

DECRETO FORAL , de, del Gobierno de Navarra, por el que se establecen la estructura y el currículo del título de Técnico Superior en Gestión del Agua, en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.

EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

1

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, ha permitido avanzar en la definición de un Catálogo Nacional de Cualificaciones que ha delineado, para cada sector o Familia Profesional, un conjunto de cualificaciones, organizadas en tres niveles, que constituyen el núcleo del currículo de los correspondientes títulos de Formación Profesional.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, regula la organización y los principios generales de estructura y ordenación de las enseñanzas profesionales dentro del sistema educativo, articulando el conjunto de las etapas, niveles y tipos de enseñanzas en un modelo coherente en el que los ciclos formativos cumplen importantes funciones ligadas al desarrollo de capacidades profesionales, personales y sociales, situadas, esencialmente, en los ámbitos de la cualificación profesional, la inserción laboral y la participación en la vida adulta.

La Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible, establece como objetivo de la misma en relación con la formación profesional el facilitar la adecuación constante de la oferta formativa a las competencias profesionales demandadas por el sistema productivo y la sociedad, mediante un sistema de ágil actualización y adaptación de los títulos de formación profesional. Así mismo, señala la necesidad de que la administración educativa adopte iniciativas para adecuar la oferta de formación profesional a las necesidades de la sociedad y de la economía en el ámbito territorial correspondiente.

La Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, actualiza diversos aspectos de la Ley Orgánica 2/2006, de Educación, en aspectos concernientes a la formación profesional, tales como sus finalidades y objetivos, introduce la Formación Profesional Básica y la formación profesional dual, y modifica sustancialmente las condiciones de acceso y admisión a los ciclos de formación profesional, entre otras cuestiones relevantes.

Mediante este decreto foral se establecen la estructura y el currículo del ciclo formativo de grado superior que permite la obtención del título de Técnico Superior en Gestión del Agua. Este currículo desarrolla el Real Decreto 113/2017, de 17 de febrero, por el que se establece el título de Técnico Superior en Gestión del Agua y se fijan sus enseñanzas mínimas, en aplicación del artículo 8 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, y en ejercicio de las competencias que en esta materia tiene la Comunidad Foral de Navarra, reconocidas en el artículo 47 de la Ley Orgánica 13/1982, de 10 de agosto, de Reintegración y Amejoramiento del Régimen Foral de Navarra.

Por otro lado, el Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo, por el que se regula la ordenación y desarrollo de la formación profesional en el sistema educativo en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra, ha definido un modelo para el desarrollo del currículo de los títulos de formación profesional, modelo que introduce nuevos aspectos estratégicos y normativos que favorecen una mejor adaptación a la empresa, una mayor flexibilidad organizativa de las enseñanzas, un aumento de la autonomía curricular de los centros y una más amplia formación al alumnado.

Por ello, la adaptación y desarrollo del currículo del título de Técnico Superior en Gestión del Agua a la Comunidad Foral de Navarra responde a las directrices de diseño que han sido aprobadas por el citado Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo.

2

En esta regulación se contemplan los siguientes elementos que configuran el currículo de este título: referente profesional, currículo, organización y secuenciación de enseñanzas, accesos y condiciones de implantación.

El referente profesional de este título, planteado en el artículo 3 y desarrollado en el Anexo 1 de esta norma, consta de dos aspectos básicos: el perfil profesional de la persona titulada y el entorno del sistema productivo en el que este va a desarrollar su actividad laboral. Dentro del perfil profesional se define cuál es su competencia general y se relacionan las cualificaciones profesionales que se han tomado como referencia. Estas cualificaciones profesionales, Organización y control del montaje y mantenimiento de redes e instalaciones de agua y saneamiento, regulada por el Real Decreto 1114/2007, de 24 de agosto, así como la cualificación incompleta, Gestión del uso eficiente del agua, regulada mediante el Real Decreto 1788/2011, de 16 de diciembre, configuran un espacio de actuación profesional definido por el conjunto de las competencias en las que se desglosa, que tiene, junto con los módulos profesionales soporte que se han añadido, la amplitud suficiente y la especialización necesaria para garantizar la empleabilidad de este técnico superior.

En lo concerniente al sistema productivo se establecen algunas indicaciones, con elementos diferenciales para Navarra, sobre el contexto laboral y profesional en el que esta persona titulada va a desempeñar su trabajo. Este contexto se concibe en un sistema con, al menos, dos dimensiones complementarias. La primera de ellas de carácter geográfico, en la que su actividad profesional está conectada con otras zonas, nacionales e internacionales, de influencia recíproca. La segunda es de tipo temporal e incorpora una visión prospectiva que orienta sobre la evolución de la profesión en el futuro.

3

El artículo 4, con el Anexo 2 que está asociado al mismo, trata el elemento curricular de la titulación que se regula en Navarra y se divide en dos partes. Por un lado se encuentran los objetivos de este título y por otro el desarrollo y duración de los diferentes módulos profesionales que constituyen el núcleo del aprendizaje de la profesión. En cuanto a la definición de la duración se utilizan dos criterios, el número de horas y el número de créditos europeos (ECTS). El primero tiene su interés para organizar la actividad formativa y el segundo es un criterio estratégico relacionado con la movilidad en el espacio europeo y con la convalidación recíproca entre enseñanzas universitarias y ciclos formativos superiores de formación profesional. El currículo de todos los módulos profesionales dispone de un

apartado con orientaciones didácticas que conciernen al enfoque, la coordinación y secuenciación de módulos y a la tipología y definición de unidades de trabajo y actividades de enseñanza-aprendizaje.

4

En el ámbito de esta norma se regula una secuenciación de referencia de los módulos en los dos cursos del ciclo y la división de cada módulo profesional en unidades formativas. Esta división permite abordar otras ofertas de formación profesional dirigidas al perfeccionamiento de trabajadores y trabajadoras o al diseño de itinerarios en los que se integre el procedimiento de evaluación y reconocimiento de la competencia con la propia oferta formativa. El artículo 5, junto con el Anexo 3, desarrollan este elemento.

5

Respecto a los accesos y convalidaciones, el artículo 6 regula los accesos a este ciclo formativo desde el Bachillerato, el artículo 7 define el acceso a otros estudios una vez finalizado el ciclo formativo del título de Técnico Superior en Gestión del Agua, el artículo 8 define el marco de regulación de convalidaciones y exenciones, y el artículo 9, desarrollado en el Anexo 5, establece la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia de las cualificaciones implicadas en este título para su acreditación, convalidación o exención.

6

Finalmente, el último elemento que regula este decreto foral es el descrito en los artículos 10 y 11, con sus respectivos Anexos 6 y 7, que tratan sobre las condiciones de implantación de este ciclo formativo. Estas condiciones hacen referencia al perfil del profesorado y a las características de los espacios y equipamientos que son necesarios.

En su virtud, a propuesta del Consejero de Educación y de conformidad con la decisión adoptada por el Gobierno de Navarra en sesión celebrada el día de 202....

DECRETO:

Artículo 1. Objeto

El presente decreto foral tiene por objeto el establecimiento de la estructura y el currículo oficial del título de Técnico Superior en Gestión del Agua, correspondiente a la Familia Profesional de Energía y Agua, en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.

Artículo 2. Identificación

El título de Técnico Superior en Gestión del Agua queda identificado por los siguientes elementos:

- a) Denominación: Gestión del Agua.
- b) Nivel: 3 - Formación Profesional de Grado Superior.
- c) Duración: 2000 horas.
- d) Familia Profesional: Energía y Agua.
- e) Referente europeo: CINE – 5b (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

Artículo 3. Referente profesional y ejercicio profesional

El perfil profesional del título, la competencia general, las cualificaciones y unidades de competencia, las competencias profesionales, personales y sociales, así como la referencia al sistema productivo, su contextualización en Navarra y su prospectiva, se detallan en el Anexo 1 del presente decreto foral, de conformidad con lo establecido en el artículo 21 del Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo, por el que se regula la ordenación y desarrollo de la formación profesional en el sistema educativo en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.

Artículo 4. Currículo

1. Los objetivos generales del ciclo formativo de Gestión del Agua y los módulos profesionales que lo componen quedan recogidos en el Anexo 2 del presente decreto foral.

2. Los centros educativos de formación profesional en los que se imparta este ciclo formativo elaborarán una programación didáctica para cada uno de los distintos módulos profesionales que constituyen las enseñanzas del mismo. Dicha programación será objeto de concreción a través de las correspondientes unidades de trabajo que la desarrollen.

3. Las programaciones didácticas podrán incluir adaptaciones curriculares de acceso al currículo con el fin de que el alumnado con necesidades educativas especiales derivadas de discapacidad pueda alcanzar las competencias y los objetivos establecidos con carácter general para todo el alumnado.

Artículo 5. Módulos profesionales y unidades formativas

1. Los módulos profesionales que componen este ciclo formativo quedan desarrollados en el Anexo 2 B) del presente decreto foral, de conformidad con lo previsto en el artículo 10 del Real Decreto 113/2017, de 17 de febrero, por el que se establece el título de Técnico Superior en Gestión del Agua y se fijan sus enseñanzas mínimas.

2. Dichos módulos profesionales se organizarán en dos cursos académicos, según la temporalización establecida en el Anexo 2 B) del presente decreto foral. De acuerdo con la regulación contenida en el artículo 16.2 del Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo, dicha temporalización tendrá un valor de referencia para todos los centros que impartan este ciclo formativo y cualquier modificación de la misma deberá ser autorizada por el Departamento de Educación.

3. Con el fin de promover la formación a lo largo de la vida, la impartición de los módulos profesionales se podrá organizar en las unidades formativas establecidas en el Anexo 3 de este decreto foral. Los contenidos de las unidades formativas en que se divide cada módulo profesional deberán incluir todos los contenidos de dicho módulo.

4. La certificación de cada unidad formativa tendrá validez únicamente en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra. La superación de todas las unidades formativas pertenecientes a un mismo módulo dará derecho a la certificación del módulo profesional correspondiente, con validez en todo el territorio nacional, en tanto se cumplan los requisitos académicos de acceso al ciclo formativo.

Artículo 6. Accesos al ciclo formativo.

1. El acceso al ciclo formativo objeto de regulación en el presente decreto foral requerirá el cumplimiento de las condiciones establecidas por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa.

2. Tendrán preferencia para acceder a este ciclo formativo quienes hayan cursado la modalidad de Bachillerato de Ciencias, tal y como se establece en el artículo 13 del Real Decreto 113/2017, de 17 de febrero.

Artículo 7. Accesos desde el ciclo a otros estudios

1. El título de Técnico Superior en Gestión del Agua permite el acceso directo a cualquier otro ciclo formativo de grado superior, en las condiciones de admisión que se establezcan.

2. El título de Técnico Superior en Gestión del Agua permite el acceso directo a las enseñanzas conducentes a los títulos universitarios de grado en las condiciones de admisión que se establezcan.

3. De acuerdo con el artículo 14.3 del Real Decreto 113/2017, de 17 de febrero, y a efectos de facilitar el régimen de convalidaciones, en el marco de la norma que regule el reconocimiento de créditos entre los títulos de técnico superior de la formación profesional y las enseñanzas universitarias de grado, se han asignado 120 créditos ECTS a las enseñanzas establecidas en este decreto foral, distribuidos entre los módulos profesionales de este ciclo formativo.

Artículo 8. Convalidaciones y exenciones

1. Las convalidaciones entre módulos profesionales de títulos de formación profesional establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, y los módulos profesionales del título cuya estructura y desarrollo del currículo se establece en este decreto foral son las que se indican en el Anexo 4.

2. Respecto a las convalidaciones y exenciones de los módulos profesionales con otros módulos profesionales, así como con unidades de competencia, y con las enseñanzas de la educación superior se estará a lo establecido en el artículo 15 del Real Decreto 113/2017, de 17 de febrero, y a lo preceptuado en el artículo 38 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio.

Artículo 9. Correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia

1. La correspondencia de las unidades de competencia acreditadas de acuerdo a lo establecido en el artículo 8 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, con los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico Superior en Gestión del Agua para su convalidación o exención queda determinada en el Anexo 5 A) de este decreto foral.

2. Así mismo, la correspondencia entre los módulos profesionales que forman las enseñanzas del mismo título con las unidades de competencia para su acreditación queda determinada en el Anexo 5 B) de este decreto foral.

Artículo 10. Profesorado

1. La atribución docente de los módulos profesionales que **constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado de los cuerpos de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, de Profesores de Enseñanza Secundaria y de Profesores Técnicos de Formación Profesional**, según proceda, de las especialidades establecidas en el Anexo 6 A) de este decreto foral.

2. Las titulaciones requeridas al profesorado de los cuerpos docentes, con carácter general, son las establecidas en el artículo 13 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, y se regula el régimen transitorio de ingreso a que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de la citada ley orgánica. Las titulaciones equivalentes, a efectos de docencia, a las anteriores, para las distintas especialidades del profesorado, son las recogidas en el Anexo 6 B) del presente decreto foral.

3. Las titulaciones requeridas al profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras Administraciones distintas de las educativas para la impartición de

los módulos profesionales que formen el título, se concretan en el Anexo 6 C) del presente decreto foral.

Artículo 11. Espacios y equipamientos

1. Los espacios necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el Anexo 7 de este decreto foral.

2. Los espacios dispondrán de la superficie necesaria y suficiente para desarrollar las actividades de enseñanza que se deriven de los resultados de aprendizaje de los módulos profesionales que se imparten en cada uno de los espacios. Además, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- a) La superficie se establecerá en función del número de personas que ocupen el espacio formativo y deberá permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza-aprendizaje con la ergonomía y la movilidad requeridas dentro del mismo.
- b) Deberán cubrir la necesidad espacial de mobiliario, equipamiento e instrumentos auxiliares de trabajo.
- c) Deberán respetar los espacios o superficies de seguridad que exijan las máquinas y equipos en funcionamiento.
- d) Respetarán la normativa sobre prevención de riesgos laborales, la normativa sobre seguridad y salud en el puesto de trabajo, la normativa sobre igualdad de oportunidades, diseño para todas y todos y accesibilidad universal, y cuantas otras normas sean de aplicación.

3. Los espacios formativos establecidos podrán ser ocupados por diferentes grupos de alumnos y alumnas que cursen el mismo u otros ciclos formativos, o etapas educativas.

4. Los diversos espacios formativos identificados no deben diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

5. Los equipamientos que se incluyen en cada espacio han de ser los necesarios y suficientes para garantizar la adquisición de los resultados de aprendizaje y la calidad de la enseñanza a las alumnas y los alumnos. Además, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- a) El equipamiento (equipos, máquinas, etc.) dispondrá de la instalación necesaria para su correcto funcionamiento, cumplirá con las normas de seguridad y prevención de riesgos y con cuantas otras sean de aplicación.
- b) La cantidad y características del equipamiento deberá estar en función del número de alumnas y alumnos y permitir la adquisición de los resultados de aprendizaje, teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los contenidos que se incluyen en cada uno de los módulos profesionales que se impartan en los referidos espacios.

6. El Departamento de Educación velará para que los espacios y el equipamiento sean los adecuados en cantidad y características para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se derivan de los resultados de aprendizaje de los módulos correspondientes, y para que se ajusten a las demandas que plantee la evolución de las enseñanzas, garantizando así la calidad de las mismas.

DISPOSICIONES ADICIONALES

Primera. Otras capacitaciones profesionales.

1. El módulo profesional de Formación y orientación laboral capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, siempre que tenga al menos 45 horas lectivas, conforme a lo previsto la disposición adicional tercera del Real Decreto 113/2017, de 17 de febrero

Segunda. Neutralidad de género.

La terminología contenida en el presente decreto foral en la que se hace ocasionalmente uso del genérico masculino, se entenderá realizada sin intención de exclusión ninguna sino en aras de economía de lenguaje y simplificación de textos, al objeto de dotar de neutralidad de género a la redacción del texto en su conjunto.

DISPOSICIÓN DEROGATORIA ÚNICA

Derogación de otra normativa.

Quedan derogadas todas y cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en este decreto foral.

DISPOSICIONES FINALES

Primera. Implantación.

El Departamento de Educación de la Comunidad Foral de Navarra podrá implantar el primer curso del título objeto de regulación en el presente decreto foral a partir del curso escolar

Segunda. Entrada en vigor.

El presente decreto foral entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial de Navarra.

ANEXO 1 REFERENTE PROFESIONAL

A) PERFIL PROFESIONAL

a) Perfil profesional

El perfil profesional del título de Técnico Superior en Gestión del Agua queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

b) Competencia general

La competencia general de este título consiste en gestionar el uso eficiente del agua, organizando y desarrollando el montaje, la puesta en servicio, explotación y mantenimiento de redes y estaciones de tratamiento de aguas, aplicando los requerimientos de calidad, tanto de las instalaciones como del agua y las medidas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental requeridas por la normativa vigente.

c) Cualificaciones y unidades de competencia

Las cualificaciones y unidades de competencia incluidas en el título de Técnico Superior en Gestión del Agua son las siguientes:

Cualificación profesional completa:

ENA262_3: Organización y control del montaje y mantenimiento de redes e instalaciones de agua y saneamiento, que comprende las siguientes unidades de competencia:

- UC0838_3: Colaborar en la planificación de la ejecución de obras de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.
- UC0839_3: Controlar el desarrollo de obras de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.
- UC0840_3: Supervisar la puesta en servicio de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.
- UC0841_3: Organizar el mantenimiento de instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

Cualificación profesional incompleta:

ENA656_3: Gestión del uso eficiente del agua

- UC2204_3: Realizar diagnóstico y propuestas de mejora de redes e instalaciones de agua.
- UC2205_3: Realizar diagnóstico y propuestas de optimización energética en redes e instalaciones de agua.

d) Competencias profesionales, personales y sociales

- 1) Determinar las operaciones de control de los procesos implicados en la gestión del agua.
- 2) Planificar y organizar la ejecución de obras de construcción y el montaje redes e instalaciones de agua a partir del proyecto.
- 3) Realizar tareas de montaje de redes e instalaciones de agua.

- 4) Planificar la puesta en servicio de redes e instalaciones de agua.
- 5) Realizar las tareas para la puesta en servicio de redes e instalaciones de agua.
- 6) Organizar operaciones de explotación en redes e instalaciones de agua.
- 7) Realizar tareas de explotación en redes e instalaciones de agua.
- 8) Verificar la idoneidad de la realización de pruebas funcionales y reglamentarias para la puesta en funcionamiento de redes e instalaciones de agua.
- 9) Elaborar planes de mantenimiento preventivo de redes e instalaciones de agua.
- 10) Resolver averías o disfunciones en redes e instalaciones de agua.
- 11) Organizar el montaje de equipos mecánicos y eléctricos en redes e instalaciones de agua.
- 12) Realizar el control de procesos mediante sistemas automáticos en redes e instalaciones de agua.
- 13) Supervisar la ejecución de obras de construcción y montaje de redes e instalaciones de agua.
- 14) Configurar redes e instalaciones de agua determinando las características de los elementos que las constituyen.
- 15) Realizar las operaciones de gestión necesarias para el uso eficiente del agua en una instalación.
- 16) Elaborar la documentación técnica y administrativa requerida para cumplir con la reglamentación vigente.
- 17) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.
- 18) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.
- 19) Organizar y coordinar equipos de trabajo con responsabilidad, supervisando el desarrollo del mismo, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se presenten.
- 20) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- 21) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.
- 22) Supervisar y aplicar procedimientos de gestión 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.
- 23) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional con sentido de la responsabilidad social.
- 24) 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.

B) SISTEMA PRODUCTIVO

a) Entorno profesional y laboral

Las personas que obtienen este título ejercen su actividad profesional en la administración y en empresas dedicadas a realizar el montaje, la operación y el mantenimiento de redes e instalaciones de agua, así como en empresas de tratamiento de aguas, y la reutilización de aguas residuales.

Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

- Encargado de montaje de redes de abastecimiento y distribución de agua.
- Encargado de montaje de redes e instalaciones de saneamiento.
- Encargado de mantenimiento de redes de agua.
- Encargado de mantenimiento de redes de saneamiento.
- Operador de planta de tratamiento de agua de abastecimiento.
- Operador de planta de tratamiento de aguas residuales.
- Técnico en gestión del uso eficiente del agua.
- Técnico en sistemas de distribución de agua.

b) Contexto territorial de Navarra

Una infraestructura básica en cualquier sociedad es la que capta, distribuye y controla el agua, realizando el saneamiento y depuración de aguas residuales. En resumen, la gestión del agua y los sistemas de saneamiento son algo estratégico que influye muy directamente en la salud de la población, en sus condiciones de vida y en el desarrollo económico. Los usos del agua en los ámbitos urbano, agrario e industrial son de tal importancia que, la Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció explícitamente el derecho humano al agua y al saneamiento. En 2015, esta importante organización aprobó 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), siendo uno de ellos el enfocado a “Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos/as”.

En Navarra tenemos el Plan Director del Ciclo Integral de Agua de Uso Urbano 2019-2030 que se regula y estructura tanto el abastecimiento como el saneamiento de agua de toda la Comunidad Foral de Navarra.

Igualmente, desde el punto de vista agrario, se ha aprobado la Estrategia marco integrada del agua de Navarra 2030. En materia de regadíos, las actuaciones en Navarra se encuentran definidas por el Plan de Regadíos de la Comunidad Foral de Navarra que contiene, entre otros proyectos, el del Canal de Navarra, con las infraestructuras agrícolas necesarias. El Canal de Navarra es uno de los proyectos más determinantes para la gestión del agua de Navarra en todos sus aspectos.

La Estrategia marco integrada del agua de Navarra 2030 tiene como uno de sus retos el analizar la eficacia de los regadíos tradicionales desde diferentes puntos de vista, incluyendo el consumo de agua por tecnología de riego, su impacto ambiental, gasto energético y otros.

En relación con los usos urbanos, en este momento los retos principales están relacionados con el potencial impacto del cambio climático y la necesidad de asegurar el suministro; proteger las fuentes y mejorar la gestión para asegurar la calidad del agua de consumo humano (especialmente en la Ribera y en los pequeños abastecimientos).

Los servicios de agua ligados a los usos urbanos son prestados por, alrededor de 160 entidades, que prestan el servicio de abastecimiento de agua potable en alta, incluyendo más de 80 ayuntamientos que abastecen a casi el 10% de la población y entidades supramunicipales (concejos, mancomunidades), que atienden al 90 % de la población restante de la Comunidad Foral. Especial atención merecen las 9 mancomunidades actuales de

Navarra, que prestan el servicio al 87,5 % de la población, donde es imprescindible una mejora de la eficacia y la sostenibilidad financiera de los servicios, con una reducción del consumo no registrado, lo que implica mejorar de manera contundente la eficiencia y control de las redes y sistemas. Igualmente, en cuanto al uso de energía por parte de los usos agrarios y urbanos, es fundamental incrementar el consumo y producción de energía de fuentes renovables en la prestación de los servicios a dichos usos.

Detrás de todos los proyectos, planes y acciones mencionadas están miles de personas que trabajan en el sector en diferentes ámbitos y niveles. Las mancomunidades de Pamplona, zona Media y Ribera aglutinan una parte importante de este personal cualificado, junto con importantes empresas públicas y privadas que están especializadas en gestión del agua y saneamiento.

Los planes mencionados plantean desarrollar una gestión del agua basada en políticas que propicien la racionalización de los usos del agua, su eficiencia y ahorro, con el fin de garantizar las necesidades futuras al tiempo que se plantea completar y optimizar las infraestructuras a través de interconexiones de los sistemas de abastecimiento dentro de la Comunidad Foral de Navarra. En este sentido, en todo proceso de gestión del agua se requiere asegurar que existe información de calidad en todos los eslabones de esta gestión y que los medios técnicos y humanos son los apropiados. De este modo, surge la conveniencia de la profesionalización de la gestión en la prestación de los servicios del agua y saneamiento, con la obvia resolución sistemática de los problemas y la generación de empleos. Las infraestructuras verdes e inteligentes, junto con una mayor profesionalización de la mano de obra, pueden ayudar a afrontar estos retos.

La vía principal de profesionalización del sector, hasta la fecha, está limitada a la experiencia laboral y a la formación en ejercicio que plantean empresas y mancomunidades. Por ello, parece razonable el que, la anterior alternativa, se complemente con una formación oficial sistemática basada en la titulación que se propone en este Decreto Foral. El/la Técnico/a superior en Gestión del agua contribuirá a la respuesta que la Administración Foral dará en el ámbito educativo.

Hay que recordar que el ciclo del agua urbana cuenta con un empleo de mayor estabilidad, respecto a otros sectores. Adicionalmente, existe una mayor equidad de género, dato que se observa en la menor brecha salarial, siendo un 38% menor la brecha en el sector del ciclo urbano del agua frente a otros sectores. Finalmente, este sector invierte en formación continua de su fuerza trabajadora una cantidad mayor que en otros sectores. En resumen, la puesta en práctica de sistemas de gestión del agua eficientes, actuales y sistemáticos conllevará un aumento de empleo de calidad en la Comunidad Foral.

c) Prospectiva

Debido al aumento del consumo de agua para el abastecimiento humano y a la escasez de los recursos hídricos, es fundamental potenciar un enfoque orientado al ahorro eficiente del consumo y a una política de recuperación y reutilización del agua una vez utilizada.

El Plan Nacional de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética tiene entre otras finalidades impulsar ahorros de energía final y primaria, y las medidas contenidas en el Plan hacen referencia a la promoción de la mejora tecnológica en distintos sectores.

En el sector servicios públicos se propone entre otras medidas la mejora de la eficiencia energética de las actuales instalaciones de potabilización, abastecimiento, depuración de aguas residuales y desalación. Esta evolución tecnológica que tiende a sistemas energéticamente más eficientes, conllevará al uso y aplicación de componentes electrónicos

más avanzados y de nuevos materiales y recursos, lo que a su vez implica la potenciación de nuevas competencias relacionadas con estas tecnologías.

La automatización e informatización producirán cambios en los equipos, en el instrumental utilizado en los análisis de control de calidad de materias primas y productos acabados, en la realización de pruebas, así como en las actividades de validación de datos y la elaboración de informes. Este profesional, a su vez, deberá responder al mantenimiento de instalaciones y servicios más automatizados, dando prioridad a la seguridad y al control ambiental, por tanto se prevé una mayor exigencia en el desarrollo de las funciones de los perfiles profesionales de estos técnicos relacionadas con estos campos, por lo que habrá que potenciar estas competencias.

El sector productivo tiende a estructuras organizativas de las empresas en las que se aumente la toma de decisiones descentralizadas con lo que se consigue mayor autonomía y facilita el trabajo en equipo. Así la movilidad laboral y la apertura económica obligan a formar profesionales polivalentes, capaces de adaptarse a nuevas situaciones socioeconómicas, laborales y organizativas del sector.

Un profesional con una mayor polivalencia hará posible el intercambio entre los distintos puestos de un área de trabajo, realizando sus tareas con mayor autonomía necesitando menor ayuda de otros departamentos.

ANEXO 2 CURRÍCULO

A) OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO FORMATIVO

- a) Seleccionar los parámetros operacionales en los procesos desarrollados en redes e instalaciones de agua, relacionándolos con los instrumentos de medida y equipos de control disponibles para determinar las operaciones de control.
- b) Interpretar la documentación del proyecto identificando las actuaciones que hay que realizar para planificar la ejecución de obras y el montaje de instalaciones de agua.
- c) Aplicar los procedimientos de trabajo establecidos en las diferentes fases del proceso para montar redes e instalaciones de agua.
- d) Seleccionar las acciones requeridas en cumplimiento de los protocolos reglamentarios, elaborando planes de trabajo y criterios de supervisión para planificar la puesta en servicio de redes e instalaciones de agua.
- e) Aplicar las pruebas y acciones indicadas en los protocolos de actuación para poner en servicio redes e instalaciones de agua.
- f) Definir las acciones y recursos requeridos elaborando planes de trabajo y criterios de supervisión para organizar la explotación de redes e instalaciones de agua.
- g) Aplicar los procedimientos de trabajo establecidos actuando sobre equipos, instalaciones e instrumentos para realizar tareas de explotación de redes e instalaciones de agua.
- h) Interpretar los protocolos de actuación comprobando que se cumplen en el desarrollo de los procedimientos de trabajo para verificar la idoneidad de la realización de las pruebas funcionales y reglamentarias.
- i) Definir los requisitos de mantenimiento de equipos e instalaciones en su uso operacional analizando la documentación técnica y la normativa implicada para elaborar planes de mantenimiento preventivo.
- j) Seleccionar las acciones determinadas en los procedimientos de diagnóstico establecidos relacionándolas con los medios necesarios para identificar averías o disfunciones.
- k) Aplicar los procedimientos de trabajo establecidos seleccionando los medios requeridos para reparar averías o disfunciones.
- l) Definir las acciones que hay que realizar y medios necesarios analizando las especificaciones técnicas y entorno operacional para organizar el montaje de equipos mecánicos y eléctricos en redes e instalaciones de agua.
- m) Interpretar las señales visualizadas mediante sistemas de telecontrol realizando acciones en remoto y ajustando parámetros para realizar el control de procesos.
- n) Seleccionar las acciones que hay que realizar analizando los procesos implicados para supervisar la ejecución de obras de construcción y el montaje de redes.
- o) Calcular los parámetros y características que deben cumplir los distintos componentes, relacionándolos con los requerimientos demandados para configurar redes e instalaciones de agua.
- p) Analizar el funcionamiento de una instalación de agua determinando el uso eficiente de la misma para realizar las operaciones de gestión necesarias.
- q) Seleccionar los datos y características que hay que presentar analizando los requerimientos planteados y la normativa para elaborar documentación técnica y administrativa.

- r) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.
- s) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y en la organización del trabajo y de la vida personal.
- t) Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver distintas situaciones, problemas o contingencias.
- u) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo.
- v) Aplicar estrategias y técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.
- w) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención, personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos de trabajo, para garantizar entornos seguros.
- x) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias, para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todas las personas».
- y) Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y actividades realizados en el proceso de aprendizaje, para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.
- z) 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.
- aa) 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.

B) MÓDULOS PROFESIONALES

a) Denominación, duración y secuenciación

Se relacionan los módulos profesionales del Técnico Superior en Gestión del Agua con detalle de su denominación, duración y distribución temporal.

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	HORAS TOTALES	CLASES SEMANALES	CURSO
1572	Planificación y replanteo	160	5	1º
1573	Calidad y tratamiento de aguas	120	4	1º
1575	Configuración de redes de agua	200	6	1º
1576	Sistemas eléctricos en instalaciones de agua	100	3	1º
1580	Técnicas de montaje en instalaciones de agua	160	5	1º
1583	Formación y orientación laboral	100	3	1º
NA22	Inglés intermedio	120	4	1º
1574	Gestión eficiente del agua	110	5	2º
1577	Automatismos y telecontrol en instalaciones de agua	110	5	2º
1578	Operaciones en redes e instalaciones de agua	180	8	2º
1579	Gestión de operaciones calidad y medioambiente	90	4	2º
0309	Técnicas de comunicación y relaciones	40	2	2º
1582	Empresa e iniciativa emprendedora	70	3	2º
1581	Proyecto en gestión eficiente del agua	70	3	2º
1584	Formación en centros de trabajo	370		2º

b) Desarrollo de módulos profesionales

Módulo Profesional: Planificación y Replanteo

Código: 1572

Equivalencia en créditos ECTS: 11

Duración: 160 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica actividades de proyecto y ejecución de obras de construcción, relacionándolas con las fases del proceso y con los medios de producción.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado los trabajos que se van a realizar con la documentación del proyecto y con la tipología de las actividades implicadas.
- b) Se han seleccionado los planos y detalles constructivos que describen los trabajos de ejecución.
- c) Se ha descompuesto el proceso en sus fases principales elaborado un cuadro con la descripción sucinta de las actividades.
- d) Se han interrelacionado las fases del proceso.
- e) Se ha seleccionado la documentación gráfica necesaria.

2. 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:

- a) Se han identificado y clasificado las principales tipologías de obras de edificación y obra civil en relación con su función, características y situación.
- b) Se han relacionado los procesos constructivos en redes y estaciones de tratamiento de agua con las distintas fases de su ejecución y requerimientos.
- c) Se han caracterizado los principales agentes que intervienen en las obras de construcción de redes y estaciones de tratamiento de agua.
- d) Se han relacionado las funciones que cumplen los agentes que intervienen en las obras con sus atribuciones y responsabilidades.
- e) Se han relacionado los profesionales y oficios que ejecutan trabajos de obras de edificación y obra civil con las operaciones que realizan.
- f) 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.
- g) Se han seleccionado los materiales y equipos en función de las características de las obras de construcción de redes y estaciones de tratamiento de agua.

3. Realiza mediciones de unidades de obra y presupuestos, calculando cantidades y reflejando su resultado en documentos normalizados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han establecido los criterios de medición de forma inequívoca.
- b) Se han ajustado los criterios de medición a las unidades de obra medidas.

- c) Se ha seleccionado la documentación gráfica relacionada con las mediciones y presupuestos que se pretenden realizar.
- d) Se han medido los elementos identificados que intervienen en la medición, utilizando la escala especificada en los planos y teniendo en cuenta los criterios de medición establecidos.
- e) Se han reflejado las mediciones realizadas en el documento seleccionado con la precisión adecuada al destino final de las mismas
- f) Se han determinado los precios unitarios y descompuestos aplicables a cada unidad de obra.
- g) Se ha obtenido el importe de cada unidad de obra que interviene en el presupuesto.
- h) Se ha realizado el presupuesto teniendo en cuenta otros gastos de carácter general.

4. Representa e interpreta elementos de construcción, dibujando croquis, planos, detalles constructivos, plantas, alzados, cortes y secciones empleando útiles de dibujo, hardware, periféricos de salida gráfica, y software adecuado.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el sistema de representación adecuado para representar los elementos constructivos, dependiendo de la información que se desee mostrar.
- b) Se ha elegido el formato, escala y el soporte adecuado a los elementos constructivos según el uso previsto.
- c) Se ha relacionado la simbología normalizada y leyendas utilizadas con lo que representan.
- d) Se han representado e interpretado las vistas, mínimas necesarias, utilizando la simbología adecuada.
- e) Se han representado los cortes y secciones necesarios para visualizar los elementos constructivos.
- f) Se representado los elementos constructivos de acuerdo a las normas de representación gráfica.
- g) Se han identificado las características y elementos constructivos del proyecto de construcción.
- h) Se han relacionado los elementos representados, con sus características constructivas.

5. Representa e interpretación de elementos eléctricos, dibujando croquis, planos, detalles constructivos, esquemas eléctricos empleando útiles de dibujo, hardware, periféricos de salida gráfica, y software adecuado.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los símbolos normalizados eléctricos y electrónicos en croquis y esquemas.
- b) Se han especificado las características de los elementos que intervienen en los circuitos eléctricos.
- c) Se han representado gráficamente los esquemas eléctricos y de control con la simbología de aplicación y utilizando software de dibujo.
- d) Se ha utilizado la normativa de representación del sector.
- e) Se han identificado la funcionalidad de los elementos representados en el conjunto del plano o esquema.
- f) Se han relacionado las características de los elementos representados, con sus aplicaciones.

6. Realiza croquis y planos de replanteo, seleccionando el método de replanteo y anotando los datos relevantes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los útiles, soportes y formatos más adecuados para la realización de croquis, planos de replanteo y cálculos.
- b) Se han seleccionado los posibles métodos de replanteo, cálculo y escala adecuados en función del trabajo que se va a realizar.
- c) Se han representado en croquis y en planos de replanteo los puntos, estaciones, referencias, datos y símbolos.
- d) Se han identificado en croquis y en planos de replanteo todos los puntos y elementos críticos.
- e) Se han obtenido coordenadas, distancias, ángulos, cotas, inclinaciones y otros parámetros con la precisión requerida.
- f) Se han establecido los posibles errores en la obtención de los datos anteriores, en función del trabajo que se va a realizar y de la precisión de los equipos.
- g) Se han incorporado a los croquis, a los planos de replanteo y al planning, los datos necesarios para completar su elaboración.
- h) Se han utilizado las TIC en la elaboración de croquis y planos de replanteo.

7. Replantea puntos y elementos de obras de construcción, materializando en el terreno y/o en la obra su señalización.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha realizado la puesta a punto de los instrumentos topográficos, útiles, elementos de señalización y medios auxiliares.
- b) Se han preparado los croquis, los planos de replanteo y el planning.
- c) Se han volcado, en su caso, los datos necesarios a los instrumentos topográficos.
- d) Se han establecido el origen de los trabajos de replanteo y sus referencias.
- e) Se han estacionado, referenciado y manejado correctamente los instrumentos topográficos, útiles, elementos de señalización y medios auxiliares.
- f) Se han materializado en el terreno y/o en la obra los puntos de replanteo necesarios según los croquis, los planos de replanteo y el planning.
- g) Se ha comprobado la posición exacta de los puntos principales de replanteo y se ha realizado su referenciación.
- h) Se han indicado en los croquis, en los planos de replanteo y en el planning las anotaciones precisas posteriores a la materialización de puntos.
- i) Se ha detectado la afección a otros servicios.
- j) Se han considerado otros problemas inherentes a las excavaciones.

Contenidos.

Interpretación de Proyectos y obras de construcción:

- Obtención de información en planos de construcción:
 - Diseño asistido por ordenador.
 - Interfaz de usuario. Inicio, organización y guardado. Sistemas de unidades de medida. Escalas de representación y trazado. Edición, consulta, acotación, referencias a objetos.

- Tipologías de obras de edificación y de obra civil. [Características y procesos constructivos de obras de edificación y de obra civil.](#)
- Documentación de proyectos de construcción:
 - Memorias y anejos.
 - Pliegos de condiciones. [Especificaciones que han de cumplir los materiales y componentes.](#)
 - Planos de proyecto.
 - Presupuesto y mediciones. [Coste económico de cada una de las partidas de obra.](#)
 - Estudio de Seguridad y Salud.
 - Estudio Geotécnico.
- Equipos de construcción:
 - Herramientas y máquinas empleadas en construcción. [Elección de la maquinaria en función del tipo de obra. Elementos de seguridad en la maquinaria.](#)
- Recursos humanos:
 - Mano de obra directa y mano de obra indirecta. [Perfil de la mano de obra.](#)
- Montaje y explotación de talleres e instalaciones provisionales de obra.

Principales tipologías de obras de construcción en redes y estaciones de tratamiento de agua:

- Redes de agua: [Saneamiento, abastecimiento y riego](#)
- Estaciones de tratamiento: [ETAP, EDAR, EDAM.](#)
- Identificación de profesionales y oficios que ejecutan los trabajos de obra civil:
 - Obras y movimientos de tierra. [Desmontes, terraplenes, explanaciones, y derribos. Taludes y entibaciones.](#)
 - Obras de fábrica. [Tipologías y procedimientos constructivos.](#)
 - Obras de drenaje, transversales y longitudinales.
 - Construcción de firmes asfálticos y de hormigón. [Tipología de secciones constructivas.](#)
 - Obras de urbanización. [Aceras y calzadas.](#)
 - [Accesos y ubicación del personal en obra.](#)
 - [Acopio de materiales en obra.](#)
 - [Manipulación de los materiales en obra](#)
- Identificación de los principales materiales empleados en construcción:
 - Materiales de construcción.
 - Materiales pétreos naturales.
 - [Materiales pétreos artificiales. Cerámicos, vítreos y productos de hormigón prefabricado.](#)
 - Aglomerantes y aglomerados.
 - Materiales de Acero, aluminio y aleaciones.
 - Materiales plásticos.
 - Otros materiales (resinas, pinturas, asfaltos, aislamientos...)
- [Selección del uso óptimo de materiales y equipos en función de las características de las obras de construcción](#)
 - [Optimización del empleo de máquinas y equipos. Condiciones de seguridad.](#)
 - [Optimización de los recursos humanos empleados. Formación.](#)
 - [Ventajas e inconvenientes de los distintos materiales.](#)
 - [Usos y aplicaciones idóneas de los distintos materiales.](#)
 - [Ventajas e inconvenientes de los distintos materiales.](#)

Medición de unidades de obra y elaboración de presupuestos:

- El proceso de medición. Medición en obra. Medición sobre plano.
- Estructura del proyecto por capítulos y unidades de obra.
- Elaboración del cuadro de rendimiento.
- Criterios de medición. Unidades de medida. Cuadros de precios. La partida alzada.
- Procedimientos de cálculo de las mediciones.
- Definición de presupuestos. Tipos.
- Presupuesto de ejecución material. Descripción. Criterios de elaboración.
- Presupuesto de ejecución por contrato. Descripción. Criterios de elaboración.
- Presupuesto de licitación. Descripción. Criterios de elaboración.
- Presupuesto de adjudicación. Descripción. Criterios de elaboración.

Representación e identificación de elementos de la construcción:

- Normas generales en la elaboración de croquis.
- Representaciones de vistas. Normalización y Acotación. Cortes y secciones.
- Perspectiva. Fundamentos del sistema axonométrico.
- Normalización de elementos constructivos.
- Representación de elementos arquitectónicos: Estructuras y cimentaciones. Particiones. Instalaciones
- Toma de medidas de espacios interiores y exteriores. Instrumental, metodología y tolerancias.
- Concepto de escala, proporcionalidad, razón o proporción. Escalas normalizadas.
- Plantas de replanteo, cimentación, saneamiento, estructuras.
- Planos de obra civil, plano topográfico, plano de trazado. Zonificación y parcelación, perfiles longitudinales y transversales.
- Detalles.
- Instalaciones y redes de distribución.

Representación e identificación de elementos eléctricos:

- Representación gráfica y simbología.
- Normas de representación.
- Simbología normalizada en las instalaciones eléctricas.
- Interpretación de esquemas:
 - Esquema funcional.
 - Esquema unifilar.
 - Esquema multifilar.
- Elementos eléctricos:
 - Cuadros de distribución y protección.
 - Cableado y conexionado.
 - Elementos de control: interruptores, conmutadores, temporizadores, sensores.
- Instalaciones:
 - Electricidad.
 - Detección y extinción de incendios.
 - Alumbrado público.
 - Servicios.
 - Energía.

Realización de croquis y planos de replanteo:

- Croquis y planos de replanteo.
- Elementos constructivos.
- Documentos gráficos y escritos.
- Obtención de información de la documentación gráfica del proyecto:
 - Sistemas de representación. Simbología utilizada. [Introducción a la topografía. Geodesia. Cartografía. Proyecciones cartográficas.](#)
 - Sistemas de representación. [Planos acotados. Distancias. Desniveles, pendientes y taludes. Representación gráfica de movimientos de tierra.](#)
 - Fundamentos de programas informáticos de dibujo.
 - Escalas y formatos de planos.
- Realización de planos y croquis de replanteo:
- Manejo informático de planos:
 - Métodos topográficos: [Planimetría, altimetría y taquimetría.](#)
 - Identificación en planos de unidades de obra.

Replanteo de puntos y elementos de obras de construcción:

- Preparación de aparatos topográficos. [Ajustes y correcciones.](#)
- Instrumentos Topográficos: [Instrumentos ópticos. Elementos de señalización. Medios auxiliares.](#)
- Fundamentos y [aparatos de Topografía: el teodolito, el nivel, el taquímetro, la estación total.](#)
- Aplicación de técnicas de replanteo:
 - Útiles y medios auxiliares necesarios.
 - Aplicaciones prácticas.
 - Ubicación en el terreno.
 - Referenciación.
 - El GPS y nuevas tecnologías empleadas en topografía.
- [Afecciones a otros servicios:](#)
 - [Servicios de transporte. Rutas alternativas y permisos.](#)
 - [Compañías de suministros. Cortes puntuales y permisos.](#)
 - [Conexiones con otras redes actuales y futuras.](#)
- Problemas en los trabajos de excavación:
 - [Vestigios de actividad minera](#)
 - [Presencia de yacimientos arqueológicos o paleontológicos](#)
 - [Presencia de cursos subterráneos de aguas, cotas de nivel freático altas.](#)
 - [Presencia de cimentaciones colindantes](#)

Orientaciones didácticas.

Este módulo, correspondiente al primer curso del ciclo, contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de interpretación de proyectos y replanteo de redes y estaciones de tratamiento en las obras de construcción.

En éste módulo nos centramos en que el alumnado traslade a obra los elementos que se definen en los planos. Desde este punto de vista sería aconsejable trabajar con ejemplos que simulen casos reales, y para ello se precisa de un aula dotada de internet y de ciertos programas informáticos que faciliten la tarea. También sería muy interesante poder realizar pequeñas simulaciones de replanteo sobre el terreno donde poder trasladar la documentación recogida en los planos. Al mismo tiempo estas simulaciones servirían para el aprendizaje de

las técnicas de replanteo, el manejo de los instrumentos topográficos y de los elementos auxiliares.

Se propone una secuenciación de los contenidos tal y como se ha presentado en el apartado Contenidos. Así, se puede empezar por el bloque de Interpretación de proyectos y obras de construcción, donde el alumnado se deberá familiarizar con la documentación gráfica de los planos de obra y adquirir una visión sobre las tipologías de obras, los equipos de construcción y humanos que son necesarios para acometerlas. El siguiente bloque guarda estrecha vinculación con el primero, pero se focaliza en el conocimiento de las obras de construcción en redes y estaciones de tratamiento de agua.

El tercer bloque se dedica a las mediciones de unidades de obra y presupuestos. Para la elaboración del presupuesto es necesario tener una visión del proyecto estructurada que se ha de traducir en una estructura de capítulos de obra.

Los siguientes bloques tratan de la representación e identificación de elementos constructivos y eléctricos respectivamente, para ello se dota al alumnado de las herramientas gráficas necesarias para poder desarrollarlos; y con este enfoque resulta óptimo que el sexto bloque se desarrolle posteriormente a estos bloques ya que para la realización de croquis y planos de replanteo se necesita cierta base a nivel gráfico que se adquiere en los anteriores bloques. Asimismo, último bloque, Replanteo de puntos y elementos de obras de construcción, adquiere pleno sentido cuando se ha visto el anterior bloque.

Este módulo guarda estrecha relación con los módulos:

1575. Configuración de Redes de Agua.

1579. Gestión de operaciones, calidad y el medioambiente.

1580. Técnicas de montaje e instalaciones de Agua.

La materia de los módulos 1575 y 1580 se ve en el primer curso, por lo que se podrían favorecer actividades intermodulares, como el diseño de una red de distribución, en el que se incluyen al menos las siguientes actividades:

- Situación en una localización real, que se ubique en el SITNA. Cartografiar el lugar en el módulo 1572.
- Establecimiento de unas necesidades. Se diseña una red en función de esas necesidades, en el módulo 1575.
- Representación de la red en el módulo 1572.
- Establecimiento y comparación de los tipos de tuberías y uniones desde el módulo 1575.
- Realización de maquetas de los tipos de unión y de los procesos de montaje de los diferentes tipos de materiales y uniones propuestos, desde el módulo 1580.
- Cálculo de las partidas de obra y presupuesto, desde el módulo 1572.
- Decisión de materiales y tipos de unión teniendo en cuenta el presupuesto, la ejecución y el diseño, entre otros criterios.
- Indicación en el plano de los lugares de acopio y provisión, desde el módulo 1572.
- Establecimiento de un plan de trabajo desde el módulo 1579, y realización de un estudio de Seguridad y salud.

Módulo Profesional: Calidad y tratamiento de aguas

Código: 1573

Equivalencia en créditos ECTS: 8

Duración: 120 horas

Resultados del aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Determina calidad del agua relacionando los parámetros que la caracterizan con su procedencia en el ciclo integral.

Criterios de evaluación:

- a) Se han Identificado los criterios básicos a utilizar para analizar aguas de distinta procedencia.
- b) Se han descrito los procedimientos de toma de muestras representativas de aguas de distintos orígenes.
- c) Se han preparado los instrumentos para que las muestras mantengan sus características hasta el momento de su análisis.
- d) Se ha definido el procedimiento de cómo llevar a cabo los análisis básicos de calidad de agua.
- e) Se han determinado los parámetros de calidad más importantes, utilizando métodos instrumentales.
- f) Se han reconocido los fundamentos básicos sobre análisis microbiológico.
- g) Se han manejado algunos test sencillos de toxicidad y conoce otros más complejos.
- h) Se ha relacionado la calidad del agua con las exigencias de la normativa correspondiente

2. Caracteriza la secuencia de tratamientos para obtener agua potable, manejando los parámetros de operación y su relación con los de calidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha determinado la secuencia de tratamientos de potabilización en función del origen del agua bruta.
- b) Se han identificado los parámetros básicos de diseño y operación de las diferentes operaciones de las estaciones de tratamiento de agua potable (ETAP).
- c) Se han determinado los parámetros de control de cada una de las operaciones de la ETAP.
- d) Se han relacionado los problemas que generan las desviaciones de las condiciones de operación con respecto a las de diseño.
- e) Se han descrito los efectos sobre la calidad del agua de los distintos tipos de aditivos durante los tratamientos, especialmente los que pueden entrañar cierto peligro para el consumidor.
- f) Se han identificado métodos no convencionales de tratamiento de agua bruta.
- g) Se han identificado los criterios básicos a utilizar en la gestión de lodos de ETAP.

3. Caracteriza la secuencia de tratamientos para obtener agua potable a partir de agua salada o salobre manejando las variables de operación más importantes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las diferentes calidades del agua a desalar y su influencia en el procedimiento de desalación.
- b) Se han descrito las diferentes operaciones que se pueden utilizar en el pretratamiento.
- c) Se ha identificado la importancia de la calidad del agua que entra en contacto con las membranas.
- d) Se ha determinado la importancia de la recuperación de energía en las operaciones a presión.
- e) Se han identificado las diferentes causas de ensuciamiento de membranas.
- f) Se han definido las operaciones de limpieza de membranas.
- g) Se han descrito las operaciones encaminadas a la potabilización; remineralización y desinfección.
- h) Se han determinado las distintas posibilidades de gestión de rechazos tanto para agua de mar como salobre.

4. Determina las distintas operaciones de tratamiento en estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR), reconociendo las condiciones habituales de operación, las desviaciones más características y sus posibles causas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han Identificado las distintas configuraciones de una EDAR en función del tamaño.
- b) Se han identificado las etapas, y su secuencia, en las operaciones de pretratamiento y de tratamiento primario.
- c) Se han descrito las principales variables de diseño y operación de las diferentes etapas.
- d) Se han definido los parámetros básicos de control de las operaciones.
- e) Se han identificado los elementos mecánicos en las operaciones de pretratamiento.
- f) Se han determinado las situaciones en que se debe llevar a cabo tratamientos fisicoquímicos.
- g) Se han relacionado las distintas posibilidades de dosificación en las etapas de tratamiento fisicoquímico con los resultados esperados.
- h) Se ha valorado la importancia de optimizar la decantación primaria en el tratamiento global y en la optimización energética de la EDAR.
- i) Se han identificado las propiedades de los lodos de decantación primaria y sus posibilidades de mezcla con otros lodos.

5. Identifica las diferentes configuraciones existentes para llevar a cabo un tratamiento biológico relacionándolo con la eliminación de nutrientes y la calidad exigida al agua tratada.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los fundamentos del tratamiento biológico identificando los parámetros generales relacionados con el mismo.
- b) Se han identificado las posibles alteraciones en el correcto funcionamiento del reactor biológico.
- c) Se han establecido los criterios de selección del tipo de reactor biológico a utilizar dependiendo de las características del agua residual.
- d) Se han descrito las diferentes configuraciones que permiten la eliminación de nutrientes.

- e) Se ha determinado la importancia de la aireación en el tratamiento biológico y su vínculo con el consumo energético.
- f) Se han definido las diferentes alternativas para el tratamiento biológico en pequeñas poblaciones.
- g) Se han identificado las distintas posibilidades de tratamientos extensivos para pequeñas poblaciones.
- h) Se han descrito las modernas alternativas a los tratamientos convencionales.
- i) Se ha puesto énfasis en la importancia de la decantación secundaria tanto para la calidad del agua tratada como en el aprovechamiento energético de los lodos.
- j) Se ha relacionado cada configuración con la aplicación de la normativa correspondiente

6. Determina las características de diferentes tipos de tratamiento terciario con especial énfasis en la desinfección, identificando las posibilidades de uso del agua regenerada.

Criterios de evaluación:

- a) Se han especificado las diferentes configuraciones utilizadas para tratamientos terciarios.
- b) Se han relacionado las operaciones de tratamiento con la calidad del agua tratada.
- c) Se han descrito los conocimientos básicos sobre tratamientos de oxidación avanzada.
- d) Se han definido las características de los diferentes procesos de oxidación avanzada.
- e) Se ha establecido las similitudes y diferencias entre oxidación avanzada y desinfección.
- f) Se ha relacionado la calidad del agua regenerada con las distintas posibilidades de uso.
- g) Se han identificado los posibles impactos de uso del agua regenerada.
- h) Se han descrito diferentes ejemplos representativos de reutilización.

7. Caracteriza los distintos procesos que se llevan a cabo en la gestión de lodos, identificando el aprovechamiento energético de los mismos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado métodos para el aprovechamiento de lodos.
- b) Se ha interpretado la importancia de la gestión y tratamiento de lodos en la optimización del funcionamiento de la EDAR.
- c) Se han identificado las acciones que permiten la reducción en el volumen de los lodos generados y las circunstancias en que se podrían impedir.
- d) Se ha determinado la importancia de una mezcla adecuada de los lodos para generar la mayor cantidad de metano.
- e) Se ha definido la influencia de las condiciones de operación en la digestión de los lodos.
- f) Se han descrito las ventajas e inconvenientes de los tratamientos de lodos antes de la digestión.
- g) Se han definido las implicaciones energéticas del secado de lodos.

Contenidos.

Determinación de la calidad del agua en función de su procedencia dentro del ciclo integral:

- Características físicas, químicas y biológicas de las aguas.
- Toma de muestras y conservación de las mismas.
- Determinaciones in situ: [Turbidez](#), [conductividad](#), [pH](#)
- Determinaciones fisicoquímicas básicas en laboratorio: [Características organolépticas](#), [dureza](#), [alcalinidad](#), [Partículas en suspensión y coloides](#), [Materia inorgánica disuelta](#), [Materia orgánica](#), [microcontaminantes](#).
- Análisis microbiológico, métodos generales:
 - [Parámetros biológicos para aguas potables](#).
 - [Parámetros biológicos para aguas regeneradas](#).
- Análisis de bacterias específicas: [Escherichia coli](#), [Clostridium perfringens](#), [Salmonella](#), [Shigella](#).
- Análisis de virus, amebas y protozoos: [Enterovirus](#), [adenovirus](#), [Giardia](#) y [Cristosporidium](#).
- [Evolución de la calidad en la red](#) (cloro libre, cloraminas y otros).
- Indicadores de calidad biológica del agua: [Demanda biológica de oxígeno \(DBO₅\)](#), [Demanda química de oxígeno \(DQO\)](#), [Carbono orgánico total \(COT\)](#), [Micro y macro invertebrados](#).
- Test de ecotoxicidad.

Caracterización de la secuencia de tratamientos para obtener agua potable, a partir de agua bruta, parámetros que la determinan y calidad obtenida:

- Estaciones de tratamiento de aguas potables (ETAP):
 - Pretratamientos.
 - Tratamientos físicos: [Filtración](#)
 - Tratamientos físico químicos: [coagulación](#) – [floculación](#), [decantación](#), [ultrafiltración](#).
 - Desinfección. Métodos: [ozonización](#), [cloración](#).
- Gestión de lodos, Características fisicoquímicas y destino final. [Centrifugación](#).

Secuenciación de tratamientos para la obtención de agua potable a partir de aguas salobre o salada:

- Pretratamientos. [Filtración](#), [ultrafiltración](#), [tratamiento químico](#).
- Ósmosis inversa. [Bombeo a altas presiones y recuperación de energía](#).
- Remineralización y desinfección.
- Ensuciamiento y limpieza de membranas.
- Gestión de rechazos.

Determinación de las distintas operaciones de tratamiento en Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR):

- Estaciones depuradoras de aguas residuales.
- Línea de agua:
 - Pretratamientos. [Desbaste](#), [desarenado y desengrasado](#).
 - Tratamientos primarios. [Tratamientos fisicoquímicos](#), [decantación primaria](#), [características de los lodos](#).

Identificación de las diferentes configuraciones para tratamientos biológicos:

- Tratamientos biológicos. [Fundamentos](#), [microbiología del tratamiento biológico](#), [cinética microbiana](#), [parámetros fundamentales en el tratamiento biológico](#).

- Tratamientos para grandes poblaciones:
 - Tratamiento por lodos activos: [reactores biológicos](#), [decantación](#).
 - Eliminación de nutrientes: [desnitrificación](#), [eliminación de fósforo](#).
- Tratamientos para pequeñas poblaciones. [Lagunaje](#), [humedales artificiales](#), [filtros verdes](#), [biodiscos](#), [otros](#).

Determinación de características de tratamientos terciarios:

- Tratamientos terciarios:
 - Tratamientos de oxidación avanzada AOP. [Ultravioleta](#), [ozono/ultravioleta](#), [ozono/ peróxido de hidrógeno](#), [fotocatálisis](#), [otros](#).
 - Tratamientos con membranas: [ultrafiltración](#), [nanofiltración](#).
 - Tratamientos físico-químicos.
 - Desinfección.
- Reutilización del agua regenerada.
 - [Usos urbanos](#).
 - [Usos agrícolas](#).
 - [Recarga de acuíferos](#).
 - [Usos recreativos](#).

Caracterización de los procesos de gestión de lodos:

- Línea de lodos:
 - Operaciones.
 - Digestión anaerobia: [tipos de digestores](#), [gestión del gas producido](#).
 - Espesamiento y secado: [flotación](#), [filtrado \(a presión, a vacío\)](#), [centrifugación](#), [lechos de secado](#).
 - Acondicionamiento químico.
- Aprovechamiento de los lodos:
 - Aprovechamiento energético.
 - Otras formas de aprovechamiento.
 - Depósito en vertedero.
 - Aprovechamiento energético del biogás generado.

Orientaciones didácticas.

Este módulo corresponde al primer curso del ciclo, y es así mismo una parte fundamental de la formación. Aporta al Técnico/a los conocimientos necesarios para analizar y cuantificar la calidad del agua potable y el agua tratada tras su uso, y diseñar, trazar y optimizar estaciones de tratamiento de aguas residuales, así como plantas de depuración de aguas potables.

El módulo tiene un carácter dual entre los conocimientos más teóricos propios del ámbito técnico y la práctica propia del laboratorio (toma y análisis de muestras de agua), por lo que se propone, conociendo el perfil habitual de un ciclo de grado superior, integrar los estándares de aprendizaje y criterios de evaluación en actividades tipo ACBP, de tipo más técnico y práctico.

El espacio de trabajo recomendado, es un aula técnica vinculada con un laboratorio químico para el primer grupo de contenidos y para otros relacionados con las ETAP o EDAR, donde se disponga de la instrumentación necesaria para poder realizar prácticas de

determinación cuantitativa de parámetros químicos del agua. Se requerirán también equipos tecnológicos individuales (ordenadores personales).

Los módulos con vinculación directa del primer curso de este ciclo, de carácter teórico, y con los que se pueden plantear ACBP que abarquen una visión global de una instalación completa de redes de agua desde la captación hasta el consumo, son 1575. Configuración de redes de agua, y 1576. Sistemas eléctricos en redes de agua.

Se recomienda, también, establecer ACBP conjuntos, con módulos del segundo curso de este ciclo, con los que el alumnado puede obtener una mejor visión de conjunto, y aumentar la integración de competencias transversales. Los módulos de segundo curso con los que se recomienda trabajar son: 1574. Gestión eficiente del agua, 1578. Operaciones en redes e instalaciones de agua, y 1579. Gestión de operaciones de calidad y medioambiente.

Se propone la siguiente secuenciación de contenidos:

- Bloque I: Determinación de parámetros y análisis químicos del agua.
- Bloque II: Estaciones de Tratamiento de Aguas Potables
- Bloque III: Estaciones de Depuración de Aguas Residuales.
- Bloque IV: Gestión integrada de residuos y procesos sostenibles de tratamientos.

Se recomienda comenzar por medir el nivel TIC del alumnado, así como sus capacidades para trabajar en equipo, antes de iniciar la docencia directa del módulo. El Bloque I, sirve como aproximación a los parámetros químicos que se deben comprender para los procesos de tratamiento y depuración de aguas. Se recomienda plantear prácticas de laboratorio, para conocer de forma práctica el control de los parámetros químicos del agua.

El Bloque II, trata las ETAP, en su conjunto, desde las configuraciones típicas de la instalación, hasta la selección de los posibles tratamientos para la potabilización del agua. Se recomienda revisar posibles solapes con el Bloque III del módulo 1575. Configuración de redes de agua, y coordinar el orden en el que se van a impartir ambos bloques.

El Bloque III, trata las EDAR, en su conjunto, desde las configuraciones de la instalación hasta los diferentes procesos de depuración y los criterios para su selección. Se recomienda revisar posibles solapes con el Bloque IV del módulo 1575. Configuración de redes de agua, y coordinar el orden en el que se van a impartir ambos bloques.

El Bloque IV, agrupa los contenidos relacionados con la gestión de residuos derivada de las operaciones de depuración y tratamiento en redes de aguas, así como los procedimientos alternativos y sostenibles para las ETAP o EDAR, de aplicación menos frecuentes. Este bloque tiene un marcado carácter medioambiental, por lo que se propone revisar posibles solapamientos y distribución de contenidos con los módulos 1579. Gestión de operaciones de calidad y medioambiente., y 1574. Gestión eficiente del agua, pertenecientes al segundo curso del ciclo. Así mismo es recomendable plantear posibles ACBP entre alumnado de ambos cursos en este bloque.

Módulo Profesional: Configuración de redes de agua

Código: 1575

Equivalencia en créditos ECTS: 11

Duración:

Resultados del aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Determina parámetros hidráulicos básicos en instalaciones de agua, interpretando las ecuaciones fundamentales de la hidráulica y los conceptos relacionados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las fases y generalidades del Ciclo Integral del Agua y del Ciclo Urbano del Agua.
- b) Se han analizado las diferentes normativas que regulan el ciclo de agua de consumo humano desde el ámbito nacional hasta el municipal.
- c) Se han analizado los fundamentos de cada una de las etapas, en cada fase del ciclo.
- d) Se han descrito los efectos y consecuencias del agua en las conducciones.
- e) Se han descrito los conceptos relevantes vinculados a la hidrostática e hidrodinámica.
- f) Se han descrito y relacionado los conceptos de la física de fluidos en redes de agua.
- g) Se han descrito y caracterizado los equipos de medida de presión en los fluidos.
- h) Se han realizado medidas de presiones utilizando distintos equipos de medida.

2. Aplica los métodos de cálculo relacionados con los parámetros hidráulicos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito y enumeran los instrumentos de medida en conductos cerrados.
- b) Se han realizado los cálculos necesarios para determinar los parámetros hidráulicos.
- c) Se han realizado medidas de caudales en distintos tipos de conductos.
- d) Se ha determinado la pérdida de carga en tuberías.
- e) Se han identificado los efectos sobre la velocidad del agua, indicados por la ecuación de Manning.
- f) Se han descrito y enumerado las presiones relacionadas con las redes hidráulicas y sus componentes.
- g) Se han descrito y enumerado las diversas definiciones para la clasificación de tubos y sus características.
- h) Se ha definido el concepto de golpe de ariete, causas del mismo y efectos producidos.

3. Configura redes de distribución seleccionando los elementos constituyentes de las instalaciones en función de las características hidráulicas de la red.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los elementos, equipos, componentes y materiales conforme al estándar del sector.
- b) Se ha descrito el funcionamiento y las características hidráulicas de la red de distribución planteada.

- c) Se han descrito los sistemas de control de la red de distribución a partir de sus planos.
- d) Se han descrito y razonado las funciones que realizan los distintos elementos, componentes y equipos que integran la red de distribución.
- e) Se han determinado los datos de partida necesarios para la configuración de una red de distribución.
- f) Se han determinado los elementos que cumplen las características requeridas para configurar la red.
- g) Se han realizado los cálculos necesarios para valorar los parámetros de funcionamiento de las instalaciones en las redes de distribución.
- h) Se han definido posibles configuraciones de redes de distribución.
- i) Se ha aplicado la normativa correspondiente.

4. Configura redes de saneamiento seleccionando los elementos constituyentes de las instalaciones en función de las características hidráulicas de la red.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los elementos, equipos, componentes y materiales conforme al estándar del sector.
- b) Se ha descrito el funcionamiento y las características hidráulicas de una red de saneamiento planteada.
- c) Se han descrito los sistemas de control de una red de saneamiento a partir de sus planos.
- d) Se han descrito y razonado las funciones que realizan los distintos componentes que integran una red de saneamiento.
- e) Se han determinado los datos de partida necesarios para la configuración de una red de saneamiento.
- f) Se han determinado los elementos que cumplen las características requeridas para configurar la red.
- g) Se han realizado los cálculos necesarios para valorar los parámetros de funcionamiento de las instalaciones en las redes de saneamiento.
- h) Se han definido posibles configuraciones de redes de saneamiento.
- i) Se ha aplicado la normativa correspondiente.

5. Configura otros tipos de redes de agua; regadío, antiincendios u otras, seleccionando los elementos constituyentes de las instalaciones en función de las características hidráulicas de la red.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito el funcionamiento y las características hidráulicas de las redes de regadío, antiincendios u otras.
- b) Se han descrito los sistemas de control de las redes de regadío, antiincendios u otras a partir de sus planos.
- c) Se han descrito y razonado las funciones que realizan los distintos componentes que integran las redes de regadío, antiincendios u otras.
- d) Se han realizado los cálculos necesarios para valorar los parámetros de funcionamiento de las instalaciones en las redes de regadío, antiincendios u otras.
- e) Se han definido posibles configuraciones de redes.
- f) Se ha aplicado las normativas correspondientes.

Contenidos.

Hidráulica:

- Ciclo integral del agua. Marco legislativo: ley de aguas, confederaciones hidrográficas, mancomunidades de aguas, ordenanzas municipales.
- Ciclo del agua en la naturaleza: fases, procesos y definiciones.
- Ciclo urbano del agua. Generalidades.
 - Captación: aguas subterráneas, superficiales y marinas.
 - Fases del ciclo: potabilización, distribución, consumo, alcantarillado, depuración, reutilización, vertido final.
- Relación entre el ciclo del agua en la naturaleza y el ciclo urbano del agua. Normativas de aplicación
- Efectos del agua en las conducciones. Rugosidad de las tuberías. Cavitación. Aire en las conducciones.
- Física de fluidos en redes de abastecimiento y saneamiento.
 - Parámetros: caudal, presión, presión en tubería.
 - Equipos de medida de presión en los fluidos (manómetros): tipologías de manómetros, manómetro elástico, transductor piezoeléctrico, manómetro de presión absoluta.
 - Densidad.
 - Fuerza.
- Hidrostática e hidrodinámica. Fluidos: propiedades de los fluidos, fundamentos del flujo de fluidos (Principio de Bernoulli), flujo de fluidos, fluidos ideales, ecuación de la continuidad.

Cálculos hidráulicos:

- Medición de caudales y volúmenes.
 - Instrumentos de medida en conducciones de sección cerrada o tuberías: contador mecánico (contadores de velocidad, contadores de volumen), contador electromagnético, contador por ultrasonidos (contadores portátiles)
 - Medida de caudales en canales de sección abierta: efecto Venturi, vertedero, canal de Parshall.
 - Ecuación de la energía en fluidos: ejemplos de la aplicación del principio de Bernoulli
- Conceptos de altura geométrica, piezométrica y total. Presión positiva y presión negativa. Energía de bombeo. Estudio y resolución gráfica de circuitos simples.
- Pérdidas de carga en tuberías. Cálculo de pérdidas de carga en válvulas y accesorios. Ábaco para el cálculo de pérdida de carga en tuberías según Colebrook.
- Presiones relacionadas con la red hidráulica. Presión estática. Presión dinámica. Presión máxima de diseño. Presión de prueba en red. Presión de funcionamiento. Presión de servicio. Relación entre presiones.
- Presiones relacionadas con tubos y accesorios. Presión nominal. Presión de funcionamiento admisible. Presión admisible de prueba en zanjas. Esfuerzo hidrostático.
- Definiciones para la clasificación de tubos. Diámetro nominal (DN). Espesor de la pared nominal (e). SDR (relación de dimensiones estándar). S (serie). SN (rigidez anular nominal). LCL (límite inferior de confianza). MRS (tensión mínima requerida). C (coeficiente de diseño). σ (tensión de diseño).

- El golpe de ariete. Definición. Medios para atenuar el golpe de ariete: depósito de aire, pulmón neumático

Redes de distribución:

- Sistema de abastecimiento y redes de abastecimiento.
 - Clasificación de los tramos de la red: abastecimiento, tratamiento y distribución principal, acumulación, distribución local, acometidas.
 - Clasificación de la red según su abastecimiento.
 - Clasificación de la red según su sistema de distribución.
- Tipos de redes de distribución. Redes por gravedad. Redes por bombeo.
- Caudales de diseño de abastecimiento. Caudal medio horario. Caudal máximo horario.
- Configuración de la instalación. Configuraciones típicas: redes ramificadas, redes malladas, redes mixtas. Partes y elementos constituyentes. Conducciones. Métodos de cálculo.
- Tuberías. Elementos de las tuberías y parámetros de diseño. Tubos y uniones. Materiales de tuberías. Normativa de regulación y marcado. Hidrantes exteriores contra incendios. Anclaje de las conducciones. Elementos de maniobra y control: válvulas, arquetas, cajas y tapas.
- Depósitos. Emplazamiento. Capacidad. Número de vasos y depósitos.
- Centrales de bombeo e impulsiones. Parámetros de diseño. Tipos de grupos de bombeo. Selección del tipo de bomba. Curvas características. Golpe de ariete y cavitación. Ejemplos de configuración.

Redes de saneamiento:

- Redes de saneamiento y sus objetivos. Clasificación y jerarquía de los tramos de la red.
- Clasificación de aguas residuales. Tipos de aguas residuales según su necesidad de tratamiento. Reciclaje y reutilización de aguas residuales.
- Tipos de redes de saneamiento. Clasificación
 - Saneamiento de aguas residuales: redes interiores de saneamiento según CTE, redes de alcantarillado público por gravedad y bombeo, redes de alcantarillado a presión.
 - Saneamiento de aguas pluviales: redes interiores de evacuación de aguas pluviales según CTE, redes de drenaje pluvial urbano, dispositivos de aprovechamiento y regulación de aguas pluviales.
- Sistemas de evacuación y redes de alcantarillado. Vertidos a colectores. Estructuras de conexión. Conducciones de saneamiento: tipos de tubería, materiales de tuberías, normativa de regulación y marcado.
- Configuración de la instalación. Factores determinantes en la configuración de la red. Configuraciones típicas. Diseño del trazado y jerarquía de la red según sus factores determinantes.
- Elementos estáticos. Pozos de registro: tipos y materiales. Tapa de pozo de registro: normativa de aplicación. Albañales y colectores. Imbornales. Rápidos y caídas. Aliviaderos. Areneros. Sifones. Estructuras auxiliares: cruces. Tanques de tormentas. Depósitos freáticos.
- Elementos dinámicos. Estaciones de bombeo de aguas residuales: cámara de entrada, pozo de gruesos, desbaste de sólidos, contenedores de residuos, cámara de

retención de seguridad, bombas, colector de impulsión. Depósitos de retención. Dispositivos de limpieza. Compuertas. Clapeta.

Otras redes e instalaciones:

- Redes de agua en edificios, de regadío y antiincendios.
 - Redes interiores de agua fría sanitaria de consumo humano AFSCH, según CTE: características de las redes, equipos principales y configuración, trazado de redes en edificios de vivienda colectiva, dimensionado de redes
 - Redes antiincendios: normativa de aplicación, red de agua antiincendios (abastecimiento y distribución), equipo de extinción de incendios en redes de agua.
 - Redes de riego: necesidades de riego, red de riego tradicional y red de riego a presión, diseño del sistema de riego: localizado y por aspersión, emisores de riego; intervalo, frecuencia y tiempo de riego, sector de riego, esquema de instalación de riego de alta frecuencia, dimensionamiento de tuberías de riego, estructuras de acumulación y distribución para regadío (trasvases de agua para regadío).
- Instalaciones de tratamiento y depuración. Redes de estaciones de agua. Cálculo de instalaciones. Configuración de instalaciones.

Orientaciones didácticas.

Este módulo corresponde al primer curso del ciclo, y es sí mismo una parte fundamental de su formación. Aporta al Técnico/a los conocimientos necesarios para analizar, trazar, y proponer la configuración y diseño de redes de agua, así como analizar y calcular su diseño.

El módulo tiene un marcado carácter teórico, por lo que se propone, conociendo el perfil habitual de un ciclo de grado superior, integrar los estándares de aprendizaje y criterios de evaluación en actividades tipo ACBP.

Las razones para proponer un ACBP continuo son:

- Integración transversal de todos los contenidos del módulo entre sí, y con contenidos de otros módulos
- Fácil secuenciación de tareas que integran el proceso del ACBP en unidades de trabajo que se puedan vincular con clases de una sesión
- Metodología integrada que permite desarrollar un conjunto de habilidades interrelacionadas con todos los estándares de forma continuada y simultánea.

El espacio de trabajo recomendado, es un aula técnica vinculada con un taller. Se requerirán también equipos tecnológicos individuales (ordenadores personales) con suficiente capacidad para poder utilizar programas de diseño vectorial de planos

Los módulos con vinculación directa del primer curso de este ciclo, de carácter práctico, y con los que se pueden plantear ACBP que incluyan ejecuciones de partes prácticas en talleres, son:

- 1572. Planificación y replanteo.
- 1580. Técnicas de montaje en instalaciones de agua.

Los módulos con vinculación directa del primer curso de este ciclo, de carácter teórico, y con los que se pueden plantear ACBP que abarquen una visión global de una instalación completa de redes de agua desde la captación hasta el consumo, son:

- 1573. Calidad y tratamiento de aguas.
- 1576. Sistemas eléctricos en redes de agua.

Se recomienda, también, establecer ACBP conjuntos, con módulos del segundo curso de este ciclo, con los que el alumnado puede obtener una mejor visión de conjunto, y aumentar la integración de competencias transversales. Los módulos de segundo curso con los que se recomienda trabajar son:

- 1574. Gestión eficiente del agua

Se propone la siguiente secuenciación de contenidos, impartiendo los bloques V (Redes antiincendios) y VI (Redes de regadío) transversalmente junto con el resto de bloques:

- Bloque I: El ciclo integral del agua.
- Bloque II: Principios físicos en redes de agua
- Bloque III: Redes de abastecimiento de agua.
- Bloque IV: Redes de saneamiento de agua.

Se recomienda comenzar por medir el nivel TIC del alumnado, así como sus capacidades para trabajar en equipo, antes de iniciar la docencia directa del módulo. El Bloque I, por la caracterización de sus contenidos de vinculación medioambiental, es apropiado para plantear nociones de sostenibilidad en el consumo del agua, que pueden desarrollar competencias cívicas. Así mismo permite introducir la metodología ACBP de forma progresiva desde actividades y tareas de más trabajo individual y de investigación, hasta tareas de mayor nivel de colaboración y aprendizaje colectivo.

El Bloque II, supone una profundización considerable en principios físicos y en cálculos, se recomienda impartir los contenidos de este bloque siempre antes de iniciar los siguientes bloques. Dada la caracterización de los contenidos de este bloque, es probable que se propongan actividades de trabajo de carácter más individual y que no se ejecute ningún ACBP en estos contenidos.

Los Bloques III y IV constituyen el cuerpo central de contenidos del módulo por lo que se recomienda dedicar una mayor cantidad de sesiones que a ningún otro bloque. En el Bloque III, se recomienda integrar todos los contenidos de Instalaciones de Tratamiento y Depuración, recogidos en el grupo de contenidos de Otras Redes de Agua de este currículo, así como todos los contenidos de Redes interiores de agua fría sanitaria de consumo humano AFSCH, según CTE, recogidos en el mismo grupo.

Estos contenidos permitirán al alumnado conocer el proceso del agua de abastecimiento, desde las fuentes hasta el usuario. Se recomienda que estos contenidos se impartan, antes de que en el módulo 1573. Calidad y tratamiento de aguas, se proceda con los contenidos de Estaciones de tratamiento de aguas potables (ETAP), recogidos en el grupo de contenidos de Caracterización de la secuencia de tratamientos para obtener agua potable, a partir de agua bruta, parámetros que la determinan y calidad obtenida. Al mismo tiempo se recomienda ofrecer una visión global de todos los contenidos de este bloque, antes de iniciar ningún ACBP con carácter progresivo sobre redes de abastecimiento de agua.

En el Bloque IV, se estudiarán las redes de evacuación de agua, desde los aparatos sanitarios, hasta las EDAR. Se recomienda que los contenidos recogidos en el grupo de

contenidos de Determinación de las distintas operaciones de tratamiento en Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR), del módulo 1573. Calidad y tratamiento de aguas., se impartan tras completar los contenidos de este bloque.

Los Bloques V y VI, recogen contenidos de un carácter más transversal, ya que están relacionados con redes de agua que no se adscriben al ciclo de agua de consumo humano. Por esta misma razón son bloques adecuados para trabajar actividades y contenidos transversales.

Se recomienda a continuación algunos contenidos o bloques de otros módulos del primer curso a impartir antes o simultáneamente con los de este módulo:

- El Bloque I del módulo 1580. Técnicas de montaje en instalaciones de agua, simultáneamente con los contenidos del grupo Cálculos Hidráulicos, subapartado Definiciones para la clasificación de tubos., del Bloque II de este módulo. Entre estos contenidos existe un posible solapamiento, y se deben coordinar.
- El Bloque V del módulo 1580. Técnicas de montaje en instalaciones de agua., simultáneamente con los contenidos del Bloque III y/o Bloque IV, donde todos los contenidos del grupo de Tuberías del Bloque III o los contenidos del grupo de Sistemas de evacuación y redes de alcantarillado, Conducciones de saneamiento, del Bloque IV. Entre estos contenidos y los recogidos en el anterior punto de estas recomendaciones existe un posible solapamiento.

Módulo Profesional: Sistemas eléctricos en instalaciones de agua.

Código: 1576

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Duración: 100 horas

Resultados del aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Caracteriza los diferentes sistemas eléctricos de redes e instalaciones de agua, relacionando sus funciones con el entorno operacional en la gestión del agua.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito el funcionamiento de una central hidroeléctrica, a partir de la documentación técnica correspondiente, identificando su función, equipos y componentes.
- b) Se ha descrito el funcionamiento de equipos eléctricos de sistemas de captación y aducción de agua, identificando su función, equipos y componentes.
- c) Se ha descrito el funcionamiento de equipos eléctricos instalados en las redes de abastecimiento, identificando su función, equipos y componentes.
- d) Se ha descrito el funcionamiento de equipos eléctricos instalados en las redes de saneamiento, identificando su función, equipos y componentes.
- e) Se han caracterizado de equipos eléctricos de las instalaciones de tratamiento de agua, a partir de la documentación técnica correspondiente, identificando su función, equipos y componentes.
- f) Se ha descrito el funcionamiento de equipos eléctricos implicados en el control de operaciones en las redes e instalaciones de agua, identificando su función, equipos y componentes.
- g) Se han caracterizado sistemas alternativos de obtención de energía eléctrica, ubicados en instalaciones para la gestión del agua.
- h) Se ha descrito el funcionamiento de los equipos que configuran los sistemas alternativos de obtención de energía eléctrica, ubicados en instalaciones para la gestión del agua.

2. Realiza medidas eléctricas y comprobaciones de seguridad eléctricas, utilizando los equipos adecuados e interpretando los resultados obtenidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el instrumento de medida correspondiente a la magnitud que se va a medir y a los valores de los parámetros.
- b) Se han aplicado procedimientos de medida de acuerdo a la magnitud que se va a medir.
- c) Se han aplicado procedimientos de medida a las instalaciones solares fotovoltaicas.
- d) Se ha interpretado el valor de la medida de acuerdo con las especificaciones.
- e) Se ha verificado la respuesta de los elementos de protección ante anomalías.
- f) Se han reconocido las metodologías de errores en las medidas.
- g) Se ha determinado la precisión de los aparatos de medida.
- h) Se han clasificado los distintos sistemas de medida.
- i) Se han observado las normas de seguridad de los equipos y las personas en la realización de medidas.

3. Monta circuitos eléctricos con componentes característicos, interpretando esquemas y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las magnitudes fundamentales de las instalaciones eléctricas y se han relacionado con sus unidades.
- b) Se han interpretado los símbolos normalizados eléctricos y electrónicos en croquis y esquemas.
- c) Se han calculado las magnitudes características en circuitos de C.C. y C.A. aplicando leyes y teoremas básicos.
- d) Se han calculado pequeños circuitos de generadores fotovoltaicos.
- e) Se han analizado los distintos reguladores solares, para instalaciones aisladas.
- f) Se han analizado tipos de aerogeneradores de pequeña potencia y su conexionado.
- g) Se han analizado los distintos tipos de baterías aplicadas a las instalaciones solares fotovoltaicas.
- h) Se ha analizado el funcionamiento de los circuitos de contactores, relés y temporizadores.
- i) Se han analizado los principios de funcionamiento de los receptores y motores.
- j) Se han interpretado esquemas eléctricos, analizando el funcionamiento de los circuitos de fuerza y mando de los equipos e instalaciones.
- k) Se han montado circuitos sencillos de maniobra y fuerza utilizando componentes eléctricos típicos.
- l) Se han montado circuitos sencillos con transformadores y fuentes de alimentación.
- m) Se han montado circuitos de mando y regulación de velocidad de motores monofásicos y trifásicos.
- n) Se han conexionado paneles fotovoltaicos en serie, paralelo y mixto.
- o) Se han montado pequeños circuitos con paneles fotovoltaicos, con regulador, baterías, protecciones en continua, alterna y tierras.
- p) Se ha verificado el funcionamiento de circuitos eléctricos, realizando medidas de las magnitudes operacionales con los equipos adecuados.

4. Monta cuadros y sistemas eléctricos asociados, interpretando esquemas y aplicando reglamentos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los esquemas de maniobra, control y fuerza.
- b) Se han seleccionado los componentes y conductores que configuran el cuadro.
- c) Se ha relacionado cada elemento con su función en el conjunto.
- d) Se ha mecanizado el tablero eléctrico, montando las guías y canaletas y dejando los márgenes dispuestos en el esquema.
- e) Se han seleccionado las herramientas requeridas para cada intervención.
- f) Se han montado los elementos de los cuadros eléctricos en condiciones de calidad.
- g) Se han aplicado las normativas y reglamentaciones electrotécnicas.
- h) Se ha comprobado el funcionamiento del cuadro, de acuerdo a las especificaciones.
- i) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- j) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.

5. Conexiona máquinas eléctricas con los elementos auxiliares de mando, protección y regulación de velocidad, interpretando esquemas y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han distinguido las características de las máquinas eléctricas, especificando su constitución y principios de funcionamiento.
- b) Se han identificado el funcionamiento y constitución de las máquinas eléctricas rotativas, y sus elementos auxiliares.
- c) Se ha identificado el funcionamiento y constitución de las máquinas eléctricas estáticas, y sus elementos auxiliares.
- d) Se han realizado cálculos de comprobación de las características descritas en la documentación técnica.
- e) Se han montado circuitos de mando y regulación de velocidad de motores monofásicos y trifásicos.
- f) Se han preparado los circuitos de arranque e inversión de los motores eléctricos trifásicos.
- g) Se han identificado los elementos de protección y regulación de velocidad de los motores, seleccionando los más adecuados en función de cada caso.
- h) Se han conexionado los motores eléctricos con los elementos auxiliares de acuerdo a su tipo y características.
- i) Se han realizado operaciones de puesta en marcha de máquinas rotativas y estáticas.

6. Selecciona y aplica las normas de prevención de riesgos eléctricos, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los referentes normativos de seguridad frente al riesgo eléctrico.
- b) Se han identificado y evaluado los riesgos eléctricos presentes en la puesta en servicio, el montaje, y mantenimiento de redes e instalaciones de agua.
- c) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad de las baterías y paneles fotovoltaicos.
- d) Se han propuesto las medidas preventivas requeridas.
- e) 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 de agua.
- f) Se han determinado los protocolos de actuación, y primeros auxilios, ante posibles emergencias surgidas durante trabajos con riesgo eléctrico en el montaje, puesta en servicio y mantenimiento de redes e instalaciones de agua.

Contenidos.

Sistemas eléctricos en redes e instalaciones de agua:

- Función, equipos, componentes y documentación técnica de:
 - Centrales hidroeléctricas.
 - Equipos eléctricos de sistemas de captación y aducción de agua.
 - Equipos eléctricos en redes de abastecimiento.
 - Equipos eléctricos en redes de saneamiento.
 - Equipos eléctricos en instalaciones de tratamiento de agua.
 - Equipos eléctricos implicados en el control de operaciones.
- Sistemas alternativos de obtención de energía eléctrica. Tipos, ubicación, funcionamiento, gestión.

Medidas eléctricas y comprobaciones de seguridad:

- Equipos de medida y comprobación. [Equipos de medida de intensidad, resistencia, tensión, temperatura.](#)
- Medida de magnitudes eléctricas. [Intensidad, tensión, potencia, energía.](#)
- [Equipos de medida y control para instalaciones solares fotovoltaicas.](#)
- Medida de magnitudes fundamentales en circuitos. [Registro e interpretación de resultados.](#)
- Medida de magnitudes fundamentales en motores y elementos auxiliares. [Registro e interpretación de resultados.](#)
- Errores en las medidas. [Metodologías.](#)
- Precisión en los aparatos de medida. [Metodologías.](#)
- Instrumentos de medida. [Analógicos, digitales.](#)
- Interpretación de resultados. [Metodologías.](#)
- Medidas de seguridad para la realización de medidas. [Riesgos, medidas de protección.](#)

Montaje de circuitos eléctricos básicos de maniobra y fuerza:

- Magnitudes, unidades y leyes eléctricas básicas. [Resistencia, inductancia, conductancia, intensidad de corriente, tensión, potencia y energía, ley de Ohm, ley de Joule.](#)
- Corriente continua. Corriente alterna. [Sistemas monofásicos, sistemas trifásicos.](#)
- [Diseño y montaje de pequeñas instalaciones fotovoltaicas, conexionado en serie, paralelo, regulador, baterías, protecciones en continua, alterna y tierras.](#)
- [Aerogeneradores de pequeña potencia.](#)
- [Tipos de baterías aplicadas a las instalaciones solares fotovoltaicas.](#)
- Elementos de los circuitos. [Interruptores, conmutadores, pulsadores, relés, contactores, temporizadores, entre otros.](#)
- Componentes pasivos: [Resistencias, bobinas, condensadores, acumuladores.](#)
- Montaje de circuitos eléctricos básicos. [Circuitos de maniobra, circuitos de fuerza, fuentes de alimentación.](#)

Montaje de cuadros y sistemas eléctricos asociados:

- Cuadros eléctricos, guías y canaletas. [Tipología y características, mecanizado y montaje.](#)
- Protecciones. [Tipos y características, aplicaciones, montaje y conexionado](#)
- Elementos de protección, mando y señalización. [Tipos y características, aplicaciones, montaje y conexionado](#)
- Conductores eléctricos. [Clasificación, aplicaciones, secciones.](#)

Conexionado de máquinas:

- Clasificación de las máquinas eléctricas. [Generadores, transformadores, motores.](#)
- Motores de C. A. y motores de C.C. [Identificación e interpretación de la placa de características, puesta en servicio.](#)
- Montaje de sistemas de arranque de motores monofásicos. [Protección de los motores, circuitos de potencia y mando, condensadores, entre otros.](#)
- Montaje de sistemas de arranque de motores trifásicos. [Protección de los motores, procedimientos de arranque, circuitos de potencia y mando.](#)

- Inversores de giro. Montaje en motores trifásicos, montaje en motores monofásicos.
- Sistemas de regulación de velocidad de motores. Montaje de sistemas de regulación de velocidad de motores eléctricos trifásicos, Montaje de sistemas de regulación de velocidad de motores eléctricos monofásicos, Montaje de sistemas de regulación de velocidad de motores eléctricos de C.C
- Dispositivos de mando y regulación. Sensores, reguladores, actuadores.
- Circuitos de mando y potencia. Montaje, puesta en servicio.

Prevención de Riesgos Eléctricos:

- Normativa eléctrica, de seguridad y medioambiental. Las cinco reglas de oro, Real decreto de prevención de riesgos eléctricos.
- Riesgos laborales específicos y medidas de prevención en trabajos en presencia de tensión eléctrica. Identificación y evaluación de riesgos en alta tensión, riesgos de origen mecánico, riesgos de tipo eléctrico, riesgos de explosión e incendios, prevención, protección y extinción, nivel de peligrosidad de las baterías y paneles fotovoltaicos.
- Medidas de prevención en trabajos en presencia de tensión eléctrica. Medidas de prevención para maniobras seguras, trabajos en alta tensión, trabajos en proximidad, trabajos en altura, trabajos en espacios confinados.
- Equipos de seguridad en trabajos en presencia de tensión eléctrica. Equipos de protección individual y colectiva, equipos auxiliares de seguridad, sistemas de detección y extinción de incendios, sistemas de señalización, inspección y mantenimiento de equipos.
- Emergencias en trabajos en presencia de tensión eléctrica. Plan de emergencias, accidentes, protección del accidentado, valoración del accidente, solicitud de ayuda, primeros auxilios, criterios básicos de actuación, coordinación de la intervención.

Orientaciones didácticas.

Este módulo, correspondiente al primer curso del ciclo, aporta al Técnico o Técnica Superior en Gestión del Agua la formación necesaria para desempeñar 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.

El carácter práctico de este módulo aconseja el desarrollo de actividades manuales, el trabajo en equipo, la simulación de casos reales, la consulta y manejo de planos y documentos técnicos, así como la elaboración de materiales lo más reales posibles.

En cuanto a la tipología de las actividades de enseñanza-aprendizaje se recomienda sean del tipo teórico-práctico, pretendiendo que las técnicas y medios utilizados sean similares a las utilizadas por las empresas del entorno, para que el alumnado adquiriera las destrezas que le van a exigir en el mundo laboral:

- Actividades en el aula de explicación y exposición de contenidos teóricos sobre electrotecnia y maquinas eléctricas.
- Actividades prácticas de desarrollo de circuitos, montaje de cuadros, conexión de máquinas y medición de magnitudes eléctricas.

Derivado del anterior enfoque, se propone como espacio de trabajo más interesante un taller de instalaciones electrotécnicas y sistemas automáticos y un aula con ordenadores que permita desarrollar clases teóricas y realización de trabajos individuales o en equipo. En este sentido, un sistema de ordenadores portátiles organizados con un carro de alimentación y sistema inalámbrico de acceso a internet parece ser la alternativa más aconsejable. Todo ello apoyado con un sistema de vídeo-proyección en aula.

La secuenciación de contenidos que se propone como más conveniente se corresponde con el orden de presentación de los bloques expuestos a continuación:

- Bloque I. Sistemas eléctricos de redes e instalaciones de agua.
- Bloque II transversal. Prevención de riesgos eléctricos.
- Bloque III. Montaje de circuitos y medidas eléctricas.
- Bloque IV. Montaje de cuadros y motores.

Con el primer bloque de contenidos, Sistemas eléctricos de redes e instalaciones de agua, el alumnado ha de adquirir una visión general de los diferentes sistemas eléctricos de redes e instalaciones de agua, relacionando sus funciones con el entorno operacional en la gestión del agua. Esta parte quizás es la más teórica.

El segundo bloque y antes de entrar de lleno en la parte práctica eléctrica, sirve para conocer las normas de prevención e identificar los riesgos asociados, así como medidas y equipos para prevenirlos. Se recomienda abordarlo simultáneamente e integrado en cada uno de los demás bloques.

Con el tercer bloque se identifican las magnitudes fundamentales de las instalaciones eléctricas y se relacionan con sus unidades. Se deben conocer símbolos normalizados en croquis y esquemas, realizando circuitos diversos y midiendo con el instrumento indicado a la magnitud correspondiente. Se recomienda en este bloque la alternancia entre actividades teóricas y prácticas.

El cuarto y último bloque aborda el montaje de cuadros, esquemas de maniobra, control y fuerza, conexionado de máquinas eléctricas y verificación de funcionamiento.

En lo que se refiere a la relación de este módulo con los demás incluidos en el currículo, sería conveniente señalar que sus contenidos tienen estrecha relación con los módulos de: Técnicas de montaje en instalaciones de agua y Configuración de redes de agua en el primer curso y Automatismos y telecontrol en instalaciones de agua, en segundo.

Es con los módulos de primer curso con quienes más especial atención se debe prestar para coordinar y temporalizar contenidos y actividades entre ellos, para optimizar el proceso de aprendizaje y evitar solapes innecesarios. Es en la tercera evaluación, cuando coinciden contenidos y es necesaria la aplicación de los conocimientos adquiridos en los dos últimos bloques para el desarrollo, especialmente en el módulo de Técnicas de montaje en instalaciones de agua de contenidos relativos a la parte eléctrica de:

- Montaje de equipos y líneas de fluidos. Circuladores, grupos de bombeo.
- Procedimientos de mantenimiento básico de equipos. Mantenimiento de motores.

Una buena estrategia de coordinación entre módulos puede ser la inclusión de alguna actividad “ACBP” de aprendizaje colaborativo basado en proyectos. Siendo quizás en la tercera evaluación el momento propicio en el que los tres módulos de primero comparten y complementan contenidos y el alumnado posee unos conocimientos ya asentados que permiten el desarrollo de un proyecto de este tipo.

Módulo Profesional: Técnicas de montaje en instalaciones de agua

Código: 1580

Equivalencia en créditos ECTS: 11

Duración: 160 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica los materiales y sus tratamientos utilizados en las instalaciones y redes de agua, analizando sus propiedades físicas y químicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los materiales y nomenclatura empleados en instalaciones y redes de agua.
- b) Se han diferenciado las características y propiedades físicas y químicas de los materiales.
- c) Se han relacionado los distintos tratamientos térmicos y superficiales con las propiedades de los materiales.
- d) Se han valorado las ventajas e inconvenientes de los diferentes materiales para cada tipo de instalación.
- e) Se ha descrito el proceso de corrosión y oxidación de los materiales metálicos y plásticos.
- f) Se han descrito los procedimientos y técnicas para proteger de la corrosión y oxidación.

2. Realiza operaciones de transformación de elementos aplicando técnicas de mecanizado y conformado, relacionando el funcionamiento de las máquinas con las condiciones del proceso y las características del producto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los diferentes instrumentos de medida y control.
- b) Se han realizado mediciones con el instrumento adecuado y la precisión exigida.
- c) Se han diferenciado los distintos equipos de mecanizado y conformado según sus aplicaciones.
- d) Se han identificado las distintas herramientas y útiles necesarios para el mecanizado y conformado.
- e) Se han realizado operaciones de mecanizado.
- f) Se han realizado operaciones de conformado en tubos y chapas.
- g) Se han aplicado tratamientos de anticorrosión y antioxidación.
- h) Se ha determinado la secuencia de las operaciones que se deben realizar.
- i) Se han utilizado correctamente las herramientas o equipos de trabajo.
- j) Se han respetado los criterios de calidad requeridos.
- k) Se han aplicado las normas de seguridad, medioambientales y prevención de riesgos laborales.
- l) Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.

3. Realiza uniones no soldadas analizando las características de cada unión y aplicando las técnicas adecuadas a cada tipo de unión.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los distintos tipos de uniones no soldadas y los materiales que se deben unir.
- b) Se ha determinado la secuencia de operaciones que es preciso realizar.
- c) Se han seleccionado las herramientas en función del material y el proceso a realizar.
- d) Se han efectuado las operaciones de unión: [roscado](#), [atornillado](#), [engatillado](#), [pegado y remachado](#).
- e) [Se han efectuado operaciones de abocardado y ensanchado.](#)
- f) Se han respetado los criterios dimensionales establecidos.
- g) Se ha comprobado la fiabilidad de las uniones (resistencia, estanqueidad, entre otras).
- h) Se ha operado con las herramientas y materiales en condiciones de calidad y seguridad requeridas.
- i) Se han aplicado las normas de seguridad y prevención de riesgos laborales.
- j) [Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.](#)

4. Realiza uniones soldadas seleccionando la técnica adecuada para cada tipo de material e instalación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el proceso de soldadura adecuado a las características de los materiales.
- b) Se ha identificado la simbología de los distintos tipos de soldadura.
- c) Se han identificado los distintos componentes de los equipos de soldeo.
- d) Se han operado las herramientas y máquinas con la seguridad requerida.
- e) Se ha realizado la unión aplicando la técnica de soldeo adecuada.
- f) Se ha comprobado la fiabilidad de las uniones (resistencia, estanqueidad, entre otras).
- g) Se han aplicado las normas de uso y control durante el proceso de soldeo.
- h) Se han respetado las especificaciones y normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- i) Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.
- j) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

5. Realiza operaciones de montaje y mantenimiento de equipos y elementos de las instalaciones y redes de agua aplicando técnicas de montaje e interpretando planos e instrucciones del fabricante.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado el plan de montaje de la instalación aplicando la reglamentación de las instalaciones y las medidas de prevención de riesgos y seguridad.
- b) Se ha replanteado la instalación relacionando los planos con el espacio de montaje.
- c) Se han seleccionado las herramientas, materiales y técnicas necesarias para el montaje de la instalación.
- d) Se han fijado y nivelado los equipos, tubos y accesorios.
- e) Se ha realizado la interconexión de los equipos.
- f) Se han montado los equipos y elementos de las instalaciones y redes de agua.
- g) [Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.](#)
- h) Se han identificado los mecanismos principales que constituyen los grupos electromecánicos de los equipos e instalaciones.

- i) Se han identificado las averías más comunes de los equipos y elementos.
- j) Se ha relacionado los ajustes mecánicos con sus efectos en el funcionamiento de las partes móviles.
- k) Se ha operado con las herramientas con la calidad y seguridad requerida.
- l) Se han realizado los trabajos con orden, limpieza y autonomía.

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:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles y máquinas.
- b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, útiles y máquinas.
- 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.
- d) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- e) Se han realizado las operaciones respetando las normas de seguridad.
- f) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- g) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

Contenidos.

Identificación de materiales y tratamientos anticorrosivos y antioxidantes:

- Propiedades generales de materiales.
- Materiales y tratamientos utilizados en instalaciones. [Ventajas e inconvenientes.](#)
- Tuberías. Materiales, [nomenclatura, características, aplicaciones y dimensiones.](#)
- Corrosión y oxidación. [Protección de materiales. Ánodos de sacrificio o de magnesio, electrolisis. Manguitos dieléctricos, aislamientos, visores de contaminación. Tratamientos de limpieza y descontaminación de las instalaciones.](#)

Técnicas de mecanizado y conformado en los procesos de montaje:

- Metrología [y trazado.](#)
- Instrumentos de medida y control. [Pie de rey, micrómetros, cinta métrica, galgas, comparadores, nivel, etc.](#)
- Equipos y herramientas de mecanizado y conformado (clasificación, utilización). [El puesto de trabajo.](#)
- Operaciones de corte. [Corte por arranque de material, cizalladura, corte por penetración.](#)
- Operaciones de conformado. [Plegado de chapa, curvado de tubo, ensanchado y abocardado de tubo.](#)
- Operaciones de mecanizado. [Taladrado, desbaste, roscado, torneado, fresado.](#)
- Medidas de seguridad en operaciones de mecanizado y conformado.

Ejecución de uniones no soldadas:

- Uniones no soldadas y tipos de materiales.
- Operaciones de unión. Roscado, atornillado, pegado, remachado.
- Sistemas de estanquidad en roscado, teflón, estopa y otros.
- Elección y manejo de herramientas.
- Verificación dimensional.
- Unión de tuberías en instalaciones de agua, sistemas de unión, juntas y accesorios, sistemas de reparación.
- Medidas de seguridad en operaciones de uniones no soldadas.

Soldadura aplicada en los procesos de montaje tuberías de agua:

- Materiales base según tipo de soldadura.
- Tipos de soldadura y simbología utilizada. Soldadura por llama, blanda, fuerte y oxiacetilénica. Soldadura eléctrica (principios, procedimientos, máquinas y herramientas). Soldadura semiautomática TIG, MIG/MAG. Soldadura en plástico por termofusión y electrofusión (procedimientos, componentes, máquinas y herramientas).
- Procedimientos de soldadura.
- Medidas de seguridad en operaciones de soldadura.

Montaje y mantenimiento de equipos y elementos de las instalaciones:

- Técnicas de replanteo y ubicación de equipos.
- Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.
- Funcionalidad de elementos electromecánicos de máquinas, equipos e instalaciones. Circuladores, grupos de presión, cojinetes, engranajes, ejes, roscas, relación de transmisión, etc.
- Montaje de equipos y líneas de fluidos. Circuladores, grupos de bombeo, válvulas, contadores, caudalímetros, reductoras de presión.
- Esquemas mecánicos.
- Montaje mecánico: ajustes y reparaciones.
- Análisis de ruido, de vibraciones, de temperatura.
- Lubricación de máquinas y equipos.
- Refrigeración de equipos mecánicos.
- Procedimientos de mantenimiento básico de equipos. Mantenimiento de motores, cintas transportadoras, grupos de presión, rodamientos, válvulas, escaleras izables, ventiladores, sistemas de aporte de aire, instalaciones neumáticas, componentes hidráulicos, turbinas, compresores, compuertas, clavetas, cilindros basculantes, sistemas de limpieza, sensores de gas, etc.
- Medidas de seguridad en operaciones de montaje de instalaciones.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de fabricación, montaje y mantenimiento de equipos.
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas y herramientas empleadas para el mantenimiento de equipos.
- Equipos de protección individual.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

Orientaciones didácticas.

Este módulo, correspondiente al primer curso del ciclo, aporta al Técnico o Técnica Superior en Gestión del Agua la formación necesaria para desempeñar el montaje y mantenimiento de redes e instalaciones de agua, aplicando técnicas de mecanizado y unión.

Este módulo tiene carácter práctico, para lo cual se aconseja el desarrollo de actividades manuales, el trabajo en equipo, la simulación de casos reales, la consulta y manejo de planos y documentos técnicos, así como la elaboración de materiales lo más reales posibles.

Derivado del anterior enfoque, se propone como espacio de trabajo más interesante un taller mecánico con diferentes espacios de trabajo para poder realizar cualquier tipo de mecanizado. Deberá contar con:

- Equipos de medición, comparación, mármol, gramil.
- Máquinas y herramientas de mecanizado, taladro de columna, torno, esmeril.
- Bancos de trabajo con tornillo.
- Cabinas de soldadura y todo el equipamiento necesario para realizar los tipos de soldadura propuestos en contenidos.
- Sistema de montaje de instalaciones y equipos.

También se requiere aula con ordenadores que permita desarrollar clases teóricas y realización de trabajos individuales o en equipo. En este sentido, un sistema de ordenadores portátiles organizados con un carro de alimentación y sistema inalámbrico de acceso a internet parece ser la alternativa más aconsejable. Todo ello apoyado con un sistema de vídeoproyección en aula.

La secuenciación de contenidos que se propone como más conveniente se corresponde con el orden de presentación de los bloques expuestos a continuación:

- Bloque I. Materiales y tratamientos.
- Bloque II. Mecanizado y conformado.
- Bloque III. Uniones soldadas
- Bloque IV. Uniones no soldadas.
- Bloque V. Montaje y mantenimiento de instalaciones
- Bloque Transversal. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental

Se recomienda comenzar con la presentación de espacios de talleres, equipamientos y herramientas. Es en este momento cuando a pesar de ser el último bloque conviene introducir las primeras nociones de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental. Este bloque puede tener mayor incidencia a principio de curso y transversalmente en cada nueva actividad.

Con el primer bloque de contenidos, Materiales y tratamientos, el alumnado ha de adquirir una visión de los diferentes materiales con sus propiedades. Esta parte quizás es la

más teórica. Como actividad externa se sugiere visita a almacén de distribución y venta de materiales.

El segundo bloque, Mecanizado y conformado se inicia con las nociones básicas teóricas de metrología y trazado para introducirse posteriormente en el desarrollo práctico de las diversas operaciones y técnicas de mecanizado y conformado. Posibles actividades son elaboración de piezas a partir de un plano, en el que haya que desarrollar diferentes operaciones.

El tercer bloque, Uniones soldadas debe ser un recorrido práctico por las diferentes técnicas de soldadura en metal y en tuberías de plástico. Se recomienda distribuir las horas de este bloque para que dé tiempo a las diferentes técnicas.

El cuarto bloque, Uniones no soldadas hace referencia a técnicas como roscado, atornillado, pegado, remachado. La técnica de roscado es la más importante para el desempeño profesional y puede ser afianzada mediante actividades de ejecución de pequeños cuadros con diferentes piezas. Es en este bloque cuando conviene el aprendizaje de todas las piezas utilizadas en instalación de tuberías, así como de diferentes sistemas de estanquidad, juntas, estopa, teflón etc.

El quinto bloque, Montaje y mantenimiento de instalaciones es muy importante porque se trata de poner en práctica, afianzando todas las técnicas y conocimientos adquiridos, realizando montaje, modificaciones y mantenimiento de pequeñas instalaciones y equipos.

En lo que se refiere a la relación de este módulo con los demás incluidos en el currículo, sería conveniente señalar que sus contenidos tienen estrecha relación con los módulos de: Planificación y replanteo, Configuración de redes de agua y Sistemas eléctricos en instalaciones de agua en el primer curso y Operaciones en redes e instalaciones de agua en segundo.

Es con los módulos de primer curso con quienes más especial atención se debe prestar para coordinar y temporalizar contenidos y actividades entre ellos, para optimizar el proceso de aprendizaje y evitar solapes innecesarios. Es en el último bloque, Montaje y mantenimiento de instalaciones, cuando se ven finalmente relacionados entre los cuatro módulos citados, contenidos como:

- Montaje de equipos y líneas de fluidos. Circuladores, grupos de bombeo.
- Procedimientos de mantenimiento básico de equipos. Mantenimiento de motores.

Una buena estrategia de coordinación entre módulos puede ser la inclusión de alguna actividad “ACBP” de aprendizaje colaborativo basado en proyectos. Siendo quizás en la tercera evaluación y en el quinto bloque de contenidos el momento propicio en el que los cuatro módulos de primero comparten y complementan contenidos y el alumnado posee unos conocimientos ya asentados que permiten el desarrollo de un proyecto de este tipo. Como posible actividad a realizar, se sugiere una instalación, en la que haya que desarrollar el proceso de configuración, replanteo y ejecución mecánica y eléctrica.

Módulo Profesional: Formación y orientación laboral

Código: 1583

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Duración: 100 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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:

- a) Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes, y formación propia para la toma de decisiones.
- b) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral en el ámbito local, regional, nacional y europeo para el Técnico Superior en Gestión del Agua.
- c) Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.
- d) Se han identificado los itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional del Técnico Superior en Gestión del Agua.
- e) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- f) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- g) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.

2. Aplica las estrategias del trabajo en equipo y las habilidades de comunicación, valorando su eficacia y eficiencia para la consecución de los objetivos de la organización.

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las ventajas del trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del Técnico Superior en Gestión del Agua.
- b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.
- c) Se han identificado las principales técnicas de comunicación.
- d) Se han identificado los elementos necesarios para desarrollar una comunicación eficaz.
- e) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.
- f) Se han valorado las habilidades sociales requeridas en el sector profesional para mejorar el funcionamiento del equipo de trabajo.
- g) Se ha identificado la documentación utilizada en los equipos de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.
- h) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.

- i) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
- j) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes, así como los procedimientos para su resolución.

3. Ejerce los derechos y cumple las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo y en los convenios colectivos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos más importantes del derecho del trabajo.
- b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios y trabajadores.
- c) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.
- d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
- e) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
- f) Se ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran, incluidas las bases de cotización del trabajador y las cuotas correspondientes al trabajador y al empresario.
- g) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
- h) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
- i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de Técnico Superior en Gestión del Agua.
- j) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

4. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las distintas contingencias cubiertas, identificando las distintas clases de prestaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.
- b) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social.
- c) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.
- d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de Seguridad Social.
- e) Se ha identificado la existencia de diferencias en materia de Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.
- f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.
- g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo en diferentes supuestos prácticos.
- h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de prestaciones por desempleo de nivel contributivo básico y no contributivo acorde a las características del alumnado.

5. Evalúa los riesgos derivados de su actividad, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en su entorno laboral.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado los diferentes tipos de actividades del sector de la gestión del agua, en los entornos de trabajo del Técnico Superior en Gestión del Agua., identificando los riesgos profesionales.
- b) Se han clasificado los factores de riesgo existentes.
- c) Se han identificado los tipos de daños profesionales (accidentes de trabajo y enfermedades profesionales) derivados de los riesgos profesionales.
- d) Se ha determinado el concepto y el proceso de la evaluación de riesgos en la empresa.
- e) Se han identificado y evaluado diferentes tipos de riesgos, proponiendo medidas preventivas y realizando el seguimiento y control de la eficacia de las mismas.
- 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 Superior en Gestión del Agua.
- g) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador.
- h) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.

6. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, identificando las competencias y responsabilidades de todos los agentes implicados.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la normativa básica existente en prevención de riesgos laborales.
- b) Se han identificado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- c) 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.
- d) Se han identificado las responsabilidades de todos los agentes implicados en la elaboración de un plan de riesgos.
- e) Se han descrito las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.
- f) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- g) 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.
- h) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del Técnico Superior en Gestión del Agua.
- i) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación en una pequeña y mediana empresa.

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo laboral del Técnico Superior en Gestión del Agua.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.
- b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.
- c) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.
- d) Se han identificado las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.
- 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.
- f) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador y su importancia como medida de prevención.

Contenidos.

Búsqueda activa de empleo:

- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- El proceso de toma de decisiones.
- Definición y análisis del sector profesional del título de Técnico Superior en Gestión del Agua dentro del ámbito territorial de su influencia, así como a nivel nacional.
- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector dentro del ámbito territorial de su influencia, así como en el ámbito nacional y de la Unión Europea.
- Proceso de acceso al empleo público.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del Técnico Superior en Gestión del Agua.
- Identificación de los organismos locales, regionales, nacionales y europeos que facilitan dicha información.
- Identificación de itinerarios formativos en el ámbito local, regional, nacional y europeo relacionados con el Técnico Superior en Gestión del Agua.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo: modelos de currículum vitae, currículum vitae europeo y entrevistas de trabajo. Otros documentos que facilitan la movilidad de los trabajadores en el seno de la Unión Europea.
- Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.

Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Clases de equipos en el sector de gestión del agua según las funciones que desempeñan.
- Características de un equipo de trabajo eficaz.
- Habilidades sociales. Técnicas de comunicación verbal y no verbal. Estrategias de comunicación eficaz.

- Documentación utilizada en las reuniones de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.
- La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.
- Conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación, arbitraje, juicio y negociación.

Contrato de trabajo:

- El derecho del trabajo.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.
- Recibo de salarios.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Representación de los trabajadores.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico Superior en Gestión del Agua.
- Conflictos colectivos de trabajo.
- Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación, teletrabajo entre otros.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros.

Seguridad Social, empleo y desempleo:

- El sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.
- Estructura del sistema de la Seguridad Social.
- Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
- La acción protectora de la Seguridad Social.
- La Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.
- Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.

Evaluación de riesgos profesionales:

- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad.
- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- El riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.
- Procesos de trabajo con riesgos específicos en la industria del sector.
- Valoración del riesgo.

- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las diferentes situaciones de riesgo.

Planificación de la prevención en la empresa:

- Plan de prevención.
- Adopción de medidas preventivas: su planificación y control.
- Organización de la gestión de la prevención en la empresa.
- Representación de los trabajadores en materia preventiva.
- Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en una empresa del sector.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.

Aplicación de medidas de prevención y protección:

- Selección del protocolo de actuación.
- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva
- Identificación de los distintos tipos de señalización de seguridad.
- Urgencia médica / primeros auxilios. Conceptos básicos y aplicación.
- Formación a los trabajadores en materia de planes de emergencia y aplicación de técnicas de primeros auxilios.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores.

Orientaciones didácticas.

Con este módulo el alumnado adquiere las destrezas y actitudes básicas para la inserción en el mundo laboral y para el desarrollo de su carrera profesional, tanto en el ámbito geográfico español como europeo en el sector de la gestión del agua.

En cuanto a la secuenciación de los contenidos, teniendo presente la competencia del centro para adoptar las decisiones que considere más apropiadas, se podría comenzar con los relativos a legislación laboral, seguridad social y equipos de trabajo ya que estos contenidos son necesarios para el desarrollo del proyecto/plan de empresa en el módulo de Empresa e iniciativa emprendedora. A continuación, podrían plantearse los contenidos relacionados con seguridad y salud laboral, cuya aplicación práctica podría plasmarse en la realización del Plan de prevención relativo al proyecto de empresa anteriormente citado. Se podría proseguir con gestión del conflicto y finalmente, se podría tratar el bloque de búsqueda de empleo como paso previo a su inserción en el mercado laboral.

Para la consecución de los resultados de aprendizaje de este módulo se pueden seleccionar múltiples actividades, siendo algunas de ellas las siguientes:

- Realizar pruebas de orientación profesional y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales con el fin de comprobar la coherencia personal entre formación y aspiraciones.
- Planificar la propia carrera: establecimiento de objetivos laborales, a medio y largo plazo, compatibles con necesidades y preferencias, planteándose objetivos realistas

y coherentes con la formación actual y la proyectada y responsabilizándose del propio aprendizaje.

- Identificar los medios y organismos que nos pueden ayudar a la búsqueda de empleo, tanto en nuestro entorno más próximo como en el europeo, utilizando herramientas apropiadas para ello.
- Preparar y cumplimentar la documentación necesaria en los procesos de búsqueda de empleo: currículum vitae, entrevistas de trabajo, test psicotécnicos y otros.
- Realizar alguna actividad de forma individual y en grupo y comparar los resultados.
- Realizar actividades de comunicación.
- Realizar presentaciones en clase.
- Simular una situación de conflicto y plantear diferentes formas de resolución.
- Identificar la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector.
- Comparar el contenido del Estatuto de los Trabajadores con el de un convenio colectivo del sector correspondiente al ciclo que se cursa.
- Simular un proceso de negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.
- Elaborar recibos de salarios de diferente grado de dificultad.
- Elaborar un Plan de prevención para el proyecto/plan de empresa que se desarrollará en el módulo de Empresa e Iniciativa Emprendedora.
- Identificar las diferentes situaciones que protege la Seguridad Social.
- Analizar las situaciones de riesgo que se pueden producir en los puestos de trabajo más comunes a los que se puede acceder desde el ciclo, proponer medidas preventivas y planificar la implantación de las medidas preventivas, todo ello de acuerdo a la normativa vigente.
- Programar y realizar visitas a empresas del sector que permitan conocer al alumnado la realidad del sector productivo.

El uso de medios audiovisuales, y/o de Internet, para los diferentes contenidos del módulo permitirá llevar a cabo un proceso de enseñanza-aprendizaje rápido y eficaz, donde el alumnado, de manera autónoma, pueda resolver progresivamente las actuaciones y situaciones propuestas.

Los módulos de Formación y orientación laboral y Empresa e iniciativa emprendedora deben mantener una estrecha relación, coordinándose tanto en los contenidos como en los aspectos metodológicos.

Cabe destacar la conveniencia de utilizar el proyecto/plan de empresa que se abordará en el módulo de Empresa e iniciativa emprendedora como aplicación directa de los contenidos impartidos en Formación y orientación laboral, lo que permitirá potenciar la parte práctica de los contenidos de este módulo.

Igualmente, se debería prestar atención a la relación con los módulos impartidos en los talleres, laboratorios, etc. para complementar la formación relacionada con la salud laboral.

Módulo profesional: Inglés intermedio
Código: NA22
Duración: 120 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Comprende textos complejos de tipo técnico en inglés relacionados con el ámbito de su profesión, con un alto grado de independencia y utilizando fuentes de referencia apropiadas de forma selectiva.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha aplicado la técnica de lectura adecuada a los distintos textos y finalidades para decidir el uso o descarte para la práctica profesional de noticias, artículos e informes.
- b) Se han identificado las informaciones relevantes de interés para el desempeño profesional contenidas en textos largos y complejos, con tal de que tenga ocasión de releer los apartados más difíciles.
- c) Se han extraído con precisión datos e informaciones necesarias para realizar una tarea específica a partir de distintas partes de un texto, o de textos diferentes, que pueden proceder de fuentes especializadas si abordan temas profesionales, o de otras fuentes especializadas si se emplea la ayuda del diccionario.
- d) Se ha extrapolado el significado de palabras desconocidas por el contexto en temas relacionados con sus intereses y su especialidad.
- e) Se han interpretado con exactitud instrucciones extensas y complejas referentes al desarrollo de procesos propios de la actividad profesional o al manejo de equipos, aparatos y herramientas, siempre que se puedan volver a leer las secciones más difíciles.
- f) Se han seleccionado los elementos fundamentales de las comunicaciones escritas enviadas por personas con las que se establecen relaciones en el ámbito profesional para captar con facilidad y precisión su significado esencial.
- g) Se han aplicado criterios de contextualización y de coherencia en la selección de la información procedente de las herramientas de traducción.

2.- Reconoce las principales ideas de una información oral emitida en inglés sobre temas de su especialidad, en situaciones de comunicación presencial y no presencial, cuando sus interlocutores emiten un discurso articulado claramente y con lentitud.

Criterios de evaluación:

- a) Se han comprendido en su integridad los mensajes cortos, como avisos, advertencias o anuncios, siempre que no exista gran distorsión provocada por sonidos ambientales.
- b) Se han identificado con precisión datos y hechos concretos de carácter técnico relacionados con elementos predecibles de su actividad, tales como números, cantidades y tiempos, expuestos en presentaciones o charlas breves.
- c) Se ha identificado el tema de conversación entre hablantes nativos cuando esta se produce con claridad y en lenguaje estándar.
- d) Se han interpretado sin dificultad instrucciones operativas que se le dirigen con claridad, relacionadas con sus actividades profesionales, si tiene ocasión de pedir, ocasionalmente, que le repitan o reformulen lo que le dicen.

- e) Se han identificado los elementos esenciales de las informaciones contenidas en discursos grabados o comunicaciones no presenciales referidas a asuntos profesionales, si el discurso se ha formulado con claridad y lentitud.

3. Cumplimenta en inglés documentos y redacta cartas, mensajes o instrucciones relacionados con su campo profesional, empleando el léxico específico y con la cohesión, coherencia y precisión requeridas para ejecutar y comunicar las transacciones propias de su actividad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han cumplimentado con corrección y empleando la terminología específica los formularios, informes y otro tipo de documentos normalizados o rutinarios empleados en la actividad profesional.
- b) Se han redactado cartas, faxes, correos electrónicos, notas, informes, etc. con precisión y corrección de acuerdo con las convenciones apropiadas para estos textos.
- c) Se han resumido con fiabilidad informaciones procedentes de revistas, folletos, Internet y otras fuentes diversas, sobre asuntos rutinarios y no rutinarios de la actividad profesional, pudiendo utilizar las palabras y la ordenación de los textos originales para generar textos breves o resúmenes coherentes en un formato convencional.
- d) Se han elaborado todos los documentos propios de su actividad con una corrección razonable en los elementos gramaticales básicos, en los signos de puntuación y en la ortografía de palabras habituales, en una estructura coherente y cohesionada, y empleando con precisión el vocabulario específico de su campo profesional.
- e) Se han tenido en cuenta las características socioculturales del destinatario y el contexto en el que se produce la comunicación en la producción de los documentos escritos.
- f) Se han aplicado criterios de contextualización y de coherencia en la selección de la información procedente de las herramientas de traducción.

4. Se expresa oralmente con razonable fluidez y claridad sobre temas de su especialidad en situaciones de comunicación interpersonal presencial o a distancia empleando palabras y expresiones precisas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado descripciones o narraciones de hechos o acontecimientos imprevistos relacionados con la actividad profesional con un nivel de detalle suficiente para su correcta comprensión.
- b) Se han realizado con corrección presentaciones breves, sencillas y previamente ensayadas de temas relacionados con su actividad profesional.
- c) Se ha expresado con precisión, empleando un vocabulario técnico suficiente y frases relativamente estandarizadas, cuando transmite información relativa a cantidades, números, características y hechos relacionados con su campo profesional.
- d) Se han manifestado opiniones y discutido aspectos técnicos referidos a situaciones profesionales habituales en intercambios cortos.
- e) Se ha empleado una variedad de vocabulario técnico suficiente para expresarse en torno a las situaciones rutinarias de interacción en su ámbito profesional.
- f) Se ha expresado el discurso con una entonación adecuada y una pronunciación clara y comprensible, aunque sea evidente el acento extranjero y los interlocutores puedan pedir, ocasionalmente, repeticiones.

- g) Se ha adecuado la expresión oral en inglés a la situación comunicativa, incluyendo los elementos requeridos de comunicación no verbal.

5. Se comunica oralmente en inglés con profesionales de su actividad u otros interlocutores manteniendo un intercambio sencillo y directo sobre asuntos cotidianos y propios de la actividad profesional.

Criterios de evaluación:

- a) Se han iniciado, mantenido y terminado conversaciones presenciales sencillas sobre temas de interés personal o profesional.
- b) Ha participado sin dificultad en intercambios verbales breves sobre situaciones profesionales rutinarias en las que se abordan temas conocidos.
- c) Se han requerido ocasionalmente aclaraciones o repeticiones de alguna parte del discurso emitido por los interlocutores cuando se refiere a situaciones predecibles.
- d) Se han empleado las convenciones adecuadas para entablar o finalizar conversaciones de manera adecuada al contexto comunicativo.
- e) Se ha ajustado la interacción oral, incluyendo el lenguaje no verbal, al medio de comunicación (presencial o no presencial), a la situación comunicativa (formal o informal) y a las características socioculturales del interlocutor.

Contenidos básicos.

Interpretación de mensajes escritos:

- Comprensión de mensajes, textos, artículos básicos profesionales y cotidianos.
- Soportes telemáticos: fax, e-mail, burofax.
- Terminología específica del sector profesional. “False friends”
- Ideas principales y secundarias.
- Recursos gramaticales: tiempos verbales, preposiciones, phrasal verbs, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto, verbos modales.
- Relaciones lógicas: oposición, concesión, comparación, condición, causa, finalidad, resultado.
- Relaciones temporales: anterioridad, posterioridad, simultaneidad.

Análisis de mensajes orales:

- Comprensión de mensajes cotidianos.
- Mensajes directos y telefónicos.
- Terminología básica específica del sector profesional.
- Ideas principales y secundarias.
- Recursos gramaticales: tiempos verbales, preposiciones, phrasal verbs, locuciones, expresión de la condición y duda, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto, verbos modales.
- Otros recursos lingüísticos: acuerdo y desacuerdo, hipótesis y especulaciones, opiniones y consejos, persuasión y advertencia.

Producción de textos escritos:

- Expresión y cumplimentación de mensajes y textos básicos profesionales y cotidianos.

- Currículo vitae y soportes telemáticos: fax, e-mail, burofax.
- Terminología básica específica del sector profesional.
- Idea principal e ideas secundarias.
- Recursos gramaticales: tiempos verbales, preposiciones, phrasal verbs, verbos modales, locuciones, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto.
- Relaciones lógicas: oposición, concesión, comparación, condición, causa, finalidad, resultado.
- Relaciones temporales: anterioridad, posterioridad, simultaneidad.
- Coherencia textual:
 - Adecuación del texto al contexto comunicativo.
 - Tipo y formato de texto.
 - Variedad de lengua. Registro.
 - Selección léxica, de estructuras sintácticas y de contenido relevante.
 - Inicio del discurso e introducción del tema. Desarrollo y expansión: ejemplificación, conclusión y/ o resumen del discurso.
 - Uso de los signos de puntuación.

Emisión de mensajes orales:

- Registros utilizados en la emisión de mensajes orales.
- Terminología básica específica del sector profesional. “False friends”.
- Recursos gramaticales: tiempos verbales, preposiciones, phrasal verbs, locuciones, expresión de la condición y duda, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto, verbos modales.
- Otros recursos lingüísticos: acuerdo y desacuerdo, hipótesis y especulaciones, opiniones y consejos, persuasión y advertencia.
- Fonética. Sonidos y fonemas vocálicos y sus combinaciones y sonidos y fonemas consonánticos y sus agrupaciones.

Interacción oral:

- Mantenimiento y seguimiento del discurso oral:
 - Toma, mantenimiento y cesión del turno de palabra.
 - Apoyo, demostración de entendimiento, petición de aclaración, etc.
 - Acomodación del estilo comunicativo al destinatario, el contexto y el objetivo de la comunicación.
 - Entonación como recurso de cohesión del texto oral: uso de los patrones de entonación.
 - Utilización de estrategias de comunicación no verbal para reforzar la interacción oral.

Orientaciones didácticas

Este módulo profesional tiene como objetivo fundamental consolidar la competencia lingüística con la que el alumnado accede a esta formación y reforzarla en el contexto del sector profesional, haciendo especial hincapié en las destrezas que le permitan desenvolverse con comodidad en las situaciones comunicativas habituales de la vida ordinaria y profesional.

Diversos estudios europeos referentes a las necesidades manifestadas por los trabajadores respecto al empleo del idioma en situaciones relacionadas con su actividad laboral ponen de manifiesto que dichas necesidades deben atender, primeramente, a

interacciones sociales no estrictamente profesionales, por lo que el enfoque de este módulo, más que dirigido a la formación del alumnado en el inglés técnico más propio de la profesión, persigue la utilización del idioma en situaciones de comunicación ordinarias, sin renunciar, como es lógico, a introducir el contexto profesional propio del sector en las actividades de enseñanza – aprendizaje que se propongan en el aula.

Por todo ello, y en consonancia con lo que se propone en el Marco Europeo de referencia para las lenguas, el módulo se debe enfocar hacia la consecución, por parte del alumnado, de una comunicación eficaz en situaciones ordinarias y profesionales reales. Con esta finalidad, el proceso de enseñanza- aprendizaje se debería enfocar desde un punto de vista eminentemente práctico, en el que la enseñanza de la gramática sea observada como revisión de lo estudiado en cursos anteriores y se contextualice en situaciones comunicativas de interés real para el alumnado, lo que favorecerá que este adquiera conciencia de la necesidad de desenvolverse de forma independiente en el idioma objeto de aprendizaje. Así mismo, convendría centrar el esfuerzo en que el alumnado sea capaz, en un primer estadio, de comunicarse de manera autónoma y coherente, para incidir posteriormente en la corrección, fluidez y exactitud de la expresión. La utilización, de manera exclusiva, del idioma inglés en el aula, tanto por parte del profesor o profesora como por parte del alumnado, supondrá una contribución importante a los objetivos que se persiguen.

Las actividades que se realicen en el proceso de enseñanza-aprendizaje debieran diseñarse de manera que expongan al alumnado a situaciones comunicativas lo más auténticas posible, que potencien de manera especial las destrezas de comprensión y expresión oral y, por tanto, de interacción.

El ejercicio de las destrezas de comprensión lectora puede proporcionar una buena ocasión para contextualizar el aprendizaje en el campo profesional, extrayendo datos, informaciones y vocabulario específico de documentos reales que, en buena medida, serán accesibles a través de Internet. De manera similar puede contribuir la realización por parte de los alumnos y alumnas de presentaciones electrónicas en las que se describan procesos de trabajo, instrucciones de operación, funcionamiento de equipos, etc. relativos a su campo profesional.

Las tecnologías de la comunicación suponen una herramienta muy valiosa para colocar al alumnado en situaciones reales de comunicación, algunas de las cuales ya han sido mencionadas, y a las que cabría añadir otras del tipo webquest, intercambio de correo electrónico con e-pals, participación en blogs, etc., sin olvidar Internet como fuente casi inagotable de recursos (diccionarios, podcasts, vodcasts, publicaciones técnicas...) a los que se accede fácil y, en muchos casos, gratuitamente. Así mismo, conviene tener presente que los ciclos formativos son la plataforma que permite la participación del alumnado en programas internacionales de aprendizaje permanente, lo que puede suponer un estímulo añadido para plantear situaciones comunicativas muy reales de su interés.

Otro aspecto al que conviene prestar atención es al desarrollo de las competencias sociolingüísticas, que deben impregnar todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es importante que, en el marco de esta formación con vocación finalista, se garantice que el alumnado conoce las convenciones en el uso de la lengua, las normas de cortesía, la diferencia de registro y la trascendencia de su uso adecuado y, en general, las características culturales más definitorias de la idiosincrasia de los países que tienen al inglés como lengua materna.

En lo que se refiere a la evaluación, se sugiere que este proceso se centre en la valoración de la competencia comunicativa del alumnado, es decir, de la forma de poner en acción sus conocimientos y destrezas lingüísticas y su capacidad para utilizar diferentes estrategias de comunicación. Con este objetivo se han señalado los criterios de evaluación de este módulo y, en la misma línea, el Marco Europeo de referencia para las lenguas puede resultar un instrumento muy valioso para diseñar herramientas de evaluación.

Módulo Profesional: Gestión eficiente del agua

Código: 1574

Equivalencia en créditos ECTS: 6

Duración: 110 horas

Resultados del aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Caracteriza el concepto de sostenibilidad del medio ambiente relacionando el consumo de energía con el uso que se hace del agua.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito e identificado los conceptos energéticos y de sostenibilidad ambiental vinculados al agua.
- b) Se han relacionado todos los conceptos energéticos entre sí.
- c) Se ha identificado el binomio agua y energía dentro del marco de sostenibilidad ambiental **y la transición energética**.
- d) Se ha descrito y caracterizado la huella hídrica y su repercusión en el medio ambiente.
- e) Se ha identificado el método de cálculo de la huella hídrica.
- f) Se ha descrito el fenómeno del cambio climático y se han identificado sus repercusiones en el medio ambiente **y en la salud de las personas**.
- g) **Se ha descrito y caracterizado la huella energética.**
- h) **Se ha calculado la huella energética de distintos procesos y productos.**
- i) Se ha descrito y caracterizado la huella de carbono y su repercusión en el medio ambiente.

2. Desarrolla las operaciones necesarias para realizar las fases de una auditoría energética en una instalación de agua analizando los parámetros característicos de la misma.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los objetivos de una auditoría energética.
- b) Se han identificados los ámbitos de actuación de una auditoría energética.
- c) Se ha determinado el procedimiento de organizar una auditoría.
- d) Se ha establecido las fases, y las secuencias de una auditoría energética.
- e) Se ha revisado y cumplimentado la documentación técnica asociada.
- f) Se han descrito los métodos de toma de datos in situ.
- g) **Se han realizado medidas de las variables usuales en auditorías energéticas.**
- h) Se han identificado los elementos necesarios para la realización del análisis energético y económico.
- i) Se han establecido la secuencia y contenidos básicos de un Informe Final de auditoría.
- j) **Se han utilizado programas informáticos de apoyo a las auditorías de gestión eficiente del agua.**

3. Realiza el seguimiento de planes de mejora derivados de auditorías energéticas, implementando las actuaciones requeridas para llevarlo a cabo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado las posibles propuestas de mejora energética y económica.

- b) Se han identificado las ganancias energéticas derivadas.
- c) Se ha identificado la formulación de indicadores en los planes de mejora.
- d) Se han implementado en el ámbito de su competencia las actuaciones de mejora propuestas.
- e) Se han secuenciado y organizado las revisiones periódicas de los planes de mejora.
- f) Se han tomado medidas del consumo energético.
- g) Se han comparado las ganancias obtenidas con las formuladas en la propuesta.
- h) Se han realizado los ajustes necesarios en función del consumo.

4. Realiza medidas de utilización y consumo de energía de distintos sistemas utilizando dispositivos y aparatos para medirla.

Criterios de evaluación:

- a) Se han medido variables eléctricas básicas relacionadas con el consumo energético.
- b) Se han medido variables hidráulicas y térmicas relacionadas con el consumo energético.
- c) Se han identificado los diversos sistemas de telecontrol y telelectura.
- d) Se han descrito los equipos utilizados por los sistemas de telecontrol y telelectura.
- e) Se han definido las medidas de control y utilización de los sistemas de telecontrol y telelectura.
- f) Se han identificado los componentes de un sistema de iluminación.
- g) Se han establecido las medidas de optimización energética en un sistema de iluminación.
- h) Se han identificado los diversos sistemas de climatización de una instalación.
- i) Se ha seleccionado el sistema de climatización óptimo desde una perspectiva de eficiencia energética.

5. Dimensiona los equipos y elementos de una instalación desde una perspectiva de eficiencia energética.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los equipos y elementos claves de una instalación desde la perspectiva de eficiencia energética.
- b) Se han descrito las magnitudes características de un transformador.
- c) Se ha identificado la información necesaria para la instalación de variadores de frecuencia.
- d) Se han descrito los efectos de control de la velocidad de giro de los motores sobre las bombas.
- e) Se ha descrito y secuenciado la instalación de motores de alta eficiencia.
- f) Se han identificado los requerimientos de la instalación.
- g) Se han seleccionado los equipos y elementos que se ajustan a los requerimientos.

6. Propone planes de mejora de eficiencia energética en el ciclo integral del agua definiendo las medidas que hay que aplicar en las diferentes partes del proceso.

Criterios de evaluación

- a) Se han identificado los puntos de consumo energético en las instalaciones de agua.
- b) Se han descrito los equipos y componentes claves en el gasto energético en las instalaciones de agua.

- c) Se han analizado el consumo energético de las bombas hidráulicas y determinado su punto óptimo de funcionamiento.
- d) Se ha calculado el gasto energético en los procesos de bombeo de aguas.
- e) Se han planificado medidas de prevención en relación al consumo energético en los procesos de bombeo.
- f) Se han identificado los equipos existentes en una EDAR y las medidas de eficiencia energéticas vinculadas.
- g) Se han identificado los equipos existentes en una ETAP y las medidas de eficiencia energéticas vinculadas.
- h) Se han evaluado los recursos energéticos de energías renovables y su posible uso para la disminución del consumo energético de las instalaciones.

7. Propone medidas para la minimización de pérdidas de agua en una instalación, analizando las causas de las mismas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el agua no registrada y los componentes de estas.
- b) Se han descrito y caracterizado los diferentes indicadores de eficiencia en la red.
- c) Se han descrito las actuaciones necesarias para la reducción de pérdidas reales en la red.
- d) Se han realizado los planos de sectorización y microsectorización.
- e) Se han realizado cálculos de caudales mínimos.
- f) Se han descrito los equipos de detección de fugas e identificado sus principios de funcionamiento.
- g) Se han analizado los elementos para la instalación y dimensionamiento correcto de los contadores.

Contenidos.

Energía, agua, sostenibilidad y salud pública:

- Conceptos energéticos: Energía. Recursos energéticos. Energía eléctrica y generación. Consumo energético. Eficiencia energética. Indicadores de eficiencia energética en el sector del agua.
- Binomio agua y energía: Relación entre consumo de agua y consumo energético. Marco normativo sobre el agua. Marco normativo del mercado eléctrico.
- Huella hídrica y huella energética
- Cambio climático y huella de carbono.
- Agua y salud pública. Ingeniería sanitaria y salud pública.
- Gestión eficiente del agua y costos. Empresas de gestión del ciclo integral del agua. Gastos de gestión. Gastos de inversión. Gastos de operación y mantenimiento. Estudio comparativo de gastos.

Auditoría energética:

- Objetivos de una auditoría energética.
- Ámbitos de actuación de una auditoría energética. Ciclo integral del agua: Sistema de captación de aguas, instalaciones de tratamiento de aguas, redes de distribución y de saneamiento. Edificios: Instalaciones eléctricas interiores, instalaciones de alumbrado. Sistemas de tarificación.

- Fases en una auditoría energética: Pre-diagnóstico. Descripción de la instalación. Descripción de procesos productivos y energéticos. Diagnóstico. Toma de datos in situ. Análisis energético de la situación actual. Análisis económico de la situación actual. Definición de la situación de referencia. Comparación con valores de referencia. Propuesta de mejoras. Planteamiento de alternativas. Evaluación energética y económica de la propuesta. Informe final.
- Implementación y seguimiento del plan de mejoras: Formulación de indicadores. Revisiones periódicas. Monitorización de consumos energéticos. Organización y secuenciación de revisiones. Toma de medidas energéticas. Comparación de ganancias obtenidas con las formuladas. Propuestas de ajustes.
- Programas informáticos de apoyo a la auditoría de la eficiencia energética en instalaciones y redes de aguas.
- Utilización de instrumentos de medida de variables energéticas: Medida de variables eléctricas.

Medidas generales de eficiencia energética:

- Automatización y monitorización on-line. Sistemas de telecontrol. Sistemas de telelectura. Sistemas de predicción, diagnóstico y medida.
- Compensación de la energía reactiva. Mejora del factor de potencia: Bancos de condensadores. Sistemas automáticos de control del factor de potencia.
- Dimensionamiento de los centros de transformación. Pérdidas de potencia eléctrica en líneas.
- Instalación de motores de alta eficiencia. Tipos de motores. Características. Curvas de funcionamiento. Punto de máximo rendimiento.
- Instalación de variadores de frecuencia. Control de la velocidad en bombas y motores.
- Medidas de eficiencia energética en sistemas de iluminación: Sectorización. Componentes. Automatización. Criterios de rendimiento lumínico.
- Medidas de eficiencia energética en sistemas de climatización. Sectorización. Componentes. Automatización. Criterios de rendimiento térmico.
- Medidas de eficiencia energética en edificios. Cargas térmicas. Aislantes. Recuperadores de calor.

Medidas específicas de eficiencia energética en el ciclo integral del agua:

- Puntos de consumo energético en instalaciones del ciclo integral del agua.
- Sistemas de bombeo: Bombas hidráulicas. Grupos de presión. Bombeos a depósito. Punto óptimo de funcionamiento. Cálculo del consumo energético realizado. Anomalías en bombeos.
- Medidas de mejora de la eficiencia en bombeos: Optimización de punto de funcionamiento: recorte de rodete, adecuación de aspiraciones. NPSH, cavitaciones, vibraciones, corrosión y erosión, sustitución de elementos que generen pérdidas de carga, revestimientos cerámicos.
- Medidas de mejora de la eficiencia en EDAR. Optimización de rendimientos de equipos de aireación. Sistemas de control de variables de la aireación para fijar ciclos de aireación óptimos. Mejora de la transferencia del aire. Optimización de difusores y aireadores. Optimización de procesos de pretratamiento térmico de fangos mediante cogeneración. Codigestión. Valorización de fangos como recurso energético.

- Medidas de mejora de la eficiencia en ETAP. Turbinas de recuperación energética. Intercambiadores de presión. Sistemas de control de la eficiencia energética.

Eficiencia de la red de agua:

- Agua no registrada. Componentes del agua no registrada.
- Indicadores de gestión. Indicadores de eficiencia. Rendimiento técnico hidráulico. Volumen de pérdidas reales. Volumen de pérdidas aparentes. Indicador técnico de pérdidas reales (TIRL). Indicador de nivel mínimo de pérdidas reales (UARL). Índice estructural de fugas (ILI).
- Actuaciones para la mejora del agua no registrada: Reducción de pérdidas reales y aparentes.
- Medidas para la reducción de pérdidas reales: Regulación de presiones. Sectorización. Micro-sectorización y caudales mínimos nocturnos. Detección de fugas. Equipos de detección por ruido. Equipos de detección-precorrelación. Equipos de detección de fugas por gases trazadores. Localización de fugas. Varilla de escucha electrónica. Geófono. Correlador. Gases trazadores.
- Medidas para la reducción de pérdidas aparentes: Control de fraudes. Reducción del subcontaje. Instalación correcta de contadores. Dimensionado correcto de contadores. Revisión de contadores. Renovación de contadores y telemedida.

Energías renovables en el ciclo integral del agua:

- Tipos de energías renovables de mayor aplicación.
- Evaluación preliminar del recurso energético renovable: hidráulico, fotovoltaico, eólico, biogás y cogeneración.
- Configuración básica de instalaciones fotovoltaicas para producción y para autoconsumo.
- Cálculo del ahorro energético y económico. Estudios básicos de amortización.
- Estudio de casos prácticos de integración de las energías renovables en el ciclo integral del agua.

Orientaciones didácticas.

Este módulo, correspondiente al segundo curso del ciclo, aporta al Técnico o Técnica Superior en Gestión del Agua la formación necesaria para comprender, analizar, evaluar y mejorar las instalaciones del ciclo integral del agua desde un punto de vista de eficiencia en el consumo de agua y en el consumo de energía. Más específicamente, aporta la formación correspondiente a las unidades de competencia UC2205_3: Realizar diagnósticos y propuestas de optimización energética en redes e instalaciones de agua y UC2204_3: Realizar diagnóstico y propuestas de mejora de redes e instalaciones de agua.

Este módulo tiene un carácter teórico-práctico y parece oportuno que su enfoque se realice de forma lo más próxima posible a la empresa, sea pública o privada, para lo cual parece óptimo que el empleo de casos prácticos reales sea el eje de la metodología en clase. Por ello, el trabajo en equipo, la simulación de casos reales, la consulta de documentos y la elaboración de materiales lo más reales posible, aconsejan el empleo de un aula que facilite diferentes formatos organizativos: puestas en común, clases expositivas, trabajo en equipo, consulta de materiales en el aula, manejo de programas informáticos, etc.

Derivado del anterior enfoque, se propone como espacio de trabajo más interesante un aula con ordenadores que permita también disponer de las mesas libres para la realización de trabajos individuales o en equipo. En este sentido, un sistema de ordenadores portátiles organizados con un carro de alimentación y sistema inalámbrico de acceso a internet parece ser la alternativa más aconsejable. Todo ello apoyado con un sistema de vídeoproyección en el aula.

Igualmente, el alumnado debería poder acceder al taller de electricidad y de montaje hidráulico para experimentar y realizar montajes ligados a la eficiencia energética en instalaciones eléctricas, motores, bombas, sistemas de alumbrado, control de parámetros, sistemas de medida etc. Especialmente importante es la comprobación práctica de la mejora del factor de potencia en motores con ayuda de baterías de condensadores.

La secuenciación de contenidos que se propone como más conveniente se corresponde con el orden de presentación de los bloques expuestos a continuación:

- Bloque I. Energía, agua, sostenibilidad y salud pública.
- Bloque II. Eficiencia de la red de agua
- Bloque III. Auditoría energética.
- Bloque IV. Medidas generales de eficiencia energética.
- Bloque V. Medidas específicas de eficiencia energética en el ciclo integral del agua.
- Bloque VI. Energías renovables en el ciclo integral del agua

Dada la naturaleza de cada bloque, se recomienda que se comience por el bloque I, en el cual el alumnado ha de adquirir una visión más estratégica de la importancia del ciclo integral del agua, ya tratado en algunos otros módulos, y su contribución a un mayor equilibrio ecológico, un menor consumo energético y una mejora de la salud pública. Se aconseja continuar con el bloque II, en el que se tratan los sistemas de eficiencia en las redes de distribución de agua, tratando las técnicas usuales empleadas. El bloque III entra de lleno en las metodologías y conceptos del proceso de auditoría energética, utilizando formularios, documentos, programas y métodos empleados realmente. Los bloques IV y V pueden tratarse sin solución de continuidad y deben plantearse como un desarrollo más especializado del bloque III. Ello supone volver al concepto de auditoría energética y aplicar las recomendaciones y soluciones eficientes en el proceso de auditoría energética, cuantificando numéricamente algunos parámetros y comparando resultados. El bloque VI, correspondiente a las energías renovables, puede tratarse finalmente o trasladarse entre los bloques II y III.

Para alcanzar de manera satisfactoria los objetivos que se persiguen en este módulo, se muestran algunos ejemplos de actividades de aula, enmarcadas en las correspondientes unidades de trabajo:

Unidades de análisis y cálculo.

- Trabajar con documentos reales (artículos de prensa, informes, noticias, páginas web, datos de consumo de agua y energía en el centro o en sus domicilios, etc.) para obtener información real relacionada con el consumo de agua y su influencia en nuestras vidas.

- Estudiar casos concretos de poblaciones y zonas con graves problemas de abastecimiento de agua. Proceso seguido y soluciones encontradas.
- Cálculo de la huella hídrica y energética de un determinado proceso o situación. Empleo de calculadora de las huellas. Comparación de resultados.
- Realizar cálculos de pérdidas de carga en instalaciones hidráulicas, determinando la pérdida energética derivada. Utilizar herramientas online

Actividades externas:

- Realización de visitas de estudio a plantas de potabilización, bombeo, depuración, depósitos, etc., documentando la visita mediante un informe.
- Organización de charlas informativas de expertos, sobre los procesos de gestión eficiente del agua y la energía de las plantas de tratamiento y redes.
- Analizar auditorías reales energéticas realizadas en alguna de las fases del ciclo integral del agua.

Actividades prácticas de laboratorio y taller:

- Realizar montajes de instalaciones eléctricas inductivas y comprobar consumos y eficiencias en función del factor de potencia, variando éste con la ayuda de condensadores.
- Montar y analizar una pequeña instalación de energía fotovoltaica y monitorizar la producción.
- Diseñar y montar automatismos simples relacionados con la gestión y eficiencia de instalaciones eléctricas e hidráulicas: control de nivel, de temperatura, de caudal, refrescamiento gratuito, control de ventilación, etc.

Actividades de integración de contenidos:

- Cuantificar económicamente las medidas de mejora de la eficiencia energética y su amortización.
- Visualizar documentales alusivos a los contenidos de este módulo, realizan un posterior debate o discusión en pequeños grupos sobre cuestiones elaboradas por el profesorado.
- Realizar, en equipo, una auditoría energética simplificada sobre el consumo en el centro. Consultar facturas, gastos de operación y mantenimiento, y tomar medidas directas de consumo. Utilizar el analizador de redes. Detectar áreas de mejora.
- Analizar o realizar una pequeña instalación de potabilización de agua con apoyo fotovoltaico, determinando consumos y ahorro energético con el uso de paneles fotovoltaicos.

En lo que se refiere a la relación de este módulo con los demás módulos incluidos en el currículo, sería conveniente señalar que, los contenidos de este módulo, se apoyan en aprendizajes de módulos de 1º y tiene, así mismo, importantes relaciones con los siguientes módulos de 2º curso: Automatismos y telecontrol en instalaciones de agua, en lo concerniente a los sistemas de control automático, telemedida y telecontrol, y con Operaciones en redes e instalaciones de agua, en lo concerniente a las operaciones de montaje de redes y equipos eléctricos en instalaciones de agua.

Módulo Profesional: Automatismos y telecontrol en instalaciones de agua

Código: 1577

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Duración: 110 horas

Resultados del aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Caracteriza los elementos de instrumentación, control y medida utilizados en redes e instalaciones de agua, seleccionando elementos y valorando parámetros.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado los sensores de medida, describiendo su funcionamiento y campos de aplicación.
- b) Se han identificado las señales generadas por transductores empleados en redes e instalaciones de agua.
- c) Se ha realizado la conexión de sensores empleados en redes e instalaciones de agua.
- d) Se han enumerado los circuitos acondicionadores de señal y equipos de adquisición y medida asociados a transductores analógicos y digitales.
- e) Se han reconocido los instrumentos de medida utilizados en redes e instalaciones de agua.
- f) Se han determinado los valores máximo, medio y eficaz de variables propias de redes e instalaciones de agua.
- g) Se han obtenido valores de variables propias de redes e instalaciones de agua.
- h) Se han reconocido los circuitos acondicionadores de señal y equipos de adquisición y medida asociados a transductores analógicos y digitales.
- i) Se han identificado los distintos componentes que aparecen en aplicaciones sencillas de control y medida, en instalaciones de agua, obteniendo sus especificaciones a partir de catálogos y especificaciones de producto del fabricante.

2. Caracteriza los esquemas electrónicos y de tensión de mando, identificando e instalando los componentes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los planos unifilares y de componentes electrónicos.
- b) Se ha realizado el montaje de diferentes componentes electrónicos
- c) Se ha reconocido el circuito de tensión de mando.
- d) Se ha interpretado la **ap**aramenta de protección de los equipos electrónicos.
- e) Se han seleccionado y ajustado las protecciones para la protección de componentes eléctricos y electrónicos.
- f) Se ha configurado el Sistema de Alimentación Ininterrumpida para los equipos de control.

3. Configura y programa el equipamiento electrónico y de automatización de instalaciones, realizando y ajustando sistemas de control.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido la función y el ajuste del receptor.
- b) Se han determinado los ajustes de la excitación para los valores deseados.
- c) Se ha reconocido el funcionamiento general y los bloques constitutivos de los autómatas.
- d) Se han identificado los periféricos y las tarjetas de entrada y salida.
- e) Se han conectado entradas y salidas digitales y analógicas.
- f) Se han configurado los parámetros fundamentales de señales analógicas.
- g) Se han configurado terminales de diálogo hombre-máquina de control local.
- h) Se han realizado programas en esquemas de contactos (KOP) y en Grafcet.
- i) Se ha realizado programación de procesos productivos.
- j) Se ha reconocido el funcionamiento general y los bloques constitutivos del variador de frecuencia.
- k) Se han configurado los parámetros de funcionamiento del variador de frecuencia mediante PID.
- l) Se ha conectado el variador de frecuencia.

4. Monta los accionamientos utilizados en redes e instalaciones de agua, reconociendo su funcionamiento y utilizando documentación técnica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado los distintos tipos de accionamientos utilizados en redes e instalaciones de agua.
- b) Se ha calculado la fuerza y velocidad de actuación de accionamientos neumáticos, hidráulicos y eléctricos.
- c) Se ha realizado el montaje de accionamientos todo-nada.
- d) Se han identificado los circuitos electrónicos asociados con accionamientos de control proporcional.
- e) Se han realizado las conexiones de accionamientos de control proporcional.
- f) Se ha verificado el correcto funcionamiento de accionamientos de control proporcional.

5. Caracteriza sistemas de transmisión y comunicación para el telecontrol de procesos, reconociendo sus componentes y señales.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado los medios de transmisión empleados en telecontrol, identificando sus propiedades y características.
- b) Se ha puesto en funcionamiento un sistema básico de transmisión a través de bus de campo para el control y medida de variables físicas.
- c) Se ha distinguido una red de área local (LAN) utilizada en sistemas de telecontrol.
- d) Se han configurado los parámetros básicos de una red de área local.
- e) Se han accionado elementos a través de una red de área local.
- f) Se ha puesto en marcha una estación remota a través de Internet.
- g) Se han utilizado aplicaciones de control automático con software tipo SCADA simulando controles y reconociendo ajustes de sistemas.

6. Utiliza aplicaciones de control automático con software tipo SCADA simulando controles y reconociendo ajustes de sistemas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado los sistemas SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition), identificando sus características básicas.
- b) Se han utilizado interfaces gráficas de operación como elementos de diálogo hombre-máquina.
- c) Se ha realizado la adquisición de datos y generación de señales de control.
- d) Se ha reconocido la utilización de sistemas SCADA en el control de instalaciones.
- e) Se ha simulado la operación de una instalación para la gestión del agua a través de un sistema SCADA.
- f) Se ha simulado la integración de señales e interfaz gráfico en el SCADA.

7. Controla parámetros de operación desde un centro de control realizando maniobras y comunicando información según protocolos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido los parámetros de funcionamiento de los diferentes equipos y sistemas de redes e instalaciones de agua, en un simulador de control.
- b) Se han operado los diferentes elementos de redes e instalaciones de agua, en un simulador de telecontrol.
- c) Se han controlado distintos parámetros en el simulador.
- d) Se ha evaluado las consecuencias de distintas actuaciones.
- e) Se han detallado las configuraciones habituales de las salas de control, identificando los diferentes componentes, personal y su función.
- f) Se han realizado informes mediante análisis de cronológicos, históricos y estadísticas.
- g) Se han descrito protocolos de operación en las redes e instalaciones de agua, indicando equipos y parámetros de funcionamiento que deben ser vigilados de manera prioritaria desde un centro de control.
- h) Se han analizado planes de emergencia, describiendo las actuaciones y comunicaciones frente a situaciones simuladas.
- i) Se ha sistematizado la información relevante de operación en redes e instalaciones de agua, generando protocolos para la comunicación de la misma.

Contenidos.

Caracterización de los elementos de instrumentación y medida utilizados en redes e instalaciones de agua:

- Características e instalación de sensores eléctricos de medida: [Clasificación](#). [Funcionamiento](#). [Conexión](#)
- Transductores de variables físicas y eléctricas de tensión e intensidad continua y alterna: [Clasificación](#). [Composición](#). [Funcionamiento](#). [Propiedades y características](#). [Conexión](#).
- Instrumentos de medida [de variables físicas y eléctricas](#), en redes e instalaciones de agua: [Tipos](#). [Características](#). [Funcionamiento](#). [Conexión](#).
- Cálculo de valores máximo, medio y eficaz. [Concepto](#). [Representación](#). [Fórmulas y cálculos](#).
- Obtención de los valores característicos de parámetros propios de redes e instalaciones de agua: [Tensión e intensidad](#). [Frecuencia y fase](#). [Potencia activa y reactiva](#). [Factor de potencia](#).

- Acondicionadores de señal para transductores y centrales de adquisición de medidas: [Clasificación](#). [Propiedades](#). [Funcionamiento](#).

Esquemas electrónicos y de tensión de mando:

- Interpretación de esquemas [usuales](#) de tensión de mando, en [instalaciones hidráulicas](#): [Metodologías](#). [Clasificación](#). [Funcionamiento](#).
- Interpretación de esquemas electrónicos sencillos, en [instalaciones hidráulicas](#): [Metodologías](#). [Clasificación](#). [Funcionamiento](#).
- Protecciones de equipos electrónicos: [Tipos](#). [Características](#). [Funcionamiento](#).
- Sistemas eléctricos auxiliares. [Instalaciones de alumbrado](#). [Sistemas de Alimentación Ininterrumpida \(SAI\)](#). [Baterías](#). [Grupos electrógenos](#). [Sistemas de apoyo solar fotovoltaico](#).

Equipamiento electrónico en instalaciones:

- Ajuste del receptor: [Partes de un receptor y funciones de cada una](#). [Instalación](#). [Funcionamiento](#).
- Ajustes de la excitación: [Partes](#). [Parámetros de control](#).
- Autómata programable (PLC) y otros equipos basados en microprocesadores y microcontroladores utilizados para el control automático y servocontrol: [Tipos](#). [Componentes](#). [Funcionamiento](#).
- Periféricos y tarjetas de entrada/salida: [Tipos](#). [Componentes](#).
- Conexión de entrada/salida: [Tipos](#). [Procedimientos](#).
- Configuración de parámetros de funcionamiento y alarmas: [Procedimientos](#). [Ajuste, configuración y comprobación de funcionamiento en circuitos usuales de medida y control de variables eléctricas e hidráulicas](#).
- Equipos de diálogo hombre-máquina: [Terminales de control local](#).
- Variadores de frecuencia con y sin conexión a red: [Tipos](#).
- Funcionamiento de variadores de frecuencia. [Interpretación de esquemas](#). [Configuración](#).
- Instalación de variadores de frecuencia. [Puesta en marcha](#). [Medida de parámetros](#).
- Programación de autómatas. [Tipos de programación según autómatas](#): [Métodos de programación](#). [Programas](#). [Programación de autómatas de casos prácticos sencillos](#). [Montaje del sistema de control](#). [Comprobaciones funcionales](#). [Ajustes](#).

Accionamientos utilizados en redes e instalaciones de agua:

- Accionamientos tipo todo o nada.
- [Tipos de accionamientos todo-nada](#): [Accionamientos neumáticos](#). [Accionamientos hidráulicos](#). [Accionamientos eléctricos](#). [Criterios de selección](#). [Selección, conexión y puesta en marcha](#).
- Cálculo de la fuerza y velocidad de actuación: [Hidráulica](#). [Neumática](#). [Electricidad](#).
- Accionamientos de control proporcional: [Sistemas de control proporcional](#). [Circuitos electrónicos asociados](#). [Estudio de casos prácticos en instalaciones hidráulicas y de control](#).
- Conexión de accionamientos de control proporcional.
- Verificación de funcionamiento de accionamientos de control proporcional. [Resolución de disfunciones](#)

Sistemas de transmisión y comunicación para el telecontrol de procesos:

- Medios de transmisión: [Clasificación y características](#).

- Buses de campo: [Sistemas de transmisión. Control. Mediciones.](#)
- Red de área local (LAN): [Descripción. Características. Componentes básicos de hardware. Protocolos de comunicación.](#)
- Configuración de Red de área local (LAN): [Procedimientos. Casos prácticos.](#)
- Operaciones a través de Red de área local (LAN): [Procedimientos. Casos prácticos.](#)
- Redes de área extensa (WAN) e Internet. [Descripción. Características. Componentes básicos de hardware. Protocolos de comunicación.](#)
- Técnicas de telecontrol. [Tipos. Casos prácticos. Simulación.](#)

Utilización de aplicaciones de control automático con software tipo SCADA:

- Aplicaciones Scada (Supervisor y Control And Data Acquisition): [Características del software Scada. Editor gráfico. Sinópticos del proceso.](#)
- Interfaces gráficos en aplicaciones Scada: [Especificaciones de diseño HMI \(Human-Machine Interfaces\): Estudio de casos prácticos.](#)
- Técnicas de adquisición de datos: [Variables físicas y puntos de medida. Acondicionamiento y conversión Analógico-Digital.](#)
- Aplicaciones en instalaciones: [Paneles Scada en equipos e instalaciones para la gestión del agua. Técnicas de simulación de operaciones en equipos e instalaciones.](#)
- Integración de información en [sistemas](#) Scada: [Activación de información de campo. Nociones de edición gráfica de pantallas](#)

Operación de redes e instalaciones de agua desde un centro de control:

- Parámetros de operación desde centro de control: [Redes de agua bruta. Redes de abastecimiento. Redes de saneamiento. Estaciones de tratamiento.](#)
- Maniobras desde centro de control: [Monitorización del proceso. Interpretación de parámetros indicadores. Simulación y operación sobre el sistema.](#)
- Información generada en telecontrol. [Información. Documentación. Protocolos.](#)
- Análisis de Información: [Cronológicos. Gestión de Históricos. Estadísticas de procesos. Alarmas e incidencias.](#)
- Centros y salas de control: [Ubicación. Disposición de componentes. Personal en sala de control. Funciones.](#)
- Protocolos de operación en un centro de control: [Equipos de vigilancia prioritaria. Parámetros de funcionamiento de vigilancia prioritaria. Protocolos de actuación.](#)
- Plan de autoprotección y Planes de actuación ante emergencias: [Equipos de vigilancia prioritaria. Parámetros de funcionamiento de vigilancia prioritaria. Protocolos de actuación](#)

Orientaciones didácticas.

Este módulo, correspondiente al segundo curso del ciclo, aporta al Técnico o Técnica Superior en Gestión del Agua la formación transversal necesaria correspondiente a varias de las competencias del ciclo formativo.

Este módulo tiene un carácter teórico-práctico y resulta conveniente que esté enfocado de forma lo más próxima posible a la empresa, sea pública o privada, para lo cual el empleo de casos prácticos reales puede constituir un apoyo fundamental a la metodología en clase. Por ello, el trabajo en equipo, la simulación de casos reales, el montaje de circuitos, la

consulta de documentos y la elaboración de materiales lo más reales posibles, aconsejan el empleo de un aula que facilite diferentes formatos organizativos: puestas en común, clases expositivas, trabajo en equipo, consulta de materiales en el aula, manejo de programas informáticos, montaje de circuitos, toma de medidas, etc.

Derivado del anterior enfoque, se propone como espacio de trabajo más interesante un aula-taller con ordenadores y en la que se puedan realizar montajes de circuitos reales y con simuladores electrónicos. Todo ello apoyado con un sistema de vídeoproyección en el aula-taller. También podrían distribuirse las 5 horas semanales del módulo en dos partes: 2 h en un aula polivalente, con ordenadores y 3 h en un taller con equipos y dispositivos para el montaje de circuitos y la experimentación de sistemas automáticos y de telecontrol.

La secuenciación de contenidos que se propone como más conveniente se corresponde con el orden de presentación de los bloques expuestos a continuación que, en líneas generales, se corresponde con el orden de presentación de los contenidos en el currículo de este módulo:

- Bloque I. Sensores y acondicionadores de señal.
- Bloque II. Esquemas electrónicos y de tensión de mando
- Bloque III. Accionamientos
- Bloque IV. Equipamiento electrónico en instalaciones
- Bloque V. Sistemas de transmisión y comunicación para el control de procesos.
- Bloque VI. Centros de control y sistemas SCADA

Dada la naturaleza de cada bloque, se recomienda que se comience por el bloque I, en el cual el alumnado ha de adquirir los aprendizajes relacionados con los elementos transductores de variables físicas a variables eléctricas de tipo digital, así como al acondicionamiento de la señal. Se aconseja continuar con el bloque II, en el que se traten los circuitos básicos con amplificadores operacionales, los sistemas de numeración, los conversores y los circuitos linealizadores. El bloque III abordaría los circuitos de potencia y accionamiento, con especial atención a los conceptos de regulación y servomando en instalaciones de agua. El bloque IV trataría sobre los autómatas programables y el empleo de simuladores, como el programa CadeSimu u otro de similares características. El bloque V desarrollaría lo relacionado con las comunicaciones en redes, que son básicas en los sistemas de telecontrol y telemedida. Finalmente, el bloque VI plantearía, de forma básica, la edición y uso de sistemas SCADA. Para ello conviene emplear alguno de los programas de edición, como es el TeslaSCADA, u otro de similares características.

Para alcanzar de manera satisfactoria los objetivos que se persiguen en este módulo, se muestran algunos ejemplos de actividades de aula y taller, enmarcadas en las correspondientes unidades de trabajo:

Unidades de análisis y cálculo.

- Búsqueda en Internet de características y aplicaciones de distintos tipos de sensores: Campo de medida. Alcance. Sensibilidad. Precisión. Rango de tensiones de trabajo.

- Analizar distintos circuitos de amplificadores operaciones, calculando distintas variables a partir de los datos de los componentes y de las medidas de parámetros eléctricos.
- Cálculo de fuerzas, velocidades, potencias de actuadores hidráulicos y neumáticos, partiendo de los parámetros del fluido de alimentación.
- Resolución de problemas de regulación de distintas variables. Por ejemplo, la regulación de temperatura de un sistema partiendo de un valor de consigna, dentro de un determinado rango. Calcular valores eléctricos y errores a distintos valores, dando una tabla para su cumplimentación.
- Para cada una de las tecnologías de buses vistas (CAN, Modbus, Fieldbus, Profibus), realizar una tabla comparativa, a partir de sus características físicas, el formato de los datos y el modo de funcionamiento del bus.
- Analizar el funcionamiento de un automatismo dado, de control de nivel de un depósito, con ayuda del simulador CadeSimu u otro de similares características.
- Diseñar, con ayuda del programa de simulación y un autómatas programable, una cerradura electrónica mediante dos pulsadores (P1 y P2), accionando el pulsador P1 cuatro veces y, posteriormente, el pulsador P2, 2 veces, una cerradura se abre (representada por una lámpara).
- Transformar un arrancador estrella-triángulo, dado su esquema mediante relés, en otro esquema del simulador, basado en un autómatas programable.

Actividades externas

- Realización de visitas de estudio a centros de control de plantas de potabilización, bombeo, depuración, depósitos, etc., documentando la visita mediante un informe.
- Organización de charlas informativas de expertos, sobre los procesos de telecontrol y gestión eficiente del agua.
- Actividades prácticas de laboratorio y taller
- Montar una maqueta con sensores de control de nivel de líquidos por ultrasonidos y comprobar las señales obtenidas.
- Montar transductores de distintos tipos y tomar medidas físicas y eléctricas. Trazar gráficos con los valores obtenidos y obtener las ecuaciones representativas en casos simples.
- Montar un acondicionador de señal de una sonda Pt100 y medir las variables obtenidas. Contrastar los valores con ayuda de un termómetro patrón.
- Montaje y ajuste de un variador de velocidad por frecuencia, realizando un informe final.

Actividades de integración de contenidos

- Programar un autómatas y montar un circuito secuencial de aplicación en un circuito dosificador relacionado con el tratamiento de agua.
- Diseñar y montar un sistema de telecontrol de consumo de agua en una instalación de suministro, configurando la instalación, eligiendo los componentes y realizando las conexiones a partir de las hojas de especificaciones de los elementos necesarios.
- Realizar un SCADA con el programa TeslaScada u otro de similares características, para la visualización de variables hidráulicas de una maqueta de control de nivel, a través de la red local del taller del centro.
- Analizar, configurar y ajustar parámetros en maquetas didácticas de control de un sistema portátil de depuración.

En lo que se refiere a la relación de este módulo con los demás módulos incluidos en el currículo, sería conveniente señalar que, los contenidos de este módulo, se apoyan en aprendizajes de módulos de 1º, especialmente del módulo 1576. Sistemas eléctricos en instalaciones de agua y tienen, así mismo, importantes relaciones con los siguientes módulos de 2º curso: 1574. Gestión eficiente del agua, en lo concerniente a los sistemas de control automático, teled medida y telecontrol, y con 1578. Operaciones en redes e instalaciones de agua, en lo concerniente a las operaciones de montaje de redes y equipos de control y medida en instalaciones de agua.

Módulo Profesional: Operaciones en redes e instalaciones de agua

Código: 1578

Equivalencia en créditos ECTS: 13

Duración: 180 horas

Resultados del aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Realiza operaciones de montaje de redes de agua, siguiendo las directrices recogidas en la documentación técnica y el plan de trabajo establecido.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha analizado la documentación técnica de redes e instalaciones de agua, localizando elementos principales e información necesaria para su montaje.
- b) Se ha establecido la secuencia de intervención y naturaleza de las actuaciones en replanteo de redes e instalaciones de agua para su posterior montaje.
- c) Se han descrito los diferentes procesos de montaje de redes de agua detallando técnicas de montaje y recursos materiales.
- d) Se ha organizado la secuencia de montaje a partir de planos y documentación técnica, estableciendo un plan de trabajo.
- e) Realiza operaciones de montaje **hidráulico** de redes de agua, aplicando los procedimientos de trabajo establecidos.
- f) **Realiza operaciones de montaje eléctrico de equipos de redes de agua, aplicando los procedimientos de trabajo establecidos.**
- g) Se han planteado esquemas de organización del trabajo, asignando recursos, tiempos y costes, optimizando el proceso de montaje de redes.
- h) Se ha determinado la adecuación de los componentes a las prescripciones técnicas, siguiendo los procedimientos de calidad establecidos.

2. Aplica los procedimientos para la puesta en servicio de redes e instalaciones de agua observando las exigencias de calidad y seguridad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las comprobaciones y pruebas previas a la puesta en servicio, **de tipo hidráulico y eléctrico**, asegurando la funcionalidad de redes e instalaciones de agua.
- b) Se ha descrito la secuencia de operación y procedimientos empleados en la puesta en servicio de redes e instalaciones de agua.
- c) Realiza maniobras de puesta en servicio y de operación en redes de agua, aplicando los protocolos correspondientes.
- d) Se han caracterizado los problemas **de tipo hidráulico, eléctrico y de control**, que dificultan la puesta en servicio, analizando efectos y posibles soluciones.
- e) Se ha descrito la secuencia de actuaciones finales de la puesta en servicio de redes e instalaciones de agua, garantizando la reposición del servicio.
- f) Se han establecido los criterios y procedimientos de control y supervisión de las tareas de puesta en servicio, atendiendo a criterios de optimización de recursos, calidad y normativa aplicable.
- g) Se ha relacionado la documentación e información a entregar al usuario de la instalación, analizando los manuales técnicos correspondientes.

3. Aplica planes de mantenimiento preventivo en redes e instalaciones de agua, desarrollando actuaciones y gestionando recursos en base a los criterios establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado las generalidades del mantenimiento preventivo, analizando estructura, ventajas y normativa de aplicación.
- b) Se han señalado elementos y parámetros operacionales críticos para el mantenimiento preventivo en redes e instalaciones de agua, integrándolos en el programa de mantenimiento.
- c) Se han realizado operaciones de mantenimiento preventivo en equipos y componentes de redes e instalaciones de agua.
- d) Se ha planteado la organización del mantenimiento preventivo considerando aspectos de gestión y de servicio al usuario.
- e) Se han elaborado programas de mantenimiento preventivo, asegurando la optimización de recursos.
- f) Se ha planteado la gestión de recursos humanos y materiales, determinando los criterios para la optimización de los mismos.

4. Realiza el mantenimiento correctivo **de primer nivel**, en redes e instalaciones de agua, resolviendo disfunciones y averías de acuerdo a los protocolos de actuación establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado las generalidades del mantenimiento correctivo, analizando estructura y normativa de aplicación.
- b) Se han identificado los puntos críticos en los que pueden producirse averías, identificando los parámetros **y** operaciones relevantes en el programa de mantenimiento.
- c) Se han descrito los procedimientos para la localización y diagnóstico de averías en redes e instalaciones de agua, caracterizando sus causas y sus efectos en el sistema.
- d) Se han realizado operaciones de mantenimiento correctivo reparando **o supervisando la reparación de** las averías diagnosticadas y verificando su reparación.
- e) Se han elaborado programas de mantenimiento correctivo, asegurando la optimización de recursos y el servicio al cliente.
- f) Se ha planteado la gestión de recursos humanos y materiales, determinando los criterios para la optimización de los mismos.

5. Cumplimenta y organiza la documentación necesaria para la gestión de operaciones en redes e instalaciones de agua.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los trámites y procedimientos de gestión a desarrollar para el montaje, puesta en servicio, explotación y mantenimiento de redes e instalaciones de agua.
- b) Se han descrito los diferentes documentos administrativos necesarios para el montaje, puesta en servicio, explotación y mantenimiento de redes e instalaciones de agua.
- c) Se han descrito los diferentes documentos técnicos necesarios para el montaje, puesta en servicio, explotación y mantenimiento de redes e instalaciones de agua.

- d) Se han utilizado aplicaciones informáticas de propósito general y de tipo Scada, en los procesos de explotación y mantenimiento de redes e instalaciones de agua.
- e) Se ha descrito la documentación asociada a sistemas de gestión de la calidad, política ambiental y seguridad laboral en la empresa.
- f) Se ha descrito el proceso de atención de demandas del cliente y planteado sistemas de gestión integrada de servicios, reclamaciones, averías y actuaciones en la gestión del agua.

6. Selecciona y aplica las medidas de prevención, seguridad y protección ambiental respecto a las operaciones en redes e instalaciones de agua, analizando la normativa vigente.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha analizado las generalidades de la prevención de riesgos laborales, detallando normativa, descripción de riesgos y medidas de protección.
- b) Se han identificado y evaluado los riesgos profesionales y ambientales presentes en el montaje y mantenimiento de redes e instalaciones de agua, proponiendo medidas preventivas.
- c) Se han identificado y evaluado los riesgos profesionales y ambientales presentes en la puesta en servicio de redes e instalaciones de agua, proponiendo medidas preventivas.
- d) Se han determinado los protocolos de actuación ante posibles emergencias surgidas durante operaciones en redes e instalaciones de agua.
- e) Se han determinado situaciones de emergencia, las fases, los sistemas de comunicación, el personal y entidades de actuación.

Contenidos.

Operaciones de montaje de redes e instalaciones de agua:

- Elementos de redes e instalaciones de agua: [Redes de agua bruta](#). [Redes de abastecimiento](#). [Redes de saneamiento](#). [Estaciones de tratamiento](#). [Instalaciones de riego](#).
- Aplicación de técnicas de replanteo: [Topografía](#). [Interpretación de planos](#). [Trabajo sobre el terreno](#). [Referenciación](#). [Nuevas tecnologías](#).
- Procedimientos de apertura de zanjas: [Técnicas de excavación](#). [Técnicas de entibado](#). [Utilización de soportes y anclajes](#). [Recursos materiales](#).
- Procesos de montaje de redes por gravedad y en sobreelevación: [Operaciones de manipulación y tendido de tuberías](#). [Técnicas y operaciones de unión y ensamblado](#). [Técnicas y operaciones de alineación](#). [Técnicas y operaciones de asentamiento](#). [Técnicas y operaciones de sujeción](#). [Protecciones de tubería y accesorios](#). [Recursos materiales](#).
- Montaje de arquetas y pozos de registro: [Excavaciones](#). [Preparación del terreno](#). [Tipos de arquetas y pozos](#). [Especificaciones de montaje según tipología](#). [Recursos materiales](#).
- Documentación técnica para el montaje y replanteo: [Memoria técnica](#). [Proyectos](#). [Manuales de montaje](#). [Documentación gráfica](#).
- Organización del montaje de redes: [Planes de trabajo](#). [Gestión de recursos](#). [Control de tiempos](#). [Gestión de stocks](#). [Selección de equipos y elementos para el montaje](#).

- Calidad en el montaje de redes: Documentación técnica de la calidad. Manual de procedimientos. Control de calidad. Informe sobre labores realizadas, anomalías e incidencias.

Puesta en servicio de redes e instalaciones de agua:

- Operaciones previas a la puesta en servicio de redes de agua: Comprobación de las protecciones de tuberías y accesorios. Inspección visual de redes e instalaciones de agua. Inspección con cámara de redes. Pruebas de estanqueidad y presión. Pruebas mecánicas de resistencia mecánica de tuberías. Pruebas, ensayos y puesta en funcionamiento de elementos técnicos, equipos e instrumentos. Limpieza y desinfección.
- Operaciones y procedimientos de puesta en servicio de redes de agua: Supervisión de protecciones de tuberías y accesorios. Control de parámetros de la red. Pruebas hidráulicas. Pruebas mecánicas. Limpieza y desinfección de redes. Revisión de válvulas, ventosas, sifones e hidrantes. Pruebas purga y aducción de aire. Revisión de acometidas y contadores. Control de calidad del agua.
- Problemas y soluciones durante la puesta en servicio de una red de agua: Fugas en las uniones. Movimiento de sujeciones y anclajes. Dilataciones. Vibraciones. Golpe de ariete. Turbidez. Olores. Inmisiones. Vertidos.
- Actuaciones para finalización de puesta en servicio: Resolución de afecciones. Técnicas de rellenado y compactación de zanjas. Retirada de maquinaria e infraestructuras. Limpiezas y acondicionamientos. Precintos.
- Control y supervisión de la puesta en servicio: Asignación de recursos materiales. Asignación de recursos humanos. Control de calidad. Plan de protección ambiental. Normativa de aplicación.
- Documentación y recepción de obras de redes e instalaciones de agua: Recepción de obras de redes e instalaciones de agua. Documentos asociados a las pruebas. Planos de final de obra. Elaboración del dossier de la obra o Programas y soportes informáticos.

Mantenimiento preventivo de redes e instalaciones de agua:

- Mantenimiento preventivo de redes e instalaciones de agua: Función. Objetivos. Tipos. Normativa.
- Localización y caracterización de elementos y parámetros operacionales críticos de redes e instalaciones de agua: Redes de agua bruta. Redes de abastecimiento. Redes de saneamiento. Estaciones de tratamiento. Instalaciones de riego.
- Operaciones de mantenimiento preventivo de redes: Identificación de elementos. Preparación del área de trabajo. Procedimientos de detección de fugas e infiltraciones. Procedimientos para toma de medidas. Limpieza y desinfección de redes e instalaciones. Mantenimiento preventivo frente a factores perjudiciales en redes e instalaciones de agua. Comprobación de soportes, protecciones y material aislante.
- Organización del mantenimiento preventivo: Control y seguimiento. Inspecciones. Economía del mantenimiento. Calidad. Garantías de suministro al usuario.
- Elaboración de programas de mantenimiento preventivo: Definición de tareas. Procedimientos y métodos de intervención y desmontaje/montaje o Gamas de chequeo. Plazos y costes. Elaboración y actualización de manuales de mantenimiento propios. Programas informáticos de gestión del mantenimiento. Informes de actuación. Documentos administrativos asociados al mantenimiento.

- Recursos para el mantenimiento preventivo: Organización de recursos humanos. Externalización de servicios de mantenimiento. Mantenimiento de equipos y herramientas empleados en el mantenimiento. Organización y gestión de material de mantenimiento. Homologación de proveedores. Especificaciones técnicas de repuestos.

Mantenimiento correctivo de redes e instalaciones de agua:

- Mantenimiento correctivo de redes e instalaciones de agua: Función. Objetivos. Tipos. Normativa.
- Localización y caracterización de elementos y parámetros operacionales críticos de redes e instalaciones de agua: Redes de agua bruta. Redes de abastecimiento. Redes de saneamiento. Estaciones de tratamiento. Instalaciones de riego.
- Técnicas de localización y diagnóstico de averías en redes e instalaciones de agua: Identificación y descripción de averías críticas. Técnicas de detección y evaluación de fugas. Instalación de contadores sectoriales.
- Métodos para la reparación de averías en redes e instalaciones de agua: Reparación por soldadura. Reparación en carga. Accesorios de reparación. Sistemas de uniones y piezas multidímetro. Función y tipos de sistemas de rehabilitación de tuberías. Desmontaje y reposición de elementos y equipos. Comprobaciones de funcionamiento.
- Organización del mantenimiento correctivo: Control y seguimiento. Inspecciones. Economía del mantenimiento. Calidad. Garantías de suministro al usuario.
- Elaboración de programas de mantenimiento correctivo: Definición de tareas. Procedimientos y métodos de intervención y desmontaje/montaje. Órdenes de trabajo. Plazos y costes. Elaboración y actualización de manuales de mantenimiento propios. Programas informáticos de gestión del mantenimiento. Informes de actuación. Documentos administrativos asociados al mantenimiento.
- Recursos para el mantenimiento correctivo: Organización de recursos humanos. Externalización de servicios de mantenimiento. Mantenimiento de equipos y herramientas empleados en el mantenimiento. Organización y gestión de material de mantenimiento. Homologación de proveedores. Especificaciones técnicas de repuestos.

Documentación asociada a operaciones en redes e instalaciones de agua:

- En cada una de las operaciones de montaje, puesta en marcha, mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo, se deberán de realizar y consultar:
 - Trámites y procedimientos de gestión.
 - Documentos administrativos.
 - Documentos técnicos.
 - Aplicaciones informáticas de propósito general y de tipo Scada.
 - Documentación asociada a sistemas de gestión de la calidad, política ambiental y seguridad laboral en la empresa.
 - Documentación asociada al servicio a usuarios.

Prevención de riesgos laborales en las operaciones en redes e instalaciones de agua:

- Generalidades de la prevención de riesgos laborales: El trabajo y la salud. Riesgos generales y su prevención. Sistemas elementales de control de riesgos. El control de la salud de los trabajadores. Medidas de prevención y protección. Normativa.

- Riesgos específicos y su prevención en el montaje y mantenimiento de redes e instalaciones de agua: Evaluación de riesgos. Medios de protección. Normativa. Implantación, control y seguimiento. Sistemas de señalización.
- Seguridad en la puesta en servicio de redes e instalaciones de agua: Limpieza y desinfección. Parámetros químicos y biológicos. Inmisiones, vertidos y olores. Medios y equipos de seguridad. Equipos de protección personal. Zonas de trabajo. Señalización de seguridad. Normativa de aplicación.
- Protocolos de actuación en emergencias y evacuación: Tipos de accidentes. Evaluación primaria del accidentado. Primeros auxilios. Socorrismo.
- Comunicación en emergencias y evacuación: Planes de emergencia y evacuación. Información de apoyo para la actuación en emergencias.

Orientaciones didácticas.

Este módulo, correspondiente al segundo curso del ciclo, aporta al Técnico o Técnica Superior en Gestión del Agua la formación necesaria para realizar operaciones de montaje, puesta en servicio, mantenimiento correctivo y preventivo de las instalaciones que componen el ciclo integral del agua.

Parece aconsejable desarrollar este módulo, de marcado carácter práctico, aplicando o simulando casos reales en el ámbito de la empresa. Para ello se propone la consulta de documentación y la elaboración de instalaciones lo más reales posibles, para lo que se aconseja el empleo de un aula-taller que facilite la realización de diferentes actividades de montaje, mantenimiento y puesta en marcha de las mismas.

Derivado del anterior enfoque, se propone como espacio de trabajo más interesante una zona campal o externa en la que se puedan realizar zanjas, montaje de arquetas, montaje de instalaciones enterradas, etc. En este sentido, sería interesante que en la misma zona haya una caseta de obra que sirva para acopio y aula. Esto facilitará el trabajo del/de la docente y a la vez, se creará un ambiente más parecido a una situación real de montaje.

La secuenciación de contenidos que se propone como más conveniente se corresponde con el orden de presentación de los bloques expuestos a continuación:

- Bloque I. Prevención de riesgos laborales en las operaciones en redes e instalaciones de agua.
- Bloque II. Operaciones de montaje de redes e instalaciones de agua.
- Bloque III. Puesta en servicio de redes e instalaciones de agua.
- Bloque IV. Mantenimiento preventivo de redes e instalaciones de agua.
- Bloque V. Mantenimiento correctivo de redes e instalaciones de agua.
- Bloque VI. Documentación asociada a operaciones en redes e instalaciones de agua.

Dada la naturaleza de cada bloque, se recomienda que se comience por el bloque I, debido a que parece fundamental que el alumnado adquiera una formación en prevención de riesgos laborales antes de comenzar a realizar operaciones de montaje en redes e instalaciones de agua. Se aconseja continuar con el bloque II y III, en el que se ampliarán los conocimientos adquiridos en ciclo de grado medio en la realización de operaciones y puesta en servicio de montaje de redes e instalaciones de agua. Los bloques IV y V se adquirirá la

formación necesaria para el mantenimiento de instalaciones y de redes de agua, fundamental para el correcto funcionamiento de las mismas. Para terminar, el bloque VI, correspondiente a la elaboración y conocimiento de la documentación asociada a operaciones en redes e instalaciones de agua.

Para alcanzar de manera satisfactoria los objetivos que se persiguen en este módulo, se muestran algunos ejemplos de actividades para realizar en el taller y en la zona campal o externa:

- Montaje de elementos de distintas características en redes e instalaciones de agua en el taller y en la zona campal.
- Aplicación de técnicas de replanteo en la zona campal.
- Realizar actividades de apertura de zanjas, siguiendo los criterios de seguridad y entibación, en la zona campal.
- Realizar montajes de redes por gravedad y en sobreelevación en taller y zona campal.
- Montaje de arquetas y pozos de registro en la zona campal.
- Realizar operaciones previas a la puesta en servicio de redes de agua en el taller y la zona campal.
- Realizar operaciones de mantenimiento preventivo de redes e instalaciones de agua en el taller y la zona campal.
- Realizar operaciones de mantenimiento correctivo de redes e instalaciones de agua en el taller y en la zona campal.

Así mismo, todas estas actividades estarán apoyadas y relacionadas con distintas actividades y contenidos en aula como:

- Localizar problemas y buscar soluciones durante la puesta en servicio de una red de agua.
- Localización y caracterización de elementos y parámetros operacionales críticos de redes e instalaciones de agua.
- Elaborar operaciones y procedimientos de puesta en servicio de redes de agua.
- Elaborar programas de mantenimiento preventivo.
- Técnicas de localización y diagnóstico de averías en redes e instalaciones de agua.
- Métodos para la reparación de averías en redes e instalaciones de agua
- Elaborar programas de mantenimiento correctivo.
- Elaborar los siguientes documentos: trámites y procedimientos de gestión, documentos administrativos, documentos técnicos.

Respecto a la relación con otros módulos, este módulo se apoya en aprendizajes de módulos de 1º como 1580. Técnicas de montaje en instalaciones de agua, 1572. Planificación y replanteo, y 1576. Sistemas eléctricos en instalaciones de agua. Además, se propone coordinar este módulo realizando actividades conjuntas como: mantenimiento predictivo de instalaciones, activación de sistemas de bombeo, apertura automatizada de compuertas, regulación automatizada de caudales entre otras, con el módulo 1577 Automatismos y telecontrol en instalaciones de agua.

Módulo Profesional: Gestión de operaciones, calidad y medioambiente

Código: 1579

Equivalencia en créditos ECTS: 7

Duración: 90 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Elabora planes de trabajo para las obras de construcción y el montaje de redes e instalaciones de agua y relacionando el proyecto definido con su ejecución.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los circuitos y equipos que integran la instalación.
- b) Se ha identificado la documentación técnica de los distintos proveedores.
- c) Se han establecido las fases, las operaciones y la secuencia de actividades del proceso.
- d) Se han definido las especificaciones de las operaciones y actividades que se van a realizar.
- e) Se ha descrito la cantidad necesaria de cada recurso para cada momento de la instalación.
- f) Se ha establecido la secuencia y organización general de la obra o intervención, optimizando el proceso en cuanto a seguridad, método y tiempo.
- g) Se han representado los diagramas de planificación de la mano de obra, materiales y medios optimizando los plazos y recursos.
- h) Se han establecido los caminos críticos para la consecución de los plazos de ejecución y costes establecidos, cumpliendo con los requisitos requeridos por la planificación general.
- i) Se han descrito los equipos, utillajes y herramientas necesarios.
- j) Se ha caracterizado y cumplimentado la documentación técnica y administrativa relacionada con los permisos oficiales para poder realizar la obra o intervención.
- k) Se han utilizado las TIC y programas específicos en la planificación y en la elaboración de diagramas.

2. Determina las necesidades de aprovisionamiento de recursos materiales y humanos necesarios a partir de la interpretación de proyectos de obras de redes e instalaciones de agua y de los recursos disponibles.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las necesidades de aprovisionamiento a partir del proyecto.
- b) Se han planificado los suministros en el marco del sistema empleado para la gestión de stocks.
- c) Se han identificado las necesidades de recursos humanos en cada una de las fases de la intervención.
- d) Se han definido las funciones de las diferentes personas que intervienen en la intervención.
- e) Se han considerado las posibilidades de aprovisionamiento y almacenaje con las necesidades del plan de montaje.
- f) Se han estudiado las medidas de seguridad para el almacenamiento a pie de obra.
- g) Se ha realizado un estudio comparativo entre los distintos proveedores.
- h) Se han definido los medios de transporte y los plazos de entrega de los equipos, componentes, útiles y materiales.

- i) Se ha garantizado la disponibilidad y la calidad del aprovisionamiento.
- j) Se ha establecido el protocolo de recepción y de cumplimiento de la normativa de seguridad de los materiales suministrados.
- k) Se han identificado los programas de gestión de almacenamiento.
- l) Se ha establecido el sistema de codificación para la identificación de piezas de repuesto.
- m) Se han establecido las condiciones de almacenamiento de los materiales, equipos y componentes garantizando su correcta conservación y el cumplimiento de la reglamentación establecida.

3. Realiza el plan de seguimiento en las obras de construcción y en el montaje de redes e instalaciones de agua, aplicando técnicas de programación y proponiendo correcciones a las desviaciones detectadas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el procedimiento establecido para realizar el seguimiento del plan.
- b) Se ha seleccionado la información relevante para controlar el avance del proyecto o de la obra.
- c) Se ha elaborado un calendario para el seguimiento del plan de acuerdo con la periodicidad requerida.
- d) Se han representado mediante cronogramas realistas el avance, el control y las desviaciones de la programación.
- e) Se han comprobado tiempos de ejecución y recursos asignados.
- f) Se han utilizado las TIC en la elaboración de diagramas de seguimiento.
- g) Se han reasignado recursos para corregir desviaciones.
- h) Se han establecido criterios basados en los costes que nos permitan acelerar el proyecto.
- i) Se han estimado tiempos de ejecución según los recursos reasignados.
- j) Se han elaborado diagramas de planes corregidos de acuerdo con nuevos plazos de ejecución.

4. Aplica planes de calidad, gestionando la documentación y la normativa de aseguramiento y gestión de la calidad.

Criterios de evaluación:

- a) Identificar y cumplimentar la documentación técnica y administrativa relacionada con el control de la ejecución de la obra.
- b) Se han identificado los sistemas de aseguramiento de calidad.
- c) Se han reconocido los contenidos de un manual o plan de calidad.
- d) Se han identificado los procedimientos de montaje y mantenimiento del manual de calidad.
- e) Se han aplicado acciones correctoras de las no conformidades que permitan la mejora de la calidad.
- f) Se ha identificado la estructura y contenidos de los registros de los procedimientos.
- g) Se han asegurado los parámetros de una auditoría interna de calidad del proceso.
- h) Se ha deducido el grado de cumplimiento del plan de calidad.
- i) Se han utilizado herramientas de gestión de calidad.
- j) Se han aplicado programas informáticos de gestión de calidad.

5. Establece medidas de protección medioambiental aplicando los sistemas de gestión ambiental establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los fundamentos y principios de los sistemas de gestión ambiental.
- b) Se han identificado los requisitos legales establecidos en los sistemas de gestión ambiental.
- c) Se han descrito los requisitos y el procedimiento que se deben incluir en una auditoría.
- d) Se ha descrito el programa de control y reducción de contaminantes.
- e) Se han identificado los principales agentes contaminantes atendiendo a su origen y los efectos que producen sobre los diferentes medios receptores.
- f) Se han clasificado los diferentes focos en función de su origen proponiendo medidas correctoras.
- g) Se han identificado las principales técnicas analíticas utilizadas, de acuerdo con la legislación y/o normas internacionales.
- h) Se han aplicado programas informáticos para el tratamiento de los datos y realizado cálculos estadísticos.
- i) Se han establecido pautas de compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

Contenidos

Planes de trabajo:

- Sistemas de planificación. Métodos de trabajo. La guía PMBOK.
- La gestión del proyecto. El ciclo PDCA
- Análisis de maquinaria y equipos utilizados en obras.
- Gestión y tramitación administrativa para la instalación.
- Planteamiento del plan de trabajo. Organización: Temporal, espacial, económico-financiera.
- La estructura de desglose del trabajo.
- Elaboración del plan de trabajo.
- Secuenciación de actividades; actividades predecesoras y sucesoras. Criterios para la agrupación de actividades y organización de la obra.
- Estimación de la duración de actividades. Productividad, rendimiento y producción.
- Técnicas de planificación: diseño del diagrama de Red. Métodos de ruta crítica. Holguras en el diagrama de red.
- Elaboración de diagramas, flujogramas y cronogramas.
- Programación de la Obra. Optimización de métodos, tiempos y costes.
- Control de la planificación. Sistemas de control. Caminos críticos.
- Planificación y control asistido por ordenador.
- Herramientas informáticas para la planificación y elaboración de diagramas y esquemas.

Aprovisionamiento de recursos:

- Plan de aprovisionamiento.
- Logística del aprovisionamiento.

- Gestión de stocks.
- Recursos humanos. Necesidades y funciones.
- Especificaciones técnicas de las compras.
- Plazos de entrega y calidad en el suministro.
- Homologación y selección de proveedores.
- Sistemas de organización del almacén y de la obra.
- Manipulación en obra, recursos y necesidades de transporte.
- Acopio de material a pie de obra. Especificaciones.
- Control de existencias y de preparación de pedidos.
- Aplicaciones informáticas de aprovisionamiento y almacenamiento.

Seguimiento de la planificación:

- Objetivos. Periodicidad y procedimientos de seguimiento. Formularios de seguimiento.
- Control y actualización de la planificación.
- Elaboración de calendarios, cronogramas y diagramas de control.
- Gráficos de avance del proyecto. Líneas de base. Líneas de progreso.
- Medición del avance del proyecto. Cuantificación: unidades físicas, porcentaje o hitos ponderados.
- Revisión de la planificación. Desviaciones. Modificaciones al proyecto.
- Informes de planificación. Avance del proyecto.
- Aceleración: Técnicas de compresión del cronograma.
- Aplicación de programas informáticos para el seguimiento de planes.

Plan de calidad:

- Sistemas de gestión de calidad y excelencia.
- Normativa básica de calidad.
- Manuales de calidad.
- Herramientas para el aseguramiento y gestión de la calidad.
- Reconocimiento de calidad: Homologación y Certificación.
- Indicadores de Calidad. Acciones correctoras.
- Principales normas de calidad empleados en el SGC.
- Elementos para la implementación de un SGC.
- Documentación de procesos. Trazabilidad.
- Modelos de excelencia empresarial.
- Procesos de mejora continua.
- Auditorías: tipos y objetivos. Parámetros de calidad.
- Gestión de la documentación.
- Programas informáticos en la planificación de la gestión de calidad.

Protección medioambiental:

- Normativa de ámbito estatal y autonómico.
- La organización de la protección ambiental dentro de la empresa.
- Herramientas de Gestión Medioambiental: Preventivas, Correctivas, Conservación y mejoramiento.
- El Sistema de Gestión Ambiental.
- Principales normas de calidad medioambiental utilizadas en los SGA.
- Indicadores de calidad de un SGA.

- Auditorías ambientales. Certificación.
- Peculiaridades de un SGA en una obra de construcción de instalaciones de agua.
- Gestión de los residuos.
- Implementación de planes de gestión de residuos.
- Minimización de los residuos: optimización del proceso, buenas prácticas y utilización de tecnologías limpias.
- Reciclaje en origen.
- Técnicas estadísticas de evaluación de la protección ambiental.
- Promoción de la cultura de la protección ambiental como modelo de política empresarial.

Orientaciones didácticas.

Este módulo, correspondiente al segundo curso del ciclo, contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de gestión de la planificación de operaciones y control de las obras de construcción y del montaje de redes e instalaciones de agua, así como la aplicación y seguimiento de los sistemas de gestión de la calidad y de la gestión medioambiental. Más específicamente, aporta la formación correspondiente a las unidades de competencia UC0838_3: Colaborar en la planificación de la ejecución de obras de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento, y UC0839_3: Controlar el desarrollo de obras de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.

Este módulo guarda una estrecha relación con la empresa, por eso sería aconsejable trabajar con ejemplos reales o que simulen casos reales. Dado que las soluciones no son únicas es importante el contraste de opiniones y el trabajo en equipo, se precisa de un aula dotada de internet y de ciertos programas informáticos que faciliten la tarea.

Se propone empezar por el Bloque I dedicado a la estructura de desglose del trabajo, donde el alumnado, previo paso a la planificación y el control de las obras de construcción y montaje de redes e instalaciones de agua, conoce la secuencia de actividades en las que se descompone una obra desde su fase de proyecto hasta la puesta en marcha de la instalación. Por tanto, se requiere el conocimiento de la estructura de trabajo. Es necesario comprender la organización de las obras, las secuencias lógicas de actividades y los trámites previos. En el Bloque II, se trata el tema del aprovisionamiento, su logística y las relaciones de interdependencia que se establecen con las características de la obra. En éste bloque se deberá analizar los recursos con los que cuenta la empresa y la relación de ésta con el tamaño y características de las obras de construcción y montaje de redes e instalaciones de agua que se deseen llevar a cabo. Todo ello con el fin de aprovisionar los recursos humanos, técnicos y materiales más adecuados a cada caso.

El Bloque III trata de las metodologías y recursos para llevar a cabo la planificación de la obra que debe contener las herramientas esenciales para programar el avance de las obras. Estrechamente ligado a éste bloque discurre el Bloque IV que trata sobre el control de planificación establecida en el bloque anterior. Se debe dotar de los conocimientos necesarios para controlar el cumplimiento de plazos y en caso de desviaciones saber cómo corregirlas implementando los recursos de la forma más eficaz posible.

Los bloques V y VI exponen las normas que rigen la gestión de la calidad y del medioambiente. La formación en dichos aspectos es cada vez más pertinente para crear entornos de trabajo sostenibles, respetuosos con el medioambiente y seguros.

La concreción de las funciones de gestión de la planificación de operaciones y el control de las obras de construcción y del montaje de redes e instalaciones de agua, así como de la aplicación y seguimiento de los sistemas de gestión de calidad y de gestión medioambiental se materializan en:

- La representación de la Estructura de desglose del trabajo
- La elaboración del organigrama.
- La identificación de las necesidades de aprovisionamiento.
- La elaboración de planes de trabajo.
- La elaboración del cronograma.
- El control del plan de trabajo.
- El reajuste del seguimiento de la obra o intervención en caso de desviaciones.
- La utilización de la documentación de la gestión de la calidad.
- La utilización de la documentación de la gestión de la protección medioambiental
- Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican a:
 - La planificación y realización del seguimiento del proyecto o intervención.
 - La gestión del plan de calidad.
 - La gestión del plan de medioambiental.

Este módulo guarda estrecha relación con los módulos:

- 1572. Planificación y Replanteo.
- 1575. Configuración de Redes de Agua.
- 1580. Técnicas de montaje e instalaciones de Agua.

La materia de estos módulos se ve en el primer curso, lo que favorece al módulo de Gestión de operaciones, calidad y medioambiente, ya que para el segundo curso el alumno o alumna puede ver la relación y la secuenciación de actividades que puede existir en el desarrollo de su posterior labor profesional. Como sugerencia se puede realizar una actividad intermodular de secuenciación y planificación de actividades con dichos módulos, bien por separado con cada uno de ellos o con todos al mismo tiempo.

Módulo Profesional: Técnicas de comunicación y de relaciones
Código: 0309
Equivalencia en créditos ECTS: 3
Duración: 50 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Aplica técnicas de comunicación analizando las características y posibilidades de las mismas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las diferentes técnicas de comunicación, sus ventajas y limitaciones.
- b) Se han descrito las características de los distintos canales de comunicación.
- c) Se han definido los parámetros que caracterizan la atención adecuada en función del canal de comunicación utilizado.
- d) Se han descrito las técnicas más utilizadas de comunicación según los diferentes canales de comunicación.
- e) Se han identificado los errores más habituales en la comunicación.
- f) Se ha definido los parámetros para controlar la claridad y precisión en la transmisión y recepción de la información.
- g) Se ha valorado la importancia del lenguaje no verbal en la comunicación presencial.
- h) Se han adaptado la actitud y el discurso a la situación de que se parte.
- i) Se han identificado los elementos fundamentales en la comunicación oral.

2. Atiende posibles clientes, relacionando sus necesidades con las características del servicio o producto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los objetivos de una correcta atención al cliente.
- b) Se han caracterizado los diferentes tipos de clientes.
- c) Se han clasificado y caracterizado las distintas etapas de un proceso de comunicación.
- d) Se ha analizado, en su caso, la información histórica del cliente.
- e) Se ha interpretado el comportamiento del cliente.
- f) Se han identificado las motivaciones de compra o demanda de un servicio del cliente.
- g) Se ha observado la forma y actitud adecuada en la atención y asesoramiento a un cliente en función del canal de comunicación utilizado.
- h) Se han valorado las interferencias que dificultan la comunicación con el cliente.
- i) Se han descrito las actitudes positivas hacia los clientes, en la acogida y en la despedida.

3. Transmite la imagen de negocio relacionándola con las características y objetivos de la empresa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las herramientas y elementos básicos de marketing.
- b) Se ha definido el concepto de imagen de la empresa.

- c) Se han relacionado diferentes organigramas de funcionamiento con los objetivos y características del servicio.
- d) Se han identificado las fórmulas de cortesía y de tratamiento protocolario.
- e) Se ha valorado la necesidad de transmitir una información diversa y precisa.
- f) Se han descrito los elementos fundamentales para transmitir en la comunicación telefónica la imagen adecuada de la empresa.
- g) Se ha valorado la importancia de la imagen corporativa para transmitir los objetivos de la empresa.
- h) Se han aplicado las normas de seguridad y confidencialidad que se deben respetar en las comunicaciones.
- i) Se han descrito las técnicas para proporcionar una información exacta y adecuada.

4. Gestiona quejas, reclamaciones y sugerencias analizando el problema e identificando la legislación aplicable.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido los conceptos formales y no formales de quejas, reclamaciones y sugerencias.
- b) Se han reconocido los principales motivos de quejas de clientes en las empresas de mantenimiento de vehículos.
- c) Se han jerarquizado en función del tipo de organización los canales de presentación de reclamaciones.
- d) Se han establecido las fases a seguir en la gestión de quejas y reclamaciones en su ámbito de competencia.
- e) Se ha aplicado la normativa legal vigente en el proceso de resolución de reclamaciones de clientes.
- f) Se ha valorado la importancia de las quejas, reclamaciones y sugerencias como elemento de mejora continua.
- g) Se han definido los puntos clave que debe contener un manual corporativo de atención al cliente y gestión de quejas y reclamaciones.
- h) Se ha valorado la importancia de observar una actitud proactiva para anticiparse a incidencias en el proceso.
- i) Se han manejado adecuadamente los documentos generados en la tramitación de la reparación conforme a lo estipulado en la normativa.
- j) Se ha aplicado la normativa en el desarrollo de la reparación.

5. Controla la calidad del servicio prestado analizando el grado de satisfacción de los posibles clientes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las incidencias comunes en los procesos de atención al cliente en empresas de mantenimiento de vehículos.
- b) Se ha definido el concepto de calidad y sus implicaciones en la atención al cliente.
- c) Se han identificado los factores que influyen en la calidad de prestación del servicio.
- d) Se ha obtenido información de los clientes para conocer sus necesidades y demandas.
- e) Se ha relacionado la calidad de servicio con la fidelización del cliente.
- f) Se ha analizado las características del servicio prestado, comparándolas con las necesidades de los clientes.

- g) Se han descrito los métodos de evaluación de la eficiencia en la prestación del servicio.
- h) Se han propuesto posibles medidas de resolución ante problemas tipo de atención al cliente en empresas de mantenimiento de vehículos.
- i) Se han presentado conclusiones a través de informes acerca de la satisfacción de los clientes, aportando medidas que puedan optimizar la calidad del servicio.
- j) Se ha transmitido el departamento correspondiente los defectos detectados en el producto o servicio para mejorar su calidad.

Contenidos.

Técnicas de comunicación:

- Objetivos de la comunicación.
- Tipos de comunicación.
- Proceso de comunicación: etapas
- Redes de comunicación, canales y medios.
- Obstáculos en la comunicación.
- La comunicación generadora de comportamientos.
- Actitudes y técnicas de la comunicación oral.
- Pautas de conducta: la escucha y las preguntas.
- Modelo de comunicación interpersonal: barreras y dificultades.
- Influencia de la tipología de las personas en la elección del canal de comunicación.

Atención al cliente:

- Concepto de cliente: identificación de clientes externos e internos.
- Motivaciones del cliente; actitudes, comportamientos.
- Técnicas de captación del interlocutor.
- Técnicas de estrategia de la relación y del estilo comunicativo: la voz, el lenguaje, el silencio, los gestos, entre otros.
- Técnicas de obtención de información complementaria.
- Verificación de la comprensión del mensaje y/o grado de satisfacción.

Transmisión de imagen de empresa:

- Sistemas de organización de las empresas: organigramas.
- Marketing: conceptos y principios básicos.
- El marketing en la actividad económica: su influencia en la imagen de la empresa.
- Establecimiento de canales de comunicación con el cliente, tanto presencial como no presencial.
- Procedimientos de obtención y recogida de información.
- Imagen corporativa: puntos fuertes, detección de puntos débiles, información a transmitir.
- Procedimientos de transmisión de información dentro de la empresa.
- Confidencialidad y protección de datos.
- Métodos para evaluar la atención al cliente.
- Empatía.

Gestión de quejas, reclamaciones y sugerencias:

- Quejas, reclamaciones y sugerencias.

- Principales motivos de quejas de clientes en empresas de mantenimiento de vehículos.
- Elementos de recogida de quejas, reclamaciones o sugerencias.
- Fases de la gestión de quejas y reclamaciones.
- Normativa legal vigente relacionada con reclamaciones. Reglamentos de talleres de reparación de vehículos. Garantías y piezas de repuesto.
- Presupuesto, orden de reparación, resguardo de depósito y factura.

Control de la calidad de los servicios:

- Características del servicio: factores de calidad.
- Relación entre la calidad de servicio y la fidelización.
- Documentos o cuestionarios para medir el grado de satisfacción.
- Procedimientos de control del servicio: parámetros y técnicas de control.
- Calidad y mejora continua.
- Evaluación del servicio: métodos e indicadores.
- Métodos de optimización de la calidad del servicio.

Orientaciones didácticas.

En muchas de las actividades profesionales del Técnico Superior en Gestión del Agua, debe establecer relaciones con clientes finales, sean particulares o empresas. Además, en el nivel de gestión en el que se sitúa este profesional, resulta necesaria una comunicación horizontal y vertical con otros técnicos de la empresa. Para esta comunicación, interna y externa, este módulo proporciona herramientas que facilitan las diferentes situaciones que pudieran plantearse en el ámbito de la comunicación y de las relaciones.

Con la finalidad de facilitar la labor docente del profesorado, las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje podrían organizarse, a modo de propuesta, en cuatro bloques de contenidos. Cada uno tiene sentido como entidad propia, permitiendo la definición de objetivos, contenidos, actividades de aprendizaje y su proceso de evaluación.

Los bloques de contenidos podrían desarrollarse en el mismo orden que se presentan, aunque no habría excesivos problemas en alterar este orden: por ejemplo, intercambiar el orden del segundo y tercer bloque. En conjunto permiten la consecución de todos los resultados de aprendizaje del módulo. A continuación, se describe el enfoque de cada una de ellas:

En técnicas de comunicación se pretende profundizar acerca de la importancia de las técnicas de comunicación en las relaciones personales. El perfil profesional del título indica algunos desempeños profesionales en los que va a resultar necesario el empleo de estas técnicas. Se podría incidir especialmente en aquellos recursos que permiten una comunicación fluida y en aquellos elementos de juicio que permiten seleccionar el canal apropiado, así como la obtención y transmisión de información al cliente, trabajando para ello:

- Las teorías de la comunicación.
- Las técnicas de comunicación presencial y telefónica.
- La actitud ante las dificultades de comunicación.

Bloque Atención al cliente: Este técnico superior establece, normalmente, una relación profesional con sus clientes, sean internos o externos. La posesión de recursos para entablar de manera satisfactoria dichas relaciones o para afrontar situaciones delicadas van a resultar claves para el éxito en su trabajo. Sin embargo, resulta necesario señalar que no bastaría con el enfoque que se pueda encontrar en un manual de atención al cliente al uso, sino que sería conveniente estudiar también cómo aborda el sector este asunto. Para ello, sería recomendable utilizar como eje la documentación extraída del manual de atención al cliente de alguna organización que se centrara en un servicio de operación, gestión, suministro o mantenimiento de redes de agua y/o estaciones de tratamiento de aguas, enfatizando los siguientes aspectos:

- El cliente.
- La presentación.
- La influencia de la imagen personal.
- El lenguaje gestual.
- Comunicación con el cliente.
- Atención telefónica al cliente.

Imagen de empresa: Es importante que en este bloque se trabaje sin perder de vista los distintos enfoques de las empresas del sector de la gestión del agua. Un análisis de las mismas revela que su estructura resulta muy dispar. Cada empresa es heredera de su propia historia y de las capacidades de las personas que la han formado:

- De un lado encontramos empresas públicas o semipúblicas, con frecuencia de tipo mancomunado, que gestionan todo el ciclo del agua. Estas empresas suelen tener una plantilla de personal bastante competente en las diferentes áreas: desde gestores de alto nivel hasta operarios de mantenimiento correctivo de redes o de plantas. En estas empresas, un técnico/a con las competencias profesionales adquiridas en este ciclo, puede intervenir en cualesquiera de las áreas de actividad: potabilización, distribución, gestión comercial, mantenimiento de redes, operación de planta depuradora o apoyo técnico a la gestión comercial.
- Por otro lado, están las diferentes empresas privadas que, normalmente, se encargan de una de las áreas de actividad: montaje de plantas potabilizadoras o depuradoras, facturación de consumos, mantenimiento y reparación de averías, análisis químico, detección de fugas, eficiencia en la gestión del agua o de la energía, salubridad, etc. Estas empresas especializadas suelen, con frecuencia, colaborar con las entidades de tipo público indicadas en el punto anterior.

Tras establecer los principios del marketing, se propone el análisis de materiales de formación sobre imagen de empresa, insistiendo en los siguientes puntos:

- Transmisión de imagen de empresa.
- Comunicación con el cliente en los procesos usuales relacionados con la gestión del agua: trámites y documentos empleados. Orientaciones. Situaciones frecuentes.

Por otro lado, es importante destacar la obligatoriedad del respeto a la normativa vigente en materia de confidencialidad y protección de datos, cuyo estudio se propone como más adecuado en este bloque.

Y por último, el bloque Calidad del servicio y gestión de reclamaciones constituye un complemento a los planes de mejora-calidad que se vienen introduciendo en muchos sectores, también en el de la gestión, pública y privada, de las instalaciones relacionadas con el ciclo del agua. Se recomienda trabajar los siguientes aspectos básicos:

- Sistemas de calidad: planes para la mejora de la calidad.

- Certificaciones de Calidad. Control del servicio.
- Concepto de fidelización del cliente y su relación con la satisfacción dentro de los planes de calidad. Estrategias para la fidelización.
- Proceso de quejas, sugerencias y reclamaciones. Derechos del cliente. Tarifas de servicios. Documentos empleados en la tramitación.

Es necesario destacar que cada vez son más las ocasiones en que se presentan quejas y reclamaciones. Aquí se podría señalar la existencia de un doble tratamiento de las mismas: de una parte, el aspecto legal de la reclamación y de otra el enfoque que la empresa da a la queja o reclamación. Por eso, debería analizarse tanto la normativa sobre reclamaciones, como el procedimiento de queja o reclamación de alguna empresa del sector que sea referente.

Este módulo guarda una cierta relación con los módulos de Formación y Orientación Laboral y Empresa e Iniciativa Emprendedora, por lo que sería conveniente contrastar las programaciones y acordar medidas de coordinación de actividades y contenidos conectados.

Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora
Código: 1582
Equivalencia en créditos ECTS: 4
Duración: 70 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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:

- a) 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 como persona empleada o empresario.
- b) Se han identificado los conceptos de innovación e internacionalización y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.
- c) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- d) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el ámbito de la gestión del agua.
- e) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora y la posibilidad de minorarlo con un plan de empresa.
- f) Se ha analizado el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.

2. Reconoce y aplica las competencias personales relacionadas con la comunicación, el liderazgo, la creatividad y el compromiso, valorando su importancia en el desarrollo de actividades profesionales por cuenta propia y por cuenta ajena.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los elementos necesarios para desarrollar una comunicación eficaz.
- b) Se han clasificado los diferentes estilos de mando y dirección y sus efectos en personas y empresas.
- c) Se ha justificado la necesidad de la motivación en las actividades profesionales.
- d) Se han descrito las técnicas de motivación más usuales y su adecuación a las diferentes situaciones.
- e) Se ha justificado la necesidad del pensamiento creativo en la mejora de los procesos de trabajo y en la innovación profesional.
- f) Se han descrito las características principales de los procesos creativos.
- g) Se han relacionado las competencias individuales profesionales con las capacidades personales que se requieren en el trabajo por cuenta ajena en las empresas del sector.
- h) Se han relacionado las competencias individuales profesionales con las capacidades personales que se requieren en la persona emprendedora que inicie una actividad en el sector profesional de la gestión del agua.

3. Genera e identifica ideas de negocio, definiendo la oportunidad de creación de una pequeña empresa o de intraemprendimiento, incorporando valores éticos y valorando su impacto sobre el entorno.

Criterios de evaluación:

- 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.
- b) Se ha potenciado la generación de ideas intraemprendedoras de mejora de procesos y productos en una empresa, tratando de dar respuestas a demandas del mercado.
- c) Se ha potenciado la generación de ideas de negocio tratando de dar respuestas a demandas del mercado.
- d) Se han analizado distintas oportunidades de negocio, teniendo en cuenta la situación y la evolución del sector.
- e) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa; en especial el entorno económico, social, demográfico, cultural, político, legal, tecnológico e internacional.
- f) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes/usuarios, con los proveedores, con la competencia, así como con los intermediarios, como principales integrantes del entorno específico o microentorno.
- g) Se han identificado los elementos del entorno de una PYME.
- h) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.
- i) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.
- j) Se ha elaborado el balance social de una empresa de gestión del agua y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.
- k) Se han identificado, en empresas del ámbito de la gestión del agua, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.
- l) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionándola con los objetivos de la empresa y se ha concretado el plan de marketing.
- m) Se ha valorado la importancia de la realización de un estudio de viabilidad económico financiera de una empresa.

4. Realiza las actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa de gestión del agua, valorando las posibilidades y recursos existentes, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa en función de la forma jurídica elegida.
- c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una PYME.
- e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de una empresa de gestión del agua.
- f) Se han definido los elementos que componen un plan de empresa.

- g) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.
- h) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en marcha una PYME.
- i) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo al plan de producción y al estudio de viabilidad económico-financiero.
- j) 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.
- k) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una PYME del sector de gestión del agua.
- l) Se han identificado y valorado las inversiones necesarias para llevar a cabo la actividad, así como las fuentes de financiación.
- m) Se han identificado las debilidades y fortalezas.

5. Realiza actividades de gestión administrativa, comercial y financiera básica de una PYME, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa de gestión del agua.
- b) Se han definido las fases de producción o prestación del servicio, estrategias productivas y de calidad.
- c) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad.
- d) Se ha valorado la necesidad de llevar a cabo acciones de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i).
- e) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- 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 del sector de la gestión del agua. y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.

Contenidos.

Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de las empresas de gestión del agua.
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- La actuación de los emprendedores como empresarios y empleados de una PYME del sector de la gestión del agua.
- El riesgo en la actividad emprendedora.
- Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. Carácter emprendedor.

La comunicación, el liderazgo y la creatividad.

- Competencias básicas de creatividad, de comunicación, de liderazgo, entre otras.
- Características de la persona creativa. Técnicas que fomentan la creatividad.
- Reconocimiento de los estilos de mando y dirección. Aplicación en los diferentes ámbitos de la empresa.
- Concepto de motivación. Técnicas de motivación y su aplicación.

- Reconocimiento de las competencias laborales y personales de un emprendedor y de una persona empleada del sector de la gestión del agua.

La empresa y su entorno:

- La empresa como sistema. Funciones básicas de la empresa.
- Idea de negocio en el ámbito de una empresa de gestión del agua.
- Cultura emprendedora: fomento del emprendimiento, intraemprendimiento y emprendimiento social. Técnicas para generar ideas de negocios.
- Análisis del entorno general y específico de una PYME del sector de la gestión del agua.
- Relaciones de una PYME del sector de la gestión del agua.
- La empresa en el ámbito internacional. El derecho de libre establecimiento en el seno de la Unión Europea.
- Análisis de las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades de una empresa del sector de la gestión del agua.
- Contenidos de un Plan de Marketing.

Creación y puesta en marcha de una empresa:

- Tipos de empresa. Formas jurídicas.
- Elección de la forma jurídica.
- Descripción técnica del proceso productivo o la prestación del servicio. Recursos humanos.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una PYME de gestión del agua.
- La fiscalidad en las empresas: peculiaridades del sistema fiscal de la Comunidad Foral de Navarra.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
- Organismos e instituciones que asesoran en la constitución de una empresa.
- Identificación de las debilidades y fortalezas, DAFO.
- Elaboración de un plan de empresa.

Función administrativa, comercial y financiera:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Concepto de función comercial y financiera.
- Definición de las fases de producción. Sistemas de mejora.
- Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.
- Obligaciones fiscales de las empresas.
- Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.
- Gestión administrativa de una empresa de gestión del agua.

Orientaciones didácticas.

Este módulo tiene como finalidad desarrollar en el alumnado una sensibilidad positiva frente a la iniciativa emprendedora enfocada al autoempleo, así como fomentar las actitudes y habilidades intraemprendedoras que propicien la mejora continua en el empleo por cuenta ajena.

En lo referente a la secuenciación de los contenidos que se plantea, teniendo presente la competencia del centro en adoptar las decisiones que considere más apropiadas, se propone

que el alumnado comience con actividades que definan y desarrollen las competencias emprendedoras y, a su vez, les permitan un acercamiento al sector en el que desarrollarán su actividad. A continuación, el alumnado podría enfrentarse al reto de definir una idea de negocio, como base para la elaboración de un plan de empresa, siendo este el eje vertebrador del desarrollo del módulo.

Sería recomendable que los contenidos tuvieran un carácter aplicado y se impartiesen de forma imbricada al desarrollo del proyecto de empresa/plan de empresa, con el objetivo de que la metodología consiga conectar las partes teórica y práctica del módulo.

Se debería intentar agrupar el concepto de proyecto de empresa/plan de empresa con el módulo del proyecto de gestión del agua, en el que el profesorado de familia profesional liderará las partes del mismo que hagan referencia a las características técnicas. Ambos proyectos podrán utilizarse como instrumentos de evaluación, de cara a poder valorar aspectos actitudinales del alumnado, tales como: comunicación, liderazgo, creatividad e implicación, antes definidos, como competencias necesarias para el fomento de la iniciativa emprendedora.

La metodología debiera tener un carácter teórico-práctico, empleando medios audiovisuales y las TIC para realizar búsquedas y análisis de información sobre la situación económica del sector correspondiente, consulta de páginas web y plataformas especializadas para apoyar la toma de decisiones en el proceso de puesta en marcha de una empresa. En ese sentido, se puede desarrollar un plan de empresa como eje vertebrador de las siguientes actividades:

- Realizar un proyecto/plan de empresa relacionada con la actividad del perfil profesional del ciclo formativo, que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio: viabilidad, producción y recursos humanos, gestión comercial, control administrativo y financiero, justificación social, etc. aplicando preferentemente herramientas pedagógicas basadas en experiencias prácticas y en la interacción de los agentes externos, así como la promoción de la actividad empresarial (ventanilla única empresarial, cámaras de comercio, agencias de desarrollo local, CEN, CEIN, semilleros e incubadoras de empresas, etc.).
- Contactar con empresarios mediante charlas, visitas, dinámicas, etc. que permitan conocer el funcionamiento de una empresa desde su creación, impulsen el espíritu emprendedor y permitan al alumnado desarrollar actividades sobre esa empresa: funciones básicas, análisis del entorno, análisis DAFO, descripción del proceso productivo, tipo de empresa.
- Asistir a ferias, jornadas, talleres y otros eventos que permitan el conocimiento del sector y el desarrollo de la iniciativa empresarial.
- Organizar exposiciones, jornadas técnicas y otras iniciativas del centro dirigidas a la comunidad escolar, económica y social.
- Consultar a profesionales, agentes económicos y sociales y organismos y entidades con competencias en la creación de empresas.
- Elaborar un plan de prevención dentro del plan de empresa basado en las capacidades adquiridas en formación y orientación laboral.
- Exponer y defender el proyecto/plan de empresa ante un jurado.

Para la aplicación de esta metodología sería conveniente contar con recursos que permitiesen al alumnado el acceso a internet y/o medios audiovisuales. Así mismo, resulta recomendable la utilización de la técnica de agrupamiento del alumnado para la realización de

algunas de las actividades propuestas.

También se fomentará, en la medida de lo posible, la colaboración intercentros tanto de profesorado como de alumnado (gestión económica, plan de prevención, banco de tiempo, etc.) promoviendo el intercambio de materiales y buenas prácticas realizadas por los centros mediante encuentros virtuales y presenciales.

Dada la complementariedad entre los módulos de Formación y orientación laboral y Empresa e iniciativa emprendedora, el desarrollo de sus contenidos y su secuenciación deberían producirse de forma coordinada, estableciéndose una estrecha relación entre los profesores que impartan ambos módulos profesionales. Del mismo modo la utilización del proyecto de empresa como eje transversal que se desarrollará a lo largo de todo el curso escolar, podría ayudar a establecer una metodología común para ambos módulos, de tal forma que los contenidos del módulo de Formación y orientación laboral se podrían aplicar, en la manera que se considere más oportuna, en la realización del proyecto de empresa.

Módulo Profesional: Proyecto en gestión eficiente del agua

Código: 1581

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Duración: 70 horas.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica necesidades del sector productivo, relacionándolas con proyectos tipo que las puedan satisfacer.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado las empresas del sector por sus características organizativas y el tipo de producto o servicio que ofrecen.
- b) Se han caracterizado las empresas tipo indicando la estructura organizativa y las funciones de cada departamento.
- c) Se han identificado las necesidades más demandadas a las empresas.
- d) Se han valorado las oportunidades de negocio previsibles en el sector.
- e) Se ha identificado el tipo de proyecto requerido para dar respuesta a las demandas previstas.
- f) Se han determinado las características específicas requeridas al proyecto.
- g) Se han determinado las obligaciones fiscales, laborales y de prevención de riesgos y sus condiciones de aplicación.
- h) Se han identificado posibles ayudas o subvenciones para la incorporación de nuevas tecnologías de producción o de servicio que se proponen.
- i) Se ha elaborado el guion de trabajo que se va a seguir para la elaboración del proyecto.

2. Diseña proyectos relacionados con las competencias expresadas en el título, incluyendo y desarrollando las fases que lo componen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado una tipología de proyecto
- b) Se han establecido metodologías de proyectos y trabajo
- c) Se ha recopilado información relativa a los aspectos que van a ser tratados en el proyecto
- d) Se ha realizado el estudio de viabilidad técnica del mismo.
- e) Se han identificado las fases o partes que componen el proyecto y su contenido.
- f) Se han establecido los objetivos que se pretenden conseguir, identificando su alcance.
- g) Se han previsto los recursos materiales y personales necesarios para realizarlo.
- h) Se ha realizado el presupuesto económico correspondiente.
- i) Se han identificado las necesidades de financiación para la puesta en marcha del mismo.
- j) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para su diseño.
- k) Se han identificado los aspectos que se deben controlar para garantizar la calidad del proyecto.

3. Planifica la ejecución del proyecto, determinando el plan de intervención y la documentación asociada.

Criterios de evaluación:

- a) Se han secuenciado las actividades ordenándolas en función de las necesidades de implementación.
- b) Se han determinado los recursos y la logística necesaria para cada actividad.
- c) Se han identificado las necesidades de permisos y autorizaciones para llevar a cabo las actividades.
- d) Se han determinado los procedimientos de actuación o ejecución de las actividades.
- e) Se han identificado los riesgos inherentes a la ejecución, definiendo el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.
- f) Se han planificado la asignación de recursos materiales y humanos y los tiempos de ejecución.
- g) Se ha hecho la valoración económica que da respuesta a las condiciones de la implementación.
- h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la ejecución.

4. Define los procedimientos para el seguimiento y control en la ejecución del proyecto, justificando la selección de variables e instrumentos empleados.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido el procedimiento de evaluación de las actividades o intervenciones.
- b) Se han definido los indicadores de calidad para realizar la evaluación.
- c) Se ha definido el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de las actividades, su posible solución y registro.
- d) Se ha definido el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y en las actividades, incluyendo el sistema de registro de los mismos.
- e) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del proyecto.
- f) Se ha establecido el procedimiento para la participación de los usuarios o clientes en la evaluación y se han elaborado los documentos específicos.
- g) Se ha establecido un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del proyecto, cuando este existe.

5. Aplica las normativas relacionadas con los derechos de autor, la libre difusión de la información y la promoción y publicación de documentación:

Criterios de evaluación:

- a) Se han estudiado los conceptos de derechos de autor y su legislación relacionada
- b) Se han definido estrategias para evitar el plagio
- c) Se han identificado las fuentes y referencias bibliográficas necesarias para el proyecto
- d) Se ha definido la licencia de difusión del proyecto
- e) Se han escogido los adecuados formatos para la publicación y difusión del proyecto

Contenidos

Oportunidades de proyecto y necesidades del sector productivo:

- Análisis de la realidad productiva del sector
- Empresas tipo del sector y su funcionamiento
- Necesidades productivas del sector

- Procedimientos de trabajo en el ámbito de la empresa. Sistemas y métodos de trabajo
- Convenio colectivo aplicable al ámbito profesional
- La cultura de la empresa: imagen corporativa
- Análisis del marco normativo específico y las oportunidades de desarrollo relacionadas
- Análisis de las tendencias de desarrollo más destacables en el sector y de las mejoras tecnológicas: I+D+i, políticas de desarrollo.

Metodologías de proyecto y diseño de proyectos relacionados con el sector

- Tipologías de proyecto: resolución de casos prácticos, innovación, emprendimiento, revisión bibliográfica
- Estructura general de un proyecto. Fases o partes que componen el proyecto y su contenido
- Metodologías de proyecto
- Metodologías de trabajo para proyectos
- Revisión de la normativa aplicable
- Organización y clasificación de la información obtenida
- Elaboración de un guion de trabajo
- Planificación de la ejecución del proyecto: objetivos, contenidos, recursos, metodología, actividades, temporalización, evaluación.
- Elaboración de la documentación

Planificación de la ejecución de un proyecto:

- Procedimientos de actuación o ejecución de las actividades. Identificación de riesgos.
- Secuenciación de actividades. Necesidades de implementación. Valoración económica
- Permisos y autorizaciones requeridos.
- Plan de prevención de riesgos laborales. Equipos y medios necesarios.
- Recursos humanos y materiales requeridos, y logística asociados a las actividades.
- Documentación necesaria para la planificación de la ejecución del proyecto. Pliego de condiciones. Elaboración de instrucciones de trabajo.
- Normas de seguridad y ambientales aplicables.
- Indicadores de garantía de calidad del proyecto.

Control y evaluación de la ejecución de un proyecto

- Procedimiento de evaluación de las actividades o intervenciones.
- Propuesta de soluciones a los objetivos planteados en el proyecto y justificación de las seleccionadas.
- Procedimiento de evaluación del proyecto. Indicadores de calidad.
- Determinación de las variables susceptibles de evaluación
- Documentación necesaria para la evaluación de las actividades del proyecto. Registro de cambios.
- Control de calidad de proceso y producto final.
- Registro de resultados incidencias, con las soluciones adoptadas.

Difusión de proyectos y derechos de autor

- Derechos de autor, normativa relacionada
- Definición y tipos de plagio
- Normativas, formatos y convenciones de citación
- Referencias bibliográficas y Fuentes Bibliográficas
- Copyright, Copyleft y Creative Commons
- Búsqueda de recursos: bancos de imágenes, repositorios documentales, bases de datos
- Criterios y formatos para la publicación y difusión de un proyecto

Orientaciones didácticas.

Este módulo corresponde al segundo curso del ciclo, y en concreto a su etapa final. En el proyecto el alumnado trabajará de forma global con todos los conocimientos y competencias asimilados a lo largo del curso. Se trata de un módulo con un carácter muy singular, por lo que se recomienda revisar todos los años las posibles instrucciones emitidas por el Departamento de Educación, y en su caso recoger las de años anteriores si no hubiera ninguna del año en curso.

Se recomienda plantear el curso como un único proyecto, ejecutado en fases, que según se avance en los contenidos desarrollarán cada una de las partes. Para esto se propone la siguiente secuenciación de contenidos:

- **Bloque I: Oportunidad de proyecto y metodologías**
- **Bloque II: Planificación, ejecución y control**
- **Bloque III: Difusión y defensa de proyectos**

En el bloque I el alumnado puede identificar las oportunidades de proyecto y proponer un tema, así como definir los objetivos y metodologías que pretende aplicar para poder desarrollarlo. Se recomienda que el nivel mínimo de definición al que se llegue en este bloque incluya un esquema numérico de varios niveles definiendo partes, apartados y subapartados del propio proyecto.

El bloque II es óptimo para que el alumnado pase a generar un plan de trabajo, desarrollar las acciones contenidas en el mismo, y medir el nivel de cumplimiento de los objetivos planteados. Se recomienda facilitar algún tipo de modelo estándar que permita homogeneizar las mediciones de control entre diferentes proyectos.

En el bloque III el alumnado pasará a dar un formato adecuado a la memoria del proyecto, no incurrir en plagios y citar debidamente las fuentes y las referencias bibliográficas. Además de desarrollar una presentación audiovisual del proyecto, para defenderlo ante un tribunal, por lo que en este bloque pueden trabajarse estos aspectos de forma clara.

Se recomienda distinguir entre contenidos técnicos específicos, que estarán vinculados a uno o varios módulos del ciclo, y contenidos transversales, vinculados al diseño, ejecución y control de proyectos. Para la integración de los contenidos técnicos específicos, que dependerán del tema de proyecto, se recomienda una docencia compartida y orientada desde los módulos del ciclo con alineación directa con estos contenidos. Mientras que, para los contenidos transversales, se recomienda estructurar el curso en unidades didácticas cortas, específicas y que trabajen un solo aspecto a desarrollar en el proyecto.

Se propone un sistema de evaluación continuada en el proyecto, donde se valore la entrega de cada fase, pero la nota final se recoja en la última entrega. Así mismo se recomienda una defensa pública, ante un tribunal integrado por docentes del ciclo, quedando la nota del módulo ponderada entre, las entregas parciales, la entrega final y la defensa pública.

Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo
Código: 1584
Equivalencia en créditos ECTS: 22
Duración:

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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.

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 relacionadas 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 puesto en marcha 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.

3. Caracteriza el tipo de proceso en instalaciones de aguas, determinando los procedimientos requeridos para llevarlo a cabo, los posibles destinos del agua y la utilización en su caso de residuos obtenidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado las diferentes etapas de desarrollo del proceso.
- b) Se han definido las fases en las que se descompone cada etapa.
- c) Se han identificado los procedimientos y las técnicas implicadas en cada caso.
- d) Se han reconocido las características de los productos de entrada y salida de cada fase o etapa.
- e) Se han determinado las características del agua obtenida en el proceso.
- f) Se han relacionado las posibles utilidades del agua obtenida con sus características.
- g) Se ha comprobado si se obtienen residuos en el desarrollo del proceso.
- h) Se ha definido la posible utilización de los residuos obtenidos.

4. Define operaciones necesarias en el marco de actuaciones de mejora de la eficiencia energética y la gestión eficiente del agua de una instalación dada, determinando actuaciones para implementar medidas de mejora o corrección.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los objetivos que se persiguen y los ámbitos sobre los que hay que actuar.
- b) Se han definido las fases características de que consta una auditoría energética.
- c) Se han identificado los elementos más característicos para realizar una auditoría energética.
- d) Se han determinado los elementos necesarios para la realización de medidas de control energético.
- e) Se han definido las dimensiones de los equipos y elementos más adecuados de una instalación desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- f) Se han identificado las recomendaciones que se deducen de un estudio de eficiencia dado.
- g) Se han definido medidas a tomar para la minimización del gasto de agua en una instalación.

5. Configura una red o instalación de agua, dadas las características hidráulicas y utilización de la misma, dimensionando y seleccionando los elementos que la constituyen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las necesidades a las que debe dar respuesta la red o instalación.
- b) Se han evaluado las características hidráulicas de la misma, según el tipo.
- c) Se ha determinado el sistema de control que se va a utilizar.
- d) Se han interpretado los datos de partida necesarios para realizar la configuración de la red o instalación.
- e) Se han seleccionado los elementos tipo que dan respuesta a las características demandadas.
- f) Se han calculado las dimensiones de los elementos que la van a constituir.
- g) Se ha propuesto una solución posible de configuración de la red o instalación.

6. Organiza y participa en el montaje, puesta en funcionamiento o mantenimiento de redes o instalaciones de agua utilizando los medios necesarios y cumpliendo las medidas que hay que observar.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha analizado la documentación técnica disponible, localizando elementos principales e información necesaria para la realización de las operaciones planteadas en redes e instalaciones de agua.
- b) Se ha participado en el establecimiento de la secuencia de actuaciones para ejecutar operaciones en redes e instalaciones de agua.
- c) Se ha colaborado en la realización de operaciones en redes e instalaciones de agua, aplicando los procedimientos de trabajo establecidos.
- d) Se han planteado esquemas de organización del trabajo, asignando recursos, tiempos y costes, optimizando los procesos.
- e) Se han establecido criterios y procedimientos de control y supervisión de las tareas a realizar, atendiendo a criterios de optimización de recursos, calidad y normativa aplicable.
- f) Se ha participado en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.
- g) Se han utilizado los canales de comunicación establecidos.
- h) Se ha respetado en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

7. Diagnostica averías o disfunciones en redes e instalaciones de agua, determinando las actuaciones que hay que realizar para su corrección o reparación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha analizado la documentación técnica disponible, localizando elementos críticos e información necesaria para el diagnóstico de averías o disfunciones en redes e instalaciones de agua.
- b) Se ha participado en el establecimiento de la secuencia de actuaciones para realizar el diagnóstico de averías o disfunciones en redes e instalaciones de agua.
- c) Se ha colaborado en el diagnóstico y reparación de averías o disfunciones en redes e instalaciones de agua, aplicando los procedimientos de trabajo establecidos.

- d) Se han planteado esquemas de organización del trabajo, asignando recursos, tiempos y costes, optimizando los procesos.
- e) Se han establecido criterios y procedimientos de control y supervisión de las tareas de diagnóstico y reparación de averías o disfunciones, atendiendo a criterios de optimización de recursos, calidad y normativa aplicable.
- f) Se ha participado en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.
- g) Se han utilizado los canales de comunicación establecidos.
- h) Se ha respetado en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

Orientaciones didácticas.

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias de este título y los objetivos generales del ciclo, tanto aquellos que se han alcanzado en el centro educativo, como los que son difíciles de conseguir en el mismo.

ANEXO 3
UNIDADES FORMATIVAS

A) ORGANIZACIÓN DE MÓDULOS EN UNIDADES FORMATIVAS

Módulo Profesional 1572: Planificación y Replanteo(160 h)		
Código	Unidad formativa	Duración (160 h)
1572 – UF01 (NA)	Tipologías de proyectos de redes y estaciones de tratamiento de agua. Actividades asociadas.	40
1572 – UF02 (NA)	Mediciones y elaboración de presupuestos en proyectos de redes y estaciones de tratamiento de agua.	40
1572 – UF03 (NA)	Representación gráfica en proyectos y de elementos eléctricos de redes y estaciones de tratamiento de agua.	40
1572 – UF04 (NA)	Croquis, replanteo de puntos y elementos constructivos sobre el terreno en proyectos de redes y estaciones de tratamiento de agua.	40

Módulo Profesional 1573: Calidad y tratamiento de aguas (120 h)		
Código	Unidad formativa	Duración (h)
1573 – UF01 (NA)	Parámetros y medición de la calidad del agua	30
1573 – UF02 (NA)	Estaciones de Tratamiento de Aguas Potables	30
1573 – UF03 (NA)	Estaciones de Depuradoras de Aguas Residuales	40
1573 – UF04 (NA)	Gestión y aprovechamiento de lodos	20

Módulo Profesional 1575: Configuración de redes de agua (200 h)		
Código	Unidad formativa	Duración (h)
1575 – UF01 (NA)	Ciclo integral del agua y normativas de aplicación	20
1575 – UF02 (NA)	Principios físicos y dimensionado de redes de agua	30
1575 – UF03 (NA)	Tipos y configuración de redes de abastecimiento de agua	60
1575 – UF04 (NA)	Tipos y configuración de redes de saneamiento y evacuación	60
1575 – UF05 (NA)	Configuración de redes en edificios, de regadío y antiincendios	30

Módulo Profesional 1576: Sistemas eléctricos en instalaciones de agua (100 h)		
Código	Unidad formativa	Duración (h)
1576 – UF01 (NA)	Sistemas eléctricos de redes e instalaciones de agua	20
1576 – UF02 (NA)	Montaje de circuitos y medidas eléctricas	40
1576 – UF03 (NA)	Montaje y conexionado de cuadros y motores	40

Módulo Profesional 1580: Técnicas de montaje en instalaciones de agua (160 h)		
Código	Unidad formativa	Duración (h)
1580 – UF01 (NA)	Operaciones mecánicas en instalaciones de agua	40
1580 – UF02 (NA)	Soldadura en instalaciones de agua	40
1580 – UF03 (NA)	Montaje y mantenimiento de instalaciones y equipos de agua	80

Módulo Profesional 1583: Formación y orientación laboral (100 h)		
Código	Unidad formativa	Duración (h)
1583 – UF01 (NA)	Nivel básico en prevención de riesgos laborales	50
1583 – UF02 (NA)	Relaciones laborales y Seguridad Social	30
1583 – UF03 (NA)	Inserción laboral y resolución de conflictos	20

Módulo Profesional NA22: Inglés intermedio(120h)		
Código	Unidad formativa	Duración (h)
0179 – UF01 (NA)	Inglés intermedio I	60
0179 – UF02 (NA)	Inglés intermedio II	60

Módulo Profesional 1574: Gestión eficiente del agua (110 h)		
Código	Unidad formativa	Duración (h)
1574 – UF01 (NA)	Energía, agua y cambio climático	20
1574 – UF02 (NA)	Auditorías energéticas en instalaciones de agua	20
1574 – UF03 (NA)	Medidas de eficiencia energética en el ciclo integral del agua	30
1574 – UF04 (NA)	Medidas de eficiencia en la red de abastecimiento de agua	20
1574 – UF05 (NA)	Energías renovables y gestión del agua	20

Módulo Profesional 1577: Automatismos y telecontrol en instalaciones de agua (110 h)		
Código	Unidad formativa	Duración (h)
1577 – UF01 (NA)	Sensores y acondicionadores de señal	20
1577 – UF02 (NA)	Esquemas electrónicos y de tensión de mando en instalaciones de agua	20
1577 – UF03 (NA)	Accionamientos en redes de agua	20
1577 – UF04 (NA)	Equipamiento electrónico en instalaciones de agua	20
1577 – UF05 (NA)	Introducción al control de procesos y sistemas SCADA en gestión del agua.	30

Módulo Profesional 1578: Operaciones en redes e instalaciones de agua (180 h)		
Código	Unidad formativa	Duración (h)
1578 – UF01 (NA)	Operaciones y puesta en servicio de redes e instalaciones de agua.	60
1578 – UF02 (NA)	Mantenimiento preventivo de redes e instalaciones de agua.	50
1578 – UF03 (NA)	Mantenimiento correctivo de redes e instalaciones de agua.	50

1578 – UF04 (NA)	Prevención de riesgos laborales en redes e instalaciones de agua.	20
------------------	---	----

Módulo Profesional 1579: Gestión de operaciones, calidad y medioambiente (90 h)		
Código	Unidad formativa	Duración (h)
1579– UF01 (NA)	Estructura, aprovisionamiento y logística en obras de construcción y montaje de redes e instalaciones de agua	30
1579 – UF02 (NA)	Planificación y control de obras de construcción y montaje de redes e instalaciones de agua	30
1579 – UF03 (NA)	Gestión de la calidad y del medioambiente en obras de construcción y montaje de redes e instalaciones de agua	30

Módulo Profesional 0309: Técnicas de comunicación y de relaciones (40 h)		
Código	Unidad formativa	Duración (h)
0309 – UF01 (NA)	Técnicas de comunicación y atención al cliente	20
0309 – UF02 (NA)	Marketing de empresa y control de calidad de los servicios	20

Módulo Profesional 1582: Empresa e iniciativa emprendedora (70 h)		
Código	Unidad formativa	Duración (h)
1582 – UF01 (NA)	Fomento de la cultura emprendedora y generación de ideas	20
1582 – UF02 (NA)	Viabilidad económico-financiera de un plan de empresa	30
1582 – UF03 (NA)	Puesta en marcha de una empresa	20

Módulo Profesional 1581: Proyecto em Gestión eficiente del agua (70 h)		
Código	Unidad formativa	Duración (h)
1581 – UF01 (NA)	Diseño de proyectos: necesidad y oportunidad de proyecto, metodologías, diseño y difusión de proyectos	40
1581 – UF02 (NA)	Ejecución de proyectos: planificación, ejecución y control de un proyecto	30

B) DESARROLLO DE UNIDADES FORMATIVAS

Módulo profesional: Planificación y Replanteo

Código: 1572

Duración: 160 horas

Unidad formativa: Tipologías de proyectos de redes y estaciones de tratamiento de agua.

Actividades asociadas

Código: 1572 – UF01 (NA)

Duración: 40 horas

- Obtención de información en planos de construcción:
 - Diseño asistido por ordenador.
 - Interfaz de usuario. Inicio, organización y guardado. Sistemas de unidades de medida. [Escala de representación y trazado. Edición, consulta, acotación, referencias a objetos.](#)
- Tipologías de obras de edificación y de obra civil. Características y procesos constructivos de obras de edificación y de obra civil.
- Documentación de proyectos de construcción:
 - Memorias y anejos.
 - Pliegos de condiciones. [Especificaciones que han de cumplir los materiales y componentes.](#)
 - Planos de proyecto.
 - Presupuesto y mediciones. [Coste económico de cada una de las partidas de obra.](#)
 - [Estudio de Seguridad y Salud.](#)
 - [Estudio Geotécnico.](#)
- Equipos de construcción:
 - Herramientas y máquinas empleadas en construcción. [Elección de la maquinaria en función del tipo de obra. Elementos de seguridad en la maquinaria.](#)
- Recursos humanos:
 - Mano de obra directa y mano de obra indirecta. [Perfil de la mano de obra.](#)
- Montaje y explotación de talleres e instalaciones provisionales de obra.
- Redes de agua: Saneamiento, abastecimiento y riego
- Estaciones de tratamiento: ETAP, EDAR, EDAM.
- Identificación de profesionales y oficios que ejecutan los trabajos de obra civil:
 - Obras y movimientos de tierra. [Desmontes, terraplenes, explanaciones, y derribos. Taludes y entibaciones.](#)
 - Obras de fábrica. [Tipologías y procedimientos constructivos.](#)
 - Obras de drenaje, transversales y longitudinales.
 - Construcción de firmes asfálticos y de hormigón. [Tipología de secciones constructivas.](#)
 - Obras de urbanización. [Aceras y calzadas.](#)
 - [Accesos y ubicación del personal en obra.](#)
 - [Acopio de materiales en obra.](#)
 - [Manipulación de los materiales en obra](#)

- Identificación de los principales materiales empleados en construcción:
 - Materiales de construcción.
 - Materiales pétreos naturales.
 - [Materiales pétreos artificiales. Cerámicos, vítreos y productos de hormigón prefabricado.](#)
 - Aglomerantes y aglomerados.
 - Materiales de Acero, aluminio y aleaciones.
 - Materiales plásticos.
 - Otros materiales ([resinas, pinturas, asfaltos, aislamientos...](#))
- Selección del uso óptimo de materiales y equipos en función de las características de las obras de construcción
 - [Optimización del empleo de máquinas y equipos. Condiciones de seguridad.](#)
 - [Optimización de los recursos humanos empleados. Formación.](#)
 - [Ventajas e inconvenientes de los distintos materiales.](#)
 - [Usos y aplicaciones idóneas de los distintos materiales.](#)
 - [Ventajas e inconvenientes de los distintos materiales.](#)

Unidad formativa: Mediciones y elaboración de presupuestos en proyectos de redes y estaciones de tratamiento de agua.

Código: 1572 – UF02 (NA)

Duración: 40 horas

- El proceso de medición. Medición en obra. Medición sobre plano.
- [Estructura del proyecto por capítulos y unidades de obra.](#)
- [Elaboración del cuadro de rendimiento.](#)
- Criterios de medición. [Unidades de medida. Cuadros de precios. La partida alzada.](#)
- Procedimientos de cálculo de las mediciones.
- Definición de presupuestos. Tipos.
- Presupuesto de ejecución material. Descripción. Criterios de elaboración.
- Presupuesto de ejecución por contrato. Descripción. Criterios de elaboración.
- Presupuesto de licitación. Descripción. Criterios de elaboración.
- Presupuesto de adjudicación. Descripción. Criterios de elaboración.

Unidad formativa: Representación gráfica en proyectos y de elementos eléctricos de redes y estaciones de tratamiento de agua.

Código: 1572 – UF03 (NA)

Duración: 40 horas

- Normas generales en la elaboración de croquis.
- Representaciones de vistas. Normalización y Acotación. Cortes y secciones
- Perspectiva. Fundamentos del sistema axonométrico.
- Normalización de elementos constructivos.
- Representación de elementos arquitectónico
- Toma de medidas de espacios interiores y exteriores. Instrumental, metodología y tolerancias.
- Concepto de escala, proporcionalidad, razón o proporción. [Escala normalizadas.](#)
- Plantas de replanteo, cimentación, saneamiento, estructuras.
- Planos de obra civil, plano topográfico, plano de trazado. Zonificación y parcelación, perfiles longitudinales y transversales.
- Detalles.
- Instalaciones [y redes de distribución.](#)

- Representación gráfica y simbología de elementos eléctricos.
- Normas de representación de elementos eléctricos.
- Simbología normalizada en las instalaciones eléctricas.
 - Interpretación de esquemas. Esquema funcional. Esquema unifilar. Esquema multifilar.
 - Elementos eléctricos. Cuadros de distribución y protección. Cableado y conexión. Elementos de control: interruptores, conmutadores, temporizadores, sensores.
 - Instalaciones. Electricidad. Detección y extinción de incendios. Alumbrado público. Servicios. Energía

Unidad formativa: Croquis, replanteo de puntos y elementos constructivos sobre el terreno en proyectos de redes y estaciones de tratamiento de agua.

Código: 1572 – UF04 (NA)

Duración:40 horas

- Croquis y planos de replanteo.
- Elementos constructivos.
- Documentos gráficos y escritos.
- Obtención de información de la documentación gráfica del proyecto:
 - Sistemas de representación. Simbología utilizada. Introducción a la topografía: Geodesia. Cartografía. Proyecciones cartográficas.
 - Sistemas de representación. Planos acotados. Distancias. Desniveles, pendientes y taludes. Representación gráfica de movimientos de tierra.
 - Fundamentos de programas informáticos de dibujo.
 - Escalas y formatos de planos.
- Realización de planos y croquis de replanteo:
- Manejo informático de planos:
 - Métodos topográficos: Planimetría, altimetría y taquimetría
 - Identificación en planos de unidades de obra.
- Preparación de aparatos topográficos. Ajustes y correcciones.
- Instrumentos Topográficos: Instrumentos ópticos. Elementos de Señalización. Medios auxiliares
- Fundamentos y aparatos de Topografía: El teodolito, el nivel, el taquímetro, la estación total.
- Aplicación de técnicas de replanteo:
 - Útiles y medios auxiliares necesarios.
 - Aplicaciones prácticas.
 - Ubicación en el terreno.
 - Referenciación.
 - El GPS y nuevas tecnologías empleadas en topografía.
- Afecciones a otros servicios:
 - Servicios de transporte. Rutas alternativas y permisos.
 - Compañías de suministros. Cortes puntuales y permisos.
 - Conexiones con otras redes actuales y futuras.
- Problemas en los trabajos de excavación:
 - Vestigios de actividad minera.
 - Presencia de yacimientos arqueológicos o paleontológicos.
 - Presencia de cursos subterráneos de aguas, cotas de nivel freático altas.
 - Presencia de cimentaciones colindantes.

Módulo profesional: Calidad y tratamiento de aguas
 Código: 1573
 Duración: 120 horas

Unidad formativa: **Parámetros y medición de la calidad del agua**

Código: 1573 – UF01 (NA)

Duración: 30 horas

- Características físicas, químicas y biológicas de las aguas.
- Toma de muestras y conservación de las mismas.
- Determinaciones in situ: **Turbidez, conductividad, pH**
- Determinaciones fisicoquímicas básicas en laboratorio: **Características organolépticas, dureza, alcalinidad, Partículas en suspensión y coloides, Materia inorgánica disuelta, Materia orgánica, microcontaminantes.**
- Análisis microbiológico, métodos generales.
 - Parámetros biológicos para aguas potables.
 - Parámetros biológicos para aguas regeneradas.
- Análisis de bacterias específicas: **Escherichia coli, Clostridium perfringens, Salmonella, Shigella.**
- Análisis de virus, amebas y protozoos: **Enterovirus, adenovirus, Giardia y Cristosporidium.**
- **Evolución de la calidad en la red (cloro libre, cloraminas y otros).**
- Indicadores de calidad biológica del agua: **Demanda biológica de oxígeno (DBO₅), Demanda química de oxígeno (DQO), Carbono orgánico total (COT), Micro y macro invertebrados.**
- Test de ecotoxicidad.

Unidad formativa: **Estaciones de Tratamiento de Aguas Potables**

Código: 1573 – UF02 (NA)

Duración: 30 horas

- Caracterización de la secuencia de tratamientos para obtener agua potable, a partir de agua bruta, parámetros que la determinan y calidad obtenida:
 - Estaciones de tratamiento de aguas potables (ETAP). Pretratamientos. Tratamientos físicos: Filtración. Tratamientos físico químicos: coagulación – floculación, decantación, ultrafiltración. Desinfección. Métodos: ozonización, cloración.
 - Gestión de lodos. Características fisicoquímicas y destino final. Centrifugación
- Secuencia de tratamientos para la obtención de agua potable a partir de aguas salobre o salada:
 - Pretratamientos: filtración, ultrafiltración, tratamiento químico
 - Ósmosis inversa: bombeo a altas presiones y recuperación de energía.
 - Remineralización y desinfección.
 - Ensuciamiento y limpieza de membranas
 - Gestión de rechazos

Unidad formativa: **Estaciones de Depuradoras de Aguas Residuales**

Código: 1573 – UF03 (NA)

Duración: 40 horas

- Determinación de las distintas operaciones de tratamiento en Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR):
 - Estaciones depuradoras de aguas residuales. Línea de agua. Pretratamientos: desbaste, desarenado y desengrasado. Tratamientos primarios: tratamientos fisicoquímicos, decantación primaria, características de los lodos.
- Identificación de las diferentes configuraciones para tratamientos biológicos:
 - Tratamientos biológicos: fundamentos, microbiología del tratamiento biológico, cinética microbiana, parámetros fundamentales en el tratamiento biológico.
 - Tratamientos para grandes poblaciones. Tratamiento por lodos activos: reactores biológicos, decantación. Eliminación de nutrientes: desnitrificación, eliminación de fósforo. Tratamientos para pequeñas poblaciones: lagunaje, humedales artificiales, filtros verdes, biodiscos, otros
- Determinación de características de tratamientos terciarios:
 - Tratamientos terciarios. Tratamientos de oxigenación avanzada AOP: ultravioleta, ozono/ultravioleta, ozono/ peróxido de hidrógeno, fotocátalisis, otros. Tratamientos con membranas: ultrafiltración, nanofiltración. Tratamientos físico-químicos. Desinfección.
 - Reutilización del agua regenerada. Usos urbanos. Usos agrícolas. Recarga de acuíferos. Usos recreativos

Unidad formativa: [Gestión y aprovechamiento de lodos](#)

Código: 1573 – UF04 (NA)

Duración: 20 horas

- Caracterización de los procesos de gestión de lodos:
- Línea de lodos:
 - Operaciones.
 - Digestión anaerobia: tipos de digestores, gestión del gas producido
 - Espesamiento y secado: flotación, filtrado (a presión, a vacío), centrifugación, lechos de secado
 - Acondicionamiento químico.
- Aprovechamiento de lodos:
 - Aprovechamiento energético.
 - Otras formas de aprovechamiento.
 - Depósito en vertedero.
 - Aprovechamiento energético del biogás generado.

Módulo profesional: Configuración de redes de agua
 Código: 1575
 Duración: 200 horas

Unidad formativa: [Ciclo integral del agua y normativas de aplicación](#)

Código: 1575 – UF01 (NA)

Duración: 20 horas

- Ciclo integral del agua. [Marco legislativo: ley de aguas, confederaciones hidrográficas, mancomunidades de aguas, ordenanzas municipales](#)
- [Ciclo del agua en la naturaleza: fases, procesos y definiciones.](#)
- Ciclo urbano del agua. Generalidades.
 - Captación: aguas subterráneas, superficiales y marinas
 - Fases del ciclo: potabilización, distribución, consumo, alcantarillado, depuración, reutilización, vertido final
- [Relación entre el ciclo del agua en la naturaleza y el ciclo urbano del agua. Normativas de aplicación](#)

Unidad formativa: [Principios físicos y dimensionado de redes de agua](#)

Código: 1575 – UF02 (NA)

Duración: 30 horas

- Efectos del agua en las conducciones. [Rugosidad de las tuberías. Cavitación. Aire en las conducciones](#)
- Física de fluidos en redes de abastecimiento y saneamiento.
 - Parámetros: caudal, presión, presión en tubería
 - Equipos de medida de presión en los fluidos (manómetros): tipologías de manómetros, manómetro elástico, transductor piezoeléctrico, manómetro de presión absoluta
 - Densidad
 - Fuerza
- Hidrostática e hidrodinámica. [Fluidos: propiedades de los fluidos, fundamentos del flujo de fluidos \(Principio de Bernoulli\), flujo de fluidos, fluidos ideales, ecuación de la continuidad.](#)
- Medición de caudales y volúmenes.
 - Instrumentos de medida en conducciones de sección cerrada o tuberías: contador mecánico (contadores de velocidad, contadores de volumen), contador electromagnético, contador por ultrasonidos (contadores portátiles).
 - Medida de caudales en canales de sección abierta: efecto Venturi, vertedero, canal de Parshall.
 - Ecuación de la energía en fluidos: ejemplos de la aplicación del principio de Bernoulli.
- Conceptos de altura geométrica, piezométrica y total. [Presión positiva y presión negativa. Energía de bombeo. Estudio y resolución gráfica de circuitos simples.](#)
- Pérdidas de carga en tuberías. [Cálculo de pérdidas de carga en válvulas y accesorios. Ábaco para el cálculo de pérdida de carga en tuberías según Colebrook.](#)
- Presiones relacionadas con la red hidráulica. [Presión estática. Presión dinámica. Presión máxima de diseño. Presión de prueba en red. Presión de funcionamiento. Presión de servicio. Relación entre presiones.](#)

- Presiones relacionadas con tubos y accesorios. Presión nominal. Presión de funcionamiento admisible. Presión admisible de prueba en zanjas. Esfuerzo hidrostático.
- Definiciones para la clasificación de tubos. Diámetro nominal (DN). Espesor de la pared nominal (e). SDR (relación de dimensiones estándar). S (serie). SN (rigidez anular nominal). LCL (límite inferior de confianza). MRS (tensión mínima requerida). C (coeficiente de diseño). σ (tensión de diseño).
- El golpe de ariete. Definición. Medios para atenuar el golpe de ariete: depósito de aire, pulmón neumático.

Unidad formativa: **Tipos y configuración de redes de abastecimiento de agua**

Código: 1575 – UF03 (NA)

Duración: 60 horas

- Sistema de abastecimiento y redes de abastecimiento.
 - Clasificación de los tramos de la red: abastecimiento, tratamiento y distribución principal, acumulación, distribución local, acometidas.
 - Clasificación de la red según su abastecimiento
 - Clasificación de la red según su sistema de distribución
- Tipos de redes de distribución. Redes por gravedad. Redes por bombeo
- Caudales de diseño de abastecimiento. Caudal medio horario. Caudal máximo horario
- Configuración de la instalación. Configuraciones típicas: redes ramificadas, redes malladas, redes mixtas. Partes y elementos constituyentes. Conducciones. Métodos de cálculo
- Tuberías. Elementos de las tuberías y parámetros de diseño. Tubos y uniones. Materiales de tuberías. Normativa de regulación y marcado. Hidrantes exteriores contra incendios. Anclaje de las conducciones. Elementos de maniobra y control: válvulas, arquetas, cajas y tapas
- Depósitos. Emplazamiento. Capacidad. Número de vasos y depósitos.
- Centrales de bombeo e impulsiones. Parámetros de diseño. Tipos de grupos de bombeo. Selección del tipo de bomba. Curvas características. Golpe de ariete y cavitación. Ejemplos de configuración.

Unidad formativa: **Tipos y configuración de redes de saneamiento**

Código: 1575 – UF04 (NA)

Duración: 60 horas

- Redes de saneamiento y sus objetivos. Clasificación y jerarquía de los tramos de la red
- Clasificación de aguas residuales. Tipos de aguas residuales según su necesidad de tratamiento. Reciclaje y reutilización de aguas residuales.
- Tipos de redes de saneamiento. Clasificación
 - Saneamiento de aguas residuales: redes interiores de saneamiento según CTE, redes de alcantarillado público por gravedad y bombeo, redes de alcantarillado a presión
 - Saneamiento de aguas pluviales: redes interiores de evacuación de aguas pluviales según CTE, redes de drenaje pluvial urbano, dispositivos de aprovechamiento y regulación de aguas pluviales

- Sistemas de evacuación y redes de alcantarillado. Vertidos a colectores. Estructuras de conexión. Conducciones de saneamiento: tipos de tubería, materiales de tuberías, normativa de regulación y marcado.
- Configuración de la instalación. Factores determinantes en la configuración de la red. Configuraciones típicas. Diseño del trazado y jerarquía de la red según sus factores determinantes
- Elementos estáticos. Pozos de registro: tipos y materiales. Tapa de pozo de registro: normativa de aplicación. Albañales y colectores. Imbornales. Rápidos y caídas. Aliviaderos. Areneros. Sifones. Estructuras auxiliares: cruces. Tanques de tormentas. Depósitos freáticos.
- Elementos dinámicos. Estaciones de bombeo de aguas residuales: cámara de entrada, pozo de gruesos, desbaste de sólidos, contenedores de residuos, cámara de retención de seguridad, bombas, colector de impulsión. Depósitos de retención. Dispositivos de limpieza. Compuertas. Clapeta.

Unidad formativa: Configuración de redes en edificios, de regadío y antiincendios

Código: 1575 – UF05 (NA)

Duración: 30 horas

- Redes de agua en edificios, de regadío y antiincendios.
 - Redes interiores de agua fría sanitaria de consumo humano AFSCH, según CTE: características de las redes, equipos principales y configuración, trazado de redes en edificios de vivienda colectiva, dimensionado de redes
 - Redes antiincendios: normativa de aplicación, red de agua antiincendios (abastecimiento y distribución), equipo de extinción de incendios en redes de agua
 - Redes de riego: necesidades de riego, red de riego tradicional y red de riego a presión, diseño del sistema de riego: localizado y por aspersión, emisores de riego; intervalo, frecuencia y tiempo de riego, sector de riego, esquema de instalación de riego de alta frecuencia, dimensionamiento de tuberías de riego, estructuras de acumulación y distribución para regadío (trasvases de agua para regadío)
- Instalaciones de tratamiento y depuración. Redes de estaciones de agua. Cálculo de instalaciones. Configuración de instalaciones.

Módulo profesional: Sistemas eléctricos en instalaciones de agua
 Código: 1576
 Duración: 100 horas

Unidad formativa: [Sistemas eléctricos de redes e instalaciones de agua.](#)

Código: 1576 – UF01 (NA)

Duración: 20 horas

- Centrales hidroeléctricas. [Función, equipos y componentes, documentación técnica.](#)
- Equipos eléctricos de sistemas de captación y aducción de agua. [Función, equipos y componentes, documentación técnica](#)
- Equipos eléctricos en redes de abastecimiento. [Función, equipos y componentes, documentación técnica](#)
- Equipos eléctricos en redes de saneamiento. [Función, equipos y componentes, documentación técnica](#)
- Equipos eléctricos en instalaciones de tratamiento de agua. [Función, equipos y componentes, documentación técnica](#)
- Equipos eléctricos implicados en el control de operaciones. [Función, equipos y componentes, documentación técnica](#)
- Sistemas alternativos de obtención de energía eléctrica. [Tipos, ubicación, funcionamiento, gestión](#)
- Normativa eléctrica, de seguridad y medioambiental.
- Riesgos laborales específicos y medidas de prevención en trabajos en presencia de tensión eléctrica.
- Equipos de seguridad en trabajos en presencia de tensión eléctrica
- Emergencias en trabajos en presencia de tensión eléctrica.

Unidad formativa: [Montaje de circuitos y medidas eléctricas.](#)

Código: 1576 – UF02 (NA)

Duración: 40 horas

- Magnitudes, unidades y leyes eléctricas básicas. Resistencia, inductancia, conductancia, intensidad de corriente, tensión, potencia y energía, ley de Ohm, ley de Joule.
- Corriente continua. Corriente alterna. Sistemas monofásicos, sistemas trifásicos.
- Diseño y montaje de pequeñas instalaciones fotovoltaicas, conexionado en serie, paralelo, regulador, baterías, protecciones en continua, alterna y tierras.
- Aerogeneradores de pequeña potencia.
- Tipos de baterías aplicadas a las instalaciones solares fotovoltaicas.
- Elementos de los circuitos. Interruptores, conmutadores, pulsadores, relés, contactores, temporizadores, entre otros.
- Componentes pasivos: Resistencias, bobinas, condensadores, acumuladores.
- Montaje de circuitos eléctricos básicos. Circuitos de maniobra, circuitos de fuerza, fuentes de alimentación.
- Equipos de medida y comprobación. Equipos de medida de intensidad, resistencia, tensión, temperatura.

- Medida de magnitudes eléctricas. Intensidad, tensión, potencia, energía.
- Equipos de medida y control para instalaciones solares fotovoltaicas.
- Medida de magnitudes fundamentales en circuitos. Registro e interpretación de resultados.
- Medida de magnitudes fundamentales en motores y elementos auxiliares. Registro e interpretación de resultados.
- Errores en las medidas. Metodologías.
- Precisión en los aparatos de medida. Metodologías.
- Instrumentos de medida. Analógicos, digitales.
- Interpretación de resultados. Metodologías.
- Medidas de seguridad para la realización de medidas. Riesgos, medidas de protección.
- Normativa eléctrica, de seguridad y medioambiental. Las cinco reglas de oro, Real decreto de prevención de riesgos eléctricos.
- Riesgos laborales específicos y medidas de prevención en trabajos en presencia de tensión eléctrica. Riesgos de origen mecánico, riesgos de tipo eléctrico, riesgos de explosión e incendios, prevención, protección y extinción, nivel de peligrosidad de las baterías y paneles fotovoltaicos.
- Equipos de seguridad en trabajos en presencia de tensión eléctrica. Equipos de protección individual y colectiva, equipos auxiliares de seguridad, sistemas de detección y extinción de incendios, sistemas de señalización, inspección y mantenimiento de equipos.
- Emergencias en trabajos en presencia de tensión eléctrica. Plan de emergencias, accidentes, protección del accidentado, valoración del accidente, solicitud de ayuda, primeros auxilios, criterios básicos de actuación, coordinación de la intervención.

Unidad formativa: [Montaje y conexionado de cuadros y motores.](#)

Código: 1576 – UF03 (NA)

Duración: 40 horas

- Cuadros eléctricos, guías y canaletas. [Tipología y características, mecanizado y montaje.](#)
- Protecciones. [Tipos y características, aplicaciones, montaje y conexionado](#)
- Elementos de protección, mando y señalización. [Tipos y características, aplicaciones, montaje y conexionado](#)
- Conductores eléctricos. [Clasificación, aplicaciones, secciones.](#)
- Clasificación de las máquinas eléctricas. [Generadores, transformadores, motores.](#)
- Motores de C. A. y motores de C.C. [Identificación e interpretación de la placa de características, puesta en servicio.](#)
- Montaje de sistemas de arranque de motores monofásicos. [Protección de los motores, circuitos de potencia y mando, condensadores, entre otros.](#)
- Montaje de sistemas de arranque de motores trifásicos. [Protección de los motores, procedimientos de arranque, circuitos de potencia y mando.](#)
- Inversores de giro. [Montaje en motores trifásicos, montaje en motores monofásicos.](#)
- Sistemas de regulación de velocidad de motores. [Montaje de sistemas de regulación de velocidad de motores eléctricos trifásicos, Montaje de sistemas de regulación de velocidad de motores eléctricos monofásicos, Montaje de sistemas de regulación de velocidad de motores eléctricos de C.C](#)

- Dispositivos de mando y regulación. [Sensores, reguladores, actuadores.](#)
- Circuitos de mando y potencia. [Montaje, puesta en servicio.](#)
- Normativa eléctrica, de seguridad y medioambiental. Las cinco reglas de oro, Real decreto de prevención de riesgos eléctricos.
- Riesgos laborales específicos y medidas de prevención en trabajos en presencia de tensión eléctrica. Identificación y evaluación de riesgos en alta tensión, riesgos de origen mecánico, riesgos de tipo eléctrico, riesgos de explosión e incendios, prevención, protección y extinción, nivel de peligrosidad de las baterías y paneles fotovoltaicos.
- Medidas de prevención en trabajos en presencia de tensión eléctrica. Medidas de prevención para maniobras seguras, trabajos en alta tensión, trabajos en proximidad, trabajos en altura, trabajos en espacios confinados.
- Equipos de seguridad en trabajos en presencia de tensión eléctrica. Equipos de protección individual y colectiva, equipos auxiliares de seguridad, sistemas de detección y extinción de incendios, sistemas de señalización, inspección y mantenimiento de equipos.
- Emergencias en trabajos en presencia de tensión eléctrica. Plan de emergencias, accidentes, protección del accidentado, valoración del accidente, solicitud de ayuda, primeros auxilios, criterios básicos de actuación, coordinación de la intervención.

Módulo profesional: Técnicas de montaje en instalaciones de agua
 Código: 1580
 Duración: 160 horas

Unidad formativa: Operaciones mecánicas en instalaciones de agua.

Código: 1580 – UF01 (NA)

Duración: 40 horas

- Propiedades generales de materiales.
- Materiales y tratamientos utilizados en instalaciones. Ventajas e inconvenientes.
- Tuberías. Materiales, nomenclatura, características, aplicaciones y dimensiones.
- Corrosión y oxidación. Protección de materiales. Ánodos de sacrificio o de magnesio, electrolisis. Manguitos dieléctricos, aislamientos, visores de contaminación. Tratamientos de limpieza y descontaminación de las instalaciones.
- Metrología y trazado.
- Instrumentos de medida y control. Pie de rey, micrómetros, cinta métrica, galgas, comparadores, nivel, etc.
- Equipos y herramientas de mecanizado y conformado (clasificación, utilización). El puesto de trabajo.
- Operaciones de corte. Corte por arranque de material, cizalladura, corte por penetración.
- Operaciones de conformado. Plegado de chapa, curvado de tubo, ensanchado y abocardado de tubo.
- Operaciones de mecanizado. Taladrado, desbaste, roscado, torneado, fresado.
- Uniones no soldadas.
- Operaciones de unión. Roscado, atornillado, pegado, remachado.
- Elección y manejo de herramientas.
- Verificación dimensional.
- Unión de tuberías en instalaciones de agua, sistemas de unión, juntas y accesorios, sistemas de reparación.
- Sistemas de estanquidad en roscado, teflón, estopa y otros
- Medidas de seguridad en operaciones mecánicas en instalaciones de agua.
- Identificación de riesgos.
- Sistemas de seguridad aplicados en máquinas y herramientas.
- Equipos de protección individual
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

Unidad formativa: Soldadura en instalaciones de agua.

Código: 1580 – UF02 (NA)

Duración: 40 horas

- Materiales base según tipo de soldadura.
- Tipos de soldadura y simbología utilizada.

- Soldadura por llama, blanda, fuerte y oxiacetilénica.
- Soldadura eléctrica (principios, procedimientos, máquinas y herramientas).
- Soldadura semiautomática TIG, MIG/MAG.
- Soldadura en plástico por termofusión y electrofusión (procedimientos, componentes, máquinas y herramientas).
- Procedimientos de soldadura.
- Medidas de seguridad en operaciones de soldadura.
- Identificación de riesgos.
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas y herramientas empleadas en soldadura.
- Equipos de protección individual
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

Unidad formativa: **Montaje y mantenimiento de instalaciones y equipos de agua.**

Código: 1580 – UF03 (NA)

Duración: 80 horas

- Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.
- Funcionalidad de elementos electromecánicos de máquinas, equipos e instalaciones. Circuladores, grupos de presión, cojinetes, engranajes, ejes, roscas, relación de transmisión, etc.
- Montaje de equipos y líneas de fluidos. Circuladores, grupos de bombeo, válvulas, contadores, caudalímetros, reductoras de presión.
- Esquemas mecánicos.
- Montaje mecánico: ajustes y reparaciones.
- Análisis de ruido, de vibraciones, temperatura.
- Lubricación de máquinas y equipos.
- Refrigeración de equipos mecánicos.
- Procedimientos de mantenimiento básico de equipos. Mantenimiento de motores, cintas transportadoras, grupos de presión, rodamientos, válvulas, escaleras izables, ventiladores, sistemas de aporte de aire, instalaciones neumáticas, componentes hidráulicos, turbinas, compresores, compuertas, clavetas, cilindros basculantes, sistemas de limpieza, sensores de gas, etc.
- Medidas de seguridad en operaciones de montaje de instalaciones.
- Identificación de riesgos en el montaje y mantenimiento de instalaciones y equipos de agua.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de montaje y mantenimiento de equipos.
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas y herramientas empleadas en el montaje y mantenimiento de instalaciones y equipos de agua.
- Equipos de protección individual
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

Módulo Profesional: Formación y orientación laboral
Código: 1583
Duración: 100 horas

Unidad formativa: Nivel básico en prevención de riesgos laborales

Código: 1583 – UF01 (NA)

Duración: 50 horas

- Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad.
- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- El riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Organización de la gestión de la prevención en la empresa.
- Representación de los trabajadores en materia preventiva.
- Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad, ambientales, ergonómicas y psicosociales.
- Valoración del riesgo.
- Adopción de medidas preventivas: su planificación y control.
- Medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Plan de prevención y su contenido.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia de una PYME.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
- Urgencia médica / primeros auxilios. Conceptos básicos.
- Formación de los trabajadores en materia de planes de emergencia y aplicación de técnicas de primeros auxilios.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores.

Unidad formativa: Relaciones laborales y Seguridad Social

Código: 1583 – UF02 (NA)

Duración: 30 horas

- El derecho del trabajo.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.
- Recibo de salarios.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Representación de los trabajadores.

- Análisis de un convenio colectivo aplicable a un determinado ámbito profesional.
- Conflictos colectivos de trabajo.
- Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación, teletrabajo entre otros.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros.
- El sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.
- Estructura del sistema de la Seguridad Social.
- Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
- La acción protectora de la Seguridad Social.
- La Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.
- Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.

Unidad formativa: Inserción laboral y resolución de conflictos

Código: 1583 – UF03 (NA)

Duración: 20 horas

- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- El proceso de toma de decisiones.
- Definición y análisis de un sector profesional determinado dentro del ámbito territorial de su influencia, así como a nivel nacional.
- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector dentro del ámbito territorial de su influencia, así como en el ámbito nacional y de la Unión Europea.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional. Identificación de los organismos locales, regionales, nacionales y europeos que facilitan dicha información.
- Identificación de itinerarios formativos en el ámbito local, regional, nacional y europeo.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo: modelos de currículum vitae, currículum vitae europeo y entrevistas de trabajo. Otros documentos que facilitan la movilidad de los trabajadores en el seno de la Unión Europea: documento de movilidad.
- Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.
- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Clases de equipos según las funciones que desempeñan.
- Características de un equipo de trabajo eficaz.
- Habilidades sociales. Técnicas de comunicación verbal y no verbal.
- Documentación utilizada en las reuniones de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.
- La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.
- Conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación, arbitraje, juicio y negociación.

Módulo profesional: Gestión eficiente del agua
 Código: 1574
 Duración: 110 horas

Unidad formativa: **Energía, agua y cambio climático**

Código: 1574 – UF01 (NA)

Duración: 20 horas

- Conceptos energéticos: Energía. Recursos energéticos. Energía eléctrica y generación. Consumo energético. Eficiencia energética. Indicadores de eficiencia energética en el sector del agua.
- Binomio agua y energía: Relación entre consumo de agua y consumo energético. Marco normativo sobre el agua. Marco normativo del mercado eléctrico
- Huella hídrica y huella energética
- Cambio climático y huella de carbono.
- Binomio agua y salud pública. Ingeniería sanitaria y salud pública.
- Gestión eficiente del agua y costos. Empresas de gestión del ciclo integral del agua. Costos de gestión. Costos de inversión. Costos de operación y mantenimiento. Estudio comparativo de costos.

Unidad formativa: **Auditorías energéticas en instalaciones de agua**

Código: 1574 – UF02 (NA)

Duración: 20 horas

- Objetivos de una auditoría energética.
- Ámbitos de actuación de una auditoría energética. Ciclo integral del agua: Sistema de captación de aguas, instalaciones de tratamiento de aguas, redes de distribución y de saneamiento. Edificios: Instalaciones eléctricas interiores, instalaciones de alumbrado. Sistemas de tarificación
- Fases en una auditoría energética: Pre-diagnóstico. Investigación previa. Solicitud de datos al gestor de las instalaciones. Revisión de la documentación técnica. Descripción de la instalación. Descripción de procesos productivos y energéticos. Diagnóstico. Toma de datos in situ. Análisis energético de la situación actual. Análisis económico de la situación actual. Definición de la situación de referencia. Comparación con valores de referencia. Propuesta de mejoras. Planteamiento de alternativas. Evaluación energética y económica de la propuesta. Informe final.
- Implementación y seguimiento del plan de mejoras: Formulación de indicadores. Selección áreas de trabajo de su competencia según indicadores. Actuaciones que se van a acometer. Implementación de actuaciones. Revisiones periódicas. Monitorización de consumos energéticos. Organización y secuenciación de revisiones. Toma de medidas energéticas. Comparación de ganancias obtenidas con las formuladas. Propuestas de ajustes.
- Programas informáticos de apoyo a la auditoría de la eficiencia energética en instalaciones y redes de aguas.

Unidad formativa: **Medidas de eficiencia energética en el ciclo integral del agua**

Código: 1574 – UF03 (NA)

Duración: 30 horas

- Automatización y monitorización on-line. Sistemas de telecontrol. Sistemas de telelectura. Sistemas de predicción, diagnóstico y medida.
- Compensación de la energía reactiva. Mejora del factor de potencia: Bancos de condensadores. Sistemas automáticos de control del factor de potencia.
- Dimensionamiento de los centros de transformación. Pérdidas de potencia en eléctrica en líneas.
- Instalación de motores de alta eficiencia. Tipos de motores. Características. Curvas de funcionamiento. Punto de máximo rendimiento
- Instalación de variadores de frecuencia. Control de la velocidad en bombas y motores.
- Medidas de eficiencia energética en sistemas de iluminación: Sectorización. Componentes. Automatización. Criterios de rendimiento lumínico.
- Medidas de eficiencia energética en sistemas de climatización. Sectorización. Componentes. Automatización. Criterios de rendimiento térmico.
- Medidas de eficiencia energética en edificios
- Puntos de consumo energético en instalaciones del ciclo integral del agua.
- Sistemas de bombeo: Bombas hidráulicas. Grupos de presión. Bombeos a deposito. Punto óptimo de funcionamiento. Anomalías en bombeos. Soluciones de mejora. Medidas para la prevención.
- Determinación de la eficiencia energética de un sistema de bombeo. Cálculo del consumo energético realizado. Evaluación de rendimientos y ratios energéticos. Medidas de mejora de la eficiencia en bombeos: Optimización de punto de funcionamiento: recorte de rodete, adecuación de aspiraciones. NPSH, cavitaciones, vibraciones, corrosión y erosión, sustitución de elementos que generen pérdidas de carga, revestimientos cerámicos
- Medidas de mejora de la eficiencia en EDAR. Optimización de rendimientos de equipos de aireación. Sistemas de control de variables de la aireación para fijar ciclos de aireación óptimos. Mejora de la transferencia del aire. Optimización de difusores y aireadores. Optimización de procesos de pretratamiento térmico de fangos mediante cogeneración. Codigestión. Valorización de fangos como recurso energético.
- Medidas de mejora de la eficiencia en ETAP. Turbinas de recuperación energética. Intercambiadores de presión. Sistemas de control de la eficiencia energética.

Unidad formativa: Medidas de eficiencia en la red de abastecimiento de agua

Código: 1574 – UF04 (NA)

Duración: 20 horas

- Agua no registrada.
- Componentes del agua no registrada.
- Indicadores de gestión. Indicadores de eficiencia. Rendimiento técnico hidráulico. Volumen de pérdidas reales. Volumen de pérdidas aparentes. Indicador técnico de pérdidas reales (TIRL). Indicador de nivel mínimo de pérdidas reales (UARL). Índice estructural de fugas (ILI).
- Actuaciones para la mejora del agua no registrada: Reducción de pérdidas reales y aparentes.
- Medidas para la reducción de pérdidas reales: Regulación de presiones. Sectorización. Micro-sectorización y caudales mínimos nocturnos. Detección de fugas. Equipos de detección por ruido. Equipos de detección-precorrelación.

Equipos de detección de fugas por gases trazadores. Localización de fugas. Varilla de escucha electrónica. Geófono. Correlador. Gases trazadores.

- Medidas para la reducción de pérdidas aparentes: Control de fraudes. Reducción del subcontaje. Instalación correcta de contadores. Dimensionado correcto de contadores. Revisión de contadores. Renovación de contadores y telemedida.

Unidad formativa: Energías renovables y gestión del agua

Código: 1574 – UF05 (NA)

Duración: 20 horas

- Tipos de energías renovables
- Evaluación del recurso energético renovable: hidráulico, fotovoltaico, eólico, biogás y cogeneración.
- Configuración de instalaciones fotovoltaicas para producción y para autoconsumo.
- Cálculo del ahorro energético y económico. Estudios básicos de amortización.
- Estudio de casos prácticos de integración de las energías renovables en el ciclo integral del agua.

Módulo profesional: Automatismos y telecontrol en instalaciones de agua
 Código: 1577
 Duración: 110 horas

Unidad formativa: [Sensores y acondicionadores de señal](#)

Código: 1577 – UF01 (NA)

Duración: 20 horas

- [Características e instalación de sensores eléctricos de medida: Clasificación. Funcionamiento. Conexión](#)
- [Transductores de variables físicas y eléctricas de tensión e intensidad continua y alterna: Clasificación. Composición. Funcionamiento. Propiedades y características. Conexión](#)
- [Instrumentos de medida de variables físicas y eléctricas, en redes e instalaciones de agua: Tipos. Características. Funcionamiento. Conexión.](#)
- [Cálculo de valores máximo, medio y eficaz: Concepto. Representación. Fórmulas y cálculos.](#)
- [Obtención de los valores característicos de parámetros propios de redes e instalaciones de agua: Tensión e intensidad. Frecuencia y fase. Potencia activa y reactiva. Factor de potencia.](#)
- [Acondicionadores de señal para transductores y centrales de adquisición de medidas: Clasificación. Propiedades. Funcionamiento.](#)

Unidad formativa: [Esquemas electrónicos y de tensión de mando en instalaciones de agua](#)

Código: 1577 – UF02 (NA)

Duración: 20 horas

- [Interpretación de esquemas usuales de tensión de mando, en instalaciones hidráulicas: Metodologías. Clasificación. Funcionamiento.](#)
- [Interpretación de esquemas electrónicos sencillos, en instalaciones hidráulicas: Metodologías. Clasificación. Funcionamiento.](#)
- [Protecciones de equipos electrónicos: Tipos. Características. Funcionamiento.](#)
- [Sistemas eléctricos auxiliares. Instalaciones de alumbrado. Sistemas de Alimentación Ininterrumpida \(SAI\). Baterías. Grupos electrógenos. Sistemas de apoyo solar fotovoltaico.](#)

Unidad formativa: [Accionamientos en redes de agua](#)

Código: 1577 – UF03 (NA)

Duración: 20 horas

- [Tipos de accionamientos todo o nada: Accionamientos neumáticos. Accionamientos hidráulicos. Accionamientos eléctricos. Criterios de selección. Selección, conexión y puesta en marcha.](#)
- [Cálculo de la fuerza y velocidad de actuación: Hidráulica. Neumática. Electricidad.](#)
- [Accionamientos de control proporcional: Sistemas de control proporcional. Circuitos electrónicos asociados. Estudio de casos prácticos en instalaciones hidráulicas y de control](#)
- [Conexión de accionamientos de control proporcional: Verificaciones funcionales. Resolución de disfunciones](#)

Unidad formativa: Equipamiento electrónico en instalaciones de agua

Código: 1577 – UF04 (NA)

Duración: 20 horas

- Ajuste del receptor: Partes de un receptor y funciones de cada una. Instalación. Funcionamiento.
- Ajustes de la excitación: Partes. Parámetros de control.
- Autómata programable (PLC) y otros equipos basados en microprocesadores y microcontroladores utilizados para el control automático y servocontrol: Tipos. Componentes. Funcionamiento.
- Periféricos y tarjetas de entrada/salida: Tipos. Componentes.
- Conexión de entrada/salida: Tipos. Procedimientos.
- Configuración de parámetros de funcionamiento y alarmas: Procedimientos. Ajuste, configuración y comprobación de funcionamiento en circuitos usuales de medida y control de variables eléctricas e hidráulicas.
- Equipos de diálogo hombre-máquina: Terminales de control local.
- Variadores de frecuencia con y sin conexión a red: Tipos. Funcionamiento. Interpretación de esquemas. Configuración. Montaje de equipos. Puesta en marcha. Medida de parámetros.
- Programación de autómatas. Tipos de autómatas: Métodos de programación. Programas. Programación de autómatas de casos prácticos sencillos. Montaje del sistema de control. Comprobaciones funcionales. Ajustes.

Unidad formativa: Introducción al control de procesos y sistemas SCADA en gestión del agua.

Código: 1577 – UF05 (NA)

Duración: 30 horas

- Sistemas de transmisión y comunicación para el telecontrol de procesos: Medios de transmisión. Conceptos generales. Buses de campo
- Sistemas de transmisión. Control. Mediciones. Red de área local (LAN): Configuración de Red de área local. Operaciones a través de Red de área local (LAN). Redes de área extensa (WAN) e Internet: Descripción. Características. Componentes básicos de hardware. Protocolos de comunicación.
- Técnicas de telecontrol: Tipos. Casos prácticos. Simulación.
- Utilización de aplicaciones de control automático con software tipo SCADA (Supervisor y Control And Data Acquisition): Concepto. Aplicaciones Scada.
- Interfaces gráficos en aplicaciones Scada: Especificaciones de diseño HMI (Human-Machine Interfaces): Estudio de casos prácticos.
- Técnicas de adquisición de datos: Variables físicas y puntos de medida. Acondicionamiento y conversión Analógico-Digital.
- Aplicaciones en instalaciones: Paneles Scada en equipos e instalaciones para la gestión del agua. Simulación de operaciones en equipos e instalaciones. Integración de información en sistemas Scada: Activación de información de campo. Nociones de edición gráfica de pantallas.
- Centros y salas de control: Ubicación. Disposición de componentes. Personal en sala de control. Funciones.
- Protocolos de operación en un centro de control: Equipos de vigilancia prioritaria. Parámetros de funcionamiento de vigilancia prioritaria. Protocolos de actuación.

- Operación de redes e instalaciones de agua desde un centro de control: Parámetros de operación desde centro de control: Redes de agua bruta. Redes de abastecimiento. Redes de saneamiento. Estaciones de tratamiento. Maniobras desde centro de control: Monitorización del proceso. Interpretación de parámetros indicadores. Simulación y operación sobre el sistema.
- Información generada en telecontrol: Información. Documentación. Protocolos. Análisis de Información: Cronológicos. Gestión de Históricos. Estadísticas de procesos. Alarmas e incidencias.
- Plan de autoprotección y Planes de actuación ante emergencias: Equipos de vigilancia prioritaria. Parámetros de funcionamiento de vigilancia prioritaria. Protocolos de actuación

Módulo profesional: Operaciones en redes e instalaciones de agua
Código: 1578
Duración: 180 horas

Unidad formativa: Operaciones y puesta en servicio de redes e instalaciones de agua.

Código: 1578 – UF01 (NA)

Duración: 60 horas

- Elementos de redes e instalaciones de agua: Redes de agua bruta. Redes de abastecimiento. Redes de saneamiento. Estaciones de tratamiento. Instalaciones de riego.
- Aplicación de técnicas de replanteo: Topografía. Interpretación de planos. Trabajo sobre el terreno. Referenciación. Nuevas tecnologías.
- Procedimientos de apertura de zanjas: Técnicas de excavación. Técnicas de entibado. Utilización de soportes y anclajes. Recursos materiales.
- Procesos de montaje de redes por gravedad y en sobreelevación: Operaciones de manipulación y tendido de tuberías. Técnicas y operaciones de unión y ensamblado. Técnicas y operaciones de alineación. Técnicas y operaciones de asentamiento. Técnicas y operaciones de sujeción. Protecciones de tubería y accesorios. Recursos materiales.
- Montaje de arquetas y pozos de registro: Excavaciones. Preparación del terreno. Tipos de arquetas y pozos. Especificaciones de montaje según tipología. Recursos materiales.
- Documentación técnica para el montaje y replanteo: Memoria técnica. Proyectos. Manuales de montaje. Documentación gráfica.
- Calidad en el montaje de redes: Documentación técnica de la calidad. Manual de procedimientos. Control de calidad. Informe sobre labores realizadas, anomalías e incidencias.
- Operaciones previas a la puesta en servicio de redes de agua: Comprobación de las protecciones de tuberías y accesorios. Inspección visual de redes e instalaciones de agua. Inspección con cámara de redes. Pruebas de estanqueidad y presión. Pruebas mecánicas de resistencia mecánica de tuberías. Pruebas, ensayos y puesta en funcionamiento de elementos técnicos, equipos e instrumentos. Limpieza y desinfección.
- Operaciones y procedimientos de puesta en servicio de redes de agua: Supervisión de protecciones de tuberías y accesorios. Control de parámetros de la red. Pruebas hidráulicas. Pruebas mecánicas. Limpieza y desinfección de redes. Revisión de válvulas, ventosas, sifones e hidrantes. Pruebas purga y aducción de aire. Revisión de acometidas y contadores. Control de calidad del agua.
- Documentos técnicos: Montaje. Puesta en servicio. Mantenimiento preventivo de redes e instalaciones de agua. Mantenimiento correctivo de redes e instalaciones de agua.

Unidad formativa: Mantenimiento preventivo de redes e instalaciones de agua.

Código: 1578 – UF02 (NA)

Duración: 50 horas

- Mantenimiento preventivo de redes e instalaciones de agua: Función. Objetivos. Tipos. Normativa.
- Localización y caracterización de elementos y parámetros operacionales críticos de redes e instalaciones de agua: Redes de agua bruta. Redes de abastecimiento. Redes de saneamiento. Estaciones de tratamiento. Instalaciones de riego.
- Operaciones de mantenimiento preventivo de redes: Identificación de elementos. Preparación del área de trabajo. Procedimientos de detección de fugas e infiltraciones. Procedimientos para toma de medidas. Limpieza y desinfección de redes e instalaciones. Mantenimiento preventivo frente a factores perjudiciales en redes e instalaciones de agua. Comprobación de soportes, protecciones y material aislante.
- Organización del mantenimiento preventivo: Control y seguimiento. Inspecciones. Economía del mantenimiento. Calidad. Garantías de suministro al usuario.
- Elaboración de programas de mantenimiento preventivo: Definición de tareas. Procedimientos y métodos de intervención y desmontaje/montaje. Gamas de chequeo. Plazos y costes. Elaboración y actualización de manuales de mantenimiento propios. Programas informáticos de gestión del mantenimiento. Informes de actuación. Documentos administrativos asociados al mantenimiento.
- Recursos para el mantenimiento preventivo: Organización de recursos humanos. Externalización de servicios de mantenimiento. Mantenimiento de equipos y herramientas empleados en el mantenimiento. Organización y gestión de material de mantenimiento. Homologación de proveedores. Especificaciones técnicas de repuestos.

Unidad formativa: **Mantenimiento correctivo de redes e instalaciones de agua.**

Código: 1578 – UF03 (NA)

Duración: 50 horas

- Mantenimiento correctivo de redes e instalaciones de agua: Función. Objetivos. Tipos. Normativa.
- Localización y caracterización de elementos y parámetros operacionales críticos de redes e instalaciones de agua: Redes de agua bruta. Redes de abastecimiento. Redes de saneamiento. Estaciones de tratamiento. Instalaciones de riego.
- Técnicas de localización y diagnóstico de averías en redes e instalaciones de agua: Identificación y descripción de averías críticas. Técnicas de detección y evaluación de fugas. Instalación de contadores sectoriales.
- Métodos para la reparación de averías en redes e instalaciones de agua: Reparación por soldadura. Reparación en carga. Accesorios de reparación. Sistemas de uniones y piezas multidímetro. Función y tipos de sistemas de rehabilitación de tuberías. Desmontaje y reposición de elementos y equipos. Comprobaciones de funcionamiento.
- Organización del mantenimiento correctivo: Control y seguimiento. Inspecciones. Economía del mantenimiento. Calidad. Garantías de suministro al usuario.
- Elaboración de programas de mantenimiento correctivo: Definición de tareas. Procedimientos y métodos de intervención y desmontaje/montaje. Órdenes de trabajo. Plazos y costes. Elaboración y actualización de manuales de mantenimiento propios. Programas informáticos de gestión del mantenimiento. Informes de actuación. Documentos administrativos asociados al mantenimiento.
- Recursos para el mantenimiento correctivo: Organización de recursos humanos. Externalización de servicios de mantenimiento. Mantenimiento de equipos y

herramientas empleados en el mantenimiento. Organización y gestión de material de mantenimiento. Homologación de proveedores. Especificaciones técnicas de repuestos.

Unidad formativa: **Prevención de riesgos laborales en redes e instalaciones de agua.**

Código: 1578 – UF04 (NA)

Duración: 20 horas

- Generalidades de la prevención de riesgos laborales: El trabajo y la salud. Riesgos generales y su prevención. Sistemas elementales de control de riesgos. El control de la salud de los trabajadores. Medidas de prevención y protección. Normativa.
- Riesgos específicos y su prevención en el montaje y mantenimiento de redes e instalaciones de agua: Evaluación de riesgos. Medios de protección. Normativa. Implantación, control y seguimiento. Sistemas de señalización.
- Seguridad en la puesta en servicio de redes e instalaciones de agua: Limpieza y desinfección. Parámetros químicos y biológicos. Inmisiones, vertidos y olores. Medios y equipos de seguridad. Equipos de protección personal. Zonas de trabajo. Señalización de seguridad. Normativa de aplicación.
- Protocolos de actuación en emergencias y evacuación: Tipos de accidentes. Evaluación primaria del accidentado. Primeros auxilios. Socorrismo.
- Comunicación en emergencias y evacuación: Planes de emergencia y evacuación. Información de apoyo para la actuación de emergencias.
- Documentación asociada a sistemas de gestión de la calidad, política ambiental y seguridad laboral en la empresa: Montaje. Puesta en servicio. Mantenimiento preventivo de redes e instalaciones de agua. Mantenimiento correctivo de redes e instalaciones de agua.
- Documentación asociada al servicio a usuarios: Proceso de atención de demandas del cliente. Sistemas de gestión integrada de servicios. Reclamaciones. Averías y actuaciones en la gestión del agua.

Módulo profesional: Gestión de operaciones, calidad y medioambiente
 Código: 1579
 Duración: 90 horas

Unidad formativa: Estructura, aprovisionamiento y logística en obras de construcción y montaje de redes e instalaciones de agua.

Código: 1579 – UF01 (NA)

Duración: 30 horas

- La estructura de desglose del trabajo.
- Planteamiento del plan de trabajo. Organización: Temporal, espacial, económico-financiera.
- Análisis de maquinaria y equipos utilizados en obras.
- Gestión y tramitación administrativa para la instalación.
- Plan de aprovisionamiento.
- Logística del aprovisionamiento.
- Garantía del suministro
- Gestión de stocks.
- Recursos humanos. Necesidades y funciones.
- Especificaciones técnicas de las compras.
- Plazos de entrega y calidad en el suministro.
- Homologación de proveedores
- Selección de proveedores
- Sistemas de organización del almacén y de la obra.
- Manipulación en obra, recursos y necesidades de transporte.
- Acopio de material a pie de obra. Especificaciones.
- Control de existencias y de preparación de pedidos.
- Aplicaciones informáticas de aprovisionamiento y almacenamiento.

Unidad formativa: Planificación y control de obras de construcción y montaje de redes e instalaciones de agua

Código: 1579 – UF02 (NA)

Duración: 30 horas

- Sistemas de planificación. Métodos de trabajo. La guía PMBOK
- La gestión del proyecto. El ciclo PDCA
- Elaboración del plan de trabajo.
- Secuenciación de actividades; Actividades predecesoras/ sucesoras. Criterios para la agrupación de actividades y organización de la obra.
- Estimación de la duración de actividades. Productividad, rendimiento y producción.
- Técnicas de planificación: diseño del diagrama de Red. Métodos de ruta crítica. Holguras en el diagrama de red.
- Elaboración de diagramas, flujogramas y cronogramas.
- Programación de la Obra. Optimización de métodos, tiempos y costes.
- Control de la planificación. Sistemas de control. Caminos críticos.
- Planificación y control asistido por ordenador.

- Herramientas informáticas para la planificación y elaboración de diagramas y esquemas.
- Objetivos. Periodicidad y procedimientos de seguimiento. Formularios de seguimiento.
- Control y actualización de la planificación.
- Elaboración de calendarios, cronogramas y diagramas de control.
- Gráficos de avance del proyecto. Líneas de base. Líneas de progreso.
- Medición del avance del proyecto. Cuantificación: unidades físicas, porcentaje o hitos ponderados
- Revisión de la planificación. Desviaciones. Modificaciones al proyecto.
- Informes de planificación. Avance del proyecto.
- Aceleración. Técnicas de compresión del cronograma.
- Aplicación de programas informáticos para el seguimiento de planes.

Unidad formativa: Gestión de la calidad y del medioambiente en obras de construcción y montaje de redes e instalaciones de agua

Código: 1579 – UF03 (NA)

Duración: 30 horas

- Sistemas de gestión de calidad y excelencia.
- Normativa básica de calidad
- Manuales de calidad.
- Herramientas para el aseguramiento y gestión de la calidad.
- Reconocimiento de calidad: Homologación y Certificación.
- Indicadores de Calidad. Acciones correctoras.
- Principales normas de calidad empleados en el SGC.
- Elementos para la implementación de un SGC.
- Documentación de procesos. Trazabilidad
- Modelos de excelencia empresarial.
- Procesos de mejora continua.
- Auditorías: tipos y objetivos. Parámetros de calidad.
- Gestión de la documentación.
- Programas informáticos en la planificación de la gestión de calidad.
- Normativa de ámbito estatal y autonómico.
- La organización de la protección ambiental dentro de la empresa.
- Herramientas de Gestión Medioambiental: Preventivas, Correctivas, Conservación y mejoramiento
- Seguimiento, medición y acciones correctoras.
- El Sistema de Gestión Ambiental
- Principales normas de calidad medioambiental utilizadas en los SGA
- Indicadores de calidad de un SGA.
- Auditorías ambientales. Certificación.
- Peculiaridades de un SGA en una obra de construcción de instalaciones de agua.
- Gestión de los residuos: Inventario de residuos generados. Almacenamiento. Recogida y transporte de residuos. Centros de almacenamiento de residuos.
- Implementación de planes de gestión de residuos.
- Minimización de los residuos: optimización del proceso, buenas prácticas y utilización de tecnologías limpias.
- Reciclaje en origen.

- Técnicas estadísticas de evaluación de la protección ambiental.
- Promoción de la cultura de la protección ambiental como modelo de política empresarial.

Módulo Profesional: Técnicas de comunicación y de relaciones
Código: 0309
Duración: 60 horas

Unidad formativa: Técnicas de comunicación y atención al cliente.

Código: 0309 – UF01 (NA)

Duración: 20 horas.

- Objetivos de la comunicación.
- Tipos de comunicación.
- Proceso de comunicación: etapas.
- Redes de comunicación, canales y medios.
- Obstáculos en la comunicación.
- La comunicación generadora de comportamientos.
- Actitudes y técnicas de la comunicación oral.
- Pautas de conducta: la escucha y las preguntas.
- Modelo de comunicación interpersonal: barreras y dificultades.
- Influencia de la tipología de las personas en la elección del canal de comunicación.
- Concepto de cliente: identificación de clientes externos e internos.
- Motivaciones del cliente: actitudes, comportamientos.
- Técnicas de captación del interlocutor.
- Técnicas de estrategia de la relación y del estilo comunicativo.
- La voz, el lenguaje, el silencio, los gestos, entre otros.
- Técnicas de obtención de información complementaria.
- Verificación de la comprensión del mensaje y/o grado de satisfacción.

Unidad formativa: Marketing de empresa y control de calidad de los servicios.

Código: 0309 – UF02 (NA)

Duración: 30 horas.

- Sistemas de organización de las empresas: organigramas.
- Marketing: conceptos y principios básicos.
- El marketing en la actividad económica: su influencia en la imagen de la empresa.
- Establecimiento de canales de comunicación con el cliente, tanto presencial como no presencial.
- Procedimientos de obtención y recogida de información.
- Imagen corporativa: puntos fuertes, detección de puntos débiles, información a transmitir.
- Procedimientos de transmisión de información dentro de la empresa.
- Confidencialidad y protección de datos
- Métodos para evaluar la atención al cliente.
- Empatía.
- Quejas, reclamaciones y sugerencias.
- Principales motivos de quejas de clientes en empresas de mantenimiento de vehículos.
- Elementos de recogida de quejas, reclamaciones o sugerencias.

- Fases de la gestión de quejas y reclamaciones.
- Normativa legal vigente relacionada con reclamaciones. Reglamentos de talleres de reparación de vehículos. Garantías y piezas de repuesto.
- Presupuesto, orden de reparación, resguardo de depósito y factura.
- Características del servicio: factores de calidad.
- Relación entre la calidad de servicio y la fidelización.
- Documentos o cuestionarios para medir el grado de satisfacción.
- Procedimientos de control del servicio: parámetros y técnicas de control.
- Calidad y mejora continua.
- Evaluación del servicio: métodos e indicadores.
- Métodos de optimización de la calidad del servicio.

Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora
 Código: 1582
 Duración: 70 horas

Unidad formativa: Fomento de la cultura emprendedora y generación de ideas

Código: 1582 – UF01 (NA)

Duración: 20 horas

- Cultura emprendedora: fomento del emprendimiento, intraemprendimiento y emprendimiento social. Técnicas para generar ideas de negocios.
- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de las empresas de gestión del agua.
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- La actuación de los emprendedores como empresarios y empleados de una PYME del sector de la gestión del agua.
- El riesgo en la actividad emprendedora.
- Idea de negocio en el ámbito de una empresa de gestión del agua.
- Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. Carácter emprendedor.
- Competencias básicas de creatividad, de comunicación, de liderazgo, entre otras.
- Características de la persona creativa. Técnicas que fomentan la creatividad.
- Reconocimiento de los estilos de mando y dirección. Aplicación en los diferentes ámbitos de la empresa.
- Concepto de motivación. Técnicas de motivación y su aplicación.
- Reconocimiento de las competencias laborales y personales de un emprendedor y de una persona empleada del sector de la gestión del agua.

Unidad formativa: Viabilidad económico-financiera de un plan de empresa

Código: 1582 – UF02 (NA)

Duración: 30 horas

- La empresa como sistema. Funciones básicas de la empresa.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una PYME de la gestión del agua.
- Análisis del entorno general y específico de una PYME del sector de la gestión del agua.
- Relaciones de una PYME del sector de la gestión del agua.
- La empresa en el ámbito internacional. El derecho de libre establecimiento en el seno de la Unión Europea.
- Elaboración de un plan de empresa.
- Análisis de las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades de una empresa del sector de la gestión del agua.
- Contenidos de un Plan de Marketing.
- Identificación de las debilidades y fortalezas, DAFO.
- Tipos de empresa. Formas jurídicas.
- Elección de la forma jurídica.
- Descripción técnica del proceso productivo o la prestación del servicio. Recursos humanos.

- Definición de las fases de producción. Sistemas de mejora.

Unidad formativa: Puesta en marcha de una empresa

Código: 1582 – UF03 (NA)

Duración: 20 horas

- La fiscalidad en las empresas: peculiaridades del sistema fiscal de la Comunidad Foral de Navarra.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
- Organismos e instituciones que asesoran en la constitución de una empresa.
- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Concepto de función comercial y financiera.
- Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.
- Obligaciones fiscales de las empresas.
- Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.
- Gestión administrativa de una empresa de gestión del agua.

Módulo Profesional: Proyecto en Gestión eficiente del agua
 Código: 1581
 Duración: 70 horas

Unidad formativa: [Diseño de proyectos: necesidad y oportunidad de proyecto metodologías, diseño y difusión de proyectos](#)

Código: 1581 – UF01 (NA)

Duración: 40 horas

- [Oportunidades de proyecto y necesidades del sector productivo:](#)
 - Análisis de la realidad productiva del sector
 - Empresas tipo del sector y su funcionamiento
 - Necesidades productivas del sector
 - Procedimientos de trabajo en el ámbito de la empresa. Sistemas y métodos de trabajo
 - Convenio colectivo aplicable al ámbito profesional
 - La cultura de la empresa: imagen corporativa
 - Análisis del marco normativo específico y las oportunidades de desarrollo relacionadas
 - Análisis de las tendencias de desarrollo más destacables en el sector y de las mejoras tecnológicas: I+D+i, políticas de desarrollo.
- [Metodologías de proyecto y diseño de proyectos relacionados con el sector](#)
 - Tipologías de proyecto: resolución de casos prácticos, innovación, emprendimiento, revisión bibliográfica
 - Estructura general de un proyecto. Fases o partes que componen el proyecto y su contenido
 - Metodologías de proyecto
 - Metodologías de trabajo para proyectos
 - Revisión de la normativa aplicable
 - Organización y clasificación de la información obtenida
 - Elaboración de un guion de trabajo
 - Planificación de la ejecución del proyecto: objetivos, contenidos, recursos, metodología, actividades, temporalización, evaluación.
 - Elaboración de la documentación
- [Difusión de proyectos y derechos de autor](#)
 - Derechos de autor, normativa relacionada
 - Definición y tipos de plagio
 - Normativas, formatos y convenciones de citación
 - Referencias bibliográficas y Fuentes Bibliográficas
 - Copyright, Copyleft y Creative Commons
 - Búsqueda de recursos: bancos de imágenes, repositorios documentales, bases de datos
 - Criterios y formatos para la publicación y difusión de un proyecto

Unidad formativa: [Ejecución de proyectos: planificación, ejecución y control de un proyecto](#)

Código: 1581 – UF02 (NA)

Duración: 30 horas

– **Planificación de la ejecución de un proyecto:**

- Procedimientos de actuación o ejecución de las actividades. Identificación de riesgos.
- Secuenciación de actividades. Necesidades de implementación. Valoración económica
- Permisos y autorizaciones requeridos.
- Plan de prevención de riesgos laborales. Equipos y medios necesarios.
- Recursos humanos y materiales requeridos, y logística asociados a las actividades.
- Documentación necesaria para la planificación de la ejecución del proyecto. Pliego de condiciones. Elaboración de instrucciones de trabajo.
- Normas de seguridad y ambientales aplicables.
- Indicadores de garantía de calidad del proyecto.

– **Control y evaluación de la ejecución de un proyecto**

- Procedimiento de evaluación de las actividades o intervenciones.
- Propuesta de soluciones a los objetivos planteados en el proyecto y justificación de las seleccionadas.
- Procedimiento de evaluación del proyecto. Indicadores de calidad.
- Determinación de las variables susceptibles de evaluación
- Documentación necesaria para la evaluación de las actividades del proyecto. Registro de cambios.
- Control de calidad de proceso y producto final.
- Registro de resultados incidencias, con las soluciones adoptadas.

ANEXO 4

CONVALIDACIONES Y EXENCIONES

1. Convalidaciones entre módulos profesionales de títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990 (LOGSE) y los establecidos en el título de Técnico Superior en Gestión del Agua al amparo de la Ley Orgánica 2/2006

Módulos profesionales incluidos en ciclos formativos establecidos en LOGSE 1/1990	Módulos profesionales del ciclo formativo (LOE 2/2006): Gestión del Agua
Ejecución de procesos de montaje de instalaciones. – Ciclo Formativo de Grado Superior en Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso. (Mantenimiento y Servicios a la Producción)	1580. Técnicas de montaje en instalaciones de agua.
Técnicas de montaje de instalaciones – Ciclo Formativo de Grado Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones de Fluidos, Térmicas y de Manutención (Mantenimiento y Servicios a la Producción)	1580 Técnicas de montaje en instalaciones de agua.
Replanteos de obra Planes de obra – Ciclo formativo de Grado Superior en Desarrollo de Proyectos Urbanísticos y Operaciones Topográficas (Edificación y Obra Civil)	1572. Planificación y replanteo.

2. Convalidaciones entre módulos profesionales de títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 2/2006 (LOE) y los establecidos en el título de Técnico superior en gestión del agua:

Módulos profesionales (Ciclo formativo al que pertenecen)	Módulos profesionales a convalidar
0122. Procesos de montaje de instalaciones. – Ciclo Formativo de Grado Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos. (Instalación y Mantenimiento) – Ciclo Formativo de Grado Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica. (Energía y agua)	1580. Técnicas de montaje en instalaciones de agua.
0565. Replanteos de construcción. – Ciclo Formativo de Grado Superior en Proyectos de Edificación. (Edificación y Obra Civil) 0566. Planificación de construcción. – Ciclo Formativo de Grado Superior en Proyectos de Edificación. (Edificación y Obra Civil)	1572. Planificación y replanteo.
Ciclo formativo completo de grado superior en Automatización y Robótica Industrial (Electricidad y Electrónica)	1577. Automatismos y telecontrol en instalaciones de agua. 1576. Sistemas eléctricos en instalaciones de aguas.
0122. Procesos de montaje de instalaciones – Ciclo o formativo de Grado Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos (Instalación y Mantenimiento)	1580 Técnicas de montaje en instalaciones de agua.
1309. Organización del mantenimiento en seco de buques y embarcaciones y montaje de motores térmicos. – Ciclo Grado Superior en Organización del Mantenimiento de Maquinaria de Buques y Embarcaciones (Marítimo Pesquera)	1580. Técnicas de montaje en instalaciones de agua.
Ciclo formativo completo de Grado superior en Instalaciones Eléctricas y Automáticas (Electricidad y Electrónica)	1576. Sistemas eléctricos en instalaciones de agua.
Ciclo formativo completo de Grado Superior en Automatización y Robótica Industrial (Electricidad y Electrónica)	1576. Sistemas eléctricos en instalaciones de agua.

Módulos profesionales (Ciclo formativo al que pertenecen)	Módulos profesionales a convalidar
Ciclo formativo completo de Grado Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados (Electricidad y Electrónica)	1576. Sistemas eléctricos en instalaciones de agua.
Ciclo formativo completo de Grado Superior en Superior en Mecatrónica Industrial (Instalación y mantenimiento)	1576. Sistemas eléctricos en instalaciones de agua.
1311. Organización del mantenimiento y montaje de instalaciones y sistemas eléctricos de buques y embarcaciones. – Ciclo formativo de Grado Superior en Superior en Organización del Mantenimiento de Maquinaria de Buques y Embarcaciones (Marítimo-Pesquera)	1576. Sistemas eléctricos en instalaciones de agua.

3. Convalidaciones entre módulos profesionales establecidos en el título de Técnico superior en gestión del agua y los de otros títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 2/2006 (LOE):

Módulos profesionales	Módulos profesionales a convalidar (Ciclo formativo al que pertenecen)
1573. Calidad y tratamiento de aguas.	0115. Tratamientos de aguas. Ciclo formativo de Grado Medio en Planta química. (Química) 1564. Calidad del agua. Ciclo formativo de Grado medio en redes y estaciones de tratamiento de aguas.
1576. Sistemas eléctricos en instalaciones de agua. 1577. Automatismos y telecontrol en instalaciones de agua.	0232 Automatismos industriales. Ciclo formativo grado medio en Instalaciones Eléctricas y Automáticas
1580 Técnicas de montaje en instalaciones de agua.	0037. Técnicas de montaje de instalaciones. Ciclo Formativo de Grado Medio en Instalaciones frigoríficas y de climatización. Ciclo Formativo de Grado Medio en Instalaciones de Producción de calor. (Instalación y Mantenimiento) 0950. Técnicas de unión y montaje. Ciclo Formativo de Grado Medio en Mantenimiento electromecánico. (Instalación y Mantenimiento) 0260. Mecanizado básico. Ciclo Formativo de Grado Medio Electromecánica de Maquinaria. Ciclo Formativo de Grado Medio en Carrocería. Ciclo Formativo de Grado Medio en Electromecánica de Vehículos Automóviles. Ciclo Formativo de Grado Medio en Mantenimiento de Material Rodante Ferroviario. (Transporte y mantenimiento de vehículos)

ANEXO 5

CORRESPONDENCIA ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES Y UNIDADES DE COMPETENCIA

A) CORRESPONDENCIA DE LAS UNIDADES DE COMPETENCIA CON LOS MÓDULOS PROFESIONALES PARA SU CONVALIDACIÓN.

Unidades de competencia acreditadas	Módulos profesionales convalidables
UC0838_3: Colaborar en la planificación de la ejecución de obras de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.	1572. Planificación y replanteo. 1579. Gestión de operaciones, calidad y medioambiente.
UC0839_3: Controlar el desarrollo de obras de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento. UC0840_3: Supervisar la puesta en servicio de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento. UC0841_3: Organizar el mantenimiento de instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.	1578. Operaciones en redes e instalaciones de agua. 1580. Técnicas de montaje en instalaciones de agua. 1575. Configuración de redes de agua.
UC2204_3: Realizar diagnóstico y propuestas de mejora de redes e instalaciones de agua. UC2205_3: Realizar diagnóstico y propuestas de optimización energética en redes e instalaciones de agua.	1574. Gestión eficiente del agua.

B) CORRESPONDENCIA DE LOS MÓDULOS PROFESIONALES CON LAS UNIDADES DE COMPETENCIA PARA SU ACREDITACIÓN.

Módulos profesionales superados	Unidades de competencia acreditables
1572. Planificación y replanteo. 1579. Gestión de operaciones, calidad y medioambiente.	UC0838_3: Colaborar en la planificación de la ejecución de obras de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.
1578. Operaciones en redes e instalaciones de agua. 1579. Gestión de operaciones, calidad y medioambiente. 1580 Técnicas de montaje en instalaciones de agua.	UC0839_3: Controlar el desarrollo de obras de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.
1578. Operaciones en redes e instalaciones de agua. 1577. Automatismos y telecontrol en instalaciones de agua. 1580 Técnicas de montaje en instalaciones de agua. 1575. Configuración de redes de agua.	UC0839_3: Controlar el desarrollo de obras de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento. UC0840_3: Supervisar la puesta en servicio de redes e instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento. UC0841_3: Organizar el mantenimiento de instalaciones de abastecimiento y distribución de agua y saneamiento.
1574. Gestión eficiente del agua. 1575. Configuración de redes de agua.	UC2204_3: Realizar diagnóstico y propuestas de mejora de redes e instalaciones de agua. UC2205_3: Realizar diagnóstico y propuestas de optimización energética en redes e instalaciones de agua.

ANEXO 6
PROFESORADO

A) ATRIBUCIÓN DOCENTE

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
1580. Técnicas de montaje en instalaciones de agua	Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos. Mecanizado y mantenimiento de máquinas.	Profesores Técnicos de Formación Profesional
1575. Configuración de redes de agua.	Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos	Catedráticos de Enseñanza Secundaria Profesores de Enseñanza Secundaria
1574. Gestión eficiente del agua.	Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos.	Catedráticos de Enseñanza Secundaria. Profesores de Enseñanza Secundaria
1573. Calidad y tratamiento de aguas.	Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos. Análisis y Química Industrial.	Catedráticos de Enseñanza Secundaria. Profesores de Enseñanza Secundaria
1572. Planificación y replanteo.	Oficina de Proyectos de Construcción.	Profesores Técnicos de Formación Profesional
	Profesor especialista	
1579. Gestión de operaciones, calidad y medioambiente. 1577. Automatismos y telecontrol en instalaciones de agua.	Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos. Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica. Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. Sistemas Electrónicos.	Catedráticos de Enseñanza Secundaria. Profesores de Enseñanza Secundaria. Catedráticos de Enseñanza Secundaria. Profesores de Enseñanza Secundaria.

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
1578. Operaciones en redes e instalaciones de agua.	Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos	Profesores Técnicos de Formación Profesional
	Profesor especialista	
1576. Sistemas eléctricos en instalaciones de agua.	Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos Instalaciones Electrotécnicas.	Profesores Técnicos de Formación Profesional
0309. Técnicas de comunicación y relaciones	Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos Organización y Procesos de Mantenimiento de Vehículos	Catedráticos de Enseñanza Secundaria Profesores de Enseñanza Secundaria
1581. Proyecto en gestión eficiente del agua	Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos Oficina de Proyectos de Construcción	Profesores Técnicos de Formación Profesional
	Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos Análisis y Química Industrial	Catedráticos de Enseñanza Secundaria Profesores de Enseñanza Secundaria
1583. Formación y orientación laboral	Formación y Orientación Laboral	Catedráticos de Enseñanza Secundaria Profesores de Enseñanza Secundaria
1582. Empresa e iniciativa emprendedora	Formación y Orientación Laboral	Catedrático de Enseñanza Secundaria Profesor de Enseñanza Secundaria

B) TITULACIONES EQUIVALENTES A EFECTOS DE DOCENCIA

Cuerpos	Especialidades	Titulaciones
Profesores de Enseñanza Secundaria	Formación y orientación laboral	- Diplomado en Ciencias Empresariales - Diplomado en Relaciones Laborales - Diplomado en Trabajo Social - Diplomado en Educación Social - Diplomado en Gestión y Administración Pública
	Análisis y Química Industrial.	- Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Química Industrial. - Ingeniero Técnico Forestal, especialidad en Industrias Forestales.
	Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos.	- Ingeniero Técnico Industrial, en todas sus especialidades. - Ingeniero Técnico Aeronáutico, en todas sus especialidades. - Ingeniero Técnico de Obras Públicas, en todas sus especialidades. - Ingeniero Técnico de Telecomunicación, en todas sus especialidades. - Ingeniero Técnico Naval, en todas sus especialidades. - Ingeniero Técnico Agrícola, en todas sus especialidades. - Ingeniero Técnico de Minas, en todas sus especialidades. - Diplomado en Máquinas Navales.
	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos.	- Diplomado en Radioelectrónica Naval. - Ingeniero Técnico Aeronáutico, en todas sus especialidades. - Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electricidad y Especialidad en Electrónica Industrial. - Ingeniero Técnico de Telecomunicación, en todas sus especialidades. - Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas.

Cuerpos	Especialidades	Titulaciones
	Sistemas Electrónicos.	- Diplomado en Radioelectrónica Naval. - Ingeniero Técnico Aeronáutico, especialidad en Aeronavegación. - Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electricidad y Especialidad en Electrónica Industrial. - Ingeniero Técnico de Telecomunicación, en todas sus especialidades. - Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas.
	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	- Diplomado en Máquinas Navales. - Ingeniero Técnico Aeronáutico, especialidades en Aeronaves y en Equipos y Materiales Aeroespaciales. - Ingeniero Técnico Agrícola, en las especialidades de Explotaciones Agropecuarias; Industrias Agrarias y Alimentarias y Mecanización y Construcciones Rurales. - Ingeniero Técnico Forestal, en todas sus especialidades. - Ingeniero Técnico Naval, en todas sus especialidades. - Ingeniero Técnico de Minas, en todas sus especialidades. - Ingeniero Técnico en Diseño Industrial. - Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles. - Ingeniero Técnico Industrial, en todas sus especialidades.

Cuerpos	Especialidades	Titulaciones
	Organización y Proyectos de Mantenimiento de Vehículos.	- Diplomado en Navegación Marítima. - Diplomado en Radioelectrónica Naval. - Diplomado en Máquinas Navales. - Ingeniero Técnico Aeronáutico, en todas sus especialidades. - Ingeniero Técnico Agrícola, en todas sus especialidades. - Ingeniero Técnico Forestal, en todas sus especialidades. - Ingeniero Técnico Naval, en todas sus especialidades. - Ingeniero Técnico de Minas, en todas sus especialidades. - Ingeniero Técnico de Obras Públicas, en todas sus especialidades. - Ingeniero Técnico Industrial, en todas sus especialidades.
Profesores técnicos de formación profesional	Mecanizado y mantenimiento de máquinas	- Técnico Superior en Producción por Mecanizado. - Técnico Especialista en Montaje y Construcción de Maquinaria. - Técnico Especialista en Micromecánica de Máquinas Herramientas. - Técnico Especialista en Micromecánica de Instrumentos. - Técnico Especialista Instrumentista en Sistemas de Medida. - Técnico Especialista en Utillajes y Montajes Mecánicos. - Técnico Especialista Mecánico de Armas. - Técnico Especialista en Fabricación Mecánica. - Técnico Especialista en Máquinas-Herramientas. - Técnico Especialista en Matricería y Moldes. - Técnico Especialista en Control de Calidad. - Técnico Especialista en Micromecánica y Relojería.

C) TITULACIONES REQUERIDAS PARA LOS CENTROS PRIVADOS

Módulos profesionales	Titulaciones
1572. Planificación y replanteo. 1573. Calidad y tratamiento de aguas. 1574. Gestión eficiente del agua. 1575. Configuración de redes de agua. 1576. Sistemas eléctricos en instalaciones de agua. 1577. Automatismos y telecontrol en instalaciones de agua. 1578. Redes e instalaciones de agua. 1579. Gestión de operaciones calidad y medioambiente. 1580. Técnicas de montaje en instalaciones de agua. 0309. Técnicas de comunicación y relaciones. 1581. Proyecto en gestión eficiente del agua. 1582. Empresa e iniciativa emprendedora. 1583. Formación y orientación laboral. 1584. Formación en centros de trabajo.	Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.

ANEXO 7 ESPACIOS

Espacio formativo
Aula polivalente
Taller de montaje y mantenimiento de redes de agua
Taller de instalaciones electrotécnicas y sistemas automáticos