesional inicial incluirán en su currículo un número determinado de horas de libre configuración, de acuerdo con lo que establezcan las normas que desarrollen el currículo de las enseñanzas conducentes a la obtención de cada título. En su virtud, el currículo de las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Redes y Estaciones de Tratamiento de Aguas incluye tres horas de libre configuración por el centro docente.

2. El objeto de estas horas de libre configuración será determinado por el Departamento de la familia profesional de Energía y Agua, que podrá dedicarlas a actividades dirigidas a favorecer el proceso de adquisición de la competencia general del Título o a implementar la formación relacionada con las tecnologías de la información y la comunicación o a los idiomas.

3. El Departamento de la familia profesional de Energía y Agua deberá elaborar una programación didáctica en el marco del Proyecto Educativo de Centro, en la que se justificará y determinará el uso y organización de las horas de libre configuración.

4. A los efectos de que estas horas cumplan eficazmente su objetivo, se deberán tener en cuenta las condiciones y necesidades del alumnado. Estas condiciones se deberán evaluar con carácter previo a la programación de dichas horas, y se establecerán con carácter anual.

5. Las horas de libre configuración se podrán organizar de la forma siguiente:

a) Las horas de libre configuración dirigidas a favorecer el proceso de adquisición de la competencia general del título, serán impartidas por profesorado con atribución docente en algunos de los módulos profesionales asociados a unidades de competencia de segundo curso, quedando adscritas al módulo profesional que se decida a efectos de matriculación y evaluación.

b) Las horas de libre configuración que deban implementar la formación relacionada con las tecnologías de la información y la comunicación, serán impartidas por profesorado de alguna de las especialidades con atribución docente en ciclos formativos de formación profesional relacionados con estas tecnologías, y en su defecto, se llevará a cabo por profesorado del departamento de familia profesional con atribución docente en segundo curso del ciclo formativo objeto de la presente orden, con conocimiento en tecnologías de la información y la comunicación. Estas horas quedarán, en todo caso, adscritas a uno de los módulos profesionales asociado a unidades de competencia del segundo curso a efectos de matriculación y evaluación.

c) Si el ciclo formativo tiene la consideración de bilingüe o si las horas de libre configuración deben implementar la formación en idioma, serán impartidas por docentes del departamento de familia profesional con competencia bilingüe o, en su caso, por docentes del departamento didáctico del idioma correspondiente. Estas horas quedarán, en todo caso, adscritas a uno de los módulos profesionales de segundo curso asociados a unidades de competencia a efectos de matriculación y evaluación.

Artículo 7. Módulo profesional de Formación en centros de trabajo.

1. El módulo profesional de Formación en centros de trabajo, con carácter general, se cursará una vez superados el resto de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas del ciclo formativo.

2. Sin perjuicio de lo anterior, excepcionalmente, se podrá realizar el módulo de formación en centros de trabajo en otra temporalidad de segundo curso, previa solicitud de autorización, siempre y cuando se hayan superado positivamente todos los módulos profesionales del primer curso. En cualquier caso, la evaluación del módulo profesional de formación en centros de trabajo quedará condicionada a la evaluación positiva del resto de los módulos profesionales del ciclo formativo.

Artículo 8. Duración.

1. Las enseñanzas del Técnico en Redes y Estaciones de Tratamiento de Aguas cuando se oferten de oferta completa, se organizarán en dos cursos escolares, con la distribución horaria semanal de cada módulo profesional que figura como Anexo II.

2. La duración total de las enseñanzas correspondientes a este ciclo formativo, incluido el módulo profesional de Formación en centros de trabajo, es de 2.000 horas.

Artículo 9. Oferta parcial.

1. En caso de que las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Redes y Estaciones de Tratamiento de Aguas se cursen de forma parcial, deberá tenerse en cuenta el carácter de determinados módulos a la hora de elegir un itinerario formativo, de acuerdo con la siguiente clasificación:

a) Módulos profesionales que contienen la formación básica e imprescindible respecto de otros del mismo ciclo, de manera que deben cursarse de forma secuenciada.

b) Módulos profesionales que contienen formación complementaria entre sí, siendo aconsejable no cursarlos de forma aislada.

c) Módulos profesionales que contienen formación transversal, aplicable en un determinado número de módulos del mismo ciclo.

2. Los módulos que corresponden a cada una de estas clases figuran en el Anexo III.

**Artículo 10. Espacios y equipamientos.**

De conformidad con lo previsto en el artículo 11.6 del Real Decreto 114/2017, de 17 de febrero, los espacios y equipamientos mínimos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el Anexo IV.

**Artículo 11. Profesorado.**

1. Las especialidades del profesorado de los Cuerpos de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, de Profesores de Enseñanza Secundaria y de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, con atribución docente en los módulos profesionales que constituyen los módulos profesionales relacionados en el artículo 4, así como las titulaciones equivalentes a efectos de docencia son las establecidas en el Anexo III.A) y III.B) del Real Decreto 114/2017, de 17 de febrero por el que se establece el título de Técnico en Redes y Estaciones de Tratamiento de Aguas y se fijan los aspectos básicos del currículo.

2. El profesorado especialista tendrá atribución docente los módulos profesionales especificados en el Anexo III A) del Real Decreto 114/2017, de 17 de febrero.

3. El profesorado especialista deberá cumplir los requisitos generales exigidos para el ingreso en la función pública docente establecidos en el artículo 12 del Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y se regula el régimen transitorio de ingreso a que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de la citada ley.

4. Además, con el fin de garantizar que responde a las necesidades de los procesos involucrados en el módulo profesional, es necesario que el profesorado especialista acredite al inicio de cada nombramiento una experiencia profesional reconocida en el campo laboral correspondiente, debidamente actualizada, con al menos dos años de ejercicio profesional en los cuatro años inmediatamente anteriores al nombramiento.

5. Las titulaciones requeridas y cualesquiera otros requisitos necesarios, para la impartición de los módulos profesionales que conforman el título, para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de la educativa, son las recogidas en el Anexo III.C) del Real Decreto 114/2017, de 17 de febrero. En todo caso, se exigirá que las enseñanzas conducentes a las titulaciones citadas engloben los objetivos de los módulos profesionales expresados en resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos, y si dichos objetivos no estuvieran incluidos, además de la titulación deberá acreditarse mediante «certificación», una experiencia laboral de, al menos tres años, en el sector vinculado a la familia profesional, realizando actividades productivas en empresas relacionadas implícitamente con los resultados de aprendizaje.

6. Con objeto de garantizar el cumplimiento del artículo 12.6 del Real Decreto 114/2017, de 17 de febrero, para la impartición de los módulos profesionales que lo conforman, se deberá acreditar que se cumple con todos los requisitos establecidos en el citado artículo, aportando la siguiente documentación:

a) Fotocopia compulsada del título académico oficial exigido, de conformidad a las titulaciones incluidas en el Anexo III.C) del Real Decreto 114/2017, de 17 de febrero. Cuando la titulación presentada esté vinculada con el módulo profesional que se desea impartir se considerará que engloba en sí misma los resultados de aprendizaje de dicho módulo profesional. En caso contrario, además de la titulación se aportarán los documentos indicados en la letra b) o c).

b) En el caso de que se desee justificar que las enseñanzas conducentes a la titulación aportada engloban los objetivos de los módulos profesionales que se pretende impartir:

1.º Certificación académica personal de los estudios realizados, original o fotocopia compulsada, expedida por un centro oficial, en la que consten las enseñanzas cursadas detallando las asignaturas.

2.º Programas de los estudios aportados y cursados por la persona interesada, original o fotocopia compulsada de los mismos, sellados por la propia Universidad o Centro docente oficial o autorizado correspondiente.

c) Al objeto de justificar mediante la experiencia laboral que, al menos, durante tres años, ha desarrollado su actividad en el sector vinculado a la familia profesional, su duración se acreditará mediante el documento oficial justificativo correspondiente al que se le añadirá uno de los siguientes:

1.º Certificación de la empresa u organismo empleador en la que conste específicamente la actividad desarrollada por la persona interesada o contrato de trabajo. Esta actividad ha de estar relacionada implícitamente con los resultados de aprendizaje del módulo profesional que se pretende impartir.

2.º En el caso de personas trabajadoras por cuenta propia, declaración de la persona interesada de las actividades más representativas relacionadas con los resultados de aprendizaje.

7. Las Administraciones competentes velarán para que los profesores y las profesoras que impartan los módulos profesionales cumplan con los requisitos especificados y garantizar así la calidad de estas enseñanzas.

Artículo 12. Oferta de estas enseñanzas a distancia.

1. De conformidad con lo establecido en la disposición adicional segunda del Real Decreto 114/2017, de 17 de febrero, los módulos profesionales susceptibles de ser ofertados en la modalidad a distancia son los señalados en el Anexo V.

2. Los módulos profesionales ofertados a distancia, que por sus características requieran que se establezcan actividades de enseñanza y aprendizaje presenciales que faciliten al alumnado la consecución de todos los objetivos expresados como resultados de aprendizaje, son los señalados en el Anexo V.

3. Los centros autorizados para impartir estas enseñanzas de formación profesional a distancia contarán con materiales curriculares y medios técnicos adecuados que se adaptarán a lo dispuesto en la disposición adicional cuarta de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo.

Disposición final primera. Implantación de estas enseñanzas.

La implantación de las enseñanzas conducentes al título de Técnico en Redes y Estaciones de Tratamiento de Aguas reguladas en la presente orden, tendrá lugar en el curso escolar 2020/21 para el primer curso del ciclo formativo y en el curso escolar 2021/22 para el segundo curso del ciclo formativo.

Disposición final segunda. Entrada en vigor.

La presente orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía.

Sevilla, 15 de marzo de 2021

FRANCISCO JAVIER IMBRODA ORTIZ  
Consejero de Educación y Deporte

## ANEXO I

## MÓDULOS PROFESIONALES

Módulo Profesional: Replanteo en redes de agua.

Código: 1559.

Duración del módulo: 96 horas.

Módulo no asociado a unidad de competencia.

Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos del módulo.

RA 1: Identifica en la documentación técnica asociada a proyectos de obra civil y urbanización los requerimientos asociados para el replanteo, seleccionando la información requerida en cada caso.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Identificación de requerimientos para el replanteo:
<p>a) Se ha valorado la importancia que tienen los documentos del proyecto para la ejecución del replanteo en obras.</p> <p>b) Se ha relacionado el contenido de memorias y pliegos de condiciones con su función en un proyecto de urbanización o sustitución de redes.</p> <p>c) Se han relacionado los procesos constructivos y sus características con las distintas fases de su ejecución y replanteo.</p> <p>d) Se han identificado las necesidades y requerimientos de los principales procesos constructivos.</p> <p>e) Se ha identificado las interrelaciones entre las diferentes vistas de los elementos constructivos representados en los planos de un proyecto.</p> <p>f) Se ha identificado las relaciones de complementariedad entre los diferentes documentos gráficos y escritos de un proyecto de urbanización o sustitución de redes.</p> <p>g) Se han identificado en los diferentes documentos que constituyen el presupuesto de ejecución de una obra, elementos necesarios para el replanteo.</p> <p>h) Se ha seleccionado la información relevante para el replanteo y la ejecución contenida en la documentación gráfica del proyecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Proyectos de construcción.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tipos de proyecto.</li> <li>– Proyectos de instalaciones de abastecimiento de agua y saneamiento.</li> <li>– Agentes que intervienen en un proyecto de construcción. Técnicos involucrados en un proyecto de instalaciones de agua y saneamiento.</li> </ul> </li> <li>– Documentos del proyecto. Documentos gráficos y escritos de un proyecto de urbanización.</li> <li>— Documentos gráficos y escritos.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Memorias.</li> <li>– Pliegos de prescripciones técnicas particulares.</li> <li>– Planos.</li> <li>– Mediciones y presupuesto.</li> <li>– Estudio de Seguridad y Salud.</li> <li>– Programa de control de calidad de producción.</li> <li>– Programa de trabajo.</li> <li>– Anejos de proyecto.</li> </ul> </li> <li>— Fases de los procesos constructivos.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Organización de las fases de una obra.</li> <li>— Planificación de tareas.</li> <li>— Diagramas de planificación.</li> <li>— Relación con el replanteo.</li> <li>— Elementos constructivos.</li> <li>— Representación de elementos constructivos.             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Generalidades del dibujo técnico.</li> <li>— Detalles constructivos de elementos hidráulicos.</li> <li>— Secciones constructivas elementos lineales.</li> </ul> </li> <li>— Representación de elementos constructivos.</li> <li>— Presupuestos. Procedimientos de elaboración, valoración de la importancia de los mismos.             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Mediciones.</li> <li>— Cuadros de precios.</li> <li>— Elaboración de presupuestos generales y de contrata.</li> <li>— Certificaciones de obra.</li> </ul> </li> <li>— Replanteo.             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Conceptos de replanteo.</li> <li>— Señalización de puntos.</li> <li>— Métodos de replanteo-planimetría.</li> <li>— Replanteo altimétrico-rasantes.</li> </ul> </li> </ul>
--	---

RA 2: Obtiene información relevante para el replanteo de la documentación gráfica de proyectos gestionando, la misma tanto en soporte papel como en soporte informático.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Obtención de información de la documentación gráfica del proyecto:
<p>a) Se han reconocido los sistemas de representación y tipos de proyección utilizados.</p> <p>b) Se han identificado las utilidades de edición y consulta del programa de diseño asistido por ordenador.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Sistemas de representación. Simbología utilizada.             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Sistema diédrico, axonométrico y acotado.</li> <li>— Topografía y geodesia.</li> <li>— Cartografía.</li> <li>— Errores.</li> </ul> </li> </ul>

00189178

<p>c) Se ha interpretado la información contenida en documentos realizados en distintos sistemas de representación.</p> <p>d) Se han identificado los materiales, elementos constructivos y unidades de las obra de distribución y abastecimiento de agua, representados en los planos.</p> <p>e) Se han identificado las cotas reflejadas en los planos de construcción.</p> <p>f) Se han realizado mediciones lineales y de superficies en los planos de planta con herramientas informáticas.</p> <p>g) Se han realizado los cálculos básicos de superficies y volúmenes que permiten el dimensionamiento correcto.</p> <p>h) Se ha reconocido la escala y el formato apropiado.</p> <p>i) Se han obtenido impresiones de planos en papel y en formato digital a la escala solicitada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Sistema diédrico, axonométrico y acotado.</li> <li>— Fundamentos de programas informáticos de dibujo. <ul style="list-style-type: none"> <li>— Edición, trazado, acotación.</li> </ul> </li> <li>— Utilidades de programas de diseño asistido por ordenador. <ul style="list-style-type: none"> <li>— Formatos de planos.</li> <li>— Escalas de representación de planos.</li> </ul> </li> <li>— Simbología en la representación gráfica de elementos constructivos y materiales. <ul style="list-style-type: none"> <li>— Designación normalizada de los elementos constituyentes de una instalación de líquido o gas.</li> <li>— Designación normalizada de formas de mecanizado y acabados superficiales empleados en los planos de instalaciones y redes.</li> <li>— Visualización e interpretación de planos de proyectos.</li> <li>— Rotulación normalizada.</li> </ul> </li> <li>— Toma de medidas en planos. <ul style="list-style-type: none"> <li>— Manejo de programas específicos.</li> </ul> </li> <li>— Cálculos lineales y superficiales asociados a medidas tomadas en planos. <ul style="list-style-type: none"> <li>— Sistema métrico unidades fundamentales.</li> <li>— Múltiplos y submúltiplos.</li> <li>— Conversiones entre medidas métricas y anglosajonas.</li> </ul> </li> <li>— Escalas y formatos de planos.</li> <li>— Manipulación de planos.</li> <li>— Plotters e impresoras.</li> <li>— Plegado y archivado de planos.</li> </ul>
<p>RA 3: Realiza planos sencillos y croquis de replanteo de trabajos, definiendo las fases del mismo y los recursos necesarios.</p>	
<p>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</p>	<p>CONTENIDOS</p>

	Realización de planos y croquis de replanteo:
<p>a) Se han realizado croquis de replanteo con los datos que se tienen que replantear.</p> <p>b) Se han identificado las referencias y cotas de los planos de proyecto.</p> <p>c) Se han ubicado en el croquis los elementos singulares de cada unidad de obra.</p> <p>d) Se ha seleccionado, de las partes del proyecto la información necesaria para la realización de los trabajos.</p> <p>e) Se han seleccionado los útiles e instrumentos de replanteo que serán necesarios.</p> <p>f) Se han listado las unidades de obra de los trabajos que hay que realizar.</p> <p>g) Se han identificado los criterios y condiciones de ejecución.</p> <p>h) Se han identificado los criterios de actuación, las medidas preventivas, los equipos de protección y las instalaciones que hay que utilizar en cada proceso.</p> <p>i) Se ha seleccionado la unidad y el criterio de medición de cada unidad de obra.</p> <p>j) Se ha medido la cantidad de unidades que hay que ejecutar de cada unidad de obra.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Procedimientos para la realización de croquis. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Técnicas de realización de croquis, cortes y secciones.</li> <li>– Instrumentos y útiles de dibujo para la realización de croquis.</li> </ul> </li> <li>— Referencias y cotas. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Visualización e interpretación de planos de proyecto.</li> <li>– Escalas utilizadas en el dibujo técnico y de instalaciones.</li> </ul> </li> <li>— Métodos topográficos. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Topografía. Conceptos básicos.</li> <li>– Nivel topográfico.</li> <li>– Sistemas de coordenadas en topografía.</li> <li>– Métodos topográficos. Toma de datos.</li> <li>– Planimetría, altimetría, taquimetría.</li> <li>– Aplicaciones a la red de saneamiento.</li> </ul> </li> <li>— Manejo informático de planos. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Visualización e interpretación de planos de proyectos.</li> <li>– Planos simbólicos, esquemas y diagramas lógicos.</li> </ul> </li> <li>— Útiles e instrumentos de replanteo. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aparatos, instrumentos de medida.</li> <li>– Materiales auxiliares.</li> </ul> </li> <li>— Identificación en planos de unidades de obra. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Características principales del proyecto.</li> <li>– Planeamiento y agenda de tareas.</li> </ul> </li> <li>— Condiciones y criterios de ejecución.</li> <li>— Identificación en planos de unidades de obra. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Seguridad y salud. Medidas de seguridad en instalaciones.</li> <li>– Conexiones exteriores, servicios afectados.</li> </ul> </li> <li>— Criterios de medición de unidades de obra.</li> <li>— Asignación de cantidades a unidades de obra.</li> </ul>

RA 4: Materializa elementos sencillos para la realización del replanteo marcando puntos, alineaciones, cotas, alturas y rasantes e interpretando los planos y croquis pertinentes.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Aplicación de técnicas de replanteo:
<p>a) Se han puesto a punto los instrumentos topográficos, útiles, elementos de señalización y medios auxiliares necesarios.</p> <p>b) Se ha comprobado que los valores obtenidos se corresponden con lo establecido en los planos o con las instrucciones recibidas.</p> <p>c) Se han estacionado, referenciado y manejado correctamente los instrumentos topográficos, útiles, elementos de señalización y medios auxiliares.</p> <p>d) Se han identificado en los croquis y planos de replanteo los puntos de replanteo necesarios, según propuesta.</p> <p>e) Se han materializado en el terreno los puntos de replanteo necesarios según los croquis y los planos de replanteo.</p> <p>f) Se ha comprobado que las señales de nivelación están marcadas claramente, son estables y su número es suficiente.</p> <p>g) Se ha comprobado que la zona de trabajo está libre de obstáculos y operativa.</p> <p>h) Se han obtenido los valores de las cotas, pendientes y elementos principales de cada unidad de obra replanteada.</p> <p>i) Se ha asegurado que las indicaciones gráficas obtenidas, son legibles, estables y están bien niveladas.</p> <p>j) Se ha comprobado la posición exacta de los puntos principales de replanteo y realizado su referenciación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Instrumentos Topográficos. Fundamentos. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Nivel topográfico. Descripción, tipos y elementos que integran el conjunto.</li> </ul> </li> <li>— Aparatos de topografía. Teodolito, taquímetro, estación total y nivel.</li> <li>— El GPS y nuevas tecnologías empleadas en topografía. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Técnicas de Levantamiento topográfico.</li> <li>– Sistema global de navegación por Satélite (GNSS, GPS, GALILEO).</li> </ul> </li> <li>— Sistemas de información geográfica (GIS).</li> <li>— Útiles y medios auxiliares necesarios.</li> <li>— Identificación en planos de puntos de replanteo.</li> <li>— Ubicación en el terreno. Curvas de nivel. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Procedimientos de nivelación.</li> </ul> </li> <li>– Pendientes. Clavos topográficos.</li> <li>– Trazado y referenciado de cotas.</li> <li>– Elementos constructivos y puntos de referencia.</li> <li>— Aplicaciones prácticas.</li> <li>— Obtención de valores de parámetros de unidad de obra.</li> <li>— Comprobación de valores obtenidos.</li> <li>— Referenciación.</li> </ul>

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de replanteo de redes y estaciones de tratamiento en las obras de construcción.

La concreción de la función de replanteo de redes y estaciones de tratamiento en las obras de construcción incluye aspectos como:

- Identificación de la tipología de la obra.
- Comprensión de la función de cada uno de los documentos de un proyecto de una obra de construcción.
- Identificación de la información relevante en los documentos de Proyecto.
- Obtención de la información necesaria de los documentos del Proyecto.
- Realización de los Planos y croquis de replanteo de la obra de construcción.
- Utilización y manejo adecuado de los aparatos y elementos auxiliares de topografía.
- Materialización en el terreno de las referencias necesarias para la ejecución de las obras definidas en el Proyecto de construcción.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en: El replanteo de redes y estaciones de tratamiento a partir del Proyecto constructivo que define la obra de construcción.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- b) Identificar las características que debe cumplir el terreno relacionándolas con las operaciones de montaje o mantenimiento que se van a llevar a cabo para realizar operaciones de preparación del mismo.
- e) Determinar las condiciones que debe cumplir el montaje, relacionándolas con la viabilidad del mismo para replantear la instalación de elementos de redes de agua.
- q) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.
- r) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.
- s) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- b) Realizar operaciones de preparación del terreno, asociadas al montaje y mantenimiento de redes de agua y saneamiento.
- e) Replantear la instalación de elementos de redes de agua, garantizando la viabilidad del montaje e informando de posibles contingencias.
- q) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.
- r) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.
- s) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo, versarán sobre:

- El conocimiento de los documentos del proyecto de construcción.
- El conocimiento y adecuado manejo de los programas informáticos de gestión de Proyectos de Construcción.
- El conocimiento y adecuado manejo de los aparatos y elementos topográficos.
- La aportación de los datos necesarios para la preparación de terreno, ubicación y adecuación de tajos.
- La materialización en el terreno de los datos necesarios para la ejecución de obras de construcción.

Módulo Profesional: Estaciones de tratamiento de aguas.

Código: 1560.

Duración del módulo: 105 horas.

Módulo asociado a unidad de competencia:

Operación de estaciones de tratamiento de aguas SEA026\_2

UC0073\_2: Operar los procesos de tratamiento y depuración del agua.

Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos del módulo.

RA 1: Interpreta la secuencia de tratamientos, empleados para la producción de agua destinada al consumo humano, en las estaciones de tratamiento de aguas potables (ETAP) describiendo la función que realizan y su influencia en el conjunto de la estación.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Secuenciación de los tratamientos de las estaciones de tratamiento de aguas potables (ETAP):

<p>a) Se ha reconocido la normativa legal de aplicación a los procesos de tratamiento.</p> <p>b) Se ha establecido la secuencia de tratamientos aplicados para la producción de agua potable.</p> <p>c) Se han aplicado con precisión los conceptos y terminología propia asociada al tratamiento de aguas potables.</p> <p>d) Se han definido los objetivos, dosificaciones típicas y variables a controlar en los tratamientos de coagulación floculación.</p> <p>e) Se han identificado los objetivos y dosificaciones típicas en los tratamientos de coagulación floculación.</p> <p>f) Se han comparado los distintos tipos de tratamientos de filtración y los criterios básicos de operación y limpieza.</p> <p>g) Se han identificado los fundamentos y operación de los sistemas de tratamiento con carbón activo.</p> <p>h) Se han descrito los procesos de tratamientos con cloro.</p> <p>i) Se han seleccionado los productos y los puntos de aplicación de cloro y derivados en función del objetivo buscado en una planta potabilizadora.</p> <p>j) Se han relacionado fundamentos y requerimientos de otros tratamientos utilizados para la desinfección del agua.</p> <p>k) Se ha descrito el funcionamiento básico y manejo de los equipos mecánicos instalados en la planta.</p> <p>l) Se han identificado parámetros de seguimiento de los procesos de tratamiento en tablas y gráficos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Legislación y normativa aplicable a las aguas potables. Directivas europeas; legislación estatal, autonómica y local.</li> <li>— Características de las aguas según su origen.</li> <li>— Captación de las aguas.</li> <li>— Introducción a tratamientos de aguas potables.</li> <li>— Esquema de tratamiento y secuencia lógica. ETAP. Desaladoras.</li> <li>— Pretratamientos. Tipos, fundamentos y equipos. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Desbaste y tamizado.</li> <li>– Residuos del tratamiento.</li> </ul> </li> <li>— Coagulación-floculación. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fundamentos y equipos.</li> <li>– Coagulantes y floculantes.</li> </ul> </li> <li>— Decantación. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fundamentos y equipos.</li> <li>– Residuos del tratamiento.</li> </ul> </li> <li>— Procesos de filtración del agua. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fundamentos.</li> <li>– Filtros de arena.</li> <li>– Tratamientos con carbón activo.</li> <li>– Tratamientos con membranas.</li> <li>– Operación y limpieza de los sistemas de filtración.</li> </ul> </li> <li>— Tratamientos con derivados del cloro. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Oxidación.</li> <li>– Desinfección.</li> <li>– Agentes y métodos de oxidación desinfección.</li> <li>– Fundamentos de cloración.</li> <li>– El cloro y sus compuestos. Propiedades.</li> <li>– Sistemas de cloración. Aplicaciones.</li> <li>– Acción desinfectante del cloro.</li> <li>– Precloración, poscloración.</li> <li>– Derivados del cloro y productos residuales.</li> </ul> </li> </ul>
---	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Materiales que pueden estar en contacto con el cloro.</li> <li>— Otras formas de oxidación-desinfección.             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Rayos ultravioleta.</li> <li>— Desinfección con ozono.</li> <li>— Otros procesos de oxidación avanzada (POAs).</li> </ul> </li> <li>— Residuos del tratamiento.             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Subproductos de la cloración; compuestos organoclorados.</li> <li>— Riesgos comparativos; microbianos frente a contaminantes químicos.</li> <li>— Control de subproductos de la desinfección.</li> </ul> </li> <li>— Equipos mecánicos en la ETAP.             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Zona de entrada y pretratamientos; Cuchara bivalva. Compuertas. Rejas y tamices. Desarenadores, clasificadores de arena.</li> <li>— Decantación; Puentes decantadores, rasquetas.</li> <li>— Filtración; Filtros de arena. Membranas. Ósmosis inversa. Micro, ultra, nano filtración.</li> <li>— Tratamiento de desinfección; Instalaciones y equipos.</li> <li>— Equipos de elevación y bombeo.</li> <li>— Equipos de dosificación de reactivos.</li> <li>— Equipos de agitación y aireación.</li> </ul> </li> <li>— Parámetros de seguimiento de los procesos de tratamiento.</li> <li>— Registros de toma de datos en la planta.</li> </ul>
--	--

RA 2: Identifica los distintos procesos de tratamiento de las aguas residuales, en las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR), describiendo las instalaciones básicas que se emplean y las condiciones normales de funcionamiento.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Secuenciación de tratamientos de las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR) urbanas, mixtas o industriales:

00189178

<p>a) Se ha reconocido la normativa legal de aplicación a los procesos de tratamiento.</p> <p>b) Se ha establecido la secuencia de tratamientos aplicados para la depuración de aguas residuales y su objetivo en el tratamiento.</p> <p>c) Se han aplicado con precisión los conceptos y terminología propia asociada a la depuración y tratamiento de aguas residuales.</p> <p>d) Se ha enunciado los fundamentos básicos de operación de cada uno de los procesos y los rendimientos de depuración esperados de ellos.</p> <p>e) Se han descrito los procesos de desinfección para reciclado de aguas depuradas.</p> <p>f) Se ha identificado las distintas fases de los tratamientos de lodos y sus objetivos y rendimientos esperados de cada una de ellas.</p> <p>g) Se ha descrito con precisión el origen, composición, almacenamiento y aprovechamiento del biogás.</p> <p>h) Se han nombrado los elementos básicos de los sistemas de tratamiento para minimización de olores.</p> <p>i) Se ha descrito el funcionamiento básico y manejo de los equipos mecánicos instalados en la planta.</p> <p>j) Se han identificado parámetros de seguimiento de los distintos procesos de tratamiento, en tablas y gráficos.</p>	<p>— Legislación y normativa aplicable a las aguas depuradas. Directivas europeas; legislación estatal, autonómica y local.</p> <p>— Características de las aguas residuales según su origen.</p> <p>— Introducción al tratamiento de aguas residuales.</p> <p>— Esquema de la línea de agua y secuencia lógica de tratamientos.</p> <p>– Pretratamiento. Desbaste y tamizado; Fundamentos, objetivos, tipos y equipos. Desarenado; Fundamentos, objetivos, tipos y equipos. Desengrasado; Fundamentos, objetivos, tipos y equipos. Homogeneización; Corrección de pH, sistemas de agitación-aireación.</p> <p>– Tratamiento primario. Tratamiento fisico-químico; Fundamentos y objetivos. Precipitación química; Coagulación - floculación. Preparación y dosificación de reactivos; Ajuste de pH, coagulantes y floculantes, fundamentos, objetivos, tipos y equipos asociados. Decantación física; Fundamentos y objetivos. Decantadores y equipos asociados. Características de lodos primarios. Sistemas de purgas de lodos.</p> <p>– Tratamiento biológico. Tipos de tratamientos; Aerobios o anaerobios. Fundamento de los procesos de fangos activos y lechos bacterianos; Tipos y equipos asociados. Parámetros de explotación; Rendimientos del tratamiento, aportación de aire en el sistema, recirculación de fangos, purga de fangos en exceso. Otros tratamientos biológicos; Equipos asociados.</p> <p>– Tratamientos terciarios o complementarios. Eliminación de nutrientes; Fundamentos, objetivos, tipos, equipos. Filtración; Fundamentos, objetivos, tipos, equipos. Desinfección; Fundamentos, objetivos, tipos, equipos.</p>
---	--

	<ul style="list-style-type: none"><li>— Esquema de la línea de lodos y secuencia lógica de tratamientos.<ul style="list-style-type: none"><li>– Lodos primarios, secundarios y lodos mixtos.</li><li>– Procesos de espesado por gravedad y flotación. Fundamentos y objetivos. Tipos y equipos.</li><li>– Tamizado de lodos.</li><li>– Procesos de estabilización; Digestión anaerobia y estabilización aerobia. Fundamentos y objetivos. Tipos y equipos.</li><li>– Acondicionamiento de lodos; Preparación y dosificación de reactivos.</li><li>– Deshidratación de lodos; Fundamentos y objetivos. Tipos y equipos.</li><li>– Evacuación de residuos; Tipos y equipos.</li></ul></li><li>— Esquema de la línea de gas y secuencia lógica de tratamientos;<ul style="list-style-type: none"><li>– Origen y composición del gas de digestión.</li><li>– Calentamiento y agitación de los digestores con gas de digestión.</li><li>– Intercambiadores de calor.</li><li>– Aprovechamiento del gas de digestión para producción de energía eléctrica. Cogeneración.</li><li>– Otros usos del biogás.</li></ul></li><li>— Esquema de la línea de aire y secuencia lógica de tratamientos.<ul style="list-style-type: none"><li>– Sistemas de aireación. Fundamentos y objetivos. Tipos y equipos.</li></ul></li><li>— Sistemas de desodorización.<ul style="list-style-type: none"><li>– Fundamentos y objetivos. Tipos y equipos.</li><li>– Medida y control de olores.</li></ul></li><li>— Equipos mecánicos en la EDAR.<ul style="list-style-type: none"><li>– Zona de entrada y pretratamientos; Cuchara bivalva, compuertas, rejas, tamicés, desarenadores, clasificadores de arena.</li><li>– Decantación; Puentes decantadores, rasquetas.</li></ul></li></ul>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tratamiento biológico aerobio; Sistemas de aireación. Equipos.</li> <li>– Otros tratamientos biológicos. Equipos.</li> <li>– Tratamientos terciarios; Instalaciones y equipos.</li> <li>– Espesamiento, estabilización, deshidratación de fangos; Instalaciones y equipos.</li> <li>– Equipos de elevación y bombeo.</li> <li>– Equipos de dosificación de reactivos.</li> <li>– Equipos de agitación y aireación.</li> <li>— Parámetros de seguimiento de los procesos de tratamiento.</li> <li>— Registros de toma de datos en la planta.</li> </ul>
--	---

RA 3: Controla y verifica el funcionamiento de una estación de tratamiento de aguas, relacionándolo con los parámetros y variables de control.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Control y verificación del funcionamiento de las estaciones de tratamiento de aguas:
<p>a) Se han seleccionado los distintos sensores y equipos de medida que se utilizan habitualmente en las plantas de tratamiento y su función.</p> <p>b) Se han identificado las variables integradas en el sistema automatizado de control.</p> <p>c) Se han medido los parámetros de funcionamiento del proceso, mediante observación e instrumentos de control para su posterior verificación.</p> <p>d) Se ha comparado valores de variables con valores de referencia para determinar condiciones de cumplimiento.</p> <p>e) Se han analizado los tiempos de funcionamiento de bombas y otros equipos mecánicos para comprobar su correcto funcionamiento.</p> <p>f) Se han establecido los valores de suministro de aire en los reactores biológicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Control de procesos. Indicadores de sensores. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Instrumentos de medida de parámetros físicos.</li> <li>– Instrumentos de medida de parámetros químicos.</li> </ul> </li> <li>— Variables integradas en los sistemas automatizados de control. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Valores de los parámetros para correcto funcionamiento sistema de control.</li> <li>– Valores de los parámetros para el cumplimiento de la normativa vigente.</li> </ul> </li> <li>— Regulación y control de bombas y equipos mecánicos.</li> <li>— Regulación y control de equipos de dosificación de reactivos.</li> </ul>

<p>g) Se han seleccionado los valores del caudal de entrada y en función del mismo se operan las compuertas de entrada.</p> <p>h) Se ha calculado el rendimiento esperado de cada uno de los procesos de una estación de tratamiento de agua y el de la estación de tratamiento en su conjunto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Registro de las mediciones de caudal.</li> <li>— Registro de parámetros físicos.</li> <li>— Registro de parámetros químicos.</li> <li>— Registro de parámetros biológicos. Bioindicación.</li> <li>— Registros de funcionamiento de bombas y equipos mecánicos, tiempo de funcionamiento y lecturas de caudal.</li> <li>— Rendimientos.</li> </ul>
---	---

RA 4: Plantea soluciones a problemas en las EDAR, identificando los posibles factores que los originan.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
<p>a) Se han estudiado la tipología y factores de aparición de problemas en los tratamientos biológicos de depuración.</p> <p>b) Se han identificado las acciones oportunas para minimizar el impacto de problemas de decantación en los parámetros de depuración de la planta.</p> <p>c) Se han enumerado los elementos básicos de los sistemas de tratamiento para minimizar los olores.</p> <p>d) Se han detallado los valores de reactivos, soluciones de limpieza y purificación de gases en los sistemas de tratamiento de olores.</p> <p>e) Se ha elaborado el procedimiento a seguir en el caso de vertidos anómalos.</p> <p>f) Se han identificado las acciones oportunas para evitar puntas y mínimos de caudal entrante.</p> <p>g) Se ha valorado la importancia de las operaciones de limpieza de las rejillas para evitar su colmatación, de purga de lodos y retirada de residuos.</p> <p>h) Se ha relacionado la influencia de la temperatura ambiente con el funcionamiento de la estación depuradora.</p>	<p>Soluciones a problemas en las EDAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Problemas de las EDAR debidos a la composición de las aguas residuales. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Vertidos anómalos y choques tóxicos. Consecuencias. Acciones de mejora.</li> <li>– Falta de rendimiento. Incumplimiento de los parámetros de vertido. Consecuencias.</li> <li>– Presencia de microorganismos. Consecuencias. Acciones de mejora.</li> <li>– Separación de las fases. Problemas de decantación de fangos. Consecuencias. Acciones de mejora.</li> <li>– Formación de espumas. Consecuencias. Acciones de mejora.</li> </ul> </li> <li>— Origen de los olores en una planta de tratamiento de agua. Consecuencias. Acciones de mejora. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Extracción y tratamiento de olores: Equipos. Reactivos empleados.</li> </ul> </li> <li>— Puntas y mínimos de caudal entrante. Acciones oportunas.</li> <li>— Puntas y mínimos de carga másica entrante. Acciones oportunas.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Problemas de las EDAR debidos a otros factores.</li> <li>— Problemas de las EDAR debidos a deficiencias en la explotación del sistema. Consecuencias. Acciones de mejora.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Operaciones de limpieza.</li> <li>– Purga de lodos.</li> <li>– Retirada de residuos.</li> </ul> </li> <li>— Temperatura ambiente.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Efectos de la alta temperatura en el proceso.</li> <li>– Efectos de la baja temperatura en el proceso.</li> </ul> </li> </ul>
--	--

RA 5: Aplica procedimientos para la generación de subproductos de depuración, relacionándolo con las operaciones de tratamiento, almacenado, aprovechamiento y retiradas de residuos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Reciclado de aguas depuradas: Posibles usos:
<p>a) Se ha relacionado el proceso de depuración con la reutilización del agua y con la normativa vigente.</p> <p>b) Se ha seleccionado entre las opciones existentes para el reciclado de subproductos de depuración.</p> <p>c) Se ha aplicado el procedimiento de reutilización de biosólidos en función de la aplicación al suelo.</p> <p>d) Se ha realizado una valoración energética de la reutilización y aprovechamiento de subproductos.</p> <p>e) Se ha valorado la importancia del reciclado, la reutilización y aprovechamiento de subproductos en la eficiencia energética del proceso.</p> <p>f) Se han seleccionado los distintos tipos de contenedores usados para la retirada de residuos y subproductos de depuración.</p> <p>g) Se ha seleccionado los medios disponibles para limpieza y evacuación de residuos y su adecuación en función del tipo de residuo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Opciones de reutilización de agua depurada.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Reutilización de efluentes. Tratamientos empleados.</li> <li>– Normativa legal sobre aguas depuradas. Calidad exigida por la Administración actuante en función del uso.</li> </ul> </li> <li>— Opciones para el reciclado de subproductos.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Valorización de biosólidos de depuración.</li> <li>– Tratamientos empleados.</li> </ul> </li> <li>— Reutilización de biosólidos.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Compostaje. Uso de lodos en la agricultura.</li> <li>– Generación de energía eléctrica y calorífica (incineración).</li> <li>– Ventajas y limitaciones.</li> <li>– Normativa legal. Calidad exigida por la Administración actuante en función del uso.</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>— Valorización energética. Procesos, ventajas e inconvenientes, normativa, aspectos medioambientales.</li><li>— Contenedores de residuos. Medios de limpieza y evacuación de residuos.</li></ul>
--	--

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de operar, mantener y verificar el funcionamiento de equipos, procesos e instalaciones de estaciones de tratamiento y depuración de agua.

La concreción de las funciones de realización de mantenimiento y verificación del funcionamiento de equipos, procesos e instalaciones de estaciones de tratamiento y depuración de agua incluye aspectos como:

- Identificación de los procesos, de los equipos y de las instalaciones.
- Definición de aspectos y características técnicas de los equipos.
- Control del funcionamiento de los procesos en las estaciones de tratamiento y depuración de agua.
- Cumplimiento de la reglamentación vigente.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- La realización de operaciones, mantenimiento y verificación del funcionamiento de equipos y procesos en instalaciones de tratamiento y potabilización del agua, y de la depuración de aguas residuales, en sus diferentes aplicaciones.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- k) Analizar las especificaciones relativas a estaciones de tratamiento de aguas relacionándolas con los parámetros que se van a controlar para tomar muestras y datos.
- m) Identificar los parámetros relacionados con el funcionamiento correcto de estaciones de tratamiento de aguas para controlar el funcionamiento de los procesos.
- ñ) Manejar los medios y equipos requeridos analizando los procedimientos que hay que aplicar para mantener y sustituir equipos y elementos.
- o) Seleccionar los datos y características que hay que presentar analizando los requerimientos planteados y la normativa para elaborar documentación técnica y administrativa.
- t) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- k) Tomar muestras representativas, datos, y registro de parámetros según las especificaciones existentes en las redes y estaciones de tratamiento de agua.
- m) Controlar el funcionamiento de los procesos en las estaciones de tratamiento de aguas, verificando su correcto desarrollo.
- ñ) Realizar operaciones asociadas al mantenimiento y conservación de redes de las estaciones de tratamiento de agua, en condiciones de calidad, seguridad y protección ambiental estipuladas.
- o) Elaborar la documentación técnica y administrativa requerida para cumplir con la reglamentación vigente.
- t) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo, versarán sobre:

- El conocimiento de los distintos procesos de tratamiento y depuración del agua.
- La aplicación de la normativa de aguas.
- El conocimiento de equipos mecánicos, eléctricos o de medida de distintos parámetros para el control de los procesos de tratamiento.
- En el control de parámetros del proceso de tratamiento en estaciones.
- El conocimiento de las operaciones de tratamiento, almacenado, aprovechamiento y retirada de residuos y subproductos de la depuración.
- La realización de operaciones de reciclado y aprovechamiento de residuos.
- El planteamiento de soluciones a posibles problemas en los procesos de depuración.

Módulo Profesional: Instalaciones eléctricas en redes de agua.

Código: 1561.

Duración del módulo: 192 horas.

Módulo no asociado a unidad de competencia.

Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos del módulo.

RA 1: Monta circuitos de maniobra y fuerza con componentes característicos, interpretando esquemas y verificando su funcionamiento	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Montaje de circuitos eléctricos básicos de maniobra y fuerza:

<p>a) Se han identificado las magnitudes fundamentales de las instalaciones eléctricas y se han relacionado con sus unidades.</p> <p>b) Se han calculado las magnitudes características en circuitos de C.C. y C.A. aplicando leyes y teoremas básicos.</p> <p>c) Se ha analizado el funcionamiento de los circuitos de contactores, relés y temporizadores.</p> <p>d) Se han analizado los principios de funcionamiento de los receptores y motores.</p> <p>e) Se han interpretado los símbolos normalizados eléctricos y electrónicos en croquis y esquemas.</p> <p>f) Se han interpretado esquemas eléctricos, analizando el funcionamiento de los circuitos de fuerza y mando de los equipos e instalaciones.</p> <p>g) Se han montado circuitos sencillos de maniobra y fuerza utilizando componentes eléctricos típicos de instalaciones frigoríficas.</p> <p>h) Se han montado circuitos sencillos con transformadores y fuentes de alimentación.</p> <p>i) Se han montado circuitos de mando y regulación de velocidad de motores monofásicos y trifásicos.</p> <p>j) Se han medido las magnitudes fundamentales con los equipos adecuados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Magnitudes eléctricas, unidades y leyes eléctricas básicas. Ley de Ohm. Ley de Joule.</li> <li>— Corriente continua y corriente alterna.</li> <li>— Sistemas monofásicos y trifásicos</li> <li>— Componentes pasivos. Resistencias, resistividad, bobinas, inductancia, condensadores y capacitancia.</li> <li>— Potencia y energía.</li> <li>— Triángulo de potencias.</li> <li>— Mejora del factor de potencia.</li> <li>— Elementos de los circuitos. Interruptores, conmutadores, pulsadores, relés, contactores, temporizadores.</li> <li>— Circuitos de maniobra y fuerza.</li> <li>— Fuentes de alimentación.</li> <li>— Transformadores. Conocimientos básicos, tipos y características.</li> <li>— Motores. Tipos. Características.</li> <li>— Simbología normalizada eléctrica y electrónica.</li> <li>— Referencias normativas.</li> <li>— Herramientas instalaciones eléctricas.</li> <li>— Montaje de circuitos eléctricos básicos.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Circuitos de maniobra y fuerza.</li> </ul> </li> <li>Alimentación de cuadros eléctricos. Fuentes de alimentación. Sistema de alimentación auxiliares. Baterías, S.A.I., reguladores de carga.</li> <li>— Equipos de medida y comprobación de instalaciones eléctricas.</li> </ul>
---	--

RA 2: Dibuja esquemas de cuadros eléctricos e instalaciones, aplicando la normativa y convencionalismos de representación.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Representación gráfica y simbología en las instalaciones eléctricas:

<p>a) Se ha identificado la simbología relacionándola con los elementos reales.</p> <p>b) Se han especificado las características de los elementos que intervienen en los circuitos eléctricos teniendo en cuenta su función y aplicación.</p> <p>c) Se han representado gráficamente los esquemas eléctricos y de control con la simbología de aplicación y utilizando software de dibujo.</p> <p>d) Se ha aplicado la normativa electrotécnica correspondiente.</p> <p>e) Se ha tenido en cuenta la normativa de representación del sector.</p> <p>f) Se han representado gráficamente los regleteros y bornes con la simbología y numeraciones correctas.</p> <p>g) Se han utilizado programas de diseño de uso habitual en el sector.</p> <p>h) Se ha verificado el funcionamiento de los circuitos utilizando software de simulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Normas de representación.</li> <li>— Simbología normalizada en las instalaciones eléctricas.</li> <li>— Interpretación de esquemas.</li> <li>— Esquemas de mando y fuerza.</li> <li>— Esquemas de conexionado de cuadros eléctricos.</li> <li>— Borneros.</li> <li>— Utilización de programas informáticos de diseño y simulación del sector.</li> </ul>
--	---

RA 3: Montaje de cuadros y sistemas eléctricos asociados, interpretando esquemas y justificando la función de cada elemento en el conjunto.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Montaje de cuadros y sistemas eléctricos asociados:

<p>a) Se han interpretado los esquemas de maniobra, control y fuerza.</p> <p>b) Se han seleccionado los componentes y conductores que configuran el cuadro.</p> <p>c) Se ha relacionado cada elemento con su función en el conjunto.</p> <p>d) Se ha mecanizado el tablero eléctrico, montando las guías y canaletas y dejando los márgenes dispuestos en el esquema.</p> <p>e) Se han seleccionado las herramientas requeridas para cada intervención.</p> <p>f) Se han montado los elementos de los cuadros eléctricos en condiciones de calidad.</p> <p>g) Se han aplicado las normativas y reglamentaciones electrotécnicas.</p> <p>h) Se ha comprobado el funcionamiento del cuadro, de acuerdo a las especificaciones.</p> <p>i) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.</p> <p>j) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Conductores eléctricos.</li> <li>— Clasificación y aplicaciones. Secciones.</li> <li>— Cuadros eléctricos, guías y canaletas.</li> <li>— Tipología y características. Envoltentes. Índices de protección.</li> <li>— Protecciones.</li> <li>— Tipos y características. Aplicaciones.</li> <li>— Elementos de protección, mando y señalización.</li> <li>— Tipos y características. Aplicaciones.</li> <li>— Tipos de herramientas para el mecanizado, de medida, de trazado y marcado, de corte, de taladro, de acabado, de fijación, de montaje.</li> <li>— Mecanizado.</li> <li>— El bornero.</li> <li>— Conexionado.</li> <li>— Normalización y reglamentación.</li> <li>— Fases del montaje.</li> </ul>
---	--

RA 4: Conexiona los motores con los elementos auxiliares de mando, protección y regulación de velocidad, interpretando esquemas y verificando su funcionamiento	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Conexionado de motores con los elementos auxiliares:

<p>a) Se han preparado los circuitos de arranque e inversión de los motores eléctricos trifásicos.</p> <p>b) Se han analizado los sistemas de regulación de velocidad.</p> <p>c) Se han identificado los elementos de protección y regulación de velocidad de los motores.</p> <p>d) Se han conexionado los motores eléctricos con los elementos auxiliares de acuerdo a su tipo y características.</p> <p>e) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.</p> <p>f) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Clasificación de las máquinas eléctricas.             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Estáticas. Transformadores.</li> </ul> </li> <li>— Conocimientos básicos, tipos y características.             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Dinámicas. Motores. Generadores.</li> </ul> </li> <li>— Motores de C.A. y motores de C.C.</li> <li>— Identificación e interpretación de la placa de características.</li> <li>— Sistemas de arranque de motores monofásicos. PTC, bobina intensidad y condensadores.</li> <li>— Sistemas de arranque de motores trifásicos. Guardamotor, estrella-triángulo y doble estrella.</li> <li>— Inversores de giro.</li> <li>— Circuitos de mando y potencia.</li> <li>— Dispositivos de mando y regulación.</li> <li>— Sensores, reguladores y actuadores.</li> <li>— Montaje de motores monofásicos y trifásicos.</li> <li>— Montaje de sistemas de arranque de motores monofásicos.</li> <li>— Montaje de sistemas de arranque de motores trifásicos.</li> <li>— Montaje de sistemas de regulación de velocidad de motores eléctricos trifásicos y monofásicos y de C.C.</li> <li>— Montaje y regulación de variadores de frecuencia.</li> </ul>
--	--

RA 5: Mide magnitudes y realiza comprobaciones de seguridad eléctricas, actuando sobre equipos e instalaciones en funcionamiento e interpretando los resultados.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Medición de magnitudes y comprobaciones de seguridad:

<p>a) Se ha seleccionado el instrumento de medida correspondiente a la magnitud que se va a medir y a los valores de los parámetros.</p> <p>b) Se han aplicado procedimientos de medida de acuerdo a la magnitud que se va a medir.</p> <p>c) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.</p> <p>d) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.</p> <p>e) Se ha interpretado el valor de la medida de acuerdo con las especificaciones.</p> <p>f) Se ha verificado la respuesta de los elementos de protección ante anomalías.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Equipos de medida y comprobación.</li> <li>— Procedimientos de medida.</li> <li>— Medida de magnitudes eléctricas.</li> <li>— Medida de intensidad, resistencia, voltaje, rpm, aislamiento.</li> <li>— Medida de las magnitudes fundamentales sobre circuitos.</li> <li>— Medida de las magnitudes fundamentales en motores y elementos auxiliares.</li> <li>— Registro e interpretación de resultados.</li> </ul>
---	---

<p>RA 6: Localiza y repara disfunciones de los cuadros y de la instalación eléctrica, identificando las causas que las producen y relacionándolas con los síntomas que presenta.</p>	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	<p>Localización y reparación de disfunciones del equipo eléctrico:</p>
<p>a) Se han interpretado los esquemas de los cuadros y de la instalación, relacionándolos con los elementos reales.</p> <p>b) Se han identificado los síntomas de la disfunción.</p> <p>c) Se ha elaborado un procedimiento de intervención.</p> <p>d) Se han realizado medidas y verificaciones.</p> <p>e) Se han elaborado hipótesis de las posibles causas de la avería.</p> <p>f) Se ha localizado el elemento responsable de la disfunción o avería.</p> <p>g) Se ha reparado la disfunción sustituyendo el elemento o reconstruyendo el cableado.</p> <p>h) Se ha realizado la intervención en el tiempo establecido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Disfunciones frecuentes en cuadros eléctricos e instalaciones asociadas.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Daños en los aislantes.</li> <li>– Daños en las partes móviles de la instalación.</li> <li>– Sobreesfuerzos en las condiciones de trabajo.</li> <li>– Alteraciones en su espacio de trabajo.</li> <li>– Factores humanos, climatológicos, animales.</li> <li>– Cortocircuitos.</li> <li>– Sobrecargas.</li> </ul> </li> </ul>

<p>i) Se han manejado con destreza los equipos y herramientas.</p> <p>j) Se ha verificado el restablecimiento del funcionamiento tras la intervención.</p> <p>k) Se ha elaborado un informe de las intervenciones realizadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Derivación a tierra.</li> <li>- Sobretensión.</li> <li>- Subtensión.</li> <li>— Disfunciones frecuentes en motores y elementos auxiliares.             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de síntomas y causas de los fallos.</li> <li>- Fallo de alimentación, termistor, velocidad inadecuada.</li> <li>- Clasificación de fallos (crítico, mayor o menor).</li> </ul> </li> <li>— Procedimientos de intervención para detectar disfunciones.             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tomas de medidas y verificaciones.</li> <li>- Análisis e hipótesis de posibles causas de la avería.</li> <li>- Localización de elementos responsables de la disfunción.</li> </ul> </li> <li>— Equipos y herramientas.</li> <li>— Sustitución o reparación de componentes.</li> <li>— Implementación de posibles medidas correctoras.</li> <li>— Verificación del restablecimiento de parámetros y magnitudes nominales de funcionamiento.</li> <li>— Elaboración de informes de las operaciones realizadas.</li> </ul>
---	--

<p>RA 7: Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.</p>	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	<p>Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:</p>

<p>a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.</p> <p>b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.</p> <p>c) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones eléctricas asociadas a las instalaciones térmicas.</p> <p>d) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas, y equipos de medida con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.</p> <p>e) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y desmontaje de cuadros eléctricos y motores, entre otros.</p> <p>f) Se han operado las herramientas y equipos de medida respetando las normas de seguridad.</p> <p>g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.</p> <p>h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.</p> <p>i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Identificación de riesgos asociados. Ergonómicos, electrocuciones, cortes, golpes, quemaduras.</li> <li>— Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.</li> <li>— Técnicas y elementos de prevención.</li> <li>— Equipos de protección individual.</li> <li>— Calzado, ropa, gafas, guantes, casco.</li> <li>— Herramienta dieléctrica.</li> <li>— Cumplimiento de la normativa en vigor.</li> <li>— Factores físicos del entorno de trabajo.</li> <li>— Calor, humedad, atmósferas explosivas, electricidad estática.</li> <li>— Recogida selectiva y gestión de los residuos generados.</li> <li>— Métodos y normas de orden y limpieza.</li> </ul>
--	--

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación asociada a las funciones de montaje y mantenimiento de componentes eléctricos en redes de distribución de agua y saneamiento así como operar y mantener los equipos e instalaciones eléctricas de estaciones de tratamiento y depuración de aguas.

La concreción de estas funciones incluye aspectos como:

- La interpretación y representación de esquemas eléctricos.
- La medición de magnitudes eléctricas.
- El montaje de cuadros y sistemas eléctricos asociados.
- La verificación de los parámetros de regulación y control.
- Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- En el montaje de redes eléctricas.
- En el mantenimiento de redes e instalaciones.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- h) Realizar las operaciones indicadas en los procedimientos de montaje identificando las condiciones de funcionalidad requeridas para montar sistemas eléctricos asociados.
- j) Identificar los procedimientos implicados interpretando la normativa y condiciones de funcionamiento para realizar pruebas funcionales y reglamentarias.
- n) Aplicar el procedimiento que hay que utilizar interpretando las características de la anomalía presentada para localizar disfunciones y averías.
- ñ) Manejar los medios y equipos requeridos analizando los procedimientos que hay que aplicar para mantener y sustituir equipos y elementos.
- o) Seleccionar los datos y características que hay que presentar analizando los requerimientos planteados y la normativa para elaborar documentación técnica y administrativa.
- t) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- c) Montar y mantener instalaciones interiores de agua, en condiciones de calidad, seguridad y protección ambiental estipuladas.
- d) Acopiar los recursos y medios necesarios para acometer la ejecución del montaje, explotación o mantenimiento de redes de agua.
- e) Replantear la instalación de elementos de redes de agua, garantizando la viabilidad del montaje e informando de posibles contingencias.
- h) Montar sistemas eléctricos asociados a los equipos de las redes de agua y de las estaciones de tratamiento asegurando su funcionalidad.
- n) Localizar disfunciones y averías en las redes de agua, y los equipos de estaciones de tratamiento, aplicando los procedimientos establecidos.
- ñ) Realizar operaciones asociadas al mantenimiento y conservación de redes de las estaciones de tratamiento de agua, en condiciones de calidad, seguridad y protección ambiental estipuladas.
- o) Elaborar la documentación técnica y administrativa requerida para cumplir con la reglamentación vigente.
- t) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo, versarán sobre:

- La interpretación de esquemas eléctricos.
- El montaje de cuadros eléctricos e interconexión de los elementos de las instalaciones.
- La verificación de sistemas de control automáticos y de los sistemas eléctricos, utilizando como recursos instalaciones montadas.

Módulo Profesional: Técnicas de mecanizado y unión.

Código: 1562.

Duración del módulo: 160 horas.

Módulo asociado a unidad de competencia:

Montaje y mantenimiento de redes de agua ENA191\_2.

UC0607\_2: Montar redes de distribución de agua y saneamiento.

UC0608\_2: Poner en servicio y operar redes de distribución de agua y saneamiento.

Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos del módulo.

RA 1: Aplica técnicas de protecciones a tuberías y equipos, identificando las propiedades de los materiales utilizados en las instalaciones.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Técnicas de protección y propiedades de los materiales:
<p>a) Se han identificado los parámetros ambientales más significativos.</p> <p>b) Se han descrito las características de los materiales de las tuberías y equipos empleados.</p> <p>c) Se ha relacionado el efecto de las condiciones del medio sobre los elementos de la instalación.</p> <p>d) Se han descrito sistemas de protección.</p> <p>e) Se han propuesto medidas adecuadas para proteger de la corrosión a las tuberías y equipos empleados.</p> <p>f) Se han aplicado recubrimientos de protección frente a la corrosión.</p> <p>g) Se han aplicado medidas de protección frente a la corrosión a partir de inhibidores.</p> <p>h) Se ha dispuesto la sujeción y aislamiento adecuado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Estudio de los parámetros ambientales.               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Condiciones de los ecosistemas.</li> <li>– Condiciones del agua.</li> <li>– Condiciones del aire.</li> <li>– Condiciones del suelo.</li> <li>– Condiciones de radiación solar.</li> </ul> </li> <li>— Propiedades generales de materiales metálicos.               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Metales y aleaciones férricas y no férricas.</li> </ul> </li> <li>— Propiedades y clasificación de materiales plásticos.               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Termoplásticos, termoestables y elastómeros.</li> </ul> </li> <li>— Degradación y envejecimiento.               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tuberías empleadas en las redes de agua.                   <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tuberías metálicas.</li> <li>– Tuberías plásticas.</li> <li>– Tuberías de materiales compuestos.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>— Electroquímica, química, pila geológica, corrosión-erosión, corrientes vagabundas y microbiológica.</li> </ul>

- Sistemas de aislamiento térmico.
- Polímeros y vidrio. Tuberías preaisladas.
- Sistemas de aislamiento frente a radiación solar.
- Corrosión de los metales.
  - Tipos de corrosión. Corrosión química. Corrosión galvánica. Corrosión mecánica. Corrosión acuosa. Corrosión atmosférica.
  - Factores. Oxígeno disuelto. Bacterias anaerobias (medios acuosos sin oxígeno). Temperatura. pH. Sales disueltas. Carácter agresivo o incrustante del agua. Velocidad relativa del agua (Corrosión – Erosión). Cavitación.
- Protección de los metales frente a la corrosión.
  - Protección catódica contra la corrosión galvánica.
  - Protección por modificación del medio (inhibidores).
  - Protección por tratamientos térmicos superficiales (fosfatación, cromatizado).
  - Recubrimientos protectores metálicos (galvanotecnia, inmersión en caliente, metalización).
  - Recubrimientos protectores no metálicos (aplicación de resinas acrílicas, epoxi, vinílicas).
- Corrosión de los plásticos.
- Protección de los plásticos frente a la corrosión.
- Inhibidores. Recubrimientos.
  - Metálicos (cinc, estaño, galvanizado, cromo).
  - Inorgánicos (cerámicos, vidrio).
  - Orgánicos (lacas, pinturas, polímeros).
- Fijación de tuberías.
- Anclajes mecánicos y químicos. Soportes y abrazaderas.

RA 2: Realiza operaciones de mecanizado para el montaje de tuberías y equipos, aplicando los procedimientos adecuados a cada caso.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Operaciones de mecanizado:
<p>a) Se han realizado mediciones con el instrumento adecuado y la precisión exigida.</p> <p>b) Se han descrito las distintas herramientas necesarias para el mecanizado.</p> <p>c) Se han seleccionado los equipos de corte y mecanizado según sus aplicaciones.</p> <p>d) Se han ejecutado las operaciones de trazado ajustándose a los planos previamente elaborados.</p> <p>e) Se han efectuado cortes, curvaturas, deformaciones y roscas en tuberías con la calidad requerida.</p> <p>f) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.</p> <p>g) Se ha elaborado un informe sobre el procedimiento, herramienta y materiales empleados en la actividad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Unidades de medida.</li> <li>— Sistema internacional y anglosajón.</li> <li>— Metrología.</li> <li>— Instrumentos de medición y comparación. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Elementos a controlar. Dimensiones lineales, curvatura de superficies, posición relativa de superficies.</li> <li>– Instrumentos de medida. Cinta métrica, flexómetro, calibre, reglas divididas, micrómetro, comparador.</li> </ul> </li> <li>— Tolerancias y ajustes.</li> <li>— Herramienta manual y de taller.</li> <li>— Herramientas para mecanizado de tuberías. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Clasificación, descripción y características.</li> </ul> </li> <li>— Equipos de mecanizado de tuberías. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Clasificación de los equipos según sus aplicaciones. Descripción y características.</li> </ul> </li> <li>— Interpretación y ejecución de planos.</li> <li>— Útiles y herramientas para el trazado de tuberías. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Punta de trazar.</li> <li>– Granete.</li> <li>– Escuadras.</li> <li>– Compás de puntas.</li> <li>– Mármol de trazar.</li> </ul> </li> <li>— Equipos de corte, curvado y deformado. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Cortatubos, taladro, amoladora, curvadora, abocardador, cizallas, ranuradoras.</li> </ul> </li> <li>— Utilización de herramientas y equipos de corte, curvado y deformación de tuberías.</li> <li>— Aserrado, (sierra de mano, serrucho, sierra sinfin, sierra circular, sierra de calar, cortatubos).</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>— Procedimientos de aserrado.</li><li>— El limado. Tipos de limas (planas, cuadradas, triangular, redondas).<ul style="list-style-type: none"><li>— Procedimiento de limado (elección de lima, sujeción de piezas, posición del operador, sujeción de la lima, manejo de la lima, formas de limar).</li></ul></li><li>— El taladro (tipos de brocas y accesorios).<ul style="list-style-type: none"><li>— Procedimiento de taladrado.</li></ul></li><li>— Curvado de tubos. Herramientas (curvadora, muelles).<ul style="list-style-type: none"><li>— Procedimientos de curvado.</li></ul></li><li>— Roscado de tuberías.<ul style="list-style-type: none"><li>— Partes de las roscas.</li><li>— Tipos de roscas normalizadas.</li><li>— Sistemas de roscas.</li></ul></li><li>— Herramientas de roscado.<ul style="list-style-type: none"><li>— Machones, terrajas, equipos eléctricos de roscado.</li><li>— Procedimientos de roscado.</li></ul></li><li>— Procesos en la realización de actividades.</li><li>— Herramientas correctas según las operaciones.</li><li>— Selección de herramienta.</li><li>— Manejo de herramientas.</li><li>— Informe de la actividad. Hoja de procesos.<ul style="list-style-type: none"><li>— Descripción de la actividad.</li><li>— Croquis.</li><li>— Materiales empleados.</li><li>— Herramientas empleadas.</li><li>— Secuencia de operaciones realizadas en la actividad.</li></ul></li></ul>
--	--

RA 3: Realiza uniones no soldadas, identificando las características de cada unión y aplicando las técnicas adecuadas a cada tipo.

00189178

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
<p>a) Se han enumerado los sistemas de unión no soldada empleados en las tuberías y equipos.</p> <p>b) Se han relacionado los distintos tipos de unión no soldadas con las tuberías y equipos según su naturaleza y geometría.</p> <p>c) Se ha determinado la secuencia de operaciones que se han de realizar.</p> <p>d) Se han seleccionado las herramientas y elementos según el tipo de unión.</p> <p>e) Se han efectuado uniones tipo enchufe-campana, junta mecánica, anillo de compresión, roscado, embridado, pegado y ranurado.</p> <p>f) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.</p> <p>g) Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.</p> <p>h) Se ha elaborado un informe sobre el procedimiento, herramienta y materiales empleados en la actividad.</p>	<p>Ejecución de uniones no soldadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Sistemas de unión no soldada.</li> <li>— Enchufe-campana, junta mecánica, anillo de compresión, roscado, embridado, pegado, ranurado.</li> <li>— Tipología de uniones según material y utilización.</li> <li>— Tuberías metálicas. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Uniones roscadas mediante accesorios de latón, bronce, fundición.</li> <li>– Uniones por compresión mediante accesorios de latón.</li> </ul> </li> <li>— Tuberías plásticas. <ul style="list-style-type: none"> <li>– PVC. Uniones con accesorios roscados, uniones mediante adhesivos.</li> <li>– Polietileno. Uniones fittings.</li> <li>– Polietileno reticulado. Uniones mediante accesorios de compresión, sistema Barbi, sistema WIRSBO-PEX.</li> </ul> </li> <li>— Preparación de las zonas de unión. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Procedimientos y materiales.</li> </ul> </li> <li>— Trazado, corte y limpieza.</li> <li>— Elección y manejo de herramientas.</li> <li>— Llaves, atornillador, prensadoras. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Descripción y uso de las herramientas.</li> </ul> </li> <li>— Enchufe-campana, junta mecánica, anillo de compresión, roscado, embridado, pegado, ranurado.</li> <li>— Ejecución de operaciones de unión.</li> <li>— Accesorios y piezas especiales y multidiámetro.</li> <li>— Tes, codos, enlaces, reducciones, collarines.</li> <li>— Procesos en la realización de actividades.</li> <li>— Herramientas correctas según las operaciones.</li> <li>— Selección de herramienta.</li> <li>— Manejo de herramientas.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Control y planificación en la realización de los procesos.</li> <li>— Informe de la actividad. Hoja de procesos. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Descripción de la actividad.</li> <li>– Croquis.</li> <li>– Materiales empleados.</li> <li>– Herramientas empleadas.</li> <li>– Secuencia de operaciones realizadas en la actividad.</li> </ul> </li> </ul>
--	--

RA 4: Suelda elementos metálicos de las instalaciones, aplicando las técnicas de soldadura adecuadas según las características de los elementos que se van a unir.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Ejecución de soldadura en elementos metálicos:
<p>a) Se han seleccionado y preparado los equipos en función de las características de la operación.</p> <p>b) Se han seleccionado y regulado los gases teniendo en cuenta los materiales sobre los que se va a soldar.</p> <p>c) Se han seleccionado y mantenido los consumibles según sus funciones y materiales a soldar.</p> <p>d) Se han preparado los bordes y superficies según las características y dimensiones de los materiales y el procedimiento de soldeo.</p> <p>e) Se ha realizado la unión aplicando adecuadamente la técnica de soldeo durante el proceso.</p> <p>f) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.</p> <p>g) Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Operaciones de soldadura blanda, fuerte, oxibutánica, oxiacetilénica y eléctrica.</li> <li>— Identificación de los tipos de soldadura. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fundamentos y características.</li> </ul> </li> <li>— Soldadura por capilaridad. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Soldadura blanda.</li> <li>– Soldadura fuerte.</li> </ul> </li> <li>— Soldadura eléctrica. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Soldadura con electrodo consumible con gas de protección (MIG-MAG).</li> <li>– Soldadura con electrodo revestido (SMAW, MMA).</li> <li>– Soldadura con electrodo no consumible con gas de protección (TIG).</li> </ul> </li> <li>— Componentes de los equipos de soldeo. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Soldadura blanda. Lámpara (soplete, boquilla, tubo flexible, conexión botella, botella gas, válvula servicio).</li> <li>– Soldadura fuerte. Oxibutánicos, oxiacetilénicos (oxígeno/acetileno, butano,</li> </ul> </li> </ul>

	<p>propano, manorreductor, válvulas, mangueras, soplete, boquillas, carrito seguridad).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>— Selección de soldadura en función de los materiales.<ul style="list-style-type: none"><li>– Tuberías de cobre, soldadura blanda y fuerte.</li><li>– Tuberías de acero, soldadura eléctrica y autógena.</li></ul></li><li>— Aplicación de los parámetros para la ejecución de la soldadura.</li><li>— Temperatura, intensidad, velocidad, gases, entre otros.</li><li>— Consumibles en soldadura.<ul style="list-style-type: none"><li>– Electrodos, varillas, hilo.</li><li>– Decapantes.</li></ul></li><li>— Almacenamiento y manejo de consumibles de soldadura.<ul style="list-style-type: none"><li>– Tiempo de almacenamiento.</li><li>– Condiciones de almacenamiento.</li></ul></li><li>— Condiciones de uso en consumibles de soldadura.<ul style="list-style-type: none"><li>– Resecado. Estufas.</li><li>– Condiciones ambientales. Humedad.</li></ul></li><li>— Preparación de bordes y superficies para soldadura.<ul style="list-style-type: none"><li>– Chaflán plano, Y, V, K, doble V, J, U, doble U.</li></ul></li><li>— Técnicas de soldeo.<ul style="list-style-type: none"><li>– Soldadura blanda, fuerte, oxibutánica, oxiacetilénica y eléctrica.</li></ul></li><li>— Equipos de protección para soldadura.<ul style="list-style-type: none"><li>– Utilización de equipos según tipo de soldadura.</li></ul></li><li>— Soldadura entre elementos de igual o diferente material.</li><li>— Unión de tubos y perfiles en las posiciones más habituales.</li><li>— Procesos en la realización de actividades.</li><li>— Herramientas correctas según las operaciones.</li></ul>
--	--

00189178

	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Selección de herramienta.</li> <li>— Manejo de herramientas.</li> <li>— Control y planificación en la realización de los procesos.</li> </ul>
--	--

RA 5: Suelta tuberías y accesorios de plástico, analizando las características de los materiales que se van a unir.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Ejecución de soldadura en tuberías y accesorios de plástico:
<p>a) Se han relacionado los distintos tipos de unión soldada con las tuberías y equipos según sus características.</p> <p>b) Se han descrito los distintos equipos y productos que intervienen en la soldadura.</p> <p>c) Se ha determinado la secuencia de operaciones que se han de realizar.</p> <p>d) Se han seleccionado y preparado los equipos en función de las características de la operación.</p> <p>e) Se han preparado los bordes y superficies según las características y dimensiones de los materiales y el procedimiento de soldeo.</p> <p>f) Se ha realizado la unión aplicando adecuadamente la técnica de soldeo durante el proceso.</p> <p>g) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.</p> <p>h) Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Tuberías de polietileno, polipropileno y polibutileno.</li> <li>— Soldadura por termofusión y electrofusión.</li> <li>— Accesorios.</li> <li>— Componentes de los equipos de soldeo.</li> <li>— Elementos calefactores, bastidores, refrentadoras, entre otros.</li> <li>— Selección de soldadura en función de los materiales.</li> <li>— Equipos de soldadura para tuberías de plástico. Descripción y características.</li> <li>— Herramientas específicas para soldadura de plástico. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Polifusor de mano. Descripción, características y uso.</li> <li>– Polifusor de máquina. Descripción, características y uso.</li> <li>– Equipo de electrofusión. Descripción, características y uso.</li> </ul> </li> <li>— Preparación de bordes y superficies para soldadura.</li> <li>— Aplicación de los parámetros para la ejecución de la soldadura.</li> <li>— Tiempo, voltaje y presión.</li> <li>— Procesos en la realización de actividades.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Herramientas correctas según las operaciones.</li> <li>— Selección de herramienta.</li> <li>— Manejo de herramientas.</li> <li>— Control y planificación en la realización de los procesos.</li> </ul>
--	---

RA 6: Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y los equipos para prevenirlos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Prevenición de riesgos laborales y protección ambiental:
<p>a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles y máquinas.</p> <p>b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, útiles y máquinas.</p> <p>c) Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas y los equipos de protección individual que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.</p> <p>d) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.</p> <p>e) Se han realizado las operaciones de mecanizado respetando las normas de seguridad.</p> <p>f) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.</p> <p>g) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Identificación de riesgos.</li> <li>— Factores físicos y químicos del entorno de trabajo.</li> <li>— Identificación de riesgos asociados al montaje de tuberías.</li> <li>— Ergonómicos, atrapamientos, cortes, golpes, quemaduras.</li> <li>— Espacios confinados y humedad.</li> <li>— Accidentes de trabajo. Causas, clasificación y control.</li> <li>— Equipos de protección individual. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Calzado, ropa, gafas, guantes, mascarilla, casco.</li> </ul> </li> <li>— Técnicas y elementos de protección.</li> <li>— Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.</li> <li>— Métodos y normas de orden y limpieza.</li> <li>— Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.</li> <li>— Tuberías de fibrocemento.</li> <li>— Recogida selectiva y gestión de los residuos generados.</li> </ul>

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de montar y mantener elementos de redes de agua y de mantener equipos e instalaciones de las plantas de tratamiento, aplicando técnicas de mecanizado y unión.

La concreción de las funciones de montaje y mantenimiento, aplicando las técnicas de mecanizado y unión asociadas, incluye aspectos como:

- La interpretación de planos y determinación de procesos.
- El tratamiento de materiales.
- Las especificaciones de utillajes y herramientas.
- La secuenciación de los procesos de trabajo.
- La aplicación de las técnicas.

Las actividades profesionales asociadas se aplican en:

- El montaje de las redes de abastecimiento, saneamiento e interiores.
- El mantenimiento preventivo de las redes.
- La reparación de averías y disfunciones de equipos e instalaciones.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- c) Interpretar las demandas del cliente analizando su ajuste a la normativa para montar y mantener instalaciones de aguas interiores.
- d) Identificar los requerimientos que hay que cumplir analizando las operaciones que se van a realizar para acopiar recursos y medios.
- e) Determinar las condiciones que debe cumplir el montaje, relacionándolas con la viabilidad del mismo para replantear la instalación de elementos de redes de agua.
- g) Realizar las operaciones indicadas en los procedimientos de montaje identificando las condiciones de funcionalidad requeridas para montar equipos y elementos mecánicos auxiliares.
- ñ) Manejar los medios y equipos requeridos analizando los procedimientos que hay que aplicar para mantener y sustituir equipos y elementos.
- t) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- c) Montar y mantener instalaciones interiores de agua, en condiciones de calidad, seguridad y protección ambiental estipuladas.
- d) Acopiar los recursos y medios necesarios para acometer la ejecución del montaje, explotación o mantenimiento de redes de agua.

- e) Replantear la instalación de elementos de redes de agua, garantizando la viabilidad del montaje e informando de posibles contingencias.
- g) Montar equipos y elementos mecánicos auxiliares asociados a las redes de agua y las estaciones de tratamiento, asegurando su funcionalidad.
- ñ) Realizar operaciones asociadas al mantenimiento y conservación de redes de las estaciones de tratamiento de agua, en condiciones de calidad, seguridad y protección ambiental estipuladas.
- t) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo, versarán sobre:

- La protección frente a la corrosión de las tuberías y equipos.
- La mecanización manual y el conformado de las tuberías y elementos de las instalaciones, utilizando como recursos los equipos de mecanizado y conformado.
- La ejecución de uniones soldadas y no soldadas de las tuberías y elementos de las instalaciones, utilizando como recursos las herramientas y equipos necesarios.

Módulo Profesional: Montaje y puesta en servicio de redes de agua.

Código: 1563.

Duración del módulo: 192 horas.

Módulo asociado a unidad de competencia.

Montaje y mantenimiento de redes de agua ENA191\_2.

UC0607\_2: Montar redes de distribución de agua y saneamiento.

UC0608\_2: Poner en servicio y operar redes de distribución de agua y saneamiento.

Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos del módulo.

RA 1: Elabora planes de trabajo para el montaje de redes de abastecimiento de agua seleccionando del proyecto correspondiente los procedimientos de trabajo.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Elaboración de planes de trabajo para el montaje de redes de abastecimiento:
a) Se han descrito las diferentes técnicas a utilizar en los procesos de montaje de redes: estibado, extendida, anclaje, conexionado, embridado, soldada, roscado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Técnicas en los procesos de montaje de redes de abastecimiento. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Estibado, extendida, anclaje, conexionado, embridado, soldado, roscado.</li> </ul> </li> </ul>

<p>b) Se han relacionado los recursos humanos que intervienen en las diferentes fases del montaje de redes de abastecimiento.</p> <p>c) Se han descrito los procedimientos de optimización de trabajos de montaje de redes de abastecimiento.</p> <p>d) Se han representado los esquemas de organización del trabajo y control de tiempo en el montaje de una red de abastecimiento mediante diagramas y cronogramas.</p> <p>e) Se han seleccionado los materiales, herramientas y otros recursos técnicos necesarios para realizar el trabajo en cada fase del montaje.</p> <p>f) Se ha determinado la secuencia de montaje a partir de planos y documentación técnica.</p> <p>g) Se han seleccionado las técnicas de montaje en los puntos clave de la instalación y los recursos humanos requeridos.</p> <p>h) Se ha elaborado un informe de disconformidades.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Fases del montaje de las redes de abastecimiento. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Cronograma.</li> <li>– Replanteamiento de la obra.</li> <li>– Realización del plan de trabajo detallado por fases.</li> <li>– Coordinación de personas y gremios intervinientes.</li> </ul> </li> <li>— Planes de trabajo para montaje de redes de abastecimiento. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Procedimientos de montaje.</li> </ul> </li> <li>— Organización del montaje de redes de abastecimiento. Fases. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Plan de trabajo.</li> <li>– Especificaciones de montaje de redes de abastecimiento.</li> <li>– Estudio de servicios afectados.</li> <li>– Suministro y transporte de materiales.</li> <li>– Organización de la supervisión y montaje de campo del proyecto.</li> <li>– Calidad en el montaje de redes de distribución de agua.</li> <li>– Trabajos de preparación y estudio de la obra.</li> <li>– Autorizaciones y permisos locales.</li> <li>– Funciones y actividades principales.</li> <li>– Finalización de obra.</li> <li>– Fin de la fase de construcción y montaje.</li> <li>– Acta de recepción provisional.</li> </ul> </li> <li>— Preparación del montaje de las redes. Fases. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Trazado y levantamiento.</li> <li>– Replanteo.</li> <li>– Trazado y alineación, determinación de trazas y alineaciones.</li> <li>– Ejecución de obra.</li> </ul> </li> <li>— Secuencia de montaje de redes de abastecimiento.</li> <li>— Interpretación de planos.</li> </ul>
---	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Documentación técnica.</li> <li>— Técnicas de montaje de instalaciones de abastecimiento. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Procesos de mecanizado y unión.</li> <li>– Interpretación de croquis y planos.</li> <li>– Materiales.</li> <li>– Mecanizado de los elementos de las instalaciones.</li> <li>– Conformado de elementos.</li> <li>– Uniones no soldadas.</li> <li>– Procedimientos de soldadura.</li> <li>– Asignación de personal según operaciones.</li> </ul> </li> <li>— Informe de disconformidades. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Anomalías.</li> </ul> </li> </ul>
--	--

RA 2: Elabora planes de trabajo para el montaje de redes de saneamiento de agua, seleccionando del proyecto correspondiente los procedimientos de trabajo.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Elaboración de planes de trabajo para el montaje de redes de saneamiento:
<p>a) Se han descrito las diferentes técnicas a utilizar en los procesos de montaje de redes: estibado, extendida, anclaje, conexionado, embridado, soldada, roscado.</p> <p>b) Se han relacionado los recursos humanos que intervienen en las diferentes fases del montaje de redes de saneamiento.</p> <p>c) Se han descrito los procedimientos de optimización de trabajos de montaje de redes de saneamiento.</p> <p>d) Se han representado los esquemas de organización del trabajo y control de tiempo en el montaje de una red de saneamiento mediante diagramas y cronogramas.</p> <p>e) Se ha seleccionado los materiales, herramientas y otros recursos técnicos necesarios para realizar el trabajo.</p> <p>f) Se ha determinado la secuencia de montaje a partir de planos y documentación técnica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Técnicas en los procesos de montaje de redes de saneamiento. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Estibado, extendida, anclaje, conexionado, embridado, soldada, roscado.</li> </ul> </li> <li>— Fases del montaje de las redes de saneamiento. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Cronograma.</li> <li>– Replanteamiento de la obra.</li> <li>– Realización del plan de trabajo detallado por fases.</li> <li>– Coordinación de personas y gremios intervinientes.</li> </ul> </li> <li>— Planes de trabajo para montaje de redes de saneamiento. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Procedimientos de montaje.</li> </ul> </li> </ul>

g) Se han seleccionado las técnicas de montaje en los puntos clave de la instalación y los recursos humanos requeridos.

h) Se ha elaborado un informe de disconformidades.

— Organización del montaje de redes de abastecimiento. Fases.

- Plan de trabajo.
- Especificaciones de montaje de redes de saneamiento.
- Estudio de servicios afectados.
- Suministro y transporte de materiales.
- Organización de la supervisión y montaje de campo del proyecto.
- Calidad en el montaje de redes de evacuación de agua.
- Trabajos de preparación y estudio de la obra.
- Autorizaciones y permisos locales.
- Funciones y actividades principales.
- Finalización de obra.
- Fin de la fase de construcción y montaje.
- Acta de recepción provisional.

— Preparación del montaje de las redes. Fases.

- Trazado y levantamiento.
- Replanteo.
- Trazado y alineación, determinación de trazas y alineaciones.
- Ejecución de obra.

— Secuencia de montaje de redes de saneamiento.

— Interpretación de planos.

— Documentación técnica.

— Técnicas de montaje de instalaciones de saneamiento.

- Procesos de mecanizado y unión.
- Interpretación de croquis y planos.
- Materiales.
- Mecanizado de los elementos de las instalaciones.
- Conformado de elementos.
- Uniones no soldadas.
- Procedimientos de soldadura.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Asignación de personal según operaciones.</li> <li>— Informe de disconformidades.</li> <li>— Anomalías.</li> </ul>
--	---

RA 3: Realiza operaciones de montaje de redes de abastecimiento de agua y de saneamiento, interpretando la documentación técnica, y aplicando los procedimientos de trabajo establecidos.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Realización de operaciones de montaje en redes de distribución de agua y de saneamiento:
<p>a) Se ha preparado el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de seguridad de la propia obra, según procedimientos de trabajo establecidos.</p> <p>b) Se han organizado y ubicado los equipos y materiales, en condiciones de seguridad en el lugar más adecuado al trabajo a realizar.</p> <p>c) Se ha marcado sobre el terreno el replanteo de la instalación para la excavación, señalizando el área de actuación.</p> <p>d) Se han determinado los criterios para controlar que la ejecución de la excavación se adecua a los requerimientos del montaje.</p> <p>e) Se han definido las técnicas de extensión y conexión de los tubos, arquetas y demás elementos accesorios.</p> <p>f) Se han aplicado las técnicas de colocación y fijación de las bombas en la bancada, alineándolas y nivelándolas.</p> <p>g) Se ha realizado la conexión hidráulica de las bombas en el circuito correspondiente.</p> <p>h) Se han colocado los soportes y anclajes adecuados.</p> <p>i) Se han preparado las tuberías, arquetas y otros elementos siguiendo los procedimientos normalizados.</p> <p>j) Se han generado informes sobre tareas realizadas, anomalías e incidencias.</p> <p>k) Se han descrito las condiciones en las que se ha de dejar el entorno de trabajo en condiciones adecuadas después de las operaciones de montaje.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Aplicación del manual de procedimientos.</li> <li>— Protecciones de tuberías y accesorios. <ul style="list-style-type: none"> <li>— Equipos y elementos en el montaje de redes de saneamiento. Tuberías para el saneamiento de PVC-U. Uniones de tuberías de PVC-U. Tuberías estructuradas de PP para saneamiento. Tuberías de hormigón. Tuberías de gres vitrificado. Selección de los tubos de alcantarillado.</li> <li>— Equipos y elementos en el montaje de redes de distribución de agua. Sistemas de unión y accesorios. Procedimientos de unión de tubos y accesorios. Tuberías de PVC-U. Tuberías de PVC-O. Tuberías de PRVF. Tuberías de Fundición Dúctil. Tuberías de PE. Tuberías de acero inoxidable.</li> </ul> </li> <li>— Replanteo.</li> <li>— Señalización.</li> <li>— Control de ejecución de obras.</li> <li>— Montaje de tuberías, válvulas, depósitos, aparatos de medida, bombas, grupos de presión, arquetas, pozos de registro y accesorios.</li> <li>— Montaje de bombas y equipos de presión. <ul style="list-style-type: none"> <li>— Funcionamiento de una bomba.</li> <li>— Problemas mecánicos en la instalación de una bomba.</li> <li>— Fallos en el montaje de estanqueidad.</li> </ul> </li> </ul>

<p>I) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Montaje de sellos y empaquetaduras de la bomba.</li> <li>— Fijación de tuberías.</li> <li>— Anclajes mecánicos y químicos. Soportes y abrazaderas.</li> <li>— Aplicación de criterios de calidad en el montaje de redes.             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Calidad en el mantenimiento y montaje.</li> <li>— Mantenimiento preventivo sistémico.</li> <li>— Plan de mantenimiento preventivo sistémico.</li> <li>— Implantación de mejoras.</li> <li>— Organización técnico-administrativa.</li> </ul> </li> <li>— Informe de la actividad. Hoja de procesos.             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Descripción de la actividad.</li> <li>— Croquis.</li> <li>— Materiales empleados.</li> <li>— Herramientas empleadas.</li> <li>— Secuencia de operaciones realizadas en la actividad.</li> </ul> </li> <li>— Informe de incidencias.             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Anomalías.</li> </ul> </li> <li>— Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.</li> <li>— Recogida selectiva y gestión de los residuos generados.             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Tuberías de fibrocemento.</li> </ul> </li> </ul>
--	--

<p>RA 4: Realiza operaciones de comprobación previas a la puesta en servicio de redes de abastecimiento de agua y saneamiento identificando los procedimientos especificados en documentación técnica.</p>	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	<p>Realización de la comprobación previa a la puesta en servicio de redes:</p>

00189178

<p>a) Se han descrito los métodos y técnicas empleados en la protección de tuberías y accesorios para los diferentes materiales empleados en la distribución de agua y saneamiento.</p> <p>b) Se han conocido y relacionado los requisitos de señalización de las redes.</p> <p>c) Se ha identificado la adecuada realización de las protecciones de la red dependiendo del tipo de material.</p> <p>d) Se han realizado los procedimientos para efectuar las pruebas de presión y estanqueidad.</p> <p>e) Se han efectuado las pruebas de presión de la red.</p> <p>f) Se han descrito y realizado las técnicas de relleno y compactación de zanjas.</p> <p>g) Se han tenido en cuenta los requisitos de limpieza y desinfección de las redes según sea el uso de éstas.</p> <p>h) Se ha limpiado y desinfectado la red.</p> <p>i) Se ha analizado el proceso de retirada de materiales sobrantes y su reciclaje, de acuerdo a los planes de protección medioambiental.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Procedimientos empleados en la protección de tuberías y accesorios para diferentes materiales.</li> <li>— Sistemas o normas de señalización de las redes.</li> <li>— Comprobación de las protecciones de tuberías y accesorios.</li> <li>— Pruebas de presión y estanqueidad. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Procedimientos para la realización de pruebas de presión y estanqueidad.</li> <li>– Pruebas de tuberías de abastecimiento. Prueba de presión interior. Prueba de estanqueidad.</li> </ul> </li> <li>— Pruebas de presión según la normativa vigente. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Procedimiento de la prueba.</li> <li>– Método de prueba de pérdida de agua.</li> <li>– Método de prueba de pérdida o caída de presión.</li> </ul> </li> <li>— Prueba de presión en tuberías de PE. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fase preliminar.</li> <li>– Prueba de purga.</li> <li>– Fase de prueba principal.</li> <li>– Examen de resultados de la prueba.</li> </ul> </li> <li>— Comprobación de las operaciones de relleno y compactación de zanjas.</li> <li>— Requisitos de limpieza y desinfección.</li> <li>— Limpieza y desinfección de redes. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Control de la calidad del agua de consumo humano.</li> <li>– Autocontrol.</li> <li>– Puntos de muestreo.</li> <li>– Vigilancia sanitaria.</li> <li>– Control grifo del consumidor.</li> </ul> </li> <li>— Limpieza y mantenimiento de depósitos. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Procedimiento de inspección, limpieza y desinfección.</li> <li>– Registro de mantenimiento.</li> </ul> </li> <li>— Limpieza y desinfección de tuberías.</li> </ul>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Lavado de tuberías.</li> <li>— Desinfección de tuberías.</li> <li>— Normativas de seguridad y de protección ambiental.</li> <li>— Comprobación de las operaciones de retirada de materiales sobrantes y su reciclaje.</li> </ul>
--	---

RA 5: Prepara las maniobras de puesta en servicio y de operación en redes de abastecimiento de agua y saneamiento, siguiendo los protocolos correspondientes.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Preparación de las maniobras de puesta en servicio de redes:
<p>a) Se han descrito los procedimientos y técnicas utilizados en la puesta en servicio de redes de abastecimiento de agua y saneamiento e identificado la secuencia de operaciones.</p> <p>b) Se han descrito los métodos y técnicas para comprobar la adecuada estanqueidad y circulación del agua de las redes en funcionamiento.</p> <p>c) Se han interpretado los procedimientos para comprobar el adecuado funcionamiento de los sistemas de accionamiento y control de las redes.</p> <p>d) Se han identificado los elementos de una red de abastecimiento de agua y saneamiento sobre los que se puede operar, manualmente o automáticamente, y las consecuencias de su manipulación.</p> <p>e) Se han descrito los procedimientos de control y regulación de bombas y de entrada y salida a depósitos.</p> <p>f) Se han interpretado los datos de las diferentes medidas con relación al adecuado funcionamiento y control de las redes.</p> <p>g) Se ha determinado la información a entregar al usuario de la instalación analizando los manuales técnicos correspondientes.</p> <p>h) Se han conocido y descrito las medidas necesarias para evitar la turbidez los vertidos directos a cauces, la emanación</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Procedimientos de puesta en servicio de redes de abastecimiento y de saneamiento. <ul style="list-style-type: none"> <li>— Plan de operaciones.</li> <li>— Localización de válvulas y elementos de la red.</li> <li>— Puesta en carga de tuberías.</li> <li>— Purgado de aire. Elementos de purgado.</li> </ul> </li> <li>— Técnicas empleadas para la comprobación de la estanqueidad y de la presión. <ul style="list-style-type: none"> <li>— Estanqueidad en redes de abastecimiento. Presión de prueba. Duración de la prueba.</li> <li>— Estanqueidad en redes de saneamiento. Prueba de estanqueidad con agua. Prueba de estanqueidad con aire.</li> </ul> </li> <li>— Normativa aplicable.</li> <li>— Circulación de agua. <ul style="list-style-type: none"> <li>— Velocidad y caudal de agua.</li> </ul> </li> <li>— Sistemas de accionamiento y control de las redes. <ul style="list-style-type: none"> <li>— Válvulas. Tipos de válvulas. Características, diseño. Marcado de válvulas.</li> </ul> </li> </ul>

<p>de olores y otros factores que pueden producir interferencias en las maniobras de operación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Normativa de referencia.</li> <li>— Elementos de operación manual en las redes de abastecimiento y saneamiento.</li> <li>— Elementos de operación automática en las redes de abastecimiento y saneamiento.</li> <li>— Consecuencias de la operación de elementos de una red.</li> <li>— Procedimientos de regulación y control de las bombas de entrada y salida a depósitos.             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Elementos de regulación.</li> <li>— Sistemas de control.</li> </ul> </li> <li>— Parámetros de funcionamiento de la red.             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Interpretación de valores.</li> </ul> </li> <li>— Documentación técnica de la instalación.</li> <li>— Normativa aplicable.</li> <li>— Factores que pueden influir en posibles interferencias con la operación de una red.             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Vertidos, olores.</li> </ul> </li> </ul>
---	--

<p>RA 6: Realiza maniobras de puesta en servicio y de operación en redes de abastecimiento de agua y saneamiento, aplicando los protocolos correspondientes.</p>	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	<p>Realización de maniobras de puesta en servicio y operación de una red:</p>
<p>a) Se han realizado medidas de presión, caudal y otras medidas de variables utilizando los instrumentos de medida adecuados a cada caso.</p> <p>b) Se han descrito la influencia de las entradas y salidas de aire en el funcionamiento de las redes y en las maniobras de operación sobre ellas.</p> <p>c) Se han descrito la influencia de las vibraciones y el golpe de ariete en el funcionamiento de las redes y en las maniobras de operación sobre ellas.</p> <p>d) Se han realizado las operaciones pertinentes de puesta en servicio de la red.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Medidas de parámetros. Instrumentos.             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Medidores de presión.</li> <li>— Medida de nivel.</li> <li>— Medida de nivel por ultrasonidos.</li> <li>— Medida de nivel hidroestática.</li> </ul> </li> <li>— Caudalímetros electromagnéticos.</li> <li>— Caudalímetros ultrasonidos.</li> <li>— Caudalímetro Parshall.</li> <li>— Medidor pluviométrico.</li> <li>— Convertidor de tensión e intensidad.</li> </ul>

<p>e) Se han relacionado los valores obtenidos de las medidas de caudal, presión, volumen y otras magnitudes hidráulicas, de los diferentes sistemas y equipos, con los de referencia.</p> <p>f) Se han relacionado los tipos de alarmas y sus rangos de programación habituales en el control de redes de distribución de agua y saneamiento.</p> <p>g) Se ha comprobado el correcto comportamiento de la automatización de la red ante fluctuaciones del consumo y de las emisiones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Analizador de red.</li> <li>— Efectos del aire en redes de abastecimiento. <ul style="list-style-type: none"> <li>— Ventosas. Clasificación. Emplazamiento. Dimensionado.</li> </ul> </li> <li>— Vibraciones.</li> <li>— Golpe de ariete. <ul style="list-style-type: none"> <li>— Descripción del fenómeno.</li> <li>— Tiempo de cierre y cálculo simple de la sobrepresión.</li> </ul> </li> <li>— Puesta en servicio de redes de abastecimiento de agua.</li> <li>— Medidas de parámetros. Instrumentos. <ul style="list-style-type: none"> <li>— Telemedida y telecontrol.</li> <li>— Factores perjudiciales y su tratamiento.</li> <li>— Dilataciones. Flexibilidad de la tubería de PE.</li> <li>— Vibraciones.</li> <li>— Golpe de ariete.</li> <li>— Turbidez.</li> <li>— Olores, inmisiones y vertidos.</li> </ul> </li> <li>— Principales operaciones en la red. <ul style="list-style-type: none"> <li>— Control de fugas en la red.</li> <li>— Sectorización de la red de distribución.</li> <li>— Sistemas de regulación en la red.</li> <li>— Control de conducciones de transporte y depósitos.</li> </ul> </li> <li>— Puesta en servicio de redes de saneamiento.</li> <li>— Pruebas en las conducciones de saneamiento. <ul style="list-style-type: none"> <li>— Pruebas de estanqueidad en conducciones.</li> <li>— Pruebas de estanqueidad según normativa vigente. <ul style="list-style-type: none"> <li>— Prueba con aire.</li> <li>— Prueba con agua.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>— Equipos para las pruebas de estanqueidad. <ul style="list-style-type: none"> <li>— Tapones neumáticos.</li> <li>— Brazo telescópico para arquetas de inspección.</li> </ul> </li> </ul>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"><li>– Mangueras para el suministro o salida de agua o aire.</li><li>– Válvula de seguridad.</li><li>– Accesorios para uniones (tés, válvulas de corte).</li><li>– Manómetro digital.</li><li>– Software y hardware para conectar a un PC, con sensor manométrico.</li><li>— Limpieza de la red.<ul style="list-style-type: none"><li>– Necesidad y clasificación.</li><li>– Sistemas de limpieza.</li></ul></li><li>— Medidas de parámetros. Instrumentos.<ul style="list-style-type: none"><li>– Telemedida y telecontrol.</li></ul></li><li>— Vertidos.<ul style="list-style-type: none"><li>– Aguas residuales.</li><li>– Control de vertidos.</li><li>– Caracterización del vertido.</li><li>– Parámetros físico-químicos.</li><li>– Tipos de vertidos por sectores industriales.</li><li>– Plan de control de vertidos.</li></ul></li><li>— Medidores de presión.<ul style="list-style-type: none"><li>– Transductor capacitivo.</li><li>– Transductor piezorresistivo.</li><li>– Transductor piezoeléctrico.</li></ul></li><li>— Medidores de caudal.<ul style="list-style-type: none"><li>– Medidor electromagnético.</li><li>– Medidor ultrasónico.</li></ul></li><li>— Medidores de cloro.<ul style="list-style-type: none"><li>– Método colorimétrico.</li></ul></li><li>— Telemedida y telecontrol.<ul style="list-style-type: none"><li>– Centro de control.</li><li>– Estación de telecontrol.</li><li>– Equipos de comunicación.</li><li>– Elementos adicionales.</li></ul></li></ul>
--	---

RA 7: Aplica medidas de prevención y seguridad respecto a la puesta en servicio de redes de abastecimiento de agua y saneamiento, interpretando los planes de seguridad de las empresas del sector.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Seguridad en la puesta en servicio de redes de abastecimiento de agua y saneamiento:
<p>a) Se han identificado los riesgos profesionales presentes en la puesta en servicio de redes de abastecimiento de agua y saneamiento.</p> <p>b) Se han evaluado los posibles daños derivados de los riesgos profesionales identificados.</p> <p>c) Se han propuesto medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados incluyendo la selección y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.</p> <p>d) Se han definido los requerimientos de las áreas de trabajo, y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.</p> <p>e) Se han identificado los aspectos de la normativa de seguridad relacionados con la puesta en servicio de redes de abastecimiento de agua y saneamiento.</p> <p>f) Se han relacionado los protocolos de actuación con las posibles emergencias surgidas durante las actuaciones de la puesta en servicio de redes de abastecimiento de agua y saneamiento.</p> <p>g) Se han definido los requerimientos de primeros auxilios, procedimientos generales y plan de actuación, y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes derivados de la puesta en servicio de redes de abastecimiento de agua y saneamiento.</p> <p>h) Se han analizado los planes de seguridad en la puesta en servicio de redes de abastecimiento de agua y saneamiento.</p> <p>i) Se han identificado los requerimientos de protección ambiental derivados de las actuaciones de la puesta en servicio de redes de abastecimiento de agua y saneamiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Prevención de riesgos profesionales en el ámbito de la puesta en servicio de redes de abastecimiento de agua. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Objetivos.</li> <li>– Aspectos a tratar en los análisis de riesgos.</li> </ul> </li> <li>— Medios y equipos de seguridad. Equipos de protección personal. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Equipos y protecciones de seguridad colectivos.</li> <li>– Equipos de protección individual en el montaje de redes y distribución de agua y saneamiento.</li> <li>– Tipos de EPI's.</li> </ul> </li> <li>— Zonas de trabajo. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Espacios de trabajo y zonas peligrosas.</li> <li>– Protección anticaídas en suelos, aberturas, desniveles y escaleras.</li> <li>– Espacios confinados.</li> <li>– Señalización de seguridad.</li> </ul> </li> <li>— Normativa de seguridad en la puesta en servicio de redes de abastecimiento de agua y saneamiento. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Medidas de emergencia.</li> <li>– Protocolos de actuación.</li> </ul> </li> <li>— Planes de autoprotección.</li> <li>— Planes de actuación en caso de accidentes.</li> <li>— Primeros auxilios.</li> <li>— Planes de evacuación.</li> <li>— Traslado de accidentados.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Planes de seguridad en la puesta en servicio de redes de abastecimiento de agua y saneamiento. <ul style="list-style-type: none"> <li>– La coordinación con los otros procesos.</li> <li>– Los protocolos de acceso a la información.</li> <li>– Los procedimientos de análisis de riesgos.</li> <li>– El nivel de monitorización de la seguridad.</li> <li>– Los informes periódicos.</li> <li>– El alcance del Plan de Seguridad.</li> <li>– La estructura y responsables del proceso de gestión de la seguridad.</li> <li>– Los procesos y procedimientos empleados.</li> <li>– Los recursos necesarios: software, hardware y personal.</li> </ul> </li> <li>— Prevención y protección medioambiental. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Legislación en materia de prevención en el montaje de redes de distribución de agua y saneamiento.</li> <li>– Normativa medioambiental aplicable.</li> </ul> </li> </ul>
--	--

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación asociada a las funciones de montaje y puesta en servicio de redes de agua.

La concreción de las funciones de montaje y puesta en servicio de redes de agua incluye aspectos como:

- La elaboración de planes de trabajo para el montaje de redes de distribución de agua y saneamiento.
- La realización de operaciones de montaje de redes de distribución de agua y saneamiento.
- La realización de operaciones de comprobación previas a la puesta en servicio de redes de abastecimiento de agua y saneamiento.
- La preparación de las maniobras de puesta en servicio y operación en redes de abastecimiento de agua y saneamiento.
- La aplicación de medidas de prevención y seguridad respecto a la puesta en servicio de redes de abastecimiento de agua y saneamiento.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- d) Identificar los requerimientos que hay que cumplir analizando las operaciones que se van a realizar para acopiar recursos y medios.
- e) Determinar las condiciones que debe cumplir el montaje, relacionándolas con la viabilidad del mismo para replantear la instalación de elementos de redes de agua.
- f) Realizar las operaciones de comprobación oportunas interpretando las condiciones de correcta funcionalidad requeridas para poner en servicio redes de agua.
- g) Realizar las operaciones indicadas en los procedimientos de montaje identificando las condiciones de funcionalidad requeridas para montar equipos y elementos mecánicos auxiliares.
- i) Identificar los procedimientos que hay que aplicar determinando las condiciones de servicio para realizar operaciones asociadas a la explotación de redes de agua.
- j) Identificar los procedimientos implicados interpretando la normativa y condiciones de funcionamiento para realizar pruebas funcionales y reglamentarias.
- t) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- d) Acopiar los recursos y medios necesarios para acometer la ejecución del montaje, explotación o mantenimiento de redes de agua.
- f) Poner en servicio redes de agua, realizando las comprobaciones oportunas para asegurar su correcta funcionalidad.
- g) Montar equipos y elementos mecánicos auxiliares asociados a las redes de agua y las estaciones de tratamiento, asegurando su funcionalidad.
- i) Realizar operaciones asociadas a la explotación de redes y estaciones de tratamiento de agua, en condiciones de calidad, seguridad y protección ambiental estipuladas.
- j) Realizar pruebas funcionales y reglamentarias en redes de agua, para comprobar y ajustar su funcionamiento.
- o) Elaborar la documentación técnica y administrativa requerida para cumplir con la reglamentación vigente.
- t) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo, versarán sobre:

- Elaboración de planes de trabajo para el montaje de redes de distribución de agua y saneamiento.
- Realización de operaciones de montaje de redes de distribución de agua y saneamiento.
- Realización de operaciones de comprobación previas a la puesta en servicios de redes de distribución de agua y saneamiento.
- Preparación de las maniobras de puesta en servicio y operación de redes de distribución de agua y saneamiento.

Módulo Profesional: Calidad del agua.

Código: 1564.

Duración del módulo: 63 horas.

Módulo asociado a unidad de competencia.

Operación de Estaciones de Tratamiento de Aguas SEA026\_2.

UC0073\_2: Operar los procesos de tratamiento y depuración del agua.

Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos del módulo.

RA 1: Caracteriza el marco de la calidad en la gestión del agua, aplicando sus fundamentos al contexto donde se desarrolla.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Caracterización del marco de la calidad en la gestión del agua:
<p>a) Se han identificado los elementos básicos que pueden encontrarse en el agua.</p> <p>b) Se han clasificado los diferentes tipos de agua y descrito su composición básica.</p> <p>c) Se han identificado las principales fuentes de contaminación del agua.</p> <p>d) Se ha reconocido la legislación vigente relacionada con la calidad del agua.</p> <p>e) Se han relacionado la legislación en vigor con los parámetros físicos, químicos, biológicos y sanitarios que hay que medir.</p> <p>f) Se han identificado los indicadores de calidad del agua.</p> <p>g) Se han identificado las diferentes estrategias a seguir para realizar un consumo sostenible del agua y su importancia.</p>	<p>— Agua como elemento. Características químicas, físicas, biológicas y radiológicas del agua.</p> <p>— Tipos de agua según su origen y/o composición.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aguas naturales; Superficiales y subterráneas. Continentales y marinas.</li> <li>– Aguas pluviales.</li> <li>– Potables.</li> <li>– Aguas residuales, urbanas, industriales, regeneradas.</li> </ul> <p>— Contaminación de las aguas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tipos de contaminantes.</li> <li>– Sistemas de detección de contaminantes.</li> <li>– Efectos sobre la salud de los contaminantes de las aguas.</li> <li>– Formación en manipulación de aguas para consumo humano.</li> </ul> <p>— Legislación de calidad de las aguas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Legislación de ámbito europeo.</li> <li>– Legislación de ámbito estatal.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Legislación de ámbito autonómico.</li> <li>— Legislación de ámbito local.</li> <li>— Calidad de las aguas. <ul style="list-style-type: none"> <li>— Calidad de las aguas para consumo humano. Indicadores.</li> <li>— Calidad de aguas depuradas según su destino final. Indicadores.</li> </ul> </li> <li>— Consumo sostenible del agua. <ul style="list-style-type: none"> <li>— Importancia.</li> <li>— Estrategias.</li> </ul> </li> </ul>
--	---

RA 2: Toma muestras de agua definiendo las características del proceso seguido para realizarlo.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Toma de muestras de agua:
<p>a) Se han identificado los procesos de recogida correspondientes para cada tipo de muestra, así como los volúmenes mínimos de muestra para cada tipo de análisis.</p> <p>b) Se ha seleccionado el punto de toma de muestra considerando los principales factores para lograr la representatividad de la muestra.</p> <p>c) Se han distinguido las posibles contaminaciones que puedan alterar el resultado de la toma de muestra.</p> <p>d) Se han manipulado los equipos adecuados para tomar muestras según el tipo de la misma.</p> <p>e) Se ha relacionado cada modelo de conservación y transporte con el tipo de muestra correspondiente.</p> <p>f) Se han identificado los elementos claves en la cadena de custodia de la muestra.</p> <p>g) Se han planificado las etapas del proceso básico del control de calidad de la toma de muestras.</p> <p>h) Se han considerado los factores críticos en la toma de muestra que puedan influir en el posterior análisis de la muestra.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Tipos de muestras. <ul style="list-style-type: none"> <li>— Agua bruta/natural.</li> <li>— Agua de proceso.</li> <li>— Producto finalizado (agua potable/agua residual).</li> <li>— Subproductos del proceso.</li> </ul> </li> <li>— Procedimiento de la toma de muestras. <ul style="list-style-type: none"> <li>— Diseño del muestreo.</li> <li>— Definición de los puntos de tomas.</li> <li>— Recogida de la muestra.</li> <li>— Problemas y soluciones en la toma de muestras.</li> </ul> </li> <li>— Herramientas y equipos. <ul style="list-style-type: none"> <li>— Toma de muestras manuales.</li> <li>— Toma de muestras automático.</li> </ul> </li> <li>— Conservación de la muestra. <ul style="list-style-type: none"> <li>— Modos de conservación.</li> <li>— Manejo y transporte de las muestras.</li> </ul> </li> <li>— Control de calidad de la toma de muestra. <ul style="list-style-type: none"> <li>— Fundamentos y conceptos.</li> <li>— Proceso.</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de resultados.</li> <li>- Anomalías en resultados.</li> <li>- Registros.</li> <li>- Informes.</li> <li>— Importancia de la toma de muestras.</li> </ul>
--	---

RA 3: Realiza análisis básicos de muestras de agua interpretando los procedimientos requeridos en cada caso.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Realización de análisis básicos de aguas:
<p>a) Se han identificado los fundamentos teóricos de la metodología que hay que seguir.</p> <p>b) Se ha realizado un registro fiable de los datos del proceso.</p> <p>c) Se han definido los puntos críticos que puedan afectar al resultado del análisis.</p> <p>d) Se han interpretado los resultados anómalos básicos identificando los fallos que puedan darse en el proceso.</p> <p>e) Se han manejado los equipos de trabajo siguiendo el procedimiento requerido para cada tipo de análisis.</p> <p>f) Se han descrito los procedimientos de mantenimiento, verificación y calibración básicos de los equipos analíticos.</p> <p>g) Se ha realizado la calibración y ajustes básicos de los equipos de análisis.</p> <p>h) Se han identificado las averías más frecuentes de los equipos de medida y, cuando procede, aplica posibles soluciones para su reparación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Definición y legislación. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Directivas europeas.</li> <li>- Legislación estatal.</li> <li>- Legislación autonómica.</li> <li>- Normas UNE.</li> </ul> </li> <li>— Parámetros de análisis en función de los tipos de muestra.</li> <li>— Tipos de muestras. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Agua bruta/natural.</li> <li>- Procesos de potabilización.</li> <li>- Agua potable en red.</li> <li>- Agua residual.</li> </ul> </li> <li>— Técnicas analíticas. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Volumetría.</li> <li>- Potenciometría.</li> <li>- Conductimetría.</li> <li>- Gravimetría.</li> <li>- Colorimetría (espectroscopia).</li> <li>- Cromatografía.</li> <li>- Turbidimetría.</li> </ul> </li> <li>— Parámetros de análisis más frecuentes. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parámetros físicos, físico-químicos, químicos y microbiológicos de análisis más frecuentes en aguas potables.</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Parámetros físicos, físico-químicos, químicos y microbiológicos de análisis más frecuentes en aguas residuales.</li> <li>— Tratamiento de resultados.             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Registro de datos.</li> <li>— Puntos críticos.</li> <li>— Interpretación del resultado.</li> </ul> </li> <li>— Análisis en continuo.             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Tipos de analizadores.</li> </ul> </li> <li>— Equipos.             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Calibración.</li> <li>— Mantenimiento de equipos.</li> <li>— Averías y reparaciones.</li> </ul> </li> </ul>
--	---

RA 4: Cumple las normas de prevención básicas de riesgos laborales identificando los riesgos asociados al trabajo en laboratorios.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Normativa de seguridad y prevención:
<p>a) Se ha seleccionado la normativa de prevención de riesgos relacionada con trabajos de laboratorio.</p> <p>b) Se han identificado los riesgos y nivel de peligrosidad de los equipos de trabajo.</p> <p>c) Se han identificado los riesgos y nivel de peligrosidad de los reactivos químicos.</p> <p>d) Se han usado los elementos de protección requeridos en cada situación.</p> <p>e) Se han aplicado las normas básicas de seguridad en el laboratorio.</p> <p>f) Se han manejado los equipos siguiendo las normas de seguridad establecidas.</p> <p>g) Se han interpretado los mensajes que transmiten elementos de seguridad como luces, alarmas, u otros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Normativa de seguridad y prevención de riesgos en laboratorios.             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Directivas europeas.</li> <li>— Legislación estatal.</li> <li>— Legislación autonómica.</li> <li>— Normas UNE.</li> </ul> </li> <li>— Seguridad en la toma de muestras.             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Riesgos en la toma de muestras.</li> </ul> </li> <li>— Seguridad y protección; Elemento de seguridad. Equipos de protección.</li> <li>— Seguridad en el laboratorio.             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Peligrosidad de reactivos químicos.</li> <li>— Riesgos en el uso de productos químicos.</li> <li>— Riesgos en la manipulación de equipos.</li> <li>— Medidas de protección; Elemento de seguridad. Equipos de protección.</li> </ul> </li> </ul>

RA 5: Asegura la fiabilidad de los resultados de los análisis identificando la aplicación del marco de calidad establecido.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Fiabilidad de los resultados:
<p>a) Se han seleccionado las normas básicas de calidad.</p> <p>b) Se han descrito los fundamentos del control de calidad.</p> <p>c) Se ha identificado los conceptos fundamentales del control de calidad.</p> <p>d) Se han relacionado los resultados obtenidos con la actuación que hay que seguir.</p> <p>e) Se han detectado posibles anomalías interpretando los resultados obtenidos.</p> <p>f) Se ha descrito la utilidad y aplicaciones del control de calidad externo.</p> <p>g) Se ha delimitado la secuencia básica de operaciones para mantener la garantía de calidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Normas de calidad. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Directivas europeas.</li> <li>– Legislación estatal.</li> <li>– Legislación autonómica.</li> <li>– Normas UNE.</li> </ul> </li> <li>— Control de calidad. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Control de calidad interna (precisión y exactitud). Fundamentos y conceptos. Proceso. Interpretación de resultados. Anomalías en resultados. Registros. Informes.</li> <li>– Control de calidad externo (ejercicios interlaboratorios). Fundamentos y conceptos. Proceso. Interpretación de resultados. Anomalías en resultados. Registros. Informes. Utilidad y aplicaciones.</li> </ul> </li> <li>— Garantía de calidad de la medida. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Calibración del equipo. Patrones.</li> <li>– Operaciones.</li> </ul> </li> </ul>

RA 6: Gestiona los residuos generados en el proceso interpretando las normativas de seguridad y gestión ambiental establecidas.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Gestión de los residuos:
<p>a) Se han seleccionado las normas ambientales que son de cumplimiento en el laboratorio.</p> <p>b) Se han aplicado las normas ambientales requeridas.</p> <p>c) Se han identificado las características de los residuos comunes generados.</p> <p>d) Se han clasificado los residuos generales para una retirada selectiva.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Normativa medioambiental aplicada a los residuos. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Directivas europeas.</li> <li>– Legislación estatal.</li> <li>– Legislación autonómica.</li> <li>– Legislación municipal.</li> <li>– Normas UNE.</li> </ul> </li> </ul>

<p>e) Se ha seleccionado en envase adecuado a cada tipo de residuo.</p> <p>f) Se han depositado los residuos en los contenedores de recogida según, el procedimiento establecido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Segregación de residuos.</li> <li>— Eliminación de residuos.</li> <li>— Residuos producidos en el trabajo analítico.</li> <li>— Características.</li> <li>— Peligrosidad.</li> <li>— Clasificación de residuos químicos y otros.</li> <li>— Pautas para una retirada selectiva.</li> <li>— Destino final de residuos.</li> <li>— Envases.</li> <li>— Contenedores.</li> <li>— Concienciación y respeto por los productos derivados del medio ambiente.</li> </ul>
---	--

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de determinar la calidad del agua y realizando análisis y gestionando los residuos de los mismos.

La concreción de la función de determinar la calidad del agua incluye aspectos como:

- Tomar y manipular muestras de agua.
- Realizar análisis sencillos para medir parámetros básicos de la misma.
- Verificar la fiabilidad de los resultados.
- Gestionar los residuos generados.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El análisis de la calidad del agua.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- k) Analizar las especificaciones relativas a estaciones de tratamiento de aguas relacionándolas con los parámetros que se van a controlar para tomar muestras y datos.
- l) Seleccionar los procedimientos que se van a utilizar analizando los casos planteados para realizar análisis de aguas.
- o) Seleccionar los datos y características que hay que presentar analizando los requerimientos planteados y la normativa para elaborar documentación técnica y administrativa.
- r) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.
- t) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- k) Tomar muestras representativas, datos, y registro de parámetros según las especificaciones existentes en las redes y estaciones de tratamiento de agua.
- l) Realizar análisis de diferentes tipos de aguas, utilizando los procedimientos y técnicas requeridos en cada caso.
- o) Elaborar la documentación técnica y administrativa requerida para cumplir con la reglamentación vigente.
- r) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.
- t) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo, versarán sobre:

- Procedimientos de toma y manipulación de muestras.
- Realización de análisis básicos.
- Verificación de resultados de análisis.
- Gestión de los residuos generados.

Módulo Profesional: Construcción en redes y estaciones de tratamiento de agua.

Código: 1565.

Duración del módulo: 128 horas.

Módulo asociado a las unidades de competencia:

Pavimentos y albañilería de urbanización EOCC586\_2.

UC1929\_2: Ejecutar pavimentos de urbanización.

UC1360\_2: Controlar a nivel básico riesgos en construcción.

Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos del módulo.

RA 1: Caracteriza las principales tipologías de obras de construcción en redes y estaciones de tratamiento de agua, relacionando los procesos para su ejecución con sus características y requerimientos básicos.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Caracterización de los procesos constructivos:

<p>a) Se han identificado y clasificado las principales tipologías de obras de edificación y obra civil en relación con su función, características y situación.</p> <p>b) Se han caracterizado los principales agentes que intervienen en las obras de construcción de redes y estaciones de tratamiento de agua.</p> <p>c) Se han relacionado las funciones que cumplen los agentes que intervienen en las obras con sus atribuciones y responsabilidades.</p> <p>d) Se han relacionado los procesos constructivos en redes y estaciones de tratamiento de agua con las distintas fases de su ejecución y requerimientos.</p> <p>e) Se han identificado las necesidades de materiales y equipos empleados en la ejecución de obras de construcción de redes y estaciones de tratamiento de agua.</p> <p>f) Se han relacionado los profesionales y oficios que ejecutan trabajos de obras de edificación y obra civil con las operaciones que realizan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Tipologías de obras de edificación y obra civil. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Edificios residenciales.</li> <li>– Edificios no residenciales.</li> <li>– Obras civiles.</li> </ul> </li> <li>— Agentes implicados en obras de construcción. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Definición.</li> <li>– Ley de Ordenación de la Edificación.</li> <li>– Obligaciones y responsabilidades de cada agente.</li> <li>– Organismos de control externo.</li> </ul> </li> <li>— Procesos constructivos de obras de edificación y obra civil.</li> <li>— Medios materiales y equipos empleados en construcción. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Materiales de construcción. Tipos, características, propiedades.</li> <li>– Maquinaria y equipos de construcción.</li> <li>– Medidas de seguridad y protección.</li> </ul> </li> <li>— Profesionales y oficios implicados en obras de construcción. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Oficios en obras de edificación.</li> <li>– Oficios en obra civil.</li> </ul> </li> </ul>
--	---

RA 2: Levanta fábricas vistas para revestir de ladrillo y estructuras de hormigón interpretando las prescripciones contenidas en la documentación técnica.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Levantamiento de fábricas:

<p>a) Se ha determinado el proceso necesario para armar un anclaje o estructura definida, uniendo sus elementos mediante atado con alambre.</p> <p>b) Se han descrito los procesos de elaboración de morteros y hormigón según los distintos métodos de trabajo.</p> <p>c) Se ha establecido la composición y dosificación de una mezcla de morteros y aglomerados determinada, en función de su aplicación y características exigibles.</p> <p>d) Se ha descrito la secuencia genérica de ejecución de obras fábrica, realizando las labores de fábrica de ladrillo conforme a la secuencia de programada.</p> <p>e) Se ha ajustado el replanteo del arranque y levantado de fábricas a las condiciones reales de ejecución garantizando el cumplimiento de las prescripciones técnicas de los trabajos planteados.</p> <p>f) Se ha realizado la instalación de una arqueta prefabricada.</p> <p>g) Se ha construido una arqueta y un pozo general para arranque de una acometida.</p> <p>h) Se han ejecutado los revestimientos verticales de arquetas y pozos en función de las exigencias de proyecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Obras de cimentación superficial y profunda. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tipos de cimentación.</li> <li>– Ejecución de cimentaciones.</li> <li>– Ensayos y control de calidad.</li> </ul> </li> <li>— Elaboración de aglomerados. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tipos de conglomerados.</li> <li>– Dosificación y ensayos.</li> <li>– Morteros.</li> <li>– Hormigones.</li> <li>– Encofrados y entibaciones.</li> </ul> </li> <li>— Fábricas de albañilería. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tipologías.</li> <li>– Replanteo.</li> <li>– Construcción de fábricas.</li> <li>– Revestimiento de fábricas.</li> </ul> </li> <li>— Arquetas y pozos de registro. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tipos de arquetas y tipos de pozos.</li> <li>– Predimensionado de arquetas y pozos.</li> <li>– Detalles constructivos.</li> </ul> </li> </ul>
--	---

RA 3: Realiza trabajos de urbanización para conducciones lineales y elementos complementarios y singulares interpretando las prescripciones técnicas.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Realización de trabajos de urbanización:

<p>a) Se han descrito los diferentes tipos de terrenos así como su clasificación y estructura.</p> <p>b) Se ha ajustado el replanteo a las condiciones reales de ejecución comprobado que los datos obtenidos permiten la ejecución de los trabajos planteados.</p> <p>c) Se han identificado los diferentes tipos de zanja, realizando su apertura así como su entibado, observando las diversas situaciones de obra en zanja.</p> <p>d) Se han realizado los diferentes encofrados para los anclajes según su ubicación y función en el sistema de redes instalado, observando las prescripciones técnicas.</p> <p>e) Se ha seleccionado el tipo de transporte y equipos para cada tipo de obra así como su proceso de descarga y acopio para su puesta en obra.</p> <p>f) Se han identificado los diferentes tipos de obras en la vía pública y de tierra así como los procedimientos asociados a cada una de ellas.</p> <p>g) Se han aplicado los procedimientos de colocación de tubos, inmovilizado y posterior tapado.</p> <p>h) Se han identificado los diferentes tipos de instalaciones de drenaje urbano conociendo los procedimientos de instalación y puesta en obra.</p> <p>i) Identifica las distintas soluciones de pavimentación en urbanización, con piezas rígidas y continuas, definiendo sus campos de aplicación respectivos, y relacionando las características y propiedades de los materiales del pavimento.</p> <p>j) Se han cumplimentado los procesos de ejecución, rotura y reparación de pavimentos y de hormigón, identificando y describiendo los elementos a utilizar y precisando métodos de trabajo en estos tajos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Conocimientos del terreno. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tipos de terreno.</li> </ul> </li> <li>— Obras de urbanización. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Replanteo de viales.</li> <li>– Tipo de calzadas, replanteo.</li> <li>– Replanteo de aceras, pasos de peatones, elevaciones, resaltos.</li> </ul> </li> <li>— Obras de tierra. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Desmonte y terraplén.</li> <li>– Vaciados.</li> <li>– Explanaciones.</li> </ul> </li> <li>— Tipos de zanja. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Apertura.</li> <li>– Asiento de tuberías.</li> <li>– Nivelaciones.</li> </ul> </li> <li>— Bajada a zanja. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Montaje de instalaciones.</li> <li>– Anclaje de instalaciones.</li> <li>– Relleno de zanjas.</li> </ul> </li> <li>— Entibados. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Entibaciones de zanjas.</li> <li>– Apuntalamientos en vaciados.</li> <li>– Seguridad en obras de movimientos de tierras.</li> </ul> </li> <li>— Transporte de materiales y equipos. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Señalización dentro de la obra.</li> <li>– Delimitación zonas de carga, descarga y acopio de materiales.</li> </ul> </li> <li>— Obras en la vía pública. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Detección de servicios en la vía pública.</li> </ul> </li> <li>— Obras de drenaje transversal y longitudinal.</li> <li>— Construcción de firmes y pavimentos. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Pavimentos asfálticos.</li> <li>– Pavimentos de hormigón.</li> </ul> </li> </ul>
--	--

RA 4: Organiza las tareas de la obra a ejecutar, planificando actividades y asignando recursos humanos y materiales.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Organización de trabajos de construcción:
<p>a) Se han caracterizado los procesos de ejecución de los trabajos, secuenciando fases y detallando recursos.</p> <p>b) Se ha obtenido información para la realización de los trabajos interpretando la documentación técnica disponible.</p> <p>c) Se ha determinado las unidades de obra así como los medios y estructura de actuación en labores de construcción.</p> <p>d) Se ha comprobado y acondicionado los espacios de almacenamiento, materiales y equipos necesarios, dentro de su ámbito de competencia, para lograr el rendimiento y calidad requeridos.</p> <p>e) Se han organizado las tareas de ejecución de obra, comprobando las tareas realizadas.</p> <p>f) Se han seleccionado los materiales apropiados en cantidad y calidad necesarios para las labores que se le encomiendan.</p> <p>g) Se han seleccionado las diferentes maquinarias y medios auxiliares asociados a las actividades en labores de construcción.</p> <p>h) Se han elegido los materiales más apropiados describiendo las ventajas e inconvenientes entre los diferentes materiales suministrados y que son de utilización en las labores y trabajos de obra civil que integran las instalaciones.</p> <p>i) Se han planificado las labores a realizar en los tajos destinados a edificación y obra civil, secuenciando actividades y adaptando recursos.</p> <p>j) Se han elaborado presupuestos de trabajos de construcción, midiendo y valorando unidades de obra.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Caracterización de los procesos de construcción. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Normativa aplicable.</li> <li>– Procesos constructivos.</li> </ul> </li> <li>— Recopilación de información. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Proyecto de construcción.</li> <li>– Plan de Seguridad y Salud.</li> <li>– Plan de obra.</li> <li>– Plan de Calidad.</li> <li>– Plan de emergencia.</li> </ul> </li> <li>— Organización de actividades de ejecución de obra. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Conocimiento del terreno.</li> <li>– Replanteo y organización del solar.</li> <li>– Instalaciones auxiliares.</li> <li>– Programación de los tajos de obra.</li> </ul> </li> <li>— Asignación de recursos. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Cálculo de recursos materiales.</li> <li>– Cálculo de recursos humanos.</li> <li>– Cálculo de recursos de útiles y maquinaria.</li> <li>– Asignación de duraciones y holguras.</li> </ul> </li> <li>— Planificación de tajos. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Planificación de recursos.</li> <li>– Planificación de medios auxiliares.</li> <li>– Planificación de útiles y maquinarias.</li> </ul> </li> <li>— El método de red y su aplicación en la construcción. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Diagrama óptimo.</li> </ul> </li> <li>— Valoración de trabajos. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Medición de unidades de obra.</li> <li>– Tipos de costes.</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos de presupuestos.</li> <li>- Valoraciones de ofertas.</li> </ul>
--	--

RA 5: Controla a nivel básico la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales en construcción describiendo las características de su aplicación.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Prevención de riesgos en trabajos de Obra civil:
<p>a) Se han definido los riesgos laborales de carácter general en entornos de trabajo, así como los sistemas de prevención, especificando las funciones que desempeñan el control de riesgos laborales y el control de salud de los trabajadores.</p> <p>b) Se han identificado los riesgos laborales en obras de construcción, argumentando las razones de su frecuencia y la gravedad de sus consecuencias, especificando criterios básicos de prevención y equipos de protección asociados.</p> <p>c) Se han identificado las actividades propias de la seguridad y salud en el trabajo en el marco normativo básico que la regula en el sector de la construcción, valorando la importancia que dentro de las mismas presentan las medidas y técnicas de prevención de riesgos laborales y protección.</p> <p>d) Se ha definido la importancia y necesidad del uso, emplazamiento, instalación y mantenimiento de medios auxiliares, valoran</p> <p>e) Se han identificado las prescripciones del Plan de seguridad y salud de una obra para diferentes tipos de tajo, interpretando las medidas a aplicar a partir de Planes de seguridad y salud y planos de obra.</p> <p>f) Se ha valorado la importancia y necesidad del emplazamiento, instalación y mantenimiento de equipos de protección colectiva, en función de si son adecuados a los trabajos a desarrollar.</p> <p>g) Se ha valorado la importancia y necesidad del uso y mantenimiento de equipos de protección individual (EPIs), en diferentes situaciones, en función de que los</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Conceptos básicos sobre seguridad y salud. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Factores de riesgo.</li> <li>- Daños derivados del trabajo.</li> <li>- Los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales.</li> </ul> </li> <li>— Marco normativo. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Normativa básica en materia de prevención de riesgos laborales.</li> </ul> </li> <li>— Normativa específica en el sector de la construcción.</li> <li>— Riesgos generales y su prevención. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Riesgos ligados a las condiciones de seguridad.</li> <li>- Riesgos ligados al medio ambiente del trabajo.</li> </ul> </li> <li>— Riesgos específicos y su prevención en el sector de la construcción. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diferentes fases de obra y sus protecciones correspondientes.</li> <li>- Implantación de obra.</li> </ul> </li> <li>— Elementos básicos de gestión de la prevención de riesgos.</li> <li>— El Plan de Seguridad y salud.</li> <li>— Medios de protección colectiva.</li> <li>— Equipos de protección individual.</li> <li>— El control de la salud de los trabajadores.</li> <li>— Primeros auxilios.</li> <li>— Planes de emergencia y evacuación.</li> </ul>

<p>trabajadores operen correctamente con los mismos, de acuerdo a los criterios específicos.</p> <p>h) Se han diferenciado los principios y criterios de actuación en las primeras intervenciones a realizar ante situaciones de emergencia en construcción y de primeros auxilios, valorando su importancia y consecuencias.</p>	
---	--

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de la realización de actividades de construcción en redes de agua y estaciones de tratamiento de agua.

La concreción de la función de la realización de actividades de construcción en redes de agua y estaciones de tratamiento de agua incluye aspectos como:

- Organizar el tajo de trabajo.
- Construir fábricas de ladrillo y hormigón.
- Realizar trabajos de urbanización.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en la realización de construcciones asociadas al montaje y mantenimiento de redes de agua y estaciones de tratamiento de agua.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- a) Seleccionar los recursos necesarios identificando las actividades y su organización para organizar tajos de obra de albañilería y hormigón.
- b) Identificar las características que debe cumplir el terreno relacionándolas con las operaciones de montaje o mantenimiento que se van a llevar a cabo para realizar operaciones de preparación del mismo.
- d) Identificar los requerimientos que hay que cumplir analizando las operaciones que se van a realizar para acopiar recursos y medios.
- r) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.
- t) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- a) Ejecutar tajos de obra de albañilería y hormigón, organizando las actividades y asignando recursos.
- b) Realizar operaciones de preparación del terreno, asociadas al montaje y mantenimiento de redes de agua y saneamiento.

r) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.

t) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo, versarán sobre:

- La caracterización de procesos constructivos.
- La ejecución de fábricas y trabajos de urbanización.
- Los materiales.
- La organización de tareas y recursos.
- Las actividades de prevención de riesgos.

Módulo Profesional: Mantenimiento de equipos e instalaciones.

Código: 1566.

Duración del módulo: 126 horas.

Módulo asociado a unidad de competencia.

Operación de estaciones de tratamiento de aguas SEA026\_2.

UC0074\_2: Realizar las operaciones de mantenimiento de equipos e instalaciones de plantas de tratamiento o depuración del agua.

UC0075\_2: Adoptar las medidas de prevención de riesgos laborales en el puesto de trabajo.

Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos del módulo.

RA 1: Utiliza instrumentos de medida y control interpretando los valores de parámetros indicados según la utilización del Sistema Internacional.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Utilización de instrumentos de medida y control:
a) Se ha relacionado las unidades del S.I. con los parámetros dimensionales a medir. b) Se ha realizado la conversión de magnitudes del sistema internacional al sistema inglés.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Principios de metrología.</li> <li>– Unidades de medida dimensional.</li> <li>– Sistema internacional de unidades.</li> <li>– Tolerancias y ajustes.</li> </ul>

<p>c) Se han ajustado y calibrado los equipos de medida de parámetros en equipos mecánicos y eléctricos.</p> <p>d) Se han identificado los puntos de medida en la documentación técnica según los parámetros que se van a medir.</p> <p>e) Se han utilizado los instrumentos de medida y control según los procedimientos de uso establecidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Conversión de unidades del SI al sistema inglés.</li> <li>— Equipos de medida.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Instrumentos de medida dimensional.</li> <li>– Instrumentos de medida eléctricos.</li> </ul> </li> <li>— Calibración de equipos de medida.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Pies de rey, micrómetros, comparadores, bloques patrón, reglas patrón flexibles, escuadras.</li> <li>– AC/DC, generadores de señal, amperímetros AC/DC y vatímetros, osciloscopios, cronómetros, tacómetros.</li> </ul> </li> <li>— Interpretación de documentación técnica.</li> <li>— Equipos de control (ruido, vibraciones, temperatura, alineación, termografía).</li> </ul>
--	--

<p>RA 2: Identifica la función que realizan los elementos electromecánicos de equipos, máquinas e instalaciones describiendo su influencia en el conjunto.</p>	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	<p>Funcionalidad de elementos electromecánicos de máquinas, equipos e instalaciones:</p>
<p>a) Se han identificado los mecanismos principales que constituyen los grupos electromecánicos de los equipos e instalaciones.</p> <p>b) Se ha relacionado la función que realizan con las características técnicas básicas de los elementos.</p> <p>c) Se ha relacionado los ajustes mecánicos con sus efectos en el funcionamiento de las partes móviles.</p> <p>d) Se ha relacionado el funcionamiento de las máquinas y equipos con el análisis de ruido, vibraciones y temperaturas observadas.</p> <p>e) Se ha relacionado los elementos mecánicos transmisores y transformadores del movimiento con la función que realizan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Grupos electromecánicos.</li> <li>— Cojinetes, engranajes, ejes, roscas, relación de transmisión.</li> <li>— Características técnicas de los elementos.</li> <li>— Montaje mecánico, ajustes y reparaciones.</li> <li>— Análisis de ruido, de vibraciones, temperatura.</li> <li>— Elementos de transmisión y transformación de movimiento.</li> <li>— Análisis funcional de los elementos, equipos e instalaciones.</li> <li>— Esquemas mecánicos.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Interpretación y análisis.</li> </ul> </li> <li>— Planos.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Interpretación y análisis.</li> </ul> </li> </ul>

f) Se ha interpretado el funcionamiento de los diferentes elementos a partir de planos y esquemas de los equipos e instalaciones.	
---	--

RA 3: Aplica el mantenimiento de primer nivel (básico) relacionando los procedimientos utilizados con los equipos e instalaciones implicados.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Mantenimiento de equipos e instalaciones:
<p>a) Se han descrito los procedimientos de cada una de las operaciones de mantenimiento de primer nivel que deben ser realizadas sobre los equipos.</p> <p>b) Se han identificado los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo / correctivo de primer nivel.</p> <p>c) Se ha indicado las averías más frecuentes que se producen en los equipos e instalaciones.</p> <p>d) Se han identificado las partes o puntos críticos de los elementos y piezas donde pueden aparecer averías o desgastes razonando las causas que los originan.</p> <p>e) Se han identificado los equipos y herramientas necesarias para realizar las tareas de mantenimiento.</p> <p>f) Se ha realizado las operaciones de limpieza, engrase y comprobación del estado de la instalación y equipos en el mantenimiento de primer nivel.</p> <p>g) Se han registrado en el soporte adecuado las operaciones de mantenimiento realizadas.</p> <p>h) Se han utilizado las herramientas y equipos con la calidad y seguridad requerida.</p> <p>i) Se ha operado con la autonomía requerida en las actividades propuestas.</p>	<p>— Procedimientos de mantenimiento básico de equipos.</p> <p>— Organización y limpieza del taller.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Control de recambios.</li> <li>– Organización del almacén.</li> </ul> <p>— Planes de mantenimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Operaciones de mantenimiento preventivo. Refrigeración de equipos mecánicos. Productos empleados. Protección contra la corrosión, erosión y sedimentación. Pintura anticorrosiva. Galvanizado. Pintura de equipos y maquinarias. Técnicas y características. Código de colores.</li> <li>– Operaciones de mantenimiento correctivo.</li> </ul> <p>— Mantenimiento de motores, cintas transportadoras, grupos de presión, mantenimiento de instalaciones neumáticas y elementos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Rodamientos, válvulas, escaleras izables, ventiladores, sistemas de aporte de aire, componentes hidráulicos, turbinas, compresores, compuertas, clavetas, cilindros basculantes, sistemas de limpieza, sensores de gas, motores bombas.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>— Protección contra la corrosión, erosión y sedimentación.</li><li>— Pintura de equipos y maquinarias.</li><li>— Diagnóstico de averías.<ul style="list-style-type: none"><li>– Condiciones, causa, efecto, consecuencias.</li><li>– Síntomas, causas, reparación.</li></ul></li><li>— Puntos críticos y averías más frecuentes.<ul style="list-style-type: none"><li>– Mantenimiento predictivo. Termografía, diagnóstico por vibraciones, medidas eléctricas.</li></ul></li><li>— Equipos y herramientas.<ul style="list-style-type: none"><li>– Destornilladores, juegos de llaves manuales, pinzas de presión, detector de voltaje, silicón multiusos, multímetro, cámara térmica, pulsera antiestática, cinta eléctrica líquida.</li></ul></li><li>— Limpieza y comprobación de máquinas y equipos.<ul style="list-style-type: none"><li>– Técnicas, frecuencia y productos empleados.</li></ul></li><li>— Lubricación de máquinas y equipos.<ul style="list-style-type: none"><li>– Características, tipos y clasificación de los lubricantes.</li><li>– Puntos y sistemas de engrase.</li><li>– Instrumentos de aplicación.</li><li>– Filtros y niveles.</li><li>– Eliminación de aceites usados.</li></ul></li><li>— Registro de las operaciones de mantenimiento.<ul style="list-style-type: none"><li>– Informes y formularios.</li></ul></li><li>— Seguridad y salud en el uso de herramienta y equipos.<ul style="list-style-type: none"><li>– Estado de conservación.</li><li>– Herramientas adecuadas a la operación a realizar.</li><li>– Entrenamiento del usuario.</li><li>– Mantenimiento de equipos y herramienta.</li><li>– Transporte de los equipos y herramientas.</li></ul></li></ul>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Emplazamiento de los equipos y herramientas.</li> <li>— Procesos en la realización de actividades.</li> <li>— Herramientas correctas según las operaciones.</li> <li>— Selección de herramienta.</li> <li>— Manejo de herramientas.</li> </ul>
--	---

RA 4: Aplica medidas para la conservación, limpieza y mantenimiento de las instalaciones y edificios de una estación de tratamiento de aguas interpretando el programa o plan de limpieza y mantenimiento.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Conservación, limpieza y mantenimiento del entorno de la planta:
<p>a) Se han identificado las instalaciones y edificios principales de una estación de tratamiento de aguas.</p> <p>b) Se han distinguido las zonas con mayor riesgo higiénico-sanitario y los procedimientos adecuados de limpieza.</p> <p>c) Se han identificado los equipos, herramientas y productos necesarios para realizar las tareas de mantenimiento.</p> <p>d) Se han identificado los productos empleados en la desinfección y desinsectación de edificios.</p> <p>e) Se han aplicado las medidas de protección correspondientes en función del etiquetado de cada producto.</p> <p>f) Se ha definido la secuencia de operaciones a realizar, para preparar y realizar la intervención.</p> <p>g) Se han realizado las operaciones de mantenimiento preventivo según el procedimiento indicado.</p> <p>h) Se han resuelto y localizado pequeñas averías de las instalaciones y equipos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Estaciones de tratamiento de aguas.</li> <li>— Higiene de edificios e instalaciones.             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Instalaciones con riesgo biológico en EDAR.</li> <li>— Limpieza de decantadores, rejillas.</li> <li>— Desinfección de depósitos en ETAP'S.</li> <li>— Productos de limpieza de Edificios.</li> <li>— Etiquetaje de productos.</li> </ul> </li> <li>— Mantenimiento de viales y alumbrado de la planta.             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Reparación y conservación de pavimentos.</li> <li>— Reubicación de imbornales y mantenimiento.</li> <li>— Conservación de pozos, arquetas y tapas de registro.</li> </ul> </li> <li>— Mantenimiento de espacios ajardinados.             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Mantenimiento de aspersores y electroválvulas.</li> </ul> </li> </ul>

00189178

	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Plagas y productos de fumigación.</li> <li>— Desinfección de edificios.</li> <li>— Protocolos de actuación.</li> <li>— Desinsectación de edificios.</li> <li>— Protocolos de actuación.</li> <li>— Etiquetado de productos.</li> <li>— Interpretación de etiquetas.</li> <li>— Pictograma en el etiquetado.</li> <li>— Etiquetado de productos peligrosos.</li> <li>— Símbolos de peligrosidad.</li> <li>— Protocolos de intervención.</li> <li>— Mantenimiento de instalaciones en estaciones de tratamiento de aguas.             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Enlucidos interiores y exteriores.</li> <li>— Revestimiento y reparación de cubiertas.</li> <li>— Pintura.</li> <li>— Aislamiento e impermeabilizaciones.</li> <li>— Reparación de averías en instalaciones eléctricas y de fontanería.</li> <li>— Reparación de ventanas, puertas y mamparas.</li> </ul> </li> <li>— Averías en instalaciones y equipos.             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Localización de averías.</li> <li>— Reparación de averías.</li> </ul> </li> </ul>
--	--

RA 5: Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Identificación de riesgos.</li> <li>— Factores físicos y químicos del entorno de trabajo.</li> </ul>

<p>b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte, entre otros.</p> <p>c) Se ha determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones que hay que realizar.</p> <p>d) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas, y equipos de medida con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.</p> <p>e) Se ha descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que deben emplearse en las diferentes operaciones.</p> <p>f) Se ha operado con las herramientas y equipos de medida respetando las normas de seguridad.</p> <p>g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.</p> <p>h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.</p> <p>i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Identificación de riesgos asociados a la manipulación de materiales, útiles, máquinas y medios de transporte.</li> <li>— Ergonómicos, atrapamientos, cortes, golpes, quemaduras.</li> <li>— Espacios confinados y humedad.</li> <li>— Accidentes de trabajo. Causas, clasificación y control.</li> <li>— Seguridad en la preparación y ejecución de las operaciones. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Protección colectiva. Barandilla, andamios, barreras.</li> </ul> </li> <li>— Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.</li> <li>— Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas y herramientas empleadas para el mantenimiento de equipos. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Protecciones, alarmas, pasos de emergencia.</li> </ul> </li> <li>— Equipos de protección individual. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Calzado, ropa, gafas, guantes, mascarilla, casco.</li> </ul> </li> <li>— Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mantenimiento de equipos.</li> <li>— Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.</li> <li>— Recogida selectiva y gestión de los residuos generados.</li> <li>— Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.</li> </ul>
---	--

#### Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de mantenimiento de equipos, instalaciones y edificios de redes y estaciones de tratamiento de agua.

La concreción de la función de mantenimiento de equipos, instalaciones y edificios de redes y estaciones de tratamiento de agua incluye aspectos como:

- Identificación e interpretación de los elementos electromecánicos y sus funciones.
- Medida y control de los elementos electromecánicos de equipos e instalaciones.

- Mantenimiento y conservación de equipos, instalaciones, edificios y entorno.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en el mantenimiento de equipos, instalaciones y edificios.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- g) Realizar las operaciones indicadas en los procedimientos de montaje identificando las condiciones de funcionalidad requeridas para montar equipos y elementos mecánicos auxiliares.
- n) Aplicar el procedimiento que hay que utilizar interpretando las características de la anomalía presentada para localizar disfunciones y averías.
- ñ) Manejar los medios y equipos requeridos analizando los procedimientos que hay que aplicar para mantener y sustituir equipos y elementos.
- r) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.
- t) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- c) Montar y mantener instalaciones interiores de agua, en condiciones de calidad, seguridad y protección ambiental estipuladas.
- g) Montar equipos y elementos mecánicos auxiliares asociados a las redes de agua y las estaciones de tratamiento, asegurando su funcionalidad.
- n) Localizar disfunciones y averías en las redes de agua, y los equipos de estaciones de tratamiento, aplicando los procedimientos establecidos.
- ñ) Realizar operaciones asociadas al mantenimiento y conservación de redes de las estaciones de tratamiento de agua, en condiciones de calidad, seguridad y protección ambiental estipuladas.
- s) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- t) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo, versarán sobre:

- El conocimiento de los principios e instrumentos de medida.
- El uso de los instrumentos de medida y control.
- El conocimiento de las funciones de los elementos electromecánicos de equipos e instalaciones.
- El conocimiento de los procedimientos y principios de mantenimiento de equipos e instalaciones.
- Las operaciones de mantenimiento y conservación de equipos, instalaciones, edificios y entorno.

Módulo Profesional: Hidráulica y redes de agua.

Código: 1567.

Duración del módulo: 96 horas.

Módulo asociado a unidad de competencia.

Montaje y mantenimiento de redes de agua ENA191\_2

UC0606\_2: Replantear redes de distribución de agua y saneamiento.

Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos del módulo.

RA 1: Caracteriza el ciclo integral del agua describiendo sus características, los procedimientos implicados y sus especificaciones.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Caracterización del ciclo integral del agua:
<p>a) Se han identificado las diferentes fases de que se compone el ciclo integral del agua.</p> <p>b) Se han definido las etapas características de cada fase del ciclo integral.</p> <p>c) Se han descrito los fundamentos de cada una de las etapas, en cada fase del ciclo.</p> <p>d) Se han identificado los elementos activos y sus propiedades, que se utilizan en cada etapa.</p> <p>e) Se han descrito los procedimientos de captación del agua, ventajas e inconvenientes de los mismos.</p> <p>f) Se han definido las propiedades físicas características del agua.</p> <p>g) Se han expresado las propiedades físicas del agua en unidades de distintos sistemas de medida.</p> <p>h) Se han definido y calculado las magnitudes hidráulicas presentes en las redes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Ciclo integral del agua.               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ciclo del agua en la naturaleza. Fases.</li> <li>– Captación; Aguas superficiales, subterráneas y otras fuentes.</li> <li>– Tratamientos del agua; Potabilización. Depuración. Desalinización.</li> <li>– Distribución; Redes de abastecimiento de agua. Redes de saneamiento.</li> </ul> </li> <li>— Propiedades físicas del agua.               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Masa, densidad, peso específico, viscosidad, compresibilidad, tensión superficial, capilaridad.</li> <li>– Unidades de medida.</li> </ul> </li> <li>— Hidrostática e hidrodinámica.               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Presión. Teorema general de la Hidrostática. Principios fundamentales.</li> <li>– Caudales, volúmenes, velocidad. Hidrodinámica; Definiciones y conceptos. Ecuación de Continuidad. Alturas geométricas, piezométricas y cinéticas. Teorema de Bernoulli.</li> <li>– Unidades de medida.</li> </ul> </li> </ul>

RA 2: Determina los efectos asociados al movimiento del agua por conducciones, aplicando los principios que los gobiernan.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Efectos del agua en las conducciones:
<p>a) Se ha definido el concepto de velocidad y caudal en una conducción.</p> <p>b) Se ha definido el concepto de pérdida de carga en la conducción por tuberías.</p> <p>c) Se han descrito los efectos de la rugosidad de tuberías en la pérdida de carga por las mismas.</p> <p>d) Se han identificado los efectos sobre la velocidad del agua, indicados por la ecuación de Manning.</p> <p>e) Se ha descrito la utilización y el funcionamiento de los aparatos de medida de parámetros de conducciones de agua.</p> <p>f) Se han medido parámetros en la red utilizando aparatos de medida.</p> <p>g) Se ha definido el concepto de cavitación, causas y efectos del mismo.</p> <p>h) Se ha definido el concepto de golpe de ariete, causas del mismo y efectos producidos.</p>	<p>— Pérdidas de carga en conducciones por tuberías.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Rugosidad de las tuberías.</li> <li>– Pérdidas de carga lineales.</li> <li>– Pérdidas de carga localizadas.</li> </ul> <p>— Velocidad del agua en canales abiertos. Ecuación de Manning.</p> <p>— Aparatos de medida.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Manómetros.</li> <li>– Medidores de caudal en conducciones forzadas.</li> <li>– Medidores de caudal en conducciones abiertas.</li> </ul> <p>— Cavitación. Causas y efectos.</p> <p>— Golpe de ariete. Causas y efectos.</p> <p>— Aire en las conducciones. Causas y efectos.</p>

RA 3: Caracteriza el funcionamiento de redes de abastecimiento de agua describiendo sus elementos constitutivos y las especificaciones y funcionamiento de los mismos.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Redes de abastecimiento de agua:

<p>a) Se han identificado los elementos fundamentales que constituyen una red de abastecimiento.</p> <p>b) Se ha descrito el funcionamiento hidráulico general de una red de abastecimiento.</p> <p>c) Se ha esquematizado la ubicación de los diferentes componentes que integran la red.</p> <p>d) Se han definido las funciones que desempeñan los sistemas de control en la red, identificando su ubicación.</p> <p>e) Se ha descrito el funcionamiento de los elementos constitutivos de la red.</p> <p>f) Se han seleccionado las normativas y reglamentos que afectan a este tipo de instalaciones.</p> <p>g) Se han identificado los requerimientos fundamentales derivados de normativas y reglamentos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Configuración de la instalación de abastecimiento. Partes y principales elementos constituyentes.</li> <li>— Tipos de redes.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Redes de suministro y abastecimiento de agua.</li> <li>– Instalaciones interiores.</li> <li>– Instalaciones de riego.</li> <li>– Instalaciones contraincendios.</li> <li>– Estaciones de bombeo de agua potable (EBAP).</li> <li>– Instalaciones industriales.</li> </ul> </li> <li>— Elementos de una red de abastecimiento.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Depósitos, tuberías, válvulas, ventosas, bombas, hidrantes, descargas, acometidas, bocas de riego, acometidas, arquetas, elementos complementarios.</li> <li>– Elementos de mando y accionamiento eléctrico.</li> <li>– Instrumentación y control.</li> </ul> </li> <li>— Normativa de aplicación. Normas básicas de instalaciones de agua, de ámbito europeo, estatal, autonómico, ordenanzas municipales, reglamentación de seguridad.</li> </ul>
--	---

<p>RA 4: Caracteriza el funcionamiento de redes de saneamiento de agua describiendo sus elementos constitutivos y las especificaciones y funcionamiento de los mismos.</p>	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
<p>a) Se han identificado los elementos fundamentales que constituyen una red de saneamiento de agua.</p> <p>b) Se ha descrito el funcionamiento hidráulico general de una red de saneamiento de agua.</p> <p>c) Se ha esquematizado la ubicación de los diferentes componentes que integran la red.</p>	<p>Redes de saneamiento de agua:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Configuración de la instalación de saneamiento. Partes y principales elementos constituyentes.</li> <li>— Características de las aguas residuales.</li> <li>— Aspectos físicos, químicos y biológicos.</li> <li>— Tipos de redes.</li> </ul>

<p>d) Se han definido las funciones que desempeñan los sistemas de control en la red, identificando su ubicación.</p> <p>e) Se ha descrito el funcionamiento de los elementos constitutivos de la red.</p> <p>f) Se han seleccionado las normativas y reglamentos que afectan a este tipo de instalaciones.</p> <p>g) Se han identificado los requerimientos fundamentales derivados de normativas y reglamentos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Saneamiento de aguas residuales.</li> <li>– Saneamiento de aguas pluviales.</li> <li>– Red de evacuación de agua en edificios.</li> <li>– Redes de alcantarillado.</li> <li>– Sistemas de evacuación.</li> <li>– Tanques de tormenta.</li> <li>– Estaciones de bombeo de aguas residuales (EBAR).</li> <li>— Elementos de una red de saneamiento.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Pozos de registros, acometidas, imbornales y sumideros, confluencias y transiciones, sifones, aliviaderos, dispositivos reguladores, depósitos, tuberías, válvulas, colectores, arquetas, gateras, ventosas, laminadores, galerías, rebosaderos, bombas, elementos complementarios.</li> <li>– Elementos de mando y accionamiento eléctrico.</li> <li>– Instrumentación y control.</li> </ul> </li> <li>— Normativa de aplicación. Normas básicas de instalaciones de agua, de ámbito europeo, estatal, autonómico, ordenanzas municipales, reglamentación de seguridad.</li> </ul>
---	---

RA 5: Define las características principales del proceso de gestión eficiente del agua interpretando distintos modelos de gestión y uso eficiente de la misma.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Gestión eficiente del agua:
<p>a) Se han relacionado los parámetros relevantes (presiones, caudales y temperaturas, entre otros) con el funcionamiento eficiente de los receptores hidráulicos.</p> <p>b) Se ha evaluado la eficiencia de aparatos receptores de instalaciones hidráulicas.</p> <p>c) Se ha evaluado la eficiencia de las instalaciones, redes de distribución e instalaciones interiores.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Eficiencia de los receptores hidráulicos y de las instalaciones.</li> <li>— Operaciones de mantenimiento.</li> <li>— Cálculos de demanda.</li> <li>— Evaluación técnica y económica de la eficiencia en instalaciones hidráulicas.</li> <li>— Aprovechamiento de aguas pluviales.</li> <li>— Instalaciones de reciclaje de aguas grises.</li> </ul>

<p>d) Se han evaluado los márgenes para mejorar la eficiencia tanto en la vertiente tecnológica como de hábitos de consumo.</p> <p>e) Se han descrito los modelos de gestión eficiente del agua.</p> <p>f) Se ha analizado la viabilidad técnica y económica de las soluciones propuestas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Instalaciones de saneamiento y depuración de agua a pequeña escala.</li> <li>— Sostenibilidad.</li> <li>— Hábitos de consumo.</li> <li>— Recomendaciones para el ahorro de agua al usuario.</li> <li>— Modelos de gestión eficiente del agua.</li> <li>— Adecuación de las características de las instalaciones a la demanda y al uso eficiente.</li> <li>— Preparación de informaciones para consumidores y empresas.</li> <li>— Facturación de agua y energía.</li> </ul>
--	--

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de caracterizar el funcionamiento de las redes de agua, y mejorar la eficiencia del consumo de agua.

La concreción de la función de caracterizar el funcionamiento de las redes de agua, y mejorar la eficiencia del consumo de agua incluye aspectos como:

- Identificación e interpretación del comportamiento del agua en conducciones.
- Caracterizar el funcionamiento de redes de agua.
- Gestión eficiente del agua.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en el mantenimiento de redes de agua.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- c) Interpretar las demandas del cliente analizando su ajuste a la normativa para montar y mantener instalaciones de aguas interiores.
- i) Identificar los procedimientos que hay que aplicar determinando las condiciones de servicio para realizar operaciones asociadas a la explotación de redes de agua.
- k) Analizar las especificaciones relativas a estaciones de tratamiento de aguas relacionándolas con los parámetros que se van a controlar para tomar muestras y datos.
- m) Identificar los parámetros relacionados con el funcionamiento correcto de estaciones de tratamiento de aguas para controlar el funcionamiento de los procesos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- c) Montar y mantener instalaciones interiores de agua, en condiciones de calidad, seguridad y protección ambiental estipuladas.

e) Replantear la instalación de elementos de redes de agua, garantizando la viabilidad del montaje e informando de posibles contingencias.

j) Realizar pruebas funcionales y reglamentarias en redes de agua, para comprobar y ajustar su funcionamiento.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo, versarán sobre:

- El conocimiento del ciclo integral del agua.
- El conocimiento de los principios básicos de hidráulica.
- El conocimiento del comportamiento del agua en conducciones.
- El conocimiento de las redes de abastecimiento y saneamiento, y de sus componentes.
- La gestión eficiente del agua.

Módulo Profesional: Mantenimiento de redes.

Código: 1568.

Duración del módulo: 84 horas.

Módulo asociado a unidad de competencia.

Montaje y Mantenimiento de Redes de Agua ENA191\_2.

UC0609\_2: Mantener redes de distribución de agua y saneamiento.

Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos del módulo.

RA 1: Desarrolla los planes de mantenimiento de redes de distribución de agua y saneamiento analizando el funcionamiento general de las mismas.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Desarrollo de planes de mantenimiento de redes de distribución de agua y saneamiento:
<p>a) Se han identificado las partes, equipos y componentes de una red a partir de la documentación técnica correspondiente.</p> <p>b) Se ha identificado en un plano los diferentes elementos sobre los que hay que realizar mantenimiento preventivo a partir de un determinado programa de mantenimiento.</p> <p>c) Se han determinado las operaciones que hay que realizar y la periodicidad de las mismas.</p> <p>d) Se han definido los recursos humanos y técnicos necesarios según los tiempos de intervención.</p>	<p>— Partes, equipos y componentes de una red a partir de la documentación técnica correspondiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Redes de abastecimiento.</li> <li>– Redes de saneamiento.</li> </ul> <p>— Operaciones de mantenimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tipos de mantenimiento.</li> <li>– Documentación técnica de la instalación. Proyectos, planos, esquemas.</li> <li>– Periodicidad de las operaciones de mantenimiento.</li> </ul>

<p>e) Se han descrito los requerimientos fundamentales de los reglamentos y normas aplicables al mantenimiento de este tipo de instalaciones (ordenanzas municipales, reglamentación de seguridad, reglamentación medioambiental, normas UNE de aplicación).</p> <p>f) Se han razonado las consecuencias, para una instalación de agua determinada, de las averías en sus puntos críticos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programas de mantenimiento de redes.</li> <li>— Recursos humanos y técnicos necesarios.</li> <li>— Reglamentación y normativa de aplicación en el mantenimiento de redes.             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Directivas europeas.</li> <li>- Legislación estatal.</li> <li>- Legislación autonómica.</li> <li>- Legislación municipal.</li> <li>- Normas UNE.</li> <li>- Instrucciones técnicas de Empresas.</li> </ul> </li> <li>— Averías en redes.             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Métodos para el diagnóstico de averías.</li> <li>- Identificación, descripción y clasificación de averías.</li> <li>- Clasificación de las averías atendiendo a su gravedad.</li> </ul> </li> </ul>
--	---

<p>RA 2: Realiza operaciones de mantenimiento preventivo de redes de distribución de agua y de saneamiento interpretando el plan de mantenimiento establecido.</p>	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
<p>a) Se han identificado las consecuencias para los usuarios de la falta de suministro.</p> <p>b) Se ha razonado la necesidad de realizar operaciones de mantenimiento preventivo en los equipos y componentes de las redes de distribución de agua y saneamiento.</p> <p>c) Se ha organizado el trabajo de mantenimiento según el alcance y complejidad de la actuación para minimizar las consecuencias de las posibles averías.</p> <p>d) Se han preparado y utilizado los materiales, equipos y herramientas necesarios para realizar las labores de mantenimiento.</p> <p>e) Se ha seleccionado del plan de mantenimiento el método de trabajo establecido que hay que aplicar.</p> <p>f) Se han realizado operaciones de detección de fugas e infiltraciones.</p>	<p>Mantenimiento preventivo de redes de agua:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Consecuencias de la falta de suministro.             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de criticidad y riesgo de no funcionamiento de los equipos.</li> <li>- Control de costes.</li> <li>- Ventajas del mantenimiento preventivo.</li> </ul> </li> <li>— Organización de trabajos de mantenimiento preventivo.             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Operaciones y planificación del plan de mantenimiento.</li> <li>- Planes de actuación. Rutas.</li> </ul> </li> <li>— Equipos y herramientas usuales. Instrumentación.</li> <li>— Operaciones de mantenimiento preventivo en equipos y componentes.             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Justificación.</li> </ul> </li> </ul>

<p>g) Se ha aplicado la metodología de inspección y limpieza de redes, depósitos, arquetas, pozos de registro y alcantarillas.</p> <p>h) Se ha procedido a realizar operaciones de limpieza e inspección.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Procedimientos.</li> <li>– Análisis y evaluación de parámetros en las redes y equipos.</li> <li>– Informes.</li> <li>— Detección de fugas e infiltraciones.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Métodos.</li> <li>– Equipos necesarios.</li> <li>– Técnicas y equipos de prelocalización de fugas.</li> <li>– Técnicas y equipos de correlación de fugas.</li> <li>– Técnicas de detección; Técnicas y equipos de detección de fugas mediante escucha electroacústica. Técnicas y equipos de localización en campo de elementos y trazas de tuberías y acometidas.</li> </ul> </li> <li>— Inspección y limpieza de redes, depósitos, arquetas, pozos de registro y alcantarillas.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Organización. Tipos. Métodos. Normativa.</li> <li>– Inspección previa.</li> <li>– Frecuencia.</li> <li>– Incidencias.</li> <li>– Equipos a utilizar.</li> <li>– Reconocimiento extraordinario.</li> <li>– Limpiezas extraordinarias.</li> <li>– Registros e informes.</li> <li>– Informes de limpieza y reconocimiento.</li> </ul> </li> </ul>
---	---

<p>RA 3: Realiza operaciones de mantenimiento correctivo de las redes de distribución de agua y saneamiento desarrollando el plan establecido.</p>	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	<p>Mantenimiento correctivo de redes de agua:</p>
<p>a) Se ha seleccionado la documentación técnica y normativa pertinente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Documentación técnica y normativa.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Reglamentación y normativa de aplicación en el mantenimiento de redes. Directivas europeas. Legislación estatal. Legislación</li> </ul> </li> </ul>

<p>b) Se han localizado averías que se producen en las redes de abastecimiento de agua y saneamiento.</p> <p>c) Se han relacionado las averías con los efectos que producen en el sistema.</p> <p>d) Se ha procedido a reparar la avería utilizando la técnica adecuada en cada caso.</p> <p>e) Se han seleccionado las herramientas y equipos auxiliares utilizados en las operaciones de mantenimiento correctivo.</p> <p>f) Se han descrito los procedimientos de cada una de las operaciones de mantenimiento correctivo que deben ser realizadas en los equipos y componentes de las redes de distribución de agua y saneamiento.</p> <p>g) Se ha realizado un informe técnico sobre la reparación de la avería.</p> <p>h) Se han clasificado los residuos generados atendiendo a su naturaleza para su posterior retirada.</p>	<p>autonómica. Legislación municipal. Normas UNE.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Documentación técnica. Proyectos, planos, esquemas.</li> <li>— Localización de averías en redes de distribución y saneamiento de agua. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Localización y diagnóstico de averías.</li> <li>– Métodos para el diagnóstico de averías en redes.</li> <li>– Técnicas y procedimientos de localización de averías en redes de agua.</li> </ul> </li> <li>— Efectos de las averías. Identificación y descripción de averías críticas en redes de agua.</li> <li>— Métodos para la reparación de los distintos componentes de la red. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Técnicas de Mecanizado y unión de tuberías y accesorios. Uniones Fijas (Soldadura, Eléctrica, Termofusión, Química). Uniones desmontables (Accesorios, Bidas).</li> <li>– Reparación por soldadura.</li> <li>– Reparación en carga.</li> </ul> </li> <li>— Técnicas utilizadas. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Técnicas y procesos de reparación en conducciones. Reparaciones con corte de tubería. Reparaciones sin corte de tubería.</li> <li>– Técnicas y procedimientos de reparación desde el interior de la tubería. Reparaciones sin obra.</li> <li>– Herramientas y equipos auxiliares necesarios.</li> </ul> </li> <li>— Procedimientos de trabajo. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Realización de informes técnicos sobre las reparaciones de averías.</li> <li>– Clasificación de residuos generados atendiendo a su naturaleza para su posterior retirada.</li> </ul> </li> </ul>
--	--

RA 4: Aplica las medidas de prevención y seguridad respecto al mantenimiento de redes de distribución de agua y saneamiento identificando las normas relacionadas en los planes de seguridad de las empresas del sector.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Seguridad en el mantenimiento de redes de distribución de agua y saneamiento:
<p>a) Se han identificado y evaluado los riesgos profesionales presentes en el mantenimiento de redes de distribución de agua y saneamiento.</p> <p>b) Se han propuesto medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados.</p> <p>c) Se han utilizado de forma adecuada los equipos de protección individual y colectiva.</p> <p>d) Se han identificado los requerimientos de protección ambiental derivados de las actuaciones de mantenimiento de redes de distribución de agua y saneamiento.</p> <p>e) Se han descrito los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.</p> <p>f) Se han determinado los aspectos de la normativa de seguridad relacionados con el mantenimiento de redes de distribución de agua y saneamiento.</p> <p>g) Se han seleccionado los protocolos de actuación ante posibles emergencias surgidas durante las actuaciones de mantenimiento de redes de distribución de agua y saneamiento.</p> <p>h) Se han identificado los requerimientos de primeros auxilios y traslado de accidentados en supuestos de accidentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Prevención de riesgos profesionales en el ámbito del mantenimiento de redes de agua. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Estudio de los puestos de trabajo.</li> <li>– Identificación y evaluación de riesgos laborales; Riesgos derivados de la exposición a agentes físicos. Riesgos derivados de la exposición a agentes químicos y biológicos. Riesgos derivados de las condiciones ambientales. Identificación, evaluación y control de riesgos higiénicos.</li> <li>– Reconocimientos médicos.</li> <li>– Vacunaciones.</li> </ul> </li> <li>— Medidas de seguridad a tener en cuenta en los mantenimientos. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Plan de actuación.</li> <li>– Planificación de la actividad preventiva.</li> <li>– Sistemas de control de riesgos.</li> <li>– Preventivas.</li> <li>– Correctoras.</li> </ul> </li> <li>— Medios y equipos de seguridad. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Protecciones colectivas; Clasificación. Tipos. Colocación. Uso. Obligaciones. Mantenimiento.</li> <li>– Protecciones individuales; Clasificación. Tipos. Criterios de elección. Colocación. Uso. Obligaciones. Mantenimiento.</li> </ul> </li> <li>— Prevención y protección medioambiental. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Protección medioambiental.</li> <li>– Modelos de gestión eficiente y técnicas para uso racional del agua.</li> </ul> </li> <li>— Zonas de trabajo. Señalización de seguridad. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Señalización viaria en obras de urgencia.</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Almacenamiento.</li> <li>– Acopio de materiales.</li> <li>— Normativa de aplicación. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Directivas europeas.</li> <li>– Legislación estatal.</li> <li>– Legislación autonómica.</li> <li>– Normas UNE.</li> </ul> </li> <li>— Protocolos de actuación en caso de emergencia. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Emergencias.</li> <li>– Evacuación.</li> <li>– Primeros auxilios.</li> </ul> </li> </ul>
--	---

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de montaje y mantenimiento de instalaciones de agua.

La concreción de la función de mantenimiento de redes de agua incluye aspectos como:

- Desarrollo de los planes de mantenimiento de redes de distribución y saneamiento.
- Realización de las operaciones de mantenimiento preventivo.
- Realización de las operaciones de mantenimiento correctivo.
- Detección y reparación de averías en las redes de distribución de agua y saneamiento.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en el mantenimiento de redes de distribución de agua y saneamiento.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- c) Interpretar las demandas del cliente analizando su ajuste a la normativa para montar y mantener instalaciones de aguas interiores.
- j) Identificar los procedimientos implicados interpretando la normativa y condiciones de funcionamiento para realizar pruebas funcionales y reglamentarias.
- n) Aplicar el procedimiento que hay que utilizar interpretando las características de la anomalía presentada para localizar disfunciones y averías.
- q) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.
- t) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

u) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todas las personas».

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

c) Montar y mantener instalaciones interiores de agua, en condiciones de calidad, seguridad y protección ambiental estipuladas.

j) Realizar pruebas funcionales y reglamentarias en redes de agua, para comprobar y ajustar su funcionamiento.

n) Localizar disfunciones y averías en las redes de agua, y los equipos de estaciones de tratamiento, aplicando los procedimientos establecidos.

q) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.

t) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

u) Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todas las personas» en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo, versarán sobre:

- El conocimiento de la red y la planificación de los mantenimientos a realizar.
- Aplicación de las medidas preventivas para el mantenimiento de la red.
- La detección de las averías de la instalación para su posterior reparación, sin que esto provoque interrupciones en el suministro.
- La reparación de los distintos componentes de la red.

Módulo Profesional: Montaje y mantenimiento de instalaciones de agua.

Código: 0310.

Duración del módulo: 105 horas.

Módulo no asociado a unidad de competencia.

Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos del módulo.

RA 1: Configura pequeñas instalaciones y redes de agua, analizando sus características y seleccionando los equipos y elementos.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Configuración de instalaciones y redes de agua:

<p>a) Se han obtenido los datos necesarios para definir las redes de agua de instalaciones tipo: red de agua fría sanitaria de edificio, riego y contraincendios, entre otras.</p> <p>b) Se han identificado las especificaciones técnicas de las instalaciones auxiliares (eléctricas y automáticas, entre otros).</p> <p>c) Se ha aplicado el reglamento y la normativa correspondiente.</p> <p>d) Se ha representado una instalación de agua, dibujando un esquema de la instalación indicando la ubicación de las canalizaciones y elementos.</p> <p>e) Se han dibujado sobre los planos de planta de locales y viviendas instalaciones de agua en formatos y escalas normalizados.</p> <p>f) Se han realizado los cálculos para la configuración de la instalación.</p> <p>g) Se han calculado los diámetros de las tuberías de las instalaciones de agua.</p> <p>h) Se han seleccionado los elementos de la instalación utilizando catálogos comerciales.</p> <p>i) Se ha elaborado el presupuesto de la instalación, atendiendo a la relación entre calidad y costes.</p> <p>j) Se ha documentado el proceso de montaje, incluyendo planos, esquemas, pruebas y ajustes y lista de materiales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Principios básicos de hidrostática e hidrodinámica.</li> <li>— Instalaciones tipo. Clasificación.</li> <li>— Topología de redes agua, agua fría de consumo humano AFCH, riego, saneamiento y contraincendios. Esquemas de principio.</li> <li>— Identificación de características de las instalaciones auxiliares.</li> <li>— Identificación de las características de los materiales utilizados en tuberías de agua.</li> <li>— Aplicación de la normativa en la configuración y cálculo de las instalaciones de agua.</li> <li>— Configuración de redes de agua. Partes y elementos constituyentes.</li> <li>— Elaboración de planos de instalaciones.</li> <li>— Cálculo de redes de tuberías.</li> <li>— Selección de equipos. Bombas hidráulicas, válvulas y elementos de regulación. Manejo de catálogos comerciales.</li> <li>— Elaboración de presupuestos.</li> </ul>
---	---

RA 2: Monta redes de tuberías, accesorios y elementos de control y regulación de los circuitos, interpretando planos, normas y especificaciones técnicas y utilizando las herramientas y equipos en condiciones de seguridad.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Montaje de redes de tuberías, accesorios y elementos de regulación y control:
<p>a) Se ha interpretado la documentación técnica y reglamentaria.</p> <p>b) Se ha establecido el proceso de montaje indicando las operaciones que se va a realizar.</p> <p>c) Se ha replanteado la instalación relacionando los planos y el espacio de montaje.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Aplicación de la normativa y la documentación técnica en el montaje de las conducciones en las instalaciones de agua.</li> <li>— Sistemas de montaje de redes de agua. Recomendaciones generales.</li> </ul>

<p>d) Se han seleccionado las herramientas y material necesario para el montaje de la instalación.</p> <p>e) Se ha realizado el tendido y acabado de la tubería siguiendo procedimientos establecidos.</p> <p>f) Se han realizado las pruebas de presión y estanqueidad respetando los criterios de seguridad personal y material.</p> <p>g) Se han ejecutado las uniones de los elementos de la instalación.</p> <p>h) Se han interconectado los equipos.</p> <p>i) Se han ensamblado los elementos, controlando la alineación, la nivelación y el aislamiento de las vibraciones.</p> <p>j) Se han protegido las tuberías contra la corrosión y la oxidación.</p> <p>k) Se ha asegurado en el montaje de la instalación el cumplimiento de la reglamentación vigente.</p> <p>l) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales.</p> <p>m) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.</p>	<p>— Elaboración del plan de montaje de redes de agua.</p> <p>— Ejecución de operaciones de replanteo de redes de agua.</p> <p>— Ejecución de operaciones de montaje de tuberías de agua.</p> <p>— Realización de pruebas de presión y estanqueidad. Puesta en servicio.</p> <p>— Ejecución de operaciones de conexión, ensamblado y unión de los elementos y de los equipos de regulación y control.</p> <p>— Aplicación de medios de protección contra la corrosión y oxidación en tuberías de agua.</p>
--	--

RA 3: Instala equipos de bombeo de agua a partir de planos, esquemas y especificaciones técnicas, aplicando las técnicas de montaje de conjuntos mecánicos y eléctricos.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Instalación de equipos de bombeo de redes de agua:
<p>a) Se ha interpretado la documentación técnica y reglamentaria.</p> <p>b) Se ha establecido el proceso de montaje indicando las operaciones que se van a realizar.</p> <p>c) Se han seleccionado las herramientas y materiales necesarios para el montaje de los equipos.</p> <p>d) Se han fijado los equipos y accesorios de la instalación.</p> <p>e) Se ha realizado la interconexión de los equipos.</p> <p>f) Se ha realizado la instalación eléctrica de alimentación y cableado de los equipos.</p> <p>g) Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.</p> <p>h) Se han realizado las pruebas funcionales de los equipos.</p>	<p>— Aplicación de la normativa y la documentación técnica en el montaje de equipos de bombeo.</p> <p>— Establecimiento del plan de montaje de equipos de bombeo.</p> <p>— Selección de útiles, herramientas y medios de montaje para el montaje de equipos de bombeo.</p> <p>— Ejecución de operaciones de montaje de máquinas y equipos.</p> <p>— Realización de la instalación eléctrica y cableado de equipos de bombeo.</p> <p>— Ajuste, regulación y puesta en marcha.</p>

<p>i) Se han corregido las disfunciones observadas en las pruebas de los equipos.</p> <p>j) Se ha analizado el correcto funcionamiento de las medidas de seguridad de los equipos.</p>	
--	--

RA 4: Instala equipos terminales de las instalaciones de agua (agua fría sanitaria, redes contra incendios, entre otros) a partir de planos y especificaciones técnicas, aplicando procedimientos y técnicas de montaje.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Instalación de equipos terminales de las instalaciones de agua:
<p>a) Se han interpretado los planos y especificaciones técnicas reglamentarias.</p> <p>b) Se ha establecido el proceso de montaje indicando las operaciones a realizar.</p> <p>c) Se han seleccionado las herramientas y materiales necesarios para el montaje de los equipos.</p> <p>d) Se han fijado, ensamblado y alineado los distintos elementos en sus soportes y conducciones.</p> <p>e) Se ha realizado el conexionado de los equipos a la red con las condiciones técnicas adecuadas.</p> <p>f) Se ha asegurado la accesibilidad a los elementos instalados para su manipulación y mantenimiento en condiciones de seguridad.</p> <p>g) Se ha regulado la instalación de acuerdo con las especificaciones iniciales.</p> <p>h) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.</p> <p>i) Se han utilizado las herramientas con la calidad y la seguridad requeridas.</p>	<p>— Aplicación de la normativa y la documentación técnica en el montaje de equipos terminales.</p> <p>— Sistemas de montaje de unidades terminales en instalaciones de AFCH, riego y seguridad en caso de incendio. Instalación de elementos para el ahorro de agua.</p> <p>— Técnicas y operaciones de ensamblado, alineación, nivelado y sujeción, entre otros. Soportes y fijaciones de equipos terminales.</p> <p>— Establecimiento del plan de montaje de equipos terminales.</p> <p>— Selección de útiles, herramientas y medios de montaje de elementos terminales.</p> <p>— Conexionado de unidades terminales a la red general. Regulación y puesta en marcha.</p>

RA 5: Realiza operaciones de mantenimiento preventivo en los equipos de las instalaciones de agua, siguiendo la normativa vigente y las instrucciones de los fabricantes.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Realización de operaciones de mantenimiento preventivo en las instalaciones de agua:
<p>a) Se han identificado en esquemas, planos y programas de mantenimiento los equipos y elementos sensibles de ser mantenidos.</p> <p>b) Se han identificado las medidas a realizar en los equipos e instalaciones y las operaciones de mantenimiento indicadas en la normativa y en el manual del fabricante.</p> <p>c) Se han valorado los resultados obtenidos y las posibles mejoras en eficiencia energética.</p> <p>d) Se ha realizado la limpieza de los elementos indicados en la normativa y en los planes de mantenimiento.</p> <p>e) Se han realizado los ajustes, engrases, reglajes e inspecciones según el programa de mantenimiento preventivo.</p> <p>f) Se ha verificado la estanqueidad de la red de tuberías y válvulas, entre otros.</p> <p>g) Se han comprobado y tarado los elementos de seguridad.</p> <p>h) Se han realizado revisiones del estado de los equipos (grupos de presión y elementos terminales, entre otros) que requieran operaciones de montaje y desmontaje.</p> <p>i) Se ha recogido los resultados de las inspecciones y operaciones realizadas en un registro de mantenimiento.</p> <p>j) Se ha operado respetando los tiempos estipulados en las intervenciones.</p>	<p>— Normativa aplicable al mantenimiento de instalaciones de agua.</p> <p>— Identificación de las operaciones previstas en un plan de mantenimiento preventivo en instalaciones de AFCH, contra incendios y riego entre otras. Estudio de posibles mejoras en la eficiencia energética de la instalación.</p> <p>— Revisiones e inspecciones periódicas reglamentarias.</p> <p>— Ejecución de operaciones de mantenimiento en instalaciones de agua; medición de parámetros, limpieza, engrase, reglaje y tarado de elementos, entre otras.</p> <p>— Elaboración de documentos e informes de mantenimiento.</p>

RA 6: Diagnostica averías y disfunciones en instalaciones de agua, identificando su origen y aplicando los métodos y técnicas más adecuadas para su reparación.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Diagnóstico de averías en instalaciones de agua:

<p>a) Se han identificado la tipología y características de las averías de las instalaciones de agua.</p> <p>b) Se han determinado los procedimientos de intervención (medidas, pruebas, ajustes y secuencias de actuación) necesarios para la reparación.</p> <p>c) Se han identificado los síntomas de la avería a través de las medidas realizadas y la observación de la instalación.</p> <p>d) Se ha localizado el equipo o elemento responsable de la avería aplicando los procedimientos adecuados.</p> <p>e) Se ha organizado el plan de intervención necesario para la reparación.</p> <p>f) Se han seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos adecuados para el diagnóstico de las averías.</p> <p>g) Se ha realizado la diagnosis de averías de acuerdo a la seguridad, calidad y reglamentación requeridas.</p> <p>h) Se ha comprobado el correcto funcionamiento de la instalación.</p> <p>i) Se ha elaborado un informe de la actividad realizada y los resultados obtenidos.</p> <p>j) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.</p> <p>k) Se han respetado las normas de utilización de los accesorios, medios y equipos.</p>	<p>— Averías en instalaciones y redes de agua. Tipología, causas, efectos en la instalación y estrategias para su localización.</p> <p>— Instrumentos para la localización de averías en instalaciones de agua. Tipología.</p> <p>— Ejecución de operaciones de diagnóstico y localización de averías.</p> <p>— Elaboración de informe de la intervención.</p>
---	--

<p>RA 7: Repara por sustitución los equipos electromecánicos de las instalaciones de agua, aplicando las técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo, restableciendo las condiciones funcionales y de seguridad iniciales.</p>	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
<p>a) Se han identificado en la documentación técnica los elementos que han de ser sustituidos, obteniendo sus características.</p> <p>b) Se ha elaborado el proceso de intervención para la reparación de la avería del equipo, respetando el medio ambiente.</p>	<p>Reparación por sustitución de equipos electromecánicos de las instalaciones:</p> <p>— Identificación de componentes en la documentación técnica.</p> <p>— Elaboración del plan de intervención</p> <p>— Ejecución de operaciones Técnicas de desmontaje, verificación, reparación y montaje.</p> <p>— Comprobaciones eléctricas previas a la puesta en marcha. Pruebas y medidas reglamentarias.</p>

<p>c) Se han seleccionado las herramientas y medios necesarios para la reparación de los equipos.</p> <p>d) Se han salvaguardado y aislado los componentes que deben ser reparados.</p> <p>e) Se ha vaciado, si procede, el tramo o el componente que se ha de reparar.</p> <p>f) Se han sustituido o reparado los componentes averiados.</p> <p>g) Se han ensayado y verificado los elementos reparados.</p> <p>h) Se han realizado las pruebas de seguridad y funcionales de la instalación, analizando las posibles disfunciones.</p> <p>i) Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionamiento del equipo o de la instalación.</p> <p>j) Se ha redactado una memoria de la reparación efectuada.</p> <p>k) Se han solventado las contingencias en tiempos de ejecución justificados.</p>	<p>— Puesta en servicio.</p> <p>— Elaboración de informe de la reparación.</p>
--	--

RA 8: Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
<p>a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.</p> <p>b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.</p> <p>c) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas y pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en montaje y mantenimiento de instalaciones de agua.</p> <p>d) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.</p> <p>e) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.</p>	<p>— Identificación de riesgos asociados al montaje y mantenimiento de instalaciones de agua.</p> <p>— Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.</p> <p>— Prevención de riesgos laborales en las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones de agua.</p> <p>— Equipos de protección individual en operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones de agua.</p> <p>— Protección ambiental.</p>

<p>f) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y de protección personal requeridas.</p> <p>g) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones de agua.</p> <p>h) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.</p> <p>i) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.</p>	
---	--

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación asociada a las funciones de montaje y mantenimiento de instalaciones de agua.

La concreción de las funciones de montaje y mantenimiento de instalaciones de agua incluye aspectos como:

- La interpretación de planos y determinación de procesos.
- La selección y utilización de herramientas y equipos de medida.
- La aplicación de las técnicas de montaje y mantenimiento de las instalaciones de agua.
- La puesta en marcha de la instalación.
- Las medidas de seguridad y prevención de riesgos laborales.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- El montaje de las instalaciones de agua.
- El mantenimiento preventivo de las instalaciones.
- La reparación de averías y disfunciones de equipos e instalaciones.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- c) Interpretar las demandas del cliente analizando su ajuste a la normativa para montar y mantener instalaciones de aguas interiores.
- j) Identificar los procedimientos implicados interpretando la normativa y condiciones de funcionamiento para realizar pruebas funcionales y reglamentarias.
- n) Aplicar el procedimiento que hay que utilizar interpretando las características de la anomalía presentada para localizar disfunciones y averías.
- q) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.
- t) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

u) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todas las personas».

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- c) Montar y mantener instalaciones interiores de agua, en condiciones de calidad, seguridad y protección ambiental estipuladas.
- j) Realizar pruebas funcionales y reglamentarias en redes de agua, para comprobar y ajustar su funcionamiento.
- n) Localizar disfunciones y averías en las redes de agua, y los equipos de estaciones de tratamiento, aplicando los procedimientos establecidos.
- q) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.
- t) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.
- u) Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todas las personas» en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo, versarán sobre:

- La configuración de pequeñas instalaciones de agua.
- La configuración y montaje de instalaciones de agua fría sanitaria y redes contraincendios.
- La ubicación y fijación de redes y equipos de instalaciones de agua.
- Las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo.
- El diagnóstico de averías y disfunciones.
- La puesta en marcha de la instalación.

Módulo Profesional: Empresa e Iniciativa Emprendedora.

Código: 1569.

Duración del módulo: 84 horas.

Módulo no asociado a unidad de competencia.

Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos del módulo.

RA 1: Reconoce las capacidades asociadas a la iniciativa emprendedora, analizando los requerimientos derivados de los puestos de trabajo y de las actividades empresariales.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Iniciativa emprendedora:

<p>a) Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.</p> <p>b) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.</p> <p>c) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.</p> <p>d) Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una pequeña y mediana empresa relacionada con servicios de gestión del agua.</p> <p>e) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector del ciclo integral del agua.</p> <p>f) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.</p> <p>g) Se ha analizado el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.</p> <p>h) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionándola con los objetivos de la empresa.</p> <p>i) Se ha definido una determinada idea de negocio en el ámbito de la gestión del agua, que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.</p> <p>j) Se han analizado otras formas de emprender como asociacionismo, cooperativismo, participación, autoempleo.</p> <p>k) Se ha elegido la forma de emprender más adecuada a sus intereses y motivaciones para poner en práctica un proyecto de simulación empresarial en el aula y se han definido los objetivos y estrategias a seguir.</p> <p>l) Se han realizado las valoraciones necesarias para definir el producto y/o servicio que se va a ofrecer dentro del proyecto de simulación empresarial.</p>	<p>— Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en servicios de gestión del agua (materiales, tecnología y organización de la producción, entre otros)</p> <p>— Factores claves de los emprendedores. Iniciativa, creatividad y formación.</p> <p>— La actuación de los emprendedores como empleados de una pequeña y mediana empresa relacionada con servicios de gestión del agua.</p> <p>— La actuación de los emprendedores como empresarios de una pequeña y mediana empresa relacionada con servicios de gestión del agua.</p> <p>— El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.</p> <p>— Plan de empresa. La idea de negocio en el ámbito de la gestión del agua.</p> <p>— Objetivos de la empresa u organización.</p> <p>– Estrategia empresarial.</p> <p>— Proyecto de simulación empresarial en el aula.</p> <p>– Elección de la forma de emprender y de la idea o actividad a desarrollar a lo largo del curso.</p> <p>– Elección del producto y/o servicio para la empresa u organización simulada.</p> <p>– Definición de objetivos y estrategia a seguir en la empresa u organización simulada.</p>
--	--

RA 2: Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
<p>a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.</p> <p>b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa; en especial, el entorno económico, social, demográfico y cultural.</p> <p>c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes, con los proveedores y con la competencia como principales integrantes del entorno específico.</p> <p>d) Se han identificado los elementos del entorno de pequeña y mediana empresa relacionada con servicios de gestión del agua.</p> <p>e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.</p> <p>f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.</p> <p>g) Se ha elaborado el balance social de una empresa en el ámbito de la gestión del agua, y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.</p> <p>h) Se han identificado, en empresas relacionadas con la gestión del agua, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.</p> <p>i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una pequeña y mediana empresa relacionada con servicios de gestión del agua.</p> <p>j) Se ha analizado el entorno, se han incorporado valores éticos y se ha estudiado la viabilidad inicial del proyecto de simulación empresarial de aula.</p> <p>k) Se ha realizado un estudio de los recursos financieros y económicos necesarios para el desarrollo del proyecto de simulación empresarial de aula.</p>	<p>La empresa y su entorno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Funciones básicas de la empresa.</li> <li>— La empresa como sistema.</li> <li>— Análisis del entorno general de una pequeña y mediana empresa relacionada con servicios de gestión del agua.</li> <li>— Análisis del entorno específico de una pequeña y mediana empresa relacionada con servicios de gestión del agua.</li> <li>— Relaciones de una pequeña y mediana empresa relacionada con servicios de gestión del agua con su entorno.</li> <li>— Cultura empresarial. Imagen e identidad corporativa.</li> <li>— Relaciones de una pequeña y mediana empresa relacionada con servicios de gestión del agua con el conjunto de la sociedad. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Responsabilidad social corporativa, responsabilidad con el medio ambiente y balance social.</li> </ul> </li> <li>— Estudio inicial de viabilidad económica y financiera de una “pyme” u organización.</li> <li>— Proyecto de simulación empresarial en el aula. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Análisis del entorno de nuestra empresa u organización simulada, estudio de la viabilidad inicial e incorporación de valores éticos.</li> <li>– Determinación de los recursos económicos y financieros necesarios para el desarrollo de la actividad en la empresa u organización simulada.</li> </ul> </li> </ul>

RA 3: Realiza las actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Creación y puesta en marcha de una empresa:
<p>a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.</p> <p>b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa en función de la forma jurídica elegida.</p> <p>c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.</p> <p>d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una empresa.</p> <p>e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas relacionadas con la gestión del agua en la localidad de referencia.</p> <p>f) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico-financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.</p> <p>g) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en marcha una empresa.</p> <p>h) Se han realizado los trámites necesarios para la creación y puesta en marcha de una empresa, así como la organización y planificación de funciones y tareas dentro del proyecto de simulación empresarial.</p> <p>i) Se ha desarrollado el plan de producción de la empresa u organización simulada y se ha definido la política comercial a desarrollar a lo largo del curso.</p>	<p>— Tipos de empresa y organizaciones.</p> <p>— La responsabilidad de los propietarios de la empresa.</p> <p>— Elección de la forma jurídica. Exigencia legal, responsabilidad patrimonial y legal, número de socios, capital, la fiscalidad en las empresas y otros.</p> <p>— Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pequeña y mediana empresa relacionada con servicios de gestión del agua.</p> <p>— Subvenciones y ayudas de las distintas administraciones.</p> <p>— Trámites administrativos para la constitución de una empresa.</p> <p>— Plan de empresa. Elección de la forma jurídica. Estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.</p> <p>— Proyecto de simulación empresarial en el aula.</p> <p>— Constitución y puesta en marcha de una empresa u organización simulada.</p> <p>— Desarrollo del plan de producción de la empresa u organización simulada.</p> <p>— Definición de la política comercial de la empresa u organización simulada.</p> <p>— Organización, planificación y reparto de funciones y tareas en el ámbito de la empresa u organización simulada.</p>

RA 4: Realiza actividades de gestión administrativa y financiera básica de una empresa, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Función administrativa:
<p>a) Se han diferenciado las distintas fuentes de financiación de una empresa u organización.</p> <p>b) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.</p> <p>c) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.</p> <p>d) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa relacionada con la gestión del agua.</p> <p>e) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.</p> <p>f) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una pyme de servicios de gestión del agua, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.</p> <p>g) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.</p> <p>h) Se han desarrollado las actividades de comercialización, gestión y administración dentro del proyecto de simulación empresarial de aula.</p> <p>i) Se han valorado los resultados económicos y sociales del proyecto de simulación empresarial.</p>	<p>— Concepto de contabilidad y nociones básicas.</p> <p>— Análisis de la información contable.</p> <p>— Obligaciones fiscales de las empresas.</p> <p>— Gestión administrativa de una empresa relacionada con servicios de gestión del agua.</p> <p>— Proyecto de simulación empresarial en el aula.</p> <p>— Comercialización del producto y/o servicio de la empresa u organización simulada.</p> <p>— Gestión financiera y contable de la empresa u organización simulada.</p> <p>— Evaluación de resultados de la empresa u organización simulada.</p>

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar la propia iniciativa en el ámbito empresarial, tanto hacia el autoempleo como hacia la asunción de responsabilidades y funciones en el empleo por cuenta ajena.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

r) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.

w) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.

x) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

v) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional.

w) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El manejo de las fuentes de información sobre el sector del ciclo integral del agua, incluyendo el análisis de los procesos de innovación sectorial en marcha.
- La realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector de los servicios relacionado con los procesos de gestión del agua.
- La utilización de programas de gestión administrativa para pymes del sector.
- La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con servicios de gestión del agua, que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio, así como la justificación de su responsabilidad social.

Estas líneas de actuación deben fundamentarse desde el enfoque de “aprender- haciendo”, a través del diseño de actividades que proporcionen al alumnado un conocimiento real de las oportunidades de empleo y de las relaciones laborales que se producen en su ámbito profesional.

Así mismo, se recomienda la utilización, como recurso metodológico en el aula, de los materiales educativos de los distintos programas de fomento de la Cultura Emprendedora, elaborados por la Junta de Andalucía y la participación activa en concursos y proyectos de emprendedores con objeto de fomentar la iniciativa emprendedora.

Módulo Profesional: Formación y orientación laboral.

Código: 1570.

Duración del módulo: 96 horas.

Módulo no asociado a unidad de competencia.

Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos del módulo.

RA 1: Selecciona oportunidades de empleo, identificando las diferentes posibilidades de inserción, y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Búsqueda activa de empleo:
<p>a) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el Técnico en redes y estaciones de tratamiento de aguas.</p> <p>b) Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.</p> <p>c) Se han identificado los itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional del Técnico en redes y estaciones de tratamiento de aguas.</p> <p>d) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.</p> <p>e) Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.</p> <p>f) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.</p> <p>g) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.</p>	<p>— Definición y análisis del sector profesional del título de Técnico en redes y estaciones de tratamiento de aguas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Caracterización de proyecto de vida y proyecto profesional. Estereotipos y roles de género.</li> <li>– Análisis de los diferentes puestos de trabajo relacionados con el ámbito profesional del título, competencias profesionales, condiciones laborales y cualidades personales.</li> <li>– Mercado laboral. Tasas de actividad, ocupación y paro. Datos y estadísticas desagregados por sexo en el sector de la explotación del agua.</li> <li>– Políticas de empleo.</li> </ul> <p>— Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Definición del objetivo profesional individual.</li> <li>– La toma de decisiones y factores que intervienen, expectativas e influencias.</li> </ul> <p>— Identificación de itinerarios formativos relacionados con el Técnico en redes y estaciones de tratamiento de aguas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Formación profesional inicial.</li> <li>– Formación para el empleo.</li> </ul> <p>— Valoración de la importancia de la formación permanente en la trayectoria laboral y profesional del Técnico en redes y estaciones de tratamiento de aguas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— El proceso de toma de decisiones.</li> <li>— El proyecto profesional individual.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Proceso de búsqueda de empleo en el sector público. Fuentes de información y formas de acceso.</li> <li>— Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector. Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.</li> <li>— Métodos para encontrar trabajo.</li> <li>— Análisis de ofertas de empleo y de documentos relacionados con la búsqueda de empleo.</li> <li>— Análisis de los procesos de selección. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aspectos de género que inciden en los procesos de selección de personal.</li> </ul> </li> <li>— Aplicaciones informáticas.</li> <li>— Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.</li> </ul>
--	---

RA 2: Aplica las estrategias del trabajo en equipo, valorando su eficacia y eficiencia para la consecución de los objetivos de la organización.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Gestión del conflicto y equipos de trabajo:
<p>a) Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del Técnico en redes y estaciones de tratamiento de aguas.</p> <p>b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.</p> <p>c) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.</p> <p>d) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Concepto de equipo de trabajo. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Clasificación de los equipos de trabajo.</li> <li>– Etapas en la evolución de los equipos de trabajo.</li> <li>– Tipos de metodologías para trabajar en equipo.</li> <li>– Aplicación de técnicas para dinamizar equipos de trabajo.</li> <li>– Técnicas de dirección de equipos.</li> </ul> </li> </ul>

<p>e) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.</p> <p>f) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.</p> <p>g) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.</li> <li>— Equipos en el sector de la explotación del agua según las funciones que desempeñan.</li> <li>— Equipos eficaces e ineficaces.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Similitudes y diferencias.</li> <li>– La motivación y el liderazgo en los equipos eficaces.</li> </ul> </li> <li>— La participación en el equipo de trabajo.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Diferentes roles dentro del equipo.</li> <li>– La comunicación dentro del equipo.</li> <li>– Organización y desarrollo de una reunión.</li> </ul> </li> <li>— Conflicto; características, fuentes y etapas.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Métodos para la resolución o supresión del conflicto.</li> </ul> </li> <li>— El proceso de toma de decisiones en grupo.</li> </ul>
---	---

<p>RA 3: Ejerce los derechos y cumple las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo.</p>	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
<p>a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.</p> <p>b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios y trabajadores.</p> <p>c) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.</p> <p>d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.</p> <p>e) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.</p>	<p>Contrato de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— El derecho del trabajo.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Relaciones Laborales.</li> <li>– Fuentes de la relación laboral y principios de aplicación.</li> <li>– Organismos que intervienen en las relaciones laborales.</li> </ul> </li> <li>— Análisis de la relación laboral individual.</li> <li>— Derechos y Deberes derivados de la relación laboral.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Normativa laboral en cuanto al acoso sexual y al acoso por razones de sexo.</li> </ul> </li> <li>— Modalidades de contrato de trabajo y medidas del fomento de la contratación.</li> </ul>

<p>f) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.</p> <p>g) Se ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran.</p> <p>h) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.</p> <p>i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de Técnico en redes y estaciones de tratamiento de aguas.</p> <p>j) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones, flexibilidad, beneficios sociales entre otros.</li> <li>— El Salario. Interpretación de la estructura salarial.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Salario Mínimo Interprofesional.</li> <li>– Brecha salarial entre trabajadores y trabajadoras en empleos de similar cualificación.</li> </ul> </li> <li>— Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.</li> <li>— Representación de los trabajadores/as.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Representación sindical y representación unitaria.</li> <li>– Competencias y garantías laborales.</li> <li>– Negociación colectiva.</li> </ul> </li> <li>— Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico en redes y estaciones de tratamiento de aguas.</li> <li>— Conflictos laborales.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Causas y medidas del conflicto colectivo: la huelga y el cierre patronal.</li> <li>– Procedimientos de resolución de conflictos laborales.</li> </ul> </li> </ul>
---	---

<p>RA 4: Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las distintas contingencias cubiertas, identificando las distintas clases de prestaciones.</p>	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	<p>Seguridad Social, empleo y desempleo:</p>
<p>a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.</p> <p>b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.</p> <p>c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Estructura del Sistema de la Seguridad Social.</li> <li>— Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social, afiliación, altas, bajas y cotización.</li> <li>— Estudio de las Prestaciones de la Seguridad Social.</li> </ul>

<p>d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de Seguridad Social.</p> <p>e) Se han identificado en un supuesto sencillo las bases de cotización de un trabajador y las cuotas correspondientes a trabajador y empresario.</p> <p>f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.</p> <p>g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo en supuestos prácticos sencillos.</p> <p>h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.</p>	<p>— Situaciones protegibles en la protección por desempleo.</p>
---	--

<p>RA 5: Evalúa los riesgos derivados de su actividad, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en su entorno laboral.</p>	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
<p>a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.</p> <p>b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador.</p> <p>c) Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.</p> <p>d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del Técnico en redes y estaciones de tratamiento de aguas.</p> <p>e) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.</p> <p>f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del Técnico en redes y estaciones de tratamiento de aguas.</p> <p>g) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del Técnico en redes y estaciones de tratamiento de aguas.</p>	<p>Evaluación de riesgos profesionales:</p> <p>— Valoración de la relación entre trabajo y salud.</p> <p>— Análisis de factores de riesgo.</p> <p>— La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.</p> <p>— Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.</p> <p>— Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.</p> <p>— Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.</p> <p>— Riesgos específicos en el sector de la explotación del agua.</p> <p>— Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.</p>

RA 6: Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en la empresa, identificando las responsabilidades de todos los agentes implicados.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:
<p>a) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.</p> <p>b) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.</p> <p>c) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.</p> <p>d) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.</p> <p>e) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa que incluya la secuenciación de actuaciones a realizar en caso de emergencia.</p> <p>f) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del Técnico en redes y estaciones de tratamiento de aguas.</p> <p>g) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación de una pequeña y mediana empresa.</p>	<p>— Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.</p> <p>— Gestión de la prevención en la empresa.</p> <p>— Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.</p> <p>— Planificación de la prevención en la empresa.</p> <p>— Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.</p> <p>— Elaboración de un plan de emergencia en una “pyme”.</p>

RA 7: Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del Técnico en redes y estaciones de tratamiento de aguas.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:
a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección que deben aplicarse para evitar los daños en su	— Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.

<p>origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.</p> <p>b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.</p> <p>c) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.</p> <p>d) Se han identificado las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.</p> <p>e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y la composición y uso del botiquín.</p> <p>f) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador y su importancia como medida de prevención.</p>	<p>— Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.</p> <p>— Primeros auxilios.</p>
---	---

#### Orientaciones pedagógicas.

Este módulo contiene la formación necesaria para que el alumnado pueda insertarse laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el sector de la explotación del agua.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- p) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.
- q) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.
- t) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.
- v) Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- p) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.

- q) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.
- t) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.
- w) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El manejo de las fuentes de información sobre el sistema educativo y laboral, en especial en lo referente a las empresas.
- La realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales.
- La preparación y realización de currículos (CV), y entrevistas de trabajo.
- Identificación de la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector, manejo de los contratos más comúnmente utilizados, lectura comprensiva de los convenios colectivos de aplicación.
- La cumplimentación de recibos de salario de diferentes características y otros documentos relacionados.
- El análisis de la ley de Prevención de Riesgos Laborales, que le permita la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en su sector productivo, y que le permita colaborar en la definición de un plan de prevención para una pequeña empresa, así como en la elaboración de las medidas necesarias para su puesta en funcionamiento.
- La elaboración del Proyecto profesional individual, como recurso metodológico en el aula, utilizando el mismo como hilo conductor para la concreción práctica de los contenidos del módulo.
- La utilización de aplicaciones informáticas y nuevas tecnologías en el aula.

Estas líneas de actuación deben fundamentarse desde el enfoque de “aprender - haciendo”, a través del diseño de actividades que proporcionen al alumnado un conocimiento real de las oportunidades de empleo y de las relaciones laborales que se producen en su ámbito profesional.

Módulo Profesional: Formación en Centros de Trabajo.

Código: 1571.

Duración del módulo: 410 horas.

Módulo no asociado a unidad de competencia.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación del módulo.

RA 1: Identifica la estructura y organización de la empresa relacionándolas con el tipo de servicio que presta.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- a) Se han identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.
- b) Se ha comparado la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector.
- c) Se han relacionado las características del servicio y el tipo de clientes con el desarrollo de la actividad empresarial.
- d) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la prestación de servicio.
- e) Se han valorado las competencias necesarias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad.
- f) Se ha valorado la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en esta actividad.

RA 2: Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional de acuerdo con las características del puesto de trabajo y con los procedimientos establecidos en la empresa.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- a) Se han reconocido y justificado:
  - Las disponibilidades personal y temporal necesarias en el puesto de trabajo.
  - Las actitudes personales (puntualidad y empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza y responsabilidad, entre otras) necesarias para el puesto de trabajo.
  - Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional.
  - Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
  - Las actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.
  - Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
  - Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.
- b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de aplicación en la actividad profesional.
- c) Se han aplicado los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.
- d) Se ha mantenido una actitud de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas.

- e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.
- f) Se ha responsabilizado del trabajo asignado interpretando y cumpliendo las instrucciones recibidas.
- g) Se ha establecido una comunicación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los miembros del equipo.
- h) Se ha coordinado con el resto del equipo comunicando las incidencias relevantes que se presenten.
- i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas.
- j) Se ha responsabilizado de la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de su trabajo.

RA 3: Monta redes de agua, siguiendo los procesos del sistema de calidad establecido en la empresa y los correspondientes protocolos de seguridad.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- a) Se ha interpretado la documentación técnica, reconociendo los elementos, su función y su disposición en el montaje de las redes.
- b) Se ha interpretado el plan de montaje de las redes y se han seleccionado las herramientas y el material necesarios.
- c) Se han realizado operaciones de mecanizado y construcción de tuberías.
- d) Se ha realizado el replanteo, nivelaciones, alineaciones e interconexión de los equipos y accesorios, utilizando técnicas correctas.
- e) Se ha realizado la prueba de estanqueidad, alcanzando las presiones estipuladas.
- f) Se han montado los cuadros eléctricos y sistemas automáticos de acuerdo con los esquemas de las instalaciones.
- g) Se han realizado las obras de albañilería y hormigonado de acuerdo con las indicaciones.
- h) Se han programado los sistemas de control automáticos con el software correspondiente, de acuerdo con las secuencias de las instalaciones.
- i) Se ha operado respetando los criterios de seguridad personal y material, con la calidad requerida.
- j) Se ha aplicado la normativa de prevención de riesgos laborales contenida en el plan de prevención de la empresa, en la realización de las actividades de trabajo.
- k) Realiza las operaciones con criterios de respeto al medio ambiente.
- l) Participa y colabora dentro del grupo de trabajo, mostrando iniciativa e interés.

RA 4: Realiza operaciones asociadas a la explotación de redes de agua, siguiendo los procesos del sistema de calidad establecido en la empresa y los correspondientes protocolos de seguridad.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- a) Se han identificado los programas de explotación.
- b) Se han seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos para las operaciones de explotación.
- c) Se han realizado pruebas para comprobar el funcionamiento de la red.
- d) Se han realizado operaciones para el control de la calidad del agua.
- e) Se ha completado la documentación establecida en los programas de explotación.
- f) Se han realizado las operaciones de explotación de acuerdo con la seguridad y calidad requeridas.
- g) Se ha aplicado la normativa de prevención de riesgos laborales contenida en el plan de prevención de la empresa, en la realización de las actividades de trabajo.
- h) Se han realizado las operaciones con criterios de respeto al medio ambiente.
- i) Se ha colaborado dentro del grupo de trabajo, mostrando iniciativa e interés.

RA 5: Realiza operaciones de mantenimiento de redes de agua, aplicando los planes de mantenimiento correspondientes.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- a) Se han interpretado los programas de mantenimiento.
- b) Se han realizado revisiones del estado de los equipos, tuberías y arquetas.
- c) Se ha elaborado la secuencia de intervención para la correcta realización de los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo.
- d) Se han seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos para las operaciones de mantenimiento.
- e) Se han realizado, sobre la instalación, intervenciones de mantenimiento preventivo y correctivo.
- f) Se ha completado la documentación establecida en los programas de mantenimiento.
- g) Se ha realizado el mantenimiento de acuerdo con la seguridad y calidad requeridas.
- h) Se han realizado las operaciones con criterios de respeto al medio ambiente.
- i) Se ha colaborado dentro del grupo de trabajo, mostrando iniciativa e interés.

RA 6: Realiza operaciones asociadas a la explotación de estaciones de tratamiento de agua, siguiendo los procesos del sistema de calidad establecido en la empresa y los correspondientes protocolos de seguridad.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- a) Se ha interpretado el diagrama de flujo de la estación de tratamiento identificando los equipos de la misma.
- b) Se han interpretado los programas de explotación.
- c) Se han seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos para las operaciones de explotación.
- d) Se han realizado pruebas para comprobar el funcionamiento de los equipos.
- e) Se han realizado operaciones para el control de la calidad del agua.
- f) Se ha completado la documentación establecida en los programas de explotación.
- g) Se ha aplicado la normativa de prevención de riesgos laborales contenida en el plan de prevención de la empresa, en la realización de las actividades de trabajo.
- h) Se han realizado las operaciones con criterios de respeto al medio ambiente.
- i) Se ha colaborado dentro del grupo de trabajo, mostrando iniciativa e interés.

RA 7: Realiza operaciones de mantenimiento de equipos e instalaciones en estaciones de tratamiento de agua, aplicando los planes de mantenimiento correspondientes.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- a) Se ha interpretado el diagrama de flujo de la estación de tratamiento identificando los equipos de la misma.
- b) Se han interpretado los programas de explotación.
- c) Se han seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos para las operaciones de explotación.
- d) Se han realizado pruebas para comprobar el funcionamiento de los equipos.
- e) Se han realizado operaciones para el control de la calidad del agua.
- f) Se ha completado la documentación establecida en los programas de explotación.
- g) Se ha aplicado la normativa de prevención de riesgos laborales contenida en el plan de prevención de la empresa, en la realización de las actividades de trabajo.
- h) Se han realizado las operaciones con criterios de respeto al medio ambiente.
- i) Se ha colaborado dentro del grupo de trabajo, mostrando iniciativa e interés.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias y objetivos generales, propios de este título, que se han alcanzado en el centro educativo o a desarrollar competencias características difíciles de conseguir en el mismo.

## ANEXO II

Distribución horaria semanal, por cursos académicos, de los módulos profesionales del ciclo formativo correspondiente al Título de Técnico en redes y estaciones de tratamiento de aguas.

MÓDULOS PROFESIONALES	PRIMER CURSO		SEGUNDO CURSO	
	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES
1559. Replanteo en redes de agua.	96	3		
1560. Estaciones de tratamiento de aguas.			105	5
1561. Instalaciones eléctricas en redes de agua.	192	6		
1562. Técnicas de mecanizado y unión.	160	5		
1563. Montaje y puesta en servicio de redes de agua.	192	6		
1564. Calidad del agua.			63	3
1565. Construcción en redes y estaciones de tratamiento de agua.	128	4		
1566. Mantenimiento de equipos e instalaciones.			126	6
1567. Hidráulica y redes de agua.	96	3		
1568. Mantenimiento de redes.			84	4
0310. Montaje y mantenimiento de instalaciones de agua.			105	5
1569. Empresa e iniciativa emprendedora.			84	4
1570. Formación y orientación laboral.	96	3		
1571. Formación en centros de trabajo.			410	
Horas de libre configuración			63	3
TOTALES	960	30	1040	30

## ANEXO III

Orientaciones para elegir un itinerario en la modalidad de oferta parcial para las enseñanzas correspondientes al Título de Técnico en redes y estaciones de tratamiento de aguas.

MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN BÁSICA O SOPORTE	RELACIÓN CON
1559. Replanteo en redes de agua. 1561. Instalaciones eléctricas en redes de agua. 1562. Técnicas de mecanizado y unión. 1563. Montaje y puesta en servicio de redes de agua. 1567. Hidráulica y redes de agua.	1560. Estaciones de tratamiento de aguas. 1566. Mantenimiento de equipos e instalaciones. 1568. Mantenimiento de redes. 0310. Montaje y mantenimiento de instalaciones de agua.
MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
1560. Estaciones de tratamiento de aguas. 1564. Calidad del agua.	
1562. Técnicas de mecanizado y unión. 1563. Montaje y puesta en servicio de redes de agua.	
1559. Replanteo en redes de agua. 1565. Construcción en redes y estaciones de tratamiento de agua.	
1566. Mantenimiento de equipos e instalaciones. 1568. Mantenimiento de redes. 0310. Montaje y mantenimiento de instalaciones de agua.	
MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN TRANSVERSAL	
1570. Formación y orientación laboral. 1569. Empresa e iniciativa emprendedora.	

## ANEXO IV

## Espacios y equipamientos mínimos.

## Espacios.

Espacio formativo	Superficie m <sup>2</sup>	Superficie m <sup>2</sup>
	30 alumnas/os	20 alumnas/os
Aula polivalente.	60	40
Taller de montaje y mantenimiento de redes de agua.	200	150
Taller de Instalaciones electro-técnicas y sistemas automáticos.	120	90
Terreno de prácticas de ejecución de obras.	500	400

## Equipamientos.

Espacio formativo	Equipamiento
Aula polivalente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Ordenadores instalados en red.</li> <li>— Conexión a Internet.</li> <li>— Medios audiovisuales.</li> <li>— Programas informáticos específicos del ciclo formativo.</li> <li>— Pizarra blanca.</li> <li>— Pizarra electrónica.</li> <li>— Puntero-ratón láser</li> <li>— Impresora A4 a color.</li> <li>— Escáner.</li> <li>— Mobiliario general: Sillas, mesas, armarios, etc.</li> </ul>

Taller de instalaciones electrotécnicas.

- Equipos de medida de magnitudes eléctricas (polímetros digitales, pinzas amperimétricas, medidores de aislamiento, entre otros).
- Analizador trifásico de redes (potencias activa, reactiva, tierra, aislamiento, rigidez, armónicos, etc.).
- Conjunto de fasímetros y vatímetros.
- Capacímetro.
- Fuentes de alimentación.
- Elementos de maniobra, protección y control para montaje de automatismos eléctricos.
- Armario mural o panoplia.
- Armarios para cuadro eléctricos.
- PCs instalados en red.
- Videoprojector.
- PLCs y Software asociado.
- Elementos de detección y sensores (presión, temperatura, caudal, nivel, regulador de posición, velocidad etc.) para gestión de instalaciones con software apropiado.
- Limnómetro tecnología radar.
- Limnómetro piezoresistivos.
- Caudalímetro electromagnético.
- Caudalímetro ultrasónico Clamp-On.
- Analizador de cloro amperométrico.
- Analizador de cloro portátil.
- Transmisor de presión relativa.
- Transmisor presión diferencial.
- Sonda de temperatura PTC, PT100, y convertidores.
- Sonda medida turbidez.
- Sonda medida conductividad.
- Analizador de cloro.
- Oxímetro.
- Sonda Rédox.
- Manómetros.
- Comunicador HART.
- Dataloggers para sectorización y control de vertidos.
- Aisladores galvánicos y protecciones contra sobretensión.
- Interface HMI.
- Switch de comunicaciones.
- Sistema de bus de campo.
- Motores eléctricos, arrancadores y variadores de velocidad.
- Entrenador de máquinas eléctricas.
- Herramientas eléctricas y útiles específicos.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Ingletadora.</li> <li>— Tornillo de banco.</li> <li>— Taladro portátil.</li> <li>— Taladradora de sobremesa.</li> <li>— Botiquín.</li> <li>— Extintores.</li> <li>— Estantería metálica.</li> <li>— Mesas de taller.</li> <li>— Pizarra blanca.</li> <li>— Herramientas eléctricas: Atornilladoras, punzonadoras, soldadores, esmeriladora, etc.</li> <li>— Armarios de herramientas equipados: Equipados con herramientas de mano (destornilladores de diversos tipos, llaves fijas, tubo, alicates diversos, tenazas, prensas, y en general todo lo necesario para el trabajo eléctrico y mecánico en envolventes y máquinas).</li> </ul>
<p>Taller de montaje y mantenimiento de redes de agua.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Equipos de soldadura butánica, oxibutánica y oxiacetilénica. Equipos de soldadura eléctrica.</li> <li>— Equipos de soldadura MIG/MAG y TIG.</li> <li>— Equipos de soldadura por electrofusión y termofusión para tuberías de plástico, tubería de fundición, etc.</li> <li>— Taladro de columna.</li> <li>— Taladro de mano.</li> <li>— Armarios metálicos.</li> <li>— Mesa de taller.</li> <li>— Escalera y andamio de un cuerpo con ruedas.</li> <li>— Equipos de protección individual para soldadura.</li> <li>— Herramientas de mecanizado en general.</li> <li>— Equipos de medición mecánica: calibres, micrómetros, relojes comparadores, flexómetros, cintas métricas, medidor láser y reglas metálicas.</li> <li>— Útiles de trazado: puntas de trazar, compás de trazado, granetes, escuadras metálicas, transportador de ángulos.</li> <li>— Goniómetro.</li> <li>— Buriles varios.</li> <li>— Gramil.</li> <li>— Tornillos de banco.</li> <li>— Tornillos para sujeción de tubería.</li> <li>— Mesas de taller metálicas.</li> <li>— Curvadoras para tubo de cobre.</li> <li>— Equipo para instalación de polietileno reticulado.</li> <li>— Equipos de conformado de tubo de acero:</li> </ul>

- Curvadora para tubo de acero.
- Equipos de roscado de tubería de acero.
- Plegadora de chapa.
- Curvadora de chapa.
- Cizalladora de chapa.
- Sierra radial portátil.
- Desbarbadora portátil.
- Sierra de calar.
- Juegos de machos y terrajas para roscado (métrica y Whitworth)
- Extractores mecánicos.
- Juegos vasos y llave dinamométrica.
- Prensa hidráulica/eléctrica.
- Escariadores de carraca para tubos metálicos.
- Biseladores tubos plásticos/metálicos.
- Desbarbadoras. Tubos plásticos/metálicos.
- Juegos Puntas Tega/Torx/Hexagonal/etc.
- Taquillas.
- Estanterías metálicas.
- Armarios para herramienta.
- Electroesmeriladora de columna.
- Tornillo banco mecánica.
- Tornillo de banco para tubería.
- Equipo de roscado de tubo de acero.
- Equipos de conformado de tubería.
- Armario de acometida con todos sus elementos.
- Colector de contadores centralizado.
- Valvulería y accesorios para instalaciones de agua y saneamiento básicas en viviendas.
- Componentes de las instalaciones de distribución de agua y saneamiento: tuberías, depósitos, válvulas, etc.
- Bombas centrífugas de diferentes tipos.
- Bomba de llenado de redes.
- Grupos de presión.
- Grifería.
- Depósito de agua.
- Bombas dosificadoras de membrana.
- Bomba de tornillo helicoidal.
- Compresor de aire.
- Válvulas: retención, mariposa, compuerta, bola, motorizadas por aire, por corriente eléctrica.
- Difusores de aire.
- Sierra cinta.

- Hidrolavadora a presión.
- Bomba de engrase.
- Banco de pruebas de bombas.
- Equipo detector de multigases.
- Equipo detector cableado eléctrico.
- Equipo de protección individual: cascos, chalecos reflectantes, gafas, botas, cinturones anticaídas, etc.
- Geófono.
- Correlador.
- Prelocalizadores.
- Detector de tuberías enterradas.
- Botiquín.
- Extintores.
- Material general de laboratorio.
- Material para toma de muestras.
- Equipos para determinaciones in situ (cloro, pH, potencial redox, temperatura, etc.)
- Espectrofotómetro ultravioleta visible.
- Conductímetro.
- Estufa.
- Equipo de electroforesis.
- Útiles, herramientas y equipos auxiliares de propósito general.
- Frigorífico.
- Equipo de protección individual: batas, guantes, gafas, mascarillas, etc.
- Cajas de herramientas básicas de albañilería: Martillos, alicates, tenazas, llaves, destornilladores, flexómetros, detectores de metales, tornillos, puntas, tacos, etc.
- Conjuntos de herramientas para construcción: – Mazos, cinceles, palas, picos, piquetas, palustres, llanas, fratás, batidoras, etc.
- Equipos de medición y replanteo: Niveles láser, niveles de burbuja, niveles de agua, flexómetros y cintas métricas, mazos, plomadas, tiralineas, cuerda, escuadras y reglas metálicas, jalones, estacas y tablas, etc.
- Equipos de percusión y corte: Martillos percutores, taladros, sierras y cortadoras, etc.
- Equipos de amasado, vertido, proyección y contención: Amasadoras, cubas, carretillas, cubos, espuelas, artesas, pasteras, contenedores, etc.
- Equipos de compactación y vibrado: Vibradores, reglas y bandejas vibrantes, pisones, etc.

	<ul style="list-style-type: none"><li>— Mobiliario general: Mesas y bancos de trabajo, estanterías, taquillas, etc.</li><li>— Equipo de protección individual: Monos, cascos, cinturones, mascarillas, guantes, gafas, protectores auditivos, botas, etc.</li><li>— Equipo de protección colectiva y medios auxiliares: Vallas, andamios tubulares y de borriquetas, escaleras, tablas y tablonés, etc.</li><li>— Mesa de corte para madera.</li><li>— Hormigonera.</li><li>— Tapas de registro.</li><li>— Útiles y herramientas de albañilería.</li><li>— Útiles y herramientas para aplicación de revestimientos.</li><li>— Útiles y herramientas para replanteos y nivelación: nivel laser, jalones, flexómetros, nivel de manguera, nivel de burbuja, plomada, bota de marcar, miras, reglas, escuadras, cordeles, entre otros.</li><li>— Sistemas de entibación.</li></ul>
Terreno de prácticas de ejecución de obras.	

00189178

## ANEXO V

Módulos profesionales del ciclo formativo de grado medio en redes y estaciones de tratamiento de aguas que pueden ser ofertados en la modalidad a distancia.

MÓDULOS PROFESIONALES QUE PUEDEN SER OFERTADOS EN LA MODALIDAD A DISTANCIA
1570. Formación y orientación laboral. 1569. Empresa e iniciativa emprendedora.
MÓDULOS PROFESIONALES QUE PUEDEN SER OFERTADOS EN LA MODALIDAD A DISTANCIA Y REQUIEREN ACTIVIDADES DE CARÁCTER PRESENCIAL
1559. Replanteo en redes de agua. 1560. Estaciones de tratamiento de aguas. 1561. Instalaciones eléctricas en redes de agua. 1562. Técnicas de mecanizado y unión. 1563. Montaje y puesta en servicio de redes de agua. 1564. Calidad del agua. 1565. Construcción en redes y estaciones de tratamiento de agua. 1566. Mantenimiento de equipos e instalaciones. 1567. Hidráulica y redes de agua. 1568. Mantenimiento de redes. 0310. Montaje y mantenimiento de instalaciones de agua.