



# I. COMUNIDAD DE CASTILLA Y LEÓN

## A. DISPOSICIONES GENERALES

### CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN

*DECRETO 22/2011, de 9 de junio, por el que se establece el currículo correspondiente al Título de Técnico Superior en Proyectos de Edificación en la Comunidad de Castilla y León.*

El artículo 73.1 del Estatuto de Autonomía de Castilla y León, atribuye a la Comunidad de Castilla y León la competencia de desarrollo legislativo y ejecución de la enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades, de acuerdo con el derecho a la educación que todos los ciudadanos tienen, según lo establecido en el artículo 27 de la Constitución Española y las leyes orgánicas que lo desarrollan.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece en el artículo 10.1 que la Administración General del Estado, determinará los títulos y los certificados de profesionalidad, que constituirán las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, determina en su artículo 39.6 que el Gobierno, establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de formación profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas.

El Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo define en el artículo 6, la estructura de los títulos de formación profesional, tomando como base el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social. El artículo 7 concreta el perfil profesional de dichos títulos, que incluirá la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales, las cualificaciones y, en su caso, las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en los títulos.

Por otro lado, el artículo 17 del Real Decreto 1538/2006, 15 de diciembre, dispone que las Administraciones educativas establecerán los currículos de las enseñanzas de formación profesional respetando lo en él dispuesto y en las normas que regulen los títulos respectivos.

Posteriormente, el Real Decreto 690/2010, de 20 de mayo, establece el título de Técnico Superior en Proyectos de Edificación y fija sus enseñanzas mínimas, disponiendo en el artículo 1 que sustituye a la regulación del título de Técnico Superior en Desarrollo y Aplicación de Proyectos de Construcción, contenida en los Reales Decretos 2208/1993, de 17 de diciembre, y 1411/1994, de 25 de junio.

El presente Decreto establece el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Proyectos de Edificación en la Comunidad de Castilla y León, teniendo en

cuenta los principios generales que han de orientar la actividad educativa, según lo previsto en el artículo 1 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Pretende dar respuesta a las necesidades generales de cualificación de los recursos humanos para su incorporación a la estructura productiva de la Comunidad de Castilla y León.

En el proceso de elaboración de este Decreto se ha recabado dictamen del Consejo Escolar de Castilla y León e informe del Consejo de Formación Profesional de Castilla y León.

En su virtud, la Junta de Castilla y León, a propuesta del Consejero de Educación, y previa deliberación del Consejo de Gobierno en su reunión de 9 de junio de 2011

#### DISPONE

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

El presente Decreto tiene por objeto establecer el currículo del título de Técnico Superior en Proyectos de Edificación en la Comunidad de Castilla y León.

##### *Artículo 2.– Identificación del título.*

El título de Técnico Superior en Proyectos de Edificación queda identificado en la Comunidad de Castilla y León por los elementos determinados en el artículo 2 del Real Decreto 690/2010, de 20 de mayo, por el que se establece el citado título y fija sus enseñanzas mínimas, y por un código, de la forma siguiente:

FAMILIA PROFESIONAL: Edificación y Obra Civil.

DENOMINACIÓN: Proyectos de Edificación.

NIVEL: Formación Profesional de Grado Superior.

DURACIÓN: 2.000 horas.

REFERENTE EUROPEO: CINE-5b (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

CÓDIGO: EOC01S.

##### *Artículo 3.– Referentes de la formación.*

1. Los aspectos relativos al perfil profesional del título de Técnico Superior en Proyectos de Edificación determinado por la competencia general, por las competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título, así como los aspectos referentes al entorno profesional y la prospectiva del título en el sector o sectores, son los que se especifican en el Real Decreto 690/2010, de 20 de mayo.

2. El aspecto relativo al entorno productivo en Castilla y León es el que se especifica en el Anexo I.

*Artículo 4.– Objetivos generales.*

Los objetivos generales del ciclo formativo de Técnico Superior en Proyectos de Edificación son los establecidos en el artículo 9 del Real Decreto 690/2010, de 20 de mayo.

*Artículo 5.– Principios metodológicos generales.*

1. La metodología didáctica de las enseñanzas de formación profesional integrará los aspectos científicos, tecnológicos y organizativos que en cada caso correspondan, con el fin de que el alumnado adquiriera una visión global de los procesos productivos propios de la actividad profesional correspondiente.

2. Las enseñanzas de formación profesional para personas adultas se organizarán con una metodología flexible y abierta, basada en el autoaprendizaje.

*Artículo 6.– Módulos profesionales del ciclo formativo.*

Los módulos profesionales que componen el ciclo formativo de Técnico Superior en Proyectos de Edificación son los establecidos en el artículo 10 del Real Decreto 690/2010, de 20 de mayo:

0562. Estructuras de construcción.

0563. Representaciones de construcción.

0564. Mediciones y valoraciones de construcción.

0565. Replanteos de construcción.

0566. Planificación de construcción.

0567. Diseño y construcción de edificios.

0568. Instalaciones en edificación.

0569. Eficiencia energética en edificación.

0570. Desarrollo de proyectos de edificación residencial.

0571. Desarrollo de proyectos de edificación no residencial.

0572. Proyecto en edificación.

0573. Formación y orientación laboral.

0574. Empresa e iniciativa emprendedora.

0575. Formación en centros de trabajo.

*Artículo 7.– Objetivos, contenidos, duración y orientaciones pedagógicas y metodológicas de cada módulo profesional.*

Los objetivos de los módulos profesionales relacionados en el artículo 6, expresados en términos de resultados de aprendizaje, y los criterios de evaluación, son los que se establecen en el Real Decreto 690/2010, de 20 de mayo.

Por su parte, los contenidos, la duración y las orientaciones pedagógicas y metodológicas de los módulos profesionales «Estructuras de construcción», «Representaciones de construcción», «Mediciones y valoraciones de construcción», «Replanteos de construcción», «Planificación de construcción», «Diseño y construcción de edificios», «Instalaciones en edificación», «Eficiencia energética en edificación», «Desarrollo de proyectos de edificación residencial», «Desarrollo de proyectos de edificación no residencial», «Formación y orientación laboral» y «Empresa e iniciativa emprendedora», son los que se establecen en el Anexo II. Asimismo, en citado Anexo se establece la duración y las orientaciones pedagógicas y metodológicas del módulo profesional «Proyecto en edificación», así como la duración del módulo profesional «Formación en centros de trabajo».

*Artículo 8.– Módulos profesionales de «Formación en centros de trabajo» y «Proyecto en edificación».*

1. El programa formativo del módulo profesional «Formación en centros de trabajo» será individualizado para cada alumno y se elaborará teniendo en cuenta las características del centro de trabajo. Deberá recoger las actividades formativas que permitan ejecutar o completar la competencia profesional correspondiente al título, los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación previstos en el Real Decreto 690/2010, de 20 de mayo.

2. El módulo profesional de «Proyecto en edificación» se definirá de acuerdo con las características de la actividad laboral del ámbito del ciclo formativo y con aspectos relativos al ejercicio profesional y a la gestión empresarial. Tendrá por objeto la integración de las diversas capacidades y conocimientos del currículo del ciclo formativo, contemplará las variables tecnológicas y organizativas relacionadas con el título, y deberá ajustarse a los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación previstos en el Real Decreto 690/2010, de 20 de mayo.

El departamento de la familia profesional de Edificación y Obra Civil determinará, en el marco de la programación general anual, los proyectos que se propondrán para su desarrollo por el alumnado. Los proyectos también podrán ser propuestos por el alumnado, en cuyo caso se requerirá la aceptación del departamento.

Con carácter general, el módulo profesional «Proyecto en edificación» se desarrollará simultáneamente al módulo profesional «Formación en centros de trabajo», salvo que concurran otras circunstancias que no lo permitan.

El módulo profesional de «Proyecto en edificación» puede ser equivalente con el desarrollo de un Proyecto de Innovación, en el que participe el alumno, cuando tenga un componente integrador de los contenidos de los módulos profesionales que constituyen el ciclo formativo.

*Artículo 9.– Organización y distribución horaria.*

1. Los módulos profesionales que forman las enseñanzas del ciclo formativo de Técnico Superior en Proyectos de Edificación se organizan en dos cursos académicos. Su distribución en cada uno de ellos y la asignación horaria semanal se recoge en el Anexo III.

2. El período de realización del módulo profesional de «Formación en centros de trabajo» establecido en el Anexo III para el tercer trimestre, podrá comenzar en el segundo trimestre si han transcurrido veintidós semanas lectivas a contar desde el inicio del curso escolar.

*Artículo 10.– Adaptaciones curriculares.*

1. Con objeto de ofrecer a todas las personas la oportunidad de adquirir una formación básica, ampliar y renovar sus conocimientos, habilidades y destrezas de modo permanente y facilitar el acceso a las enseñanzas de formación profesional, la Consejería competente en materia de educación podrá flexibilizar la oferta del ciclo formativo de Técnico Superior en Proyectos de Edificación permitiendo, principalmente a los adultos, la posibilidad de combinar el estudio y la formación con la actividad laboral o con otras actividades, respondiendo así a las necesidades e intereses personales.

2. También se podrá adecuar las enseñanzas de este ciclo formativo a las características de la educación a distancia, así como a las características de los alumnos con necesidades educativas específicas.

*Artículo 11.– Accesos y vinculación a otros estudios, y correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia.*

El acceso y vinculación a otros estudios, y la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia son los que se establecen en el Capítulo IV del Real Decreto 690/2010, de 20 de mayo.

*Artículo 12.– Enseñanzas impartidas en lenguas extranjeras o en lenguas cooficiales de otras Comunidades Autónomas.*

1. Teniendo en cuenta que la promoción de la enseñanza y el aprendizaje de lenguas y de la diversidad lingüística debe constituir una prioridad de la acción comunitaria en el ámbito de la educación y la formación, la Consejería competente en materia de educación podrá autorizar que todos o determinados módulos profesionales del currículo se impartan en lenguas extranjeras o en lenguas cooficiales de otra Comunidad Autónoma, sin perjuicio de lo que se establezca en su normativa específica y sin que ello suponga modificación del currículo establecido en el presente Decreto.

2. Los centros autorizados deberán incluir en su proyecto educativo los elementos más significativos de su proyecto lingüístico autorizado.

*Artículo 13.– Oferta a distancia del título.*

1. Los módulos profesionales que forman las enseñanzas del ciclo formativo de Técnico Superior en Proyectos de Edificación podrán ofertarse a distancia, siempre que se garantice que el alumno puede conseguir los resultados de aprendizaje de los mismos,

de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 690/2010, de 20 de mayo, y en este Decreto.

2. La Consejería competente en materia de educación establecerá los módulos profesionales susceptibles de ser impartidos a distancia y el porcentaje de horas de cada uno de ellos que tienen que impartirse en régimen presencial.

*Artículo 14.– Requisitos de los centros para impartir estas enseñanzas.*

Todos los centros de titularidad pública o privada que ofrezcan enseñanzas conducentes a la obtención del título de Técnico Superior en Proyectos de Edificación se ajustarán a lo establecido en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación y en las normas que lo desarrollen, y en todo caso, deberán cumplir los requisitos que se establecen en el artículo 52 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, en el Real Decreto 690/2010, de 20 de mayo, en este Decreto y en lo establecido en el desarrollo de su propia normativa.

*Artículo 15.– Profesorado.*

Los aspectos referentes al profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Técnico Superior en Proyectos de Edificación, relacionados en el artículo 6, son los establecidos en el artículo 12 del Real Decreto 690/2010, de 20 de mayo.

*Artículo 16.– Espacios y equipamientos.*

Los espacios y equipamientos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas del ciclo formativo de Técnico Superior en Proyectos de Edificación son los establecidos en el artículo 11 del Real Decreto 690/2010, de 20 de mayo.

*Artículo 17.– Autonomía de los centros.*

1. Los centros educativos dispondrán de la necesaria autonomía pedagógica, de organización y de gestión económica, para el desarrollo de las enseñanzas y su adaptación a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional. Los centros autorizados para impartir el ciclo formativo concretarán y desarrollarán el currículo mediante las programaciones didácticas de cada uno de los módulos profesionales que componen el ciclo formativo en los términos establecidos en el Real Decreto 690/2010, de 20 de mayo, en este Decreto, en el marco general del proyecto educativo de centro y en función de las características de su entorno productivo.

2. La Consejería competente en materia de educación favorecerá la elaboración de proyectos de innovación, así como de modelos de programación docente y de materiales didácticos que faciliten al profesorado el desarrollo del currículo.

3. Los centros, en el ejercicio de su autonomía, podrán desarrollar experiencias, planes de trabajo, formas de organización o ampliación del horario escolar en los términos que establezca la Consejería competente en materia de educación, sin que, en ningún caso, se impongan aportaciones ni exigencias a las familias o al alumnado.

**DISPOSICIONES ADICIONALES***Primera.– Calendario de implantación.*

1. La implantación del currículo establecido en este Decreto tendrá lugar en el curso escolar 2011/2012 para el primer curso del ciclo formativo y en el curso escolar 2012/2013 para el segundo curso del ciclo formativo.

2. El alumnado de primer curso del ciclo formativo de grado superior «Técnico Superior en Desarrollo y Aplicación de Proyectos de Construcción» que deba repetir en el curso 2011/2012, se matriculará de acuerdo con el nuevo currículo, teniendo en cuenta su calendario de implantación.

3. En el curso 2011/2012, el alumnado de segundo curso del ciclo formativo de grado superior «Técnico Superior en Desarrollo y Aplicación de Proyectos de Construcción» con módulos profesionales pendientes de primero se matricularán, excepcionalmente, de estos módulos profesionales de acuerdo con el currículo que los alumnos venían cursado. En este caso, se arbitrarán las medidas adecuadas que permitan la recuperación de las enseñanzas correspondientes.

4. En el curso 2012/2013, el alumnado del ciclo formativo de grado superior «Técnico Superior en Desarrollo y Aplicación de Proyectos de Construcción» con módulos profesionales pendientes de segundo curso se podrán matricular, excepcionalmente, de estos módulos profesionales de acuerdo con el currículo que los alumnos venían cursando.

5. A efectos de lo indicado en los apartados 3 y 4, el Departamento de Familia Profesional propondrá a los alumnos un plan de trabajo, con expresión de las capacidades terminales y los criterios de evaluación exigibles y de las actividades recomendadas, y programarán pruebas parciales y finales para evaluar los módulos profesionales pendientes.

*Segunda.– Titulaciones equivalentes y vinculación con capacitaciones profesionales.*

1. Las titulaciones equivalentes y vinculación con capacitaciones profesionales son las que se establecen en la disposición adicional tercera del Real Decreto 690/2010, de 20 de mayo.

2. A efecto de lo dispuesto en cuanto al nivel básico en prevención de riesgos laborales en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, la formación establecida en el presente Decreto en materia de prevención de riesgos laborales supera el mínimo de 60 horas de formación exigidas, lo que capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales.

La citada formación se encuentra incluida en el módulo profesional «Formación y orientación laboral», con 50 horas, en el módulo profesional «Planificación de construcción», con 20 horas, y el resto de contenidos se encuentra de forma integrada en los módulos profesionales asociados a las unidades de competencia.

*Tercera.– Certificación académica de superación del nivel básico en prevención de riesgos laborales.*

La Consejería competente en materia de educación expedirá una certificación académica de la formación de nivel básico en prevención de riesgos laborales, al alumnado que haya superado el bloque B del módulo profesional «Formación y orientación laboral», y el bloque B del módulo profesional «Planificación de construcción», de acuerdo con el procedimiento que se establezca al efecto.

*Cuarta.– Equivalencia a efectos de docencia en los procedimientos selectivos de ingreso en el Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional.*

En los procesos selectivos convocados por la Consejería competente en materia de educación, el título de Técnico Superior o de Técnico Especialista se declara equivalente a los exigidos para el acceso al Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, cuando el titulado haya ejercido como profesor interino en centros educativos públicos dependientes de la citada Consejería y en la especialidad docente a la que pretenda acceder durante un período mínimo de dos años antes del 31 de agosto de 2007.

*Quinta.– Accesibilidad universal en las enseñanzas de este título.*

La Consejería competente en materia de educación adoptará las medidas necesarias para que el alumnado pueda acceder y cursar este ciclo formativo en las condiciones establecidas en la disposición final décima de la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

*Sexta.– Autorización de los centros educativos.*

Todos los centros de titularidad pública o privada que, en la fecha de entrada en vigor de este Decreto, tengan autorizadas enseñanzas conducentes a la obtención del título de Técnico Superior en Desarrollo y Aplicación de Proyectos de Construcción, regulado en los Reales Decretos 2208/1993, de 17 de diciembre, y 1411/1994, de 25 de junio, quedarán autorizados para impartir el título de Técnico Superior en Proyectos de Edificación que se establece en el Real Decreto 690/2010, de 20 de mayo.

#### DISPOSICIÓN DEROGATORIA

*Derogación normativa.*

Queda derogado el Decreto 78/2004, de 22 de julio, por el que se establece el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Desarrollo y Aplicación de Proyectos de Construcciones en el ámbito de la Comunidad de Castilla y León y cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo establecido en el presente Decreto.

#### DISPOSICIONES FINALES

*Primera.– Desarrollo normativo.*

Se faculta al titular de la Consejería competente en materia de educación para dictar cuantas disposiciones sean precisas para la interpretación, aplicación y desarrollo de lo dispuesto en este Decreto.

*Segunda.– Entrada en vigor.*

El presente Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial de Castilla y León».

Valladolid, a 9 de junio de 2011.

*El Presidente*  
*de la Junta de Castilla y León,*  
Fdo.: JUAN VICENTE HERRERA CAMPO

*El Consejero de Educación,*  
Fdo.: JUAN JOSÉ MATEOS OTERO

**ANEXO I****ENTORNO PRODUCTIVO DE CASTILLA Y LEÓN**

El entorno productivo del sector laboral de la construcción en Castilla y León evoluciona de forma acorde con las tendencias nacionales, ya que en los últimos años ha incrementado de forma considerable su importancia respecto al conjunto de la economía y, a su vez, se adapta a los retos planteados desde la Unión Europea.

En el campo de la edificación las tendencias vendrán determinadas por la aplicación de normativas más exigentes en cuestiones de eficiencia energética, aprovechamiento de energías alternativas y emisión de elementos contaminantes, derivadas de las estrategias europeas. También tendrán mayor importancia los requisitos de calidad, tanto en el diseño como en la ejecución de los edificios y serán ineludibles los compromisos en el campo de la prevención de riesgos laborales y en la gestión de residuos de construcción y demolición.

Probablemente adquirirán importancia nuevos campos de actuación, como la rehabilitación de edificios y barrios, construidos en el siglo pasado, con el fin de mejorar las condiciones de habitabilidad, la integración de instalaciones en los edificios, la mejora del aprovechamiento energético y la calidad del espacio urbano. Otros campos como la vivienda protegida o los equipamientos deberán mantener su importancia para satisfacer las necesidades de la población. En Castilla y León, por la calidad y cantidad de su patrimonio edificado, seguirá siendo importante el sector de la restauración; también la rehabilitación de construcciones tradicionales y populares, que deberá formar parte de las iniciativas tendentes a mantener la población de los ámbitos rurales.

En el campo de la obra civil la evolución vendrá determinada por el ritmo inversor en infraestructuras relacionadas con la energía, con los recursos hídricos y con el transporte. Serán determinantes la disponibilidad de fondos europeos y estatales, nuevas formas de gestión e inversión en infraestructuras, las nuevas directrices relacionadas con el transporte por carretera, los nuevos planes de infraestructuras ferroviarias, las transformaciones de los ferrocarriles convencionales, los criterios de sostenibilidad aplicables en la construcción de nuevas infraestructuras y urbanizaciones y la mejora del transporte público en las áreas metropolitanas.

En este marco, a Castilla y León necesariamente le corresponde una participación importante por su extensión y situación como territorio de enlace con otras regiones periféricas.

En el campo empresarial será fundamental la cualificación de los trabajadores; lo cual conllevará acciones de formación continua del personal contratado y mayores requisitos de formación previa exigidos a los nuevos trabajadores. En este aspecto, la formación profesional puede adquirir una gran relevancia aportando al mercado laboral trabajadores que contribuyan a mejorar la eficiencia y productividad de las empresas.

Las empresas de construcción son conscientes de que necesitan mejorar la formación de su personal en temas como la prevención de riesgos laborales, la utilización de aplicaciones informáticas y de comunicación, la utilización de energías renovables, la gestión de residuos de construcción y demolición o la integración medioambiental de las obras de construcción, entre otros.

**ANEXO II****CONTENIDOS, DURACIÓN Y ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS Y METODOLÓGICAS  
DE LOS MÓDULOS PROFESIONALES****Módulo profesional: Estructuras de construcción.****Equivalencia en créditos ECTS: 6.****Código: 0562.**

*Duración: 128 horas.*

*Contenidos:*

1. Predimensionado de elementos de construcción:

- Fuerzas. Composición y descomposición. Equilibrio. Sistemas de fuerzas. Fuerzas dispersas: polígonos central y funicular. Fuerzas paralelas. Pares de fuerzas. Cálculo analítico y gráfico de la resultante de un sistema de fuerzas. Principios fundamentales de la estática. Teorema de Varignon.
- Momentos estáticos o centrales. Teorema de los momentos.
- Condiciones de equilibrio de fuerzas en el plano. Centro de fuerzas paralelas.
- Centros de gravedad. Momentos estáticos o centrales de superficies.
- Momentos de inercia. Conceptos derivados del momento de inercia: radio de giro y momentos resistentes. Teorema de Steiner.

2. Elaboración de diagramas de esfuerzos:

- Conceptos básicos de aplicación a la resistencia de materiales.
- Elementos y sistemas estructurales. Acciones, su recorrido y transferencia.
- Fuerzas interiores, solicitaciones o esfuerzos. Uniones y apoyos. Clasificación y características. Concepto de equilibrio. Reacciones en los apoyos.
- Cargas concentradas y repartidas.
- Tensiones y deformaciones. Ley de Hooke. Módulos de elasticidad. Concepto de flecha.
- Efectos de las solicitaciones o esfuerzos en los elementos estructurales. Hipótesis de deformación. Ley de Navier en función del momento flector y en función del módulo resistente de una sección.
- Sistemas articulados. Esfuerzos en las barras: tracción y compresión. Métodos gráficos y analíticos para la determinación de esfuerzos en las barras. Entramados. Vigas. Cargas concentradas y repartidas.

- Esfuerzos internos: esfuerzo cortante y momento flector en una viga. Diagrama de cortantes y flectores. Relaciones entre la carga, el esfuerzo cortante y el momento flector. Esfuerzos axiales.
- Utilización de aplicaciones informáticas para la elaboración de diagramas de esfuerzos.
- Macizos de fábrica. Rozamiento. Muros de sostenimiento y su estabilidad. Empujes de tierras y su determinación.

### 3. Definición de soluciones y materiales estructurales:

- Estructuras de hormigón armado. Normativa de aplicación. Cimentaciones. Muros y Pilares. Vigas. Forjados. Losas. Escaleras. Rampas.
- Soluciones, detalles constructivos y procesos de ejecución de elementos y conexiones.
- Hormigón, encofrados y armaduras: tipología, propiedades, fabricación y puesta en obra.
- Elementos prefabricados. Pilares, vigas rectangulares, pretensados de gran canto, vigas de carga, vigas armadas, vigas pretensadas.
- Naves prefabricadas. Vigas delta, vigas doble pendiente, pilares, correas.
- Estructuras de acero. Normativa de aplicación. Elementos estructurales: vigas, entramados, forjados, soportes, elementos compuestos, estructuras trianguladas ligeras y mallas. Uniones de piezas: tipos y características.
- Soluciones, detalles constructivos y procesos de ejecución de elementos y conexiones.
- El acero: tipos y características. Propiedades mecánicas. Perfiles comerciales.
- Estructuras de madera. Normativa de aplicación. Tipología de sistemas estructurales de madera. Vigas mixtas, entramados, soportes compuestos, celosías, diafragmas horizontales y verticales (paneles), arriostramientos. Uniones clavadas, atornilladas y encoladas.
- Soluciones, detalles constructivos y procesos de ejecución de elementos y conexiones.
- La madera como material estructural. Tipología, propiedades y protección. Adhesivos.
- Estructuras de fábrica. Normativa de aplicación. Comportamiento estructural y resistencia.
- Soluciones constructivas. Tipos de muros. Coordinación dimensional. Soluciones, detalles constructivos y procesos de ejecución de elementos y conexiones.

- Materiales utilizados en fábricas: tipología y propiedades. Morteros: tipos, propiedades y ejecución. Armaduras, llaves y piezas de unión.
- Estructuras mixtas. Normativa de aplicación. Comportamiento estructural y resistencia.
- Soluciones constructivas con combinación de materiales resistentes: hormigón-acero, acero-madera y otros. Tipos. Soluciones, detalles constructivos y procesos de ejecución de elementos y conexiones (herrajes, adhesivos, conectores, elementos de unión, juntas y otros).
- Materiales utilizados en las estructuras mixtas: tipología y propiedades.
- Interpretación de planos de estructura. Características específicas. Plantas, secciones, despieces, cuadros de pilares y vigas, detalles constructivos, simbología y cuadros de características técnicas.

#### 4. Dimensionado de cimentaciones y estructuras:

- Cimentaciones. Condiciones constructivas. Tensión admisible del terreno. Clasificación de las cimentaciones en función de su rigidez. Dimensionado de cimentaciones sencillas.
- Tipología de cargas.
- Cargas permanentes (peso propio y acciones del terreno), cargas variables (uso, viento, térmicas y nieve), cargas accidentales (sismo, incendio e impacto).
- Cuantificación de las acciones. Coeficientes de seguridad.
- Acción de las cargas sobre los elementos estructurales: esfuerzos simples y compuestos.
- Características mecánicas de los materiales: tensiones, módulos y coeficientes.
- Cálculo de piezas sometidas a tracción, compresión y flexión. Normativa aplicable.
- Utilización de aplicaciones y programas informáticos para el dimensionado de cimentaciones y estructuras.

#### 5. Reconocimiento de las características del terreno:

- Las rocas: clasificación y propiedades.
- Los suelos: origen, estructura física y clasificación. La estratificación del terreno. El agua en el suelo.
- Investigación del terreno.
- Clasificación de construcciones y terreno a efectos de reconocimiento.

- Determinación de la densidad y profundidad de los reconocimientos, su representación en el plano mediante referencias y su replanteo.
  - La prospección del terreno. Calicatas, sondeos mecánicos, pruebas continuas de penetración y métodos geofísicos.
  - Ensayos de campo.
  - La toma de muestras. Objetivos, categorías, equipos y procedimientos.
  - Ensayos de laboratorio.
  - Determinación de las propiedades más usuales de un suelo.
  - Contenido del estudio geotécnico.
  - Interpretación de planos. Conceptos generales sobre los planos del estudio geotécnico. Características específicas de los planos del estudio geotécnico (planos de emplazamiento, morfología y geología del terreno, registros de perforación, sistema estructural y cargas, perfil del suelo para el diseño sismorresistente, diseño geotécnico de filtros, nivel freático y otros) plantas, secciones, despieces, detalles, simbología y cuadros de características técnicas.
6. Identificación de maquinaria y operaciones para movimiento de tierras:
- Características y métodos de: desbroce, explanación, desmonte, vaciado, excavaciones, y terraplenes.
  - Maquinaria para movimiento de tierras. Tipología.
  - Operaciones básicas y maquinaria asociada: arranque, carga, transporte, explanación y compactación.
  - Procesos de ejecución de excavaciones en cimientos y zanjas: lectura del plano, replanteo y marcado, descripción de tareas, recursos materiales y humanos, selección de maquinaria, entibaciones, excavación, taludes, refino, retirada de tierras y rellenos.
7. Soluciones constructivas para cimentaciones y elementos de contención:
- Conceptos generales sobre la cimentación.
  - Cimentaciones superficiales o directas: tipología, condiciones constructivas y de control.
  - Cimentaciones profundas: tipología, condiciones constructivas y de control.
  - Elementos de contención. Pantallas y muros. Tipología, condiciones constructivas y de control.
  - Elementos singulares asociados a la cimentación y a la contención. Anclajes, drenajes, impermeabilizaciones, soleras y red horizontal de saneamiento.

- Sistemas de mejora o refuerzo del terreno. Compactación dinámica, vibro-flotación, inyecciones e inyección de alta presión (jet-grouting).
- Procesos de ejecución de cimentaciones y contenciones: lectura del plano, replanteo y marcado, descripción de tareas, máquinas, equipos y medios auxiliares.
- Patología de las cimentaciones. Actuaciones en cimentaciones existentes. Recalces: refuerzo ampliación y sustitución. Consolidación del terreno. Patologías debido al fallo de las cimentaciones y estructuras. Causas y efectos. Grietas y fisuras (movimientos de borde, internos y generalizados); giros y desplomes de elementos; desniveles y flechas.
- Interpretación de planos de cimentación y elementos de contención. Características específicas. Plantas, secciones, despieces de armaduras, identificación de los distintos tipos de armaduras y su posición en las secciones, cuadros de los elementos de cimentación, detalles constructivos, simbología y cuadros de características técnicas.

*Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

Este módulo profesional, es un módulo soporte que contribuye a la formación necesaria para desempeñar la función de desarrollo aplicada a los proyectos de edificación y obra civil.

Los elementos de construcción correspondientes a la estructura, el terreno y la cimentación, asociados a la función de desarrollo incluyen aspectos como:

- La aplicación de criterios de diseño.
- El dimensionado de elementos constructivos.
- La propuesta de soluciones constructivas alternativas.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El desarrollo de proyectos de edificación y obra civil.
- El seguimiento y supervisión de la planificación.
- La valoración económica y control de costes.
- La ejecución de obra.
- El control de calidad de recepción y ejecución.
- La seguridad y salud.

La formación del módulo profesional se relaciona con los objetivos generales a), b), c), d), e), h), i), j), n), o), u), v) y w) del ciclo formativo y con las competencias profesionales, personales y sociales a), b), c), d), e), h), i), j), n), o), t) y u) del título.

Las actividades de aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional están relacionadas con:

- La resolución de problemas de aplicación de estática de construcciones que planteen situaciones identificables en la realidad.
- El análisis del comportamiento de las estructuras de construcción, el descubrimiento de los factores que se han tenido en cuenta al diseñarlas y la exploración de soluciones alternativas, mejoras o cambios en sistemas estructurales dados, teniendo en cuenta otros factores o criterios de diseño.
- La realización de sencillos modelos funcionales de sistemas articulados, para reconocer sus partes, analizar y explicar su funcionamiento.
- El conocimiento de los materiales y sus formas comerciales desde un planteamiento de su aplicación a elementos o sistemas constructivos concretos, analizando las características que definen el material y las razones que justifican su elección y empleo en función de las propiedades requeridas en cuanto a estética, economía, puesta en obra, durabilidad u otras.
- La identificación de procesos de fabricación de materiales y su representación mediante diagramas.
- La resolución de problemas de dimensionado de elementos estructurales sencillos como zapatas aisladas, vigas simplemente apoyadas, soportes y muros.
- Las características e investigación del terreno así como la identificación y previsión de las posibles interacciones entre el terreno y la estructura como paso previo para el diseño y ejecución de cimentaciones técnica y económicamente correctas.
- Las operaciones y maquinaria necesarias para realizar los trabajos de movimiento de tierras.
- La identificación y análisis de documentación escrita y gráfica relativa a estructuras, cimentaciones y reconocimiento de terrenos, valorando su contenido, presentación, lenguaje y convenciones técnicas.

Este módulo profesional por su carácter como módulo soporte, tiene relación con otros módulos profesionales del currículo ya que sirve de base y contiene la información necesaria para realizar una parte fundamental del diseño, la representación y la construcción de las edificaciones. Por ello, es conveniente establecer una especial coordinación y secuenciación de las Unidades de Trabajo, de acuerdo con el desarrollo previsto en los módulos profesionales «Diseño y construcción de edificios» y «Representaciones de construcción».

La metodología aplicada en este módulo profesional debe favorecer experiencias de aprendizaje fundamentadas en el conocimiento de la terminología específica utilizada, el estudio de documentación técnica como recurso educativo, la consulta de la normativa de aplicación, el análisis, desarrollo y resolución de supuestos prácticos sencillos, el empleo de aplicaciones, software, utilidades y otras, realizando su implementación en el aula para la consecución de los objetivos específicos relacionados con las estructuras de construcción.

El desarrollo de los contenidos se realizará de forma secuenciada a los procesos mismos de la ejecución de las estructuras de construcción, organizando los contenidos jerárquicamente hasta los más específicos.

Se propone que las TIC sean un instrumento habitual, tanto por parte del profesorado como por parte del alumnado, de forma que éste adopte actitudes activas respecto de su propio aprendizaje mediante la búsqueda y consulta en páginas Web de normativa, elementos y sistemas constructivos, catálogos técnicos, proyectos, ejemplos de edificios construidos y otros.

**Módulo profesional: Representaciones de construcción.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 18.**

**Código: 0563.**

*Duración: 352 horas.*

*Contenidos:*

*BLOQUE A: Normalización, Sistemas de Representación y Croquis.*

*Duración: 128 horas.*

1. Representación de elementos de construcción:

- Útiles de dibujo y medición. Aplicaciones y manejo.
- Papeles: tipos y utilización. Formatos: tipos de formatos, Doblado de planos.
- Rotulación normalizada.
- Dibujo geométrico, características, problemas fundamentales y su trazado.
- Elementos de construcción. Muros y aparejos. Puertas y ventanas. Cerramientos, particiones interiores, escaleras y cubiertas. Elementos estructurales. Carpintería interior y exterior. Instalaciones.
- Lectura de planos.
- Escalas de uso en construcción, conceptos y realización.
- Acotación.
- Normalización. Líneas, grosores y aplicaciones. Rayados. Simbología en edificación y obra civil.
- Representaciones de vistas. Disposición de vistas en un plano: Sistema Europeo y Americano. Cortes y secciones. Proyección frontal y de perfil. Sombras.
- Sistema diédrico: fundamentos y aplicaciones.
- Sistema de planos acotados. Fundamentos y aplicaciones en construcción y en obra civil. Representaciones de superficies y terrenos. Aplicaciones: cubiertas de edificios, plataformas y caminos. Perfiles. Cálculo de volúmenes.

- Perspectivas. Axonométrica y cónica. Fundamentos, tipos y aplicaciones.
  - Representación de construcciones: planta, alzados, secciones y detalles. Cálculo de superficies y volúmenes.
2. Realización de croquis de construcciones:
- Normas generales para la elaboración de croquis.
  - Técnicas y proceso de elaboración de croquis. Utilización de plantillas y útiles. Utilización de trazados auxiliares, Utilización de la fotocopidora: escalado y montaje.
  - Toma de datos, acotación y detalles.
  - Proporciones.
  - Rotulación libre.

*BLOQUE B: Elaboración y gestión de la documentación gráfica de un proyecto. Presentación y maquetas.*

*Duración: 224 horas.*

3. Elaboración de la documentación gráfica de proyectos de construcción:
- Diseño asistido por ordenador. Introducción e instalación de software. Interfaz de usuario. Introducción e iniciación del trabajo: órdenes de ayuda y salida del programa. El entorno del programa: partes, comandos, menús y barras de herramientas. Inicio Programa CAD. Órdenes especiales 3D. Organización y guardado. Control de las vistas de dibujos. Elección del proceso de trabajo. Creación y modificación de objetos: órdenes de dibujo de entidades. Órdenes de edición y de consulta. Controles de pantalla. Referencia a objetos. Propiedades de objetos. Introducción al concepto de capa de dibujo. Control de capas. Ayudas al dibujo. Bloques. Creación de bibliotecas. Acotación de dibujos. Trazado y publicación de dibujos: espacio modelo y espacio papel.
  - Documentación gráfica. Normas generales de representación. Sombreados y rayados. Personalización. Planos básicos de un proyecto. Desarrollo de proyectos mediante CAD: dibujo prototipo, estrategia y uso de las diferentes herramientas de trabajo. Planteamiento básico de un proyecto, unidades, capas y bloques. Seguimiento de los trabajos. Inserción, referenciación y escalado de imágenes. Digitalización de planos. Levantamiento de solares y edificios. Levantamientos de terrenos a partir de mediciones topográficas. Software específico de obra civil. Importación y exportación de puntos. Triangulación. Trazado de curvas de nivel. Modelo digital del terreno.
  - Planos de proyecto de edificación. Planos de estado actual. Planos de demolición ó derribo. Situación y emplazamiento. Planos de replanteo. Plantas de cimentación, saneamiento, puesta a tierra y estructura, plantas de distribución, superficies y cotas. Plantas de mobiliario. Planos de acabados. Memorias de carpintería. Planta de cubierta. Cortes. Alzados. Detalle de sección constructiva. Planos de instalaciones. Planos de seguridad.

- Planos de proyecto de obra civil. Situación. Plano topográfico. Plano de trazado. Zonificación y parcelación. Perfiles longitudinales y transversales; cubicación. Secciones tipo. Detalles. Planos de pavimentación y urbanización. Planos de estructuras de paso: puentes y viaductos, pasos inferiores y superiores, túneles. Planos de conducciones lineales. Planos de drenajes. Planos de instalaciones de urbanización. Planos de regulación de tráfico. Planos de jardinería y tratamiento medioambiental. Planos de seguridad.

#### 4. Realización de presentaciones de proyectos de construcción:

- Trabajos con modelos 3D. Modelizado de un dibujo para la presentación.
- Vistas y escenas renderizadas.
- Perspectivas.
- Texturas.
- Aplicación informática de edición y retoque de imágenes. Utilización y manejo.
- Fotocomposición.
- Iluminación. Técnicas.
- Montaje de la presentación.
- Impresión.

#### 5. Elaboración de maquetas de estudio de proyectos de construcción:

- Útiles de maquetismo.
- Materiales. Propiedades.
- Metodología. Técnicas de acabado.
- Elementos complementarios.
- Ambientación de maquetas.

#### 6. Gestión de la documentación gráfica de proyectos de construcción:

- Tipos de documentos. Formatos.
- Gestión de formatos de importación y exportación.
- Periféricos de salida gráfica.
- Archivos. Contenido y estructura.
- Normas de codificación.

*Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

Este módulo profesional tiene carácter transversal y contiene la formación necesaria para desempeñar la función de representación de proyectos de construcción en los procesos de edificación y obra civil.

La elaboración de la documentación gráfica de proyectos de construcción asociada a la función de representación incluye aspectos como:

- La comunicación mediante la representación gráfica de croquis.
- La utilización de programas de diseño asistido por ordenador y aplicaciones informáticas.
- El desarrollo de los planos de proyectos de edificación y obra civil.
- La exposición de los proyectos mediante presentaciones y modelos.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La representación en detalle de obras de construcción mediante: planos de situación, emplazamiento, urbanización, plantas generales, planos de cubiertas, alzados y secciones, planos de estructura, planos de instalaciones, planos de definición constructiva y memorias gráficas, entre otros.
- La elaboración de planos del terreno, seleccionando los datos de campo, representando las curvas, vértices, puntos de relleno, el cuadro de coordenadas y de orientación y perfiles longitudinales y transversales.
- La gestión de la documentación relacionada con las actividades profesionales anteriormente mencionadas.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales c), f), g), p), q), r), s), u), v) y w) del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales c), f), g), p), q), r), t) y u) del título.

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

- La identificación de los elementos de construcción, realizando su representación con útiles de dibujo y elaboración de croquis.
- La visión de volúmenes y formas iniciales para la confección de proyectos de construcción mediante la elaboración de maquetas sencillas.
- La elaboración de planos de proyectos de construcción, mediante programas de diseño asistido por ordenador.
- La aplicación de programas informáticos y técnicas de fotocomposición en la presentación de proyectos de construcción.
- La gestión de la documentación gráfica de los proyectos de construcción.

Este módulo profesional, por su carácter transversal, tiene relación con otros módulos profesionales del currículo asociados a unidades de competencia, en tanto que sirve de instrumento de base para el desarrollo de capacidades específicas relacionadas con este módulo profesional. Por ello, es conveniente establecer una especial coordinación y secuenciación de las Unidades de Trabajo, de acuerdo con el desarrollo previsto en los módulos profesionales «Diseño y construcción de edificios», «Instalaciones en edificación» y «Estructuras de construcción».

También es conveniente la elaboración de programaciones coordinadas con los módulos profesionales de segundo curso «Desarrollo de proyectos de edificación residencial» y «Desarrollo de proyectos de edificación no residencial».

La metodología aplicada en este módulo profesional debe favorecer experiencias de aprendizaje fundamentadas en el conocimiento de las técnicas de representación como un lenguaje específico de comunicación en los proyectos de construcción, el análisis, desarrollo y resolución gráfica de supuestos prácticos y la utilización de software específico, realizando su implementación en el aula para la consecución de los objetivos específicos relacionados con las representaciones de construcción.

Los trabajos a realizar sobre soporte informático se llevarán a cabo, de forma individual. El alumnado deberá ser capaz de trabajar con autonomía y creatividad bajo los parámetros de la calidad exigida, siempre bajo la orientación del profesorado.

Las características del módulo profesional son conducentes a aplicar una metodología interdisciplinar que favorezca el carácter global del aprendizaje, dado su carácter transversal.

Se propone que las TIC sean un instrumento habitual, tanto por parte del profesorado como por parte del alumnado, de forma que éste adopte actitudes activas respecto de su propio aprendizaje mediante la búsqueda y consulta en páginas Web de normativa, elementos y sistemas constructivos, catálogos técnicos, proyectos, ejemplos de edificios construidos y otros.

**Módulo profesional: Mediciones y valoraciones de construcción.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 6.**

**Código: 0564.**

*Duración: 84 horas.*

*Contenidos:*

1. Unidades de obra y análisis de proyectos de construcción:

- Definición de valoración de una obra. Tipos de valoración de obras.
- Descripción de la estructura del proyecto y su distribución en capítulos de obra de naturaleza diferente.
- Definición de unidades de obra y partidas alzadas así como de sus unidades de medición correspondientes.

- Consideración de las fuentes documentales o bases de datos en los que se especifican las diferentes unidades de obra. Visualización y estudio de las mismas por medios informáticos.
  - Análisis de proyectos de construcción. Organización de la información. Elaboración de listados de capítulos para distintos tipos de proyectos de obras. Redacción de unidades de obra.
2. Confección de precios de unidades de obra:
- Definición de los diferentes tipos de precios. Precios básicos (mano de obra, maquinaria y materiales), precios auxiliares (pastas, morteros y otros) y precios de unidades de obra (unitarios, complejos y funcionales).
  - Descomposición de precios. Rendimientos.
  - Estructura de costes: costes directos y complementarios. Costes indirectos.
  - Costes directos: mano de obra, materiales y maquinaria. Elaboración de cuadros de rendimientos. Costes directos complementarios.
  - Costes indirectos: mano de obra, medios auxiliares, instalaciones y construcciones a pie de obra, personal técnico y administrativo. Costes varios. Costes generados por seguridad y salud.
  - Repercusión de los costes directos e indirectos en la valoración de las unidades de obra.
  - Modos de confección de cuadros de precios. Criterios para la redacción de partidas alzadas. Creación de precios propios sobre otros similares de las «bases de precios» de referencia.
3. Medición de unidades de obra:
- El proceso de medición. Medición en obra. Medición sobre plano.
  - Métodos y criterios de medición. Unidades de medida. Precisión requerida.
  - Procedimientos de cálculo de las mediciones. Conceptos de escalas.
  - Formatos para la elaboración de las mediciones. Aplicación.
  - Hojas de cálculo. Aplicación.
  - Programas informáticos específicos. Aplicación.
4. Elaboración de presupuestos de trabajos de construcción:
- Definición de presupuestos. Tipos.
  - Presupuesto de ejecución material. Descripción. Criterios de elaboración. Ajuste a mínimos colegiales del presupuesto de ejecución material según los costes de referencia editados por los Colegios de Arquitectos de Castilla y León.

- Gastos por licencia de obra, honorarios facultativos, seguros, registros, notaría y otros.
- Presupuesto de ejecución por contrato. Descripción. Criterios de elaboración.
- Presupuesto de licitación. Descripción. Criterios de elaboración.
- Presupuesto de adjudicación. Descripción. Criterios de elaboración.
- El «Anexo de Justificación de Precios». Descripción. Criterios de elaboración.
- Descomposición de presupuestos por capítulos.
- El presupuesto total. Incorporación de gastos generales e impuestos.

5. Control de costes en construcción:

- Estimación de costes. Suministradores. Subcontratas. Ofertas. Concursos.
- Agrupación de los materiales necesarios en lotes de contratación.
- Documentación para la contratación.
- Pliego de Prescripciones Técnicas de materiales.
- Procedimientos para la evaluación de ofertas. Estudios comparativos.
- Procedimientos de medición en obra. Instrumentos utilizados, métodos y criterios de medición en obra.
- Certificaciones. Definición, tipos y características.
- Precios contradictorios y modificación de precios del proyecto.
- Actualización y revisión de precios.
- Manejo de las certificaciones con programas informáticos específicos.
- Documentación para la actualización de costes.
- Documentación para el control de costes: estados de contratación, cambios y certificaciones.
- Análisis de costes. Elaboración de informes periódicos.

6. Realización de mediciones, presupuestos y procesos de control de costes:

- Procesos automatizados para la elaboración de presupuestos.
- Herramientas informáticas de propósito general. Hojas de cálculo. Bases de datos.
- Aplicaciones informáticas específicas para la construcción. Instalación del programa. Estudio y manejo del programa. Obtención e incorporación de bases de precios. Archivos de intercambio.

- Documentación relativa a los trabajos de elaboración de presupuestos. Creación de una obra. Archivos gráficos.
- Determinación de capítulos del presupuesto. Selección de las unidades de obra. Introducción de capítulos y unidades de obra.
- Incorporación de mediciones. Introducción de mediciones. Carga con interfaz gráfico para la medición directa de ficheros informáticos de dibujo.
- Confección del documento final del presupuesto. Impresión de listados.
- Parámetros para la generación de la documentación de control de costes.
- Integración entre programas de diseño, mediciones y estimación de costes.

### *Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

Este módulo profesional tiene carácter transversal y contiene la formación necesaria para desempeñar la función de valoración en construcción aplicada a los procesos de elaboración de proyectos de edificación y de obra civil.

La realización de actividades de proyectos de construcción asociada a la función de valoración incluye aspectos como:

- La realización de mediciones.
- La determinación de precios y realización de presupuestos.
- El control de costes en los aspectos económicos y documentales.
- La utilización de aplicaciones informáticas para las actividades anteriores.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La realización de las mediciones de un proyecto de construcción mediante el conocimiento de las diferentes unidades de obra que se pueden emplear, la elaboración de los precios asociados a las unidades de obra y el uso de la documentación del proyecto.
- La elaboración de los presupuestos de un proyecto de construcción, articulándolos en los capítulos correspondientes.
- El control documental relativo al aspecto económico del proyecto de construcción así como el seguimiento de los costes del proyecto considerado.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales b), g), h), i), k), l), ñ), p), q), r), s), t), u), v), w), x) e y) del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales b), g), h), i), k), l), ñ), p), q), r), s), t), u), v) y w) del título.

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

- El concepto de «Unidad de Obra» con sus tareas asociadas de identificación de las necesarias para cada capítulo del proyecto y la determinación de la valoración de cada una de ellas.
- La medición de cada una de las «Unidades de Obra» que constituyen los diferentes capítulos del proyecto.
- La realización de la parte de presupuesto del proyecto.
- La consideración de las ofertas de los proveedores y su impacto sobre el proyecto.
- La confección de certificados de obra realizada.
- La evolución económica del proyecto mediante el control del coste del mismo.

Este módulo profesional, por su carácter transversal, tiene relación con otros módulos profesionales del currículo asociados a unidades de competencia, en tanto que sirve de instrumento de base para el desarrollo de capacidades específicas relacionadas con este módulo profesional. Por ello, es conveniente establecer una especial coordinación y secuenciación de las Unidades de Trabajo, de acuerdo con el desarrollo previsto en los módulos profesionales «Desarrollo de proyectos de edificación residencial», «Desarrollo de proyectos de edificación no residencial» y «Planificación de construcción».

También es conveniente la elaboración coordinada de programaciones con todos los módulos profesionales de primer curso, al englobar este módulo profesional la totalidad de las unidades de obra de proyectos de construcción.

El conjunto de orientaciones metodológicas debe favorecer experiencias de aprendizaje fundamentadas en casos prácticos siendo imprescindible el empleo de aplicaciones, software y utilidades específicas, realizando su implementación en el aula para la consecución de los objetivos específicos relacionados con las mediciones y las valoraciones en construcción.

Se propone que las TIC sean un instrumento habitual, tanto por parte del profesorado como por parte del alumnado, de forma que éste adopte actitudes activas respecto de su propio aprendizaje mediante la búsqueda y consulta en páginas Web de normativa, elementos y sistemas constructivos, catálogos técnicos, proyectos, ejemplos de obras construidas y otros.

### **Módulo profesional: Replanteos de construcción.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 7.**

**Código: 0565.**

*Duración: 105 horas.*

*Contenidos:*

1. Recopilación de datos de replanteo:
  - Fundamentos de la topografía. Elementos geográficos. Unidades de medida.
  - Coordenadas. Coordenadas geográficas, coordenadas cartesianas y coordenadas polares.

- Distancias: natural, geométrica y reducida. Cotas. Desniveles. Pendientes. Taludes.
  - Ángulos. Ángulos horizontales y ángulos verticales.
  - Orientaciones y referencias.
  - Proyecciones cartográficas.
  - Teoría de errores.
  - Métodos planimétricos y altimétricos.
  - Levantamientos y replanteos topográficos. Aplicación de técnicas. Procedimientos y modos operativos.
  - Representación de terrenos.
  - El plano topográfico: planos con puntos acotados y planos con curvas de nivel. El lenguaje de las curvas de nivel: la forma, el dibujado y las condiciones de las curvas de nivel. Interpretación y lectura de planos de curvas de nivel.
  - Documentación técnica. Documentos relacionados con los trabajos de replanteo. Interpretación de documentos. Escalas, cotas, medidas y simbología.
  - El terreno y la obra objeto de actuación. Cartografía. Estudio y análisis.
  - Lectura y procesamiento de la documentación técnica. Interpretación y análisis de los planos del proyecto, de la cartografía y del resto de documentación técnica. Obtención de datos.
2. Realización de croquis y planos de replanteo:
- Métodos de replanteo.
  - Replanteo de puntos.
  - Replanteo de alineaciones rectas. Trazado de perpendiculares, paralelas, bisectrices e intersecciones de alineaciones. Trazado de ángulos horizontales.
  - Replanteo de curvas circulares y curvas de transición. Análisis, estudio y cálculo. Métodos.
  - Replanteo de ejes de obras de construcción. Métodos.
  - Nivelación. Cotas y alturas de los puntos. Trazado de ángulos verticales.
  - Explanaciones y rasantes. Acuerdos verticales.
  - Replanteo de puntos en cota.
  - Métodos, procedimientos y técnicas de replanteo.
  - Replanteos planimétricos. Replanteos altimétricos.
  - Elaboración de croquis y planos de replanteo. Situación de puntos de referencia. Reseña de puntos.

**3. Planificación de los trabajos de replanteo:**

- Instrumentos topográficos, útiles, elementos de señalización y medios auxiliares.
- Instrumentos simples.
- Útiles y elementos de señalización. Identificación, colocación y protección de las señales.
- Niveles. Características, tipos y elementos accesorios. Situación, puesta en estación y manejo.
- Distanciómetro electrónico. Características, tipos y medios auxiliares. Manejo del instrumento.
- Estación total. Características tipos y medios auxiliares. Puesta en estación y manejo del instrumento.
- Sistema de posicionamiento global (GPS) mediante señal vía satélite. Características, tipos y medios auxiliares. Puesta en estación y manejo del instrumento.
- Estación de trabajo informática y programas informáticos específicos.
- Puesta a punto, mantenimiento, cuidado y conservación de los equipos.
- Planificación del replanteo. Secuenciación de los trabajos. Recursos necesarios. «Planning» de replanteo.
- Medidas de seguridad en los trabajos de replanteos.

**4. Cálculos de replanteo:**

- Elementos geométricos. Características. Problemas fundamentales. Trazado.
- Segmentos. Semirrectas y rectas. Ángulos. Polígonos.
- Circunferencias. Enlaces y tangencias.
- Curvas de transición.
- Realización de operaciones y cálculos de replanteo. Cálculo de puntos, ejes, trazados y elementos geométricos.
- Realización de operaciones y cálculos específicos de replanteo planimétrico y altimétrico de terrenos y construcciones.
- Aplicación de programas informáticos de cálculos de replanteo. Modelo digital del terreno. Definición geométrica. Cálculo de los elementos de replanteo. Importación y exportación de datos. Salida gráfica.

5. Replanteo de puntos y elementos de obras de construcción:

- Replanteo planimétrico y altimétrico de terrenos, construcciones y elementos de obra.
- Preparación de los instrumentos simples y topográficos, útiles, elementos de señalización y medios auxiliares.
- Puesta en estación y manejo de los instrumentos simples y topográficos, útiles, elementos de señalización y medios auxiliares.
- Ejecución, materialización y comprobación de los replanteos.
- Disposición de elementos, señales e indicaciones gráficas resultantes de los replanteos. Reposición de puntos.
- Precisión, exactitud, compensación de errores y orden en las operaciones de replanteo.

*Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

Este módulo profesional tiene carácter transversal y contiene la formación necesaria para desempeñar la función de replanteo aplicada a los procesos de ejecución de la edificación y la obra civil.

Los replanteos de proyectos de edificación y obra civil incluyen aspectos como:

- El análisis de la documentación técnica y del terreno u obra objeto de actuación.
- La representación de croquis y planos de replanteo de proyectos.
- La utilización de equipos topográficos de medida y registro.
- La materialización y señalización en el terreno y en la obra de puntos de replanteo.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en los procesos de ejecución de proyectos de edificación y obra civil.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales o), p), r), s), t), u), v), w) y x) del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales o), p), r), s), t), u) y v) del título.

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

- El conocimiento, la interpretación y el análisis de la documentación técnica de proyectos de edificación y obra civil.
- El estudio del terreno u obra objeto de replanteo y sus alrededores.
- La representación de croquis y planos de replanteo de proyectos de edificación y obra civil.
- La planificación y organización de los trabajos de replanteo.
- La realización de operaciones y cálculos específicos en la preparación y materialización de los replanteos.

- La utilización de aplicaciones informáticas en los trabajos de replanteo de proyectos de edificación y obra civil.
- El manejo de instrumentos topográficos, útiles, elementos de señalización y medios auxiliares.
- La materialización y señalización de puntos en los trabajos de replanteo.
- La utilización de medidas de seguridad en el replanteo.

Este módulo profesional, por su carácter transversal, tiene relación con otros módulos profesionales del currículo asociados a unidades de competencia, de las cualificaciones profesionales incompletas incluidas en el Título, en tanto que sirve de instrumento de base para el desarrollo de capacidades específicas relacionadas con este módulo profesional. Por ello, es conveniente establecer una especial coordinación y secuenciación de las Unidades de Trabajo, de acuerdo con el desarrollo previsto en el módulo profesional «Desarrollo de proyectos de edificación residencial».

La metodología aplicada en este módulo profesional debe favorecer experiencias de aprendizaje fundamentadas en el conocimiento de útiles y aparatos de medición reales, resolución de supuestos prácticos en campo y la utilización de software específico, realizando su implementación en el aula para la consecución de los objetivos específicos relacionados con los replanteos de construcción.

La realización de la práctica en campo llevará a utilizar una metodología basada en agrupamientos de varios alumnos para la resolución de estos trabajos, fomentando las relaciones entre iguales, la cooperación, la distribución de tareas y responsabilidades y la transferencia de conocimientos.

Se propone que las TIC sean un instrumento habitual, tanto por parte del profesorado como por parte del alumnado, de forma que éstos adopten actitudes activas respecto de su propio aprendizaje mediante la búsqueda y consulta en páginas Web de normativa, elementos y sistemas constructivos, catálogos técnicos, proyectos, ejemplos de edificios construidos y otros.

#### **Módulo profesional: Planificación de construcción.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 6.**

**Código: 0566.**

*Duración: 105 horas.*

*Contenidos:*

*BLOQUE A: Planificación, seguimiento y gestión documental.*

*Duración: 85 horas.*

1. Identificación de actividades y métodos de planificación:

- Desarrollo y ejecución de proyectos de construcción.
- Planificación y programación de actividades en construcción. Función. Objetivo. Alcance. Fases.
- Fase de diseño. Objetivos. Agentes. Etapas. Grado de definición. Plazos de entrega. Relación con las fases de contratación y ejecución. Desviaciones.

- Fase de contratación. Objetivos. Agentes. Sistemas de aprovisionamiento de productos y servicios. Relación con las fases de diseño y ejecución. Programas de contratación. Desviaciones.
- Fase de ejecución. Objetivos. Agentes. Relaciones con las fases de diseño y ejecución. Programa de ejecución.
- Planes. Tipos: de trabajo, de recursos y de control de cambio. Principios básicos para la elaboración de planes: fase de obra, unidades y actividad de obra, repercusiones y rendimientos.
- Métodos y principios básicos de planificación. Los grafos o redes dispersas Pert: análisis del grafo, estadística, representación gráfica, los tiempos en el Pert y probabilidad de plazos. CPM: análisis de grafo, tiempos, holguras y camino crítico. Gantt: tipos (de trabajo, de un programa de obras, de adelanto de obra, de etapas y de escalones). CPM/PERT: relación de coste - tiempo, costes, aceleración o reducción de un proyecto en función del coste.
- Descripción del proceso en construcción. Criterios para su descomposición en fases. Relaciones entre las fases.
- Descripción de actividades en construcción. Criterios para la descomposición de los procesos constructivos en actividades.
- Identificación de actividades. Relaciones de precedencia y simultaneidad. Cuadros de actividades.

## 2. Elaboración de secuencias de procesos en construcción:

- Secuenciación de actividades en edificación. Tipología de proyectos y obras de edificación. Estructura de desglose. Capítulos. Métodos de ejecución. Medios. Sistemas constructivos. Actividades. Relaciones temporales. Recursos y rendimientos.
- Secuenciación de actividades en obras civiles. Estructura de desglose. Medios. Sistemas constructivos. Actividades. Relaciones temporales. Recursos y rendimientos. Plan básico. Diagrama de fases.
- Relaciones entre actividades. Representación esquemática. Criterios para la agrupación de actividades.
- Estimación de recursos. Relación entre rendimientos, costes y tiempos.
- Criterios para la selección de equipos.
- Medios auxiliares y de protección colectiva. Actividades asociadas. Secuenciación y temporalización. Repercusión en los costes.
- Herramientas informáticas para la elaboración de diagramas y esquemas.

**3. Programación de proyectos y obras de construcción:**

- Documentación técnica para la programación de actividades. Documentación gráfica. Unidades de obra. Mediciones y valoraciones. Estimación de costes. Rendimientos.
- Bases de datos en construcción. Precios. Materiales. Mano de obra. Rendimiento.
- Estimación de tiempos. Duración de las actividades. Plazo de ejecución. Duración máxima, mínima y probable.
- Técnicas de programación. Aplicación de procedimientos para la representación y el cálculo de programas.
- Elaboración de programas de diseño, de contratación y de control de obras de construcción. Fases. Etapas. Actividades. Recursos. Tiempos. Agentes que intervienen.
- Aplicación de programas informáticos para la programación.
- Plan de control de la obra.
- Plan de control de gestión de residuos de construcción y demolición.

**4. Seguimiento de la planificación:**

- Seguimiento de la planificación. Objetivos. Periodicidad y procedimientos de seguimiento. Formularios de seguimiento.
- Actualización de la planificación. Objetivos. Procedimientos de actualización. Información crítica para el control.
- Elaboración de calendarios, cronogramas y diagramas de control.
- Revisión de la planificación. Desviaciones. Modificaciones al proyecto.
- Informes de planificación. Avance del proyecto. Gráficos de avance del proyecto. Informes escritos.
- Aplicación de programas informáticos para el seguimiento de planes.
- Control de los materiales y productos semielaborados. Control de la ejecución y unidades de obra.

**5. Gestión del control documental:**

- Función del control documental en proyectos y obras de construcción.
- Definición y contenido del plan de control documental según el CTE.
- Etapas en la creación y tramitación de documentos.
- Sistemas de control documental.

- Tipos de archivo físico.
- Sistemas de archivo y copia de seguridad informáticos.
- Aplicación requerimiento de un sistema de calidad ISO.
- Defectos en la aplicación del control documental en proyectos y obras de construcción.
- Documentos sujetos a control documental: comunicación, económicos, diseño, gestión, legales y calidad.
- Documentos empleados en la fase inicial, de diseño y ejecución.
- Actualización de la documentación de proyecto y obra.
- Aplicaciones informáticas empleadas en control documental.

*BLOQUE B: Prevención de riesgos y elaboración de planes de prevención.*

*Duración: 20 horas.*

6. Elaboración de planes de prevención de riesgos laborales:

- Normativa sobre seguridad en construcción: convenios y recomendaciones internacionales y directivas de la Comunidad Europea. Legislación Nacional. Comités de seguridad.
- Técnicas de seguridad.
- Señalización de seguridad en obras de construcción.
- Riesgos específicos de las obras de construcción. Verificación, identificación y vigilancia del lugar de trabajo y entorno. Instalaciones provisionales. Locales higiénicos sanitarios.
- Riesgos específicos de las distintas fases de obra. Demoliciones. Movimiento de tierras. Estructura. Instalaciones. Cerramientos. Acabados.
- Riesgos específicos y su prevención derivados del uso de medios auxiliares, equipos y herramientas.
- Gestión de la prevención de riesgos. Comunicación de órdenes de trabajo.
- Técnicas de evaluación de riesgos.
- Técnicas preventivas específicas. Medidas preventivas. Protecciones colectivas e individuales.
- Simultaneidad de trabajos en obra. Riesgos derivados de la interferencia de actividades. Identificación y prevención.
- La seguridad en el proyecto de construcción. Análisis de Estudios de seguridad y salud.

- Planes de seguridad y salud. Contenido. Documentos.
- Utilización de aplicaciones de programas informáticos en materia de seguridad: Parametrizar el sistema. Evaluación de riesgos. Plan de Prevención. Riesgos Laborales de Empresa. Actas durante la ejecución de obra. Gestión de los nuevos documentos de la ley PRL. Plan de Prevención de los oficios de obra. Vigilancia y Control del Recurso Preventivo para aquellas unidades de obra donde sea necesario.

*Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

Este módulo profesional tiene carácter transversal y contiene la formación necesaria para desempeñar la función de planificación aplicada a los procesos de proyecto, ejecución y control en edificación y obra civil.

La función de planificación incluye aspectos como:

- La elaboración de planes para la programación de los subcontratos, los suministros, los recursos, el personal directo, la maquinaria, las instalaciones de obra, la seguridad y el medio ambiente.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La elaboración de lista de actividades y equipos. Evaluación del ritmo de construcción. Desarrollo de la planificación. Definición de las velocidades de ejecución de cada equipo. Cálculo de volúmenes y plazos de construcción por cada área. Optimización de los equipos. Ajuste entre equipos y ritmo de construcción. Seguimiento diario.
- El seguimiento mediante cronogramas. Análisis y control de las desviaciones de producción y costes.
- La supervisión y actualización de los documentos de planificación de la obra con las modificaciones producidas.
- El análisis de los riesgos específicos en el sector de la construcción y asignación de medidas de prevención y de protección.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), g), h), j), k), l), n), ñ), p), r), u), v), w) y x) del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales a), b), g), h), j), k), l), n), ñ), p), q), t), u), y v) del título.

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

- La identificación y descripción de los métodos de planificación.
- La descripción y secuenciación de procesos de construcción.
- La elaboración de programas de planificación de proyectos de construcción.
- La revisión y actualización de la planificación.
- La gestión del control documental.
- La evaluación de riesgos y aplicación de técnicas preventivas específicas en construcción.

Este módulo profesional, por su carácter transversal, tiene relación con otros módulos profesionales del currículo asociados a unidades de competencia, en tanto que sirve de instrumento de base para el desarrollo de capacidades específicas relacionadas con este módulo profesional. Por ello, es conveniente establecer una especial coordinación y secuenciación de las Unidades de Trabajo, de acuerdo con el desarrollo previsto en los módulos profesionales «Desarrollo de proyectos de edificación residencial», «Desarrollo de proyectos de edificación no residencial» y «Mediciones y valoraciones de obra».

Por la complementariedad de contenidos del Bloque A «Planificación, seguimiento y gestión documental», es conveniente la elaboración coordinada de programaciones con el módulo profesional de primer curso «Diseño y construcción de edificios».

Por la complementariedad de contenidos del Bloque B «*Prevención de riesgos y elaboración de planes de prevención*», es conveniente la elaboración coordinada de programaciones con el módulo profesional de primer curso «Formación y orientación laboral».

El conjunto de orientaciones metodológicas debe favorecer experiencias de aprendizaje fundamentadas en la planificación, organización, coordinación, optimización de recursos y tiempos, aplicación de medidas higiénicas, de seguridad laboral y de protección ambiental, resolución de casos prácticos y mediante el empleo de aplicaciones, software, utilidades y otros, realizando su implementación en el aula para la consecución de los objetivos específicos relacionados con la planificación en construcción.

Se propone que las TIC sean un instrumento habitual, tanto por parte del profesorado como por parte del alumnado, de forma que éste adopte actitudes activas respecto de su propio aprendizaje mediante la búsqueda y consulta en páginas Web de normativa, elementos y sistemas constructivos, catálogos técnicos, proyectos, ejemplos de edificios construidos y otros.

**Módulo profesional: Diseño y construcción de edificios.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 9.**

**Código: 0567.**

*Duración: 192 horas.*

*Contenidos:*

1. Elaboración de propuestas de organización de edificios:
  - Tipologías de edificios de viviendas. Formas de agrupación horizontal y en altura. Tipos de accesos. Unidades residenciales en niveles. Tipologías históricas y populares.
  - Tipologías de edificación no residencial. Edificios históricos y monumentales, equipamientos, industriales, comerciales y de servicios.
  - Proyectos de restauración, rehabilitación, reutilización y ampliación de edificios.
  - Situación y emplazamiento. Clima, orientación y soleamiento. Influencia de las condiciones del entorno y climáticas locales en el diseño de los edificios.

- Características del solar. Topografía, dimensiones, superficie, construcciones próximas, existencia de agua y arbolado.
- Situación de viales y servicios urbanos. Accesos peatonales y para vehículos. Acometidas.
- Requerimientos del proyecto. Organigramas y tipología adoptada.
- Criterios de organización y funcionamiento. Propuestas alternativas, emplazamiento y volumetría de los edificios.
- Normativa de regulación urbanística. Ordenamiento estatal, autonómico y local.
- Normas de edificación. Accesibilidad. Seguridad de utilización. Protección contra incendios.
- Circulaciones verticales. Escaleras, rampas y ascensores.
- Elementos comunes entre plantas. Patios y pasos de instalaciones.
- Criterios de eficiencia energética. Soleamiento e iluminación natural. Vientos dominantes.
- Tratamiento del entorno. Integración del edificio en el entorno.
- Elaboración de bocetos y dibujos. Comprobación del cumplimiento de la normativa.

## 2. Distribución de espacios:

- Programa de necesidades.
- Requerimientos de los espacios. Características.
- Normativa de edificación. Habitabilidad y específicas según tipología y uso.
- Organigramas y esquemas de funcionamiento. Contorno de plantas y condicionantes.
- Funciones y relaciones entre espacios. Espacios servidores y espacios servidos. Agrupaciones de espacios, zonas y recorridos. Relaciones entre espacios interiores y exteriores.
- Circulaciones horizontales. Zonificación.
- Superficies mínimas y dimensiones críticas y recomendadas.
- Superficie útil y construida. Volumen útil y construido.
- Redistribución de espacios por cambio de uso o del programa de necesidades.
- Elaboración de propuestas de distribución. Comprobación del cumplimiento de la normativa.

**3. Definición de escaleras, rampas y elementos singulares:**

- Tipologías de escaleras y rampas.
- Elementos y materiales de escaleras y rampas.
- Soluciones estructurales y constructivas.
- Criterios de dimensionado de escaleras y rampas. Diferencia de altura entre plantas, número de peldaños y dimensiones.
- Normativa y recomendaciones de diseño, accesibilidad y seguridad.
- Compensación de escaleras.
- Barandillas. Componentes, materiales, dimensiones y soluciones de pasamanos.
- Elementos mecánicos: ascensores, escaleras, rampas y cintas. Normativa, dimensiones y espacio requerido.
- Elementos singulares. Arcos, bóvedas y cúpulas. Tipologías, diseño, elementos y soluciones constructivas.
- Patologías de escaleras y elementos singulares: causas, diagnóstico y reparación.
- Escaleras y elementos singulares en edificios históricos y populares: restauración y rehabilitación.
- Definición de soluciones constructivas de los elementos de comunicación vertical y elementos singulares del edificio. Comprobación del cumplimiento de la normativa.

**4. Definición de fachadas y cerramientos:**

- Criterios de composición y modulación.
- Elementos de una fachada. Huecos, salientes, entrantes y voladizos.
- Requerimientos y condicionantes. Contornos, elementos colindantes y orientación.
- Tipos de cerramientos resistentes y no resistentes.
- Componentes y materiales de las soluciones constructivas. Fábrica tradicional. Fachada ventilada.
- Prefabricación industrial pesada y ligera. Muros cortina.
- Normas de diseño, seguridad y construcción. Normas urbanísticas y de protección.

- Fachadas y cerramientos de edificios históricos y populares: restauración y rehabilitación.
- Formación de huecos. Elementos, tipos de dinteles y capialzados.
- Protección térmica, acústica, contra la humedad y la condensación. Requisitos, materiales, aislantes y dispositivos de ventilación.
- Revestimientos continuos y aplacados. Materiales, composición y aplicación. Anclajes, tipos y soluciones constructivas.
- Carpintería exterior. Tipologías, materiales, uniones y detalles constructivos.
- Celosías de fábrica, de prefabricación industrial y metálicas.
- Cerramientos de seguridad plegables, desplazables, extensibles y enrollables.
- Patologías de fachadas y cerramientos: análisis de las causas, diagnóstico y reparación.
- Representación de las fachadas del edificio, definiendo soluciones constructivas de cerramientos, revestimientos, carpinterías y elementos de seguridad. Comprobación del cumplimiento de los requisitos de eficiencia energética.

#### 5. Definición de cubiertas:

- Cubiertas. Funciones, requerimientos y exigencias constructivas. Contorno y otros condicionantes.
- Tipologías de cubiertas inclinadas y planas. Soluciones constructivas.
- Partes y elementos de las cubiertas. Denominación.
- Tipos de estructura de cubiertas.
- Formación de pendientes.
- Normas y recomendaciones constructivas y de seguridad.
- Materiales de cubrición, aislamiento e impermeabilización. Disposiciones constructivas. Elementos de ventilación, claraboyas y lucernarios.
- Sistemas y elementos de evacuación de aguas pluviales.
- Patologías de cubiertas: análisis de las causas, diagnóstico y reparación.
- Cubiertas de edificios históricos y populares: restauración y rehabilitación.
- Representación de las cubiertas del edificio, definiendo vertientes, pendientes, elementos de evacuación de aguas, elementos de ventilación e iluminación y soluciones constructivas. Comprobación del cumplimiento de los requisitos de eficiencia energética.

6. Definición constructiva de particiones, revestimientos interiores y acabados:

- Tabiques y particiones: tipos, materiales, composición y espesores. Uniones, encuentros, detalles constructivos y rozas.
- Divisiones interiores prefabricadas fijas y desmontables. Soluciones, materiales y detalles constructivos.
- Normas y recomendaciones constructivas. Seguridad, aislamiento térmico y acústico.
- Carpintería interior. Tipos, materiales y denominación de sus elementos.
- Revestimientos verticales. Alicatados, enfoscados, revocos, guarnecidos y enlucidos, aplacados y chapados, revestimientos en láminas y pinturas. Materiales y composición.
- Pavimentos. Baldosas, pavimentos continuos, industriales, terrazos y madera. Materiales y aplicación.
- Techos: placas y techos continuos. Materiales y elementos de sujeción.
- Patologías de particiones y revestimientos: análisis de las causas, diagnóstico y reparación.
- Revestimientos y acabados en edificios históricos y populares: restauración y rehabilitación.
- Representación de las particiones interiores del edificio: definición de soluciones constructivas, carpintería interior y acabados de paramentos, carpintería exterior, pavimentos y techos. Comprobación del cumplimiento de la normativa.

7. Definición de la estructura de edificios:

- Tipos de estructuras y tipologías de edificios.
- Criterios de disposición y predimensionado de los elementos estructurales según el material.
- Esquema de una estructura. Identificación de elementos. Características y dimensiones.
- Estado de cargas.
- Hipótesis de combinación de cargas.
- Aplicaciones informáticas para el cálculo de estructuras de edificación.
- Normas y recomendaciones constructivas y de seguridad.
- Uniones, encuentros, detalles constructivos y estructurales.
- Patologías de los elementos estructurales: análisis de las causas, diagnóstico y reparación.

- Elementos estructurales en edificios históricos y populares: restauración y rehabilitación.
  - Representación de los elementos estructurales del edificio: definición de esquemas y soluciones constructivas. Comprobación del cumplimiento de la normativa.
8. Documentación gráfica y escrita de proyectos de edificación:
- Fases de un proyecto y grado de definición.
  - Relación de documentos de un proyecto en cada una de sus fases.
  - Memorias y anejos. Tipos, contenido y criterios de elaboración.
  - Documentación específica de proyectos de restauración y rehabilitación de edificios.
  - Listado de planos en cada una de sus fases. Contenido de los planos, formatos y escalas.
  - Contenido y criterios de elaboración de los pliegos de condiciones.
  - Contenido de la documentación de un presupuesto. Estado de mediciones. Bases de precios de referencia. Relación de capítulos. Presupuesto de ejecución material.
  - Estudio de seguridad. Estructura del documento y contenido.
  - Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición. Estructura del documento y contenido.
  - Gestión de documental de proyectos, registro y codificación.
  - Sistemas de archivo y copia de seguridad.

#### *Orientaciones pedagógicas y metodológicas*

Este módulo profesional tiene carácter complementario y contiene la formación necesaria para desempeñar la función de proyecto aplicada a los procesos de definición y desarrollo de proyectos de edificación.

La definición de proyectos de edificación asociada a la función de diseño incluye aspectos como:

- La elaboración de propuestas de organización y distribución del edificio.
- La definición de la envolvente del edificio y sus soluciones constructivas.
- La concreción constructiva de los elementos de división interior, revestimientos y acabados.
- La situación y predimensionado de los elementos estructurales.
- El establecimiento de la relación y contenido de la documentación gráfica y escrita.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El desarrollo de proyectos básicos de edificación.
- El desarrollo de proyectos de ejecución.
- El diseño de soluciones estructurales y constructivas.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), e), p), q), r), t), u) v) y w) del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales a), b), c), e), p), q), t), u) y s) del título.

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

- El análisis de las características de las distintas tipologías de edificios.
- La elaboración de propuestas de implantación, organización general y distribución interior de distintas tipologías de edificios.
- La definición compositiva de fachadas de edificios de tipología diversa.
- El diseño de soluciones constructivas para cerramientos verticales según requerimientos establecidos.
- La definición de cubiertas, según tipología, estableciendo elementos, componentes y soluciones constructivas.
- El diseño de soluciones constructivas alternativas de particiones interiores, revestimientos y acabados según distintas necesidades y requerimientos.
- La situación y predimensionado de elementos estructurales en edificios de características distintas.
- La documentación gráfica y escrita necesaria para desarrollar proyectos de edificación, estableciendo su contenido y características en las distintas fases.

Este módulo profesional por su carácter complementario, tiene varios bloques de contenidos relacionados con otros módulos profesionales en los que se contemplan distintos aspectos de las construcciones o de los elementos de construcción. Por ello, es conveniente establecer una especial coordinación y secuenciación de las Unidades de Trabajo de acuerdo con el desarrollo previsto en todos los módulos profesionales de primer curso.

También es conveniente la elaboración coordinada de programaciones con los módulos profesionales de segundo curso «Mediciones y valoraciones de construcción», «Planificación de construcción», «Desarrollo de proyectos de edificación residencial» y «Desarrollo de proyectos de edificación no residencial».

La metodología aplicada en este módulo profesional debe favorecer experiencias de aprendizaje fundamentadas en el conocimiento de la terminología específica utilizada, el estudio de documentación técnica como recurso educativo, la consulta de la normativa de aplicación, el análisis, desarrollo y resolución de supuestos prácticos sencillos y el empleo

de aplicaciones, software, utilidades y otros realizando su implementación en el aula para la consecución de los objetivos específicos relacionados con el diseño y la construcción de edificios.

Se propone que las TIC sean un instrumento habitual, tanto por parte del profesorado como por parte del alumnado, de forma que éstos adopten actitudes activas respecto de su propio aprendizaje mediante la búsqueda y consulta en páginas Web de normativa, elementos y sistemas constructivos, catálogos técnicos, proyectos, ejemplos de edificios construidos y otros.

**Módulo profesional: Instalaciones en edificación.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 8.**

**Código: 0568.**

*Duración: 128 horas.*

*Contenidos:*

1. Configuración de instalaciones de fontanería y saneamiento:

- Conceptos básicos en fontanería. Agua fría y agua caliente sanitaria (a.c.s). Caudal de consumo, velocidad de fluidos, presión, pérdidas de carga, coeficientes de simultaneidad. Unidades y magnitudes de medida en la configuración de las instalaciones de fontanería y saneamiento. Teorema de Bernouilli.
- Conocimiento de materiales. Tipos y características. Repercusión económica, calidad y durabilidad de los materiales utilizados.
- Elementos necesarios en las instalaciones: acometida, ramales de enlace y canalizaciones, válvulas de corte, válvulas de retención, válvulas de desagües, válvulas reductoras de presión, filtros, equipos de medida, purgadores, abrazaderas y aislamientos.
- Elementos especiales de la instalación.
- Cálculos: Código técnico de la edificación. Documento básico HS Salubridad. Sección HS 4. Suministro de agua. Documento básico HE Ahorro de energía. Sección HE 4: Contribución solar mínima de a.c.s. Presiones y velocidades máximas y mínimas en la instalación. Diámetros mínimos de las derivaciones a los aparatos. Diámetros mínimos de alimentación a cuartos húmedos y ramales de enlace. Dimensionado de las redes de distribución, derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace. Dimensionado de las redes de a.c.s. Separación de la instalación de fontanería respecto del resto de las instalaciones. Dimensiones del cuarto de contadores, cálculos de los caudales de consumo, caudales de recirculación, coeficientes de simultaneidad, presión en diferentes puntos de la instalación, pérdidas de carga y dimensionamiento de los contadores. Otra normativa de referencia.
- Mantenimiento y conservación. Seguridad de la instalación.

- Conceptos básicos de saneamiento: tipos de aguas residuales (pluviales, fecales, grises, e industriales), velocidad de los fluidos, pluviometría y unidades de descarga o de desagüe.
- Conocimiento de materiales. Tipos y características. Repercusión económica, calidad y durabilidad de los materiales utilizados.
- Elementos de la instalación: bajantes, colectores, sumideros, canalones, pesebrones, sifones, ventilación, válvulas de aireación, grifos de vaciado, fluxores, botes sifónicos, drenajes enterrados, arquetas y albañales. Pozos de bombeo. Pozos o arquetas de enlace con la red general de evacuación.
- Elementos especiales de la instalación.
- Cálculos: Código técnico de la edificación. Documento básico HS Salubridad. Sección HS 5. Evacuación de aguas. Unidades de desagüe de los aparatos sanitarios y otros equipos. Unidades de desagüe en los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajantes. Diámetro de las bajantes y colectores en función de las UD y la pendiente adoptada. Dimensionado de las arquetas de evacuación. Dimensionado de las redes de ventilación primaria, secundaria y terciaria. Cálculos de la intensidad de lluvia de la zona y del caudal de evacuación, cálculo de la pendiente y velocidad de los colectores. Cálculo de las unidades de descarga de evacuación. Otra normativa de referencia.
- Mantenimiento y conservación. Seguridad de la instalación.
- Interpretación de planos. Conceptos generales y características específicas de los planos de fontanería y evacuación: plantas, secciones, detalles constructivos, simbología y leyenda, cuadros de características técnicas, esquemas de principio...
- Utilización de aplicaciones y programas informáticos para el dimensionado de las instalaciones de fontanería y evacuación.

## 2. Configuración de instalaciones de electricidad y telecomunicaciones:

- Conceptos básicos de electricidad: tensión, potencia, resistencia eléctrica, intensidad, caída de tensión y coeficiente de simultaneidad. Corriente monofásica y trifásica. Alta y baja tensión. Corriente continua y corriente alterna. Cortocircuitos y sobrecargas. Unidades y magnitudes de medida en la configuración de las instalaciones de electricidad y telecomunicación.
- Conocimiento de materiales. Tipos y características. Repercusión económica, calidad y durabilidad de los materiales utilizados.
- Elementos de la instalación eléctrica: acometida, instalación de enlace, conductores, caja general de protección, línea general de alimentación, equipos de medida, derivaciones individuales, cuadros de mando, magnetotérmicos, diferenciales, tomas de corriente, interruptores, red de tierra y conexiones equipotenciales.
- Elementos especiales de la instalación.

- Cálculos: Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT). Dimensionado de la CGP (Caja general de protección). Dimensionado del local destinado a la centralización de contadores. Electrificación de locales y zonas comunes. Electrificación de las viviendas: determinación del grado de electrificación. Estimación de los circuitos independientes y asignación de destinos de cada circuito. Dimensionado de ICP (Interruptor de control de potencia) y del IGA (Interruptor general automático). Puntos de utilización de las estancias. Otra normativa de referencia.
  - Mantenimiento y conservación. Seguridad de la instalación.
  - Conceptos básicos de telecomunicación.
  - Conocimiento de materiales. Tipos y características. Repercusión económica, calidad y durabilidad de los materiales utilizados.
  - Elementos de la instalación de telecomunicaciones. Recintos y armarios de telecomunicaciones (RITI –Recinto de instalaciones de telecomunicación inferior–, RITS –Recinto de instalaciones de telecomunicación superior–, RITMO –Recinto de instalaciones de telecomunicación modular inferior–, RITMO –Recinto de instalaciones de telecomunicación modular único–, RITU –Recinto de instalaciones de telecomunicación único–).
  - Canalizaciones principales, canalizaciones secundarias, registro terminal de red, registros secundarios, Telefonía Básica (TB), RDSI (Red digital de servicios integrados), RTV (Radio y televisión), SAFI (Servicio de acceso fijo inalámbrico) y TLCA (Telecomunicaciones por cable).
  - Elementos especiales de la instalación.
  - Cálculos: dimensiones del cuarto de contadores, armarios y patinillos. Cálculo de conductores, interruptores y diferenciales.
  - Conocimiento de materiales. Tipos y características. Repercusión económica, calidad y durabilidad de los materiales utilizados.
  - Normativa de referencia.
  - Mantenimiento y conservación. Seguridad de la instalación.
  - Interpretación de planos. Conceptos generales y características específicas de los planos de electricidad y telecomunicación: plantas, secciones, detalles constructivos, simbología y leyenda, cuadros de características técnicas, esquemas de principio y otros.
  - Utilización de aplicaciones y programas informáticos para el dimensionado de las instalaciones de electricidad y telecomunicación.
3. Configuración de instalaciones de ventilación:
- Conceptos básicos de ventilación: caudal, número de renovaciones, velocidad del fluido y pérdida de carga. Ventilación natural. Ventilación mecánica. Ventilación híbrida y forzada en viviendas. Ventilación forzada en garaje aparcamiento. Unidades y magnitudes de medida en la configuración de las instalaciones de ventilación.

- Conocimiento de materiales. Tipos y características. Repercusión económica, calidad y durabilidad de los materiales utilizados.
- Elementos de la instalación de ventilación: rejillas, aireadores, conductos, extractores, aspiradores, detectores de CO, cortinas cortafuegos, chimeneas y elementos de soporte.
- Elementos especiales de la instalación.
- Cálculos: Código técnico de la edificación. Documento básico HS Salubridad. Sección HS-3 Calidad del aire interior. Caudales de ventilación en los distintos tipos de local. Dimensiones de los conductos y rejillas de ventilación, pérdidas de carga, selección del extractor.
- Normativa de referencia.
- Mantenimiento y conservación. Seguridad de la instalación.
- Interpretación de planos. Conceptos generales y características específicas de los planos de ventilación: plantas, secciones, detalles constructivos, simbología y leyenda, cuadros de características técnicas, esquemas de principio y otros.
- Utilización de aplicaciones y programas informáticos para el dimensionado de las instalaciones de ventilación.

#### 4. Configuración de instalaciones de gas y calefacción:

- Conceptos básicos de gas: poder calorífico superior de los gases, potencia consumida, simultaneidad, velocidad máxima admisible, pérdida de carga, baja presión y media presión. Unidades y magnitudes de medida en la configuración de las instalaciones de gas.
- Conocimiento de materiales. Tipos y características. Repercusión económica, calidad y durabilidad de los materiales utilizados.
- Elementos de la instalación de gas: contadores, barrilete, válvulas de seguridad, filtros, válvulas, rejillas de ventilación y canalizaciones.
- Elementos especiales de la instalación.
- Cálculos: consumo máximo probable, velocidad del gas, pérdida de carga y dimensión de las canalizaciones.
- Normativa de referencia.
- Mantenimiento y conservación. Seguridad de la instalación.
- Conceptos básicos de calefacción: Calor y temperatura. Transmisión del calor: conducción, convección y radiación. Coeficiente de simultaneidad, resistencia térmica, conductividad térmica, coeficiente superficial de transmisión, coeficiente de transmisión térmica, calor específico del aire, renovación de aire, infiltración y exfiltración de aire y carga térmica. Resistencia y transmitancia térmicas. Factor solar de huecos y lucernarios.

- Sistemas convencionales y no convencionales de calefacción. Suelo radiante. Sistemas pasivos.
- Conocimiento de materiales. Tipos y características. Repercusión económica, calidad y durabilidad de los materiales utilizados.
- Elementos de la instalación de gas: calderas, elementos de transmisión, canalizaciones, detentores, purgadores y válvulas. Termostatos.
- Elementos especiales de la instalación.
- Cálculos: carga térmica de las estancias, elementos de transmisión de calor, canalizaciones y calderas.
- Normativa de referencia.
- Mantenimiento y conservación. Seguridad de la instalación.
- Interpretación de planos. Conceptos generales y características específicas de los planos de gas y calefacción: plantas, secciones, detalles constructivos, simbología y leyenda, cuadros de características técnicas, esquemas de principio, entre otros.
- Utilización de aplicaciones y programas informáticos para el dimensionado de las instalaciones de gas y calefacción.

#### 5. Configuración de instalaciones de climatización:

- Conceptos básicos de climatización: condiciones de confort, temperatura, humedad, ventilación y velocidad del aire. Transmisión de calor por conducción, convección y radiación. Nociones generales sobre psicrometría e hidráulica. Unidades y magnitudes de medida en la configuración de las instalaciones de climatización.
- Conocimiento de materiales. Tipos y características. Repercusión económica, calidad y durabilidad de los materiales utilizados.
- Elementos de la instalación de climatización: equipos de producción de calor, calderas, bombas de calor y generadores de aire caliente. Equipos de producción de frío: enfriadoras y torres de refrigeración. Conductos de distribución de aire y de líquidos. Rejillas, difusores y toberas. Elementos terminales: fan-coils, inductores y unidades de tratamiento de aire.
- Elementos especiales de la instalación.
- Normativa de referencia.
- Mantenimiento y conservación. Seguridad de la instalación.
- Interpretación de planos. Conceptos generales y características específicas de los planos de climatización: plantas, secciones, detalles constructivos, simbología y leyenda, cuadros de características técnicas, esquemas de principio y otros.
- Utilización de aplicaciones y programas informáticos para el dimensionado de las instalaciones de climatización.

**6. Configuración de instalaciones de detección y extinción de incendios:**

- Conceptos básicos: sector de incendios, vestíbulos de independencia, detección, extinción y sistemas de extinción fijos o móviles. Unidades y magnitudes de medida en la configuración de las instalaciones de detección y extinción de incendios.
- Conocimiento de materiales. Tipos y características. Repercusión económica, calidad y durabilidad de los materiales utilizados.
- Elementos de la instalación de detección y extinción de incendios: canalizaciones, bocas de incendio, válvulas, grupos de presión para incendios, aljibes exclusivos de incendios y siamesas. Detectores de humos, detectores de gas, extintores, central de incendios, alarmas, red de rociadores, hidrantes y columnas secas.
- Cálculos: Código técnico de la edificación. Documento básico SI Seguridad en caso de incendio. Sección SI 4 Instalaciones de protección contra incendios. Número y distribución de elementos, fijos y móviles de extinción. Canalizaciones de agua para rociadores, bocas de incendio y columnas secas.
- Elementos especiales de la instalación.
- Normativa de referencia.
- Mantenimiento y conservación. Seguridad de la instalación.
- Interpretación de planos. Conceptos generales y características específicas de los planos de detección y extinción de incendios: plantas, secciones, detalles constructivos, simbología y leyenda, cuadros de características técnicas, esquemas de principio y otros.
- Utilización de aplicaciones y programas informáticos para el dimensionado de las instalaciones de detección y extinción de incendios.

**7. Representación de instalaciones especiales:**

- Ascensores eléctricos, hidráulicos y sin sala de máquinas.
- Energía solar fotovoltaica: paneles, ondulatorios y equipos de medida.
- Aspiración centralizada, aspiradores, tomas de aspiración, recogemigas y conducción.
- Recintos para la recogida de residuos, separadores de grasas, separadores de hidrocarburos e desarenadores.
- Riego automático, aspersores, difusores, electro válvulas, programadores y sensores de humedad.
- Domótica: central de mando y señalización, detectores volumétricos, detectores de incendios, detectores gas, sonda de humedad, sensor de seguridad para apertura de entrada y sensor rotura de cristales. Cámaras para circuitos cerrados de TV. Control de accesos, tarjetas de banda y magnéticas. Sensor de proximidad contra intrusos. Termostato digital, video portero, regulador de sonido.

- Normativa de referencia.
- Mantenimiento y conservación. Seguridad de las instalaciones especiales.
- Interpretación de planos. Conceptos generales y características específicas de los planos de instalaciones especiales: plantas, secciones, detalles constructivos, simbología y leyenda, cuadros de características técnicas, esquemas de principio y otros.
- Utilización de aplicaciones y programas informáticos para el dimensionado de las instalaciones de instalaciones especiales.

*Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de representar y dimensionar los elementos que componen las instalaciones aplicadas a los procesos de definición y desarrollo de proyectos de edificación.

La configuración y representación gráfica de instalaciones asociada a la función de desarrollo de proyectos incluyen aspectos como:

- La realización de cálculos básicos de las instalaciones de los edificios.
- La representación gráfica de las instalaciones y los esquemas y detalles constructivos de las mismas.
- El dimensionamiento de los elementos que componen las instalaciones.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La configuración de instalaciones de proyectos de electricidad e iluminación.
- La configuración de instalaciones de proyectos de telecomunicaciones y domótica.
- La configuración de instalaciones de proyectos de fontanería, saneamiento y aparatos sanitarios.
- La configuración de instalaciones de proyectos de calefacción, A.C.S., gas y energía solar.
- La configuración de instalaciones de aire acondicionado y ventilación.
- La configuración de instalaciones para la detección e extinción de incendios.
- La representación de instalaciones de aparatos elevadores, aspiración centralizada y aparatos contra rayos y anti-intrusos.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), f), g), h), i) y l) del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales a), b), c), d), f), g), h), i) y l) del título.

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

- La identificación y análisis de los elementos necesarios para la realización de las instalaciones proyectadas.
- La realización de los cálculos básicos necesarios para el desarrollo de las instalaciones de los edificios.
- La representación gráfica de los planos que definen las instalaciones proyectadas en los edificios.
- La representación de esquemas de principio de las instalaciones que componen el edificio.
- La aplicación de programas informáticos en el desarrollo de los cálculos básicos de proyectos de las instalaciones.
- La valoración económica de los elementos seleccionados en las instalaciones.
- El análisis de proyectos reales ya ejecutados como punto de partida en la configuración de las instalaciones.
- Las visitas a obras en ejecución para comprobar y analizar la puesta en obra de las instalaciones de la edificación.

Este módulo profesional tiene relación con otros módulos profesionales del currículo asociados a unidades de competencia, en tanto que sirve de instrumento de base para el desarrollo de capacidades específicas relacionadas con este módulo profesional. Por ello, es conveniente establecer una especial coordinación y secuenciación de las Unidades de Trabajo, de acuerdo con el desarrollo previsto en el módulo profesional «Representaciones de construcción».

También es conveniente la elaboración coordinada de programaciones con el módulo profesional de segundo curso «Desarrollo de proyectos de edificación no residencial».

La metodología aplicada en este módulo profesional debe favorecer experiencias de aprendizaje fundamentadas en el conocimiento de la terminología específica utilizada, el estudio de documentación técnica como recurso educativo, la consulta de la normativa de aplicación, el análisis, desarrollo y resolución de supuestos prácticos sencillos y el empleo de aplicaciones, software, utilidades y otros, realizando su implementación en el aula para la consecución de los objetivos específicos relacionados con las instalaciones en edificación.

El desarrollo de los contenidos se realizará de forma secuenciada a los procesos mismos de la ejecución de las instalaciones en edificación organizando los contenidos jerárquicamente hasta los más específicos.

Se propone que las TIC sean un instrumento habitual, tanto por parte del profesorado como por parte del alumnado, de forma que éste adopte actitudes activas respecto de su propio aprendizaje mediante la búsqueda y consulta en páginas Web de normativa, elementos y sistemas constructivos, catálogos técnicos, proyectos, ejemplos de edificios construidos y otros.

**Módulo profesional: Eficiencia energética en edificación.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 4.**

**Código: 0569.**

*Duración: 64 horas.*

*Contenidos:*

1. Evaluación del aislamiento en cerramientos de edificios:

- Tipos de cerramientos que determinan la envolvente térmica: muros de fachada, cubiertas, suelos, medianerías y cerramientos en contacto con el terreno.
- Tipos de aislantes, durabilidad, características térmicas y de comportamiento frente a incendio y degradación higroscópica.
- Transmisión de calor en un elemento de varias capas.
- Características térmicas de distintos materiales utilizados en construcción y de los componentes de la envolvente térmica de un edificio.
- Ubicación de capas en un cerramiento.
- Conductividad y transmitancia.
- Puentes térmicos.
- Diagrama psicrométrico: utilización básica.
- Tipos de condensaciones. Causas y posibles soluciones.
- Renovación de aire e infiltraciones.

2. Comprobación de la envolvente e instalaciones térmicas del edificio:

- Zonificación geográfica y radiación solar: incidencia de la radiación solar en los ciclos de verano y de invierno, radiación solar y orientación.
- Componentes naturales en materiales aislantes y de revestimiento.
- «Transpirabilidad» en cerramientos y revestimientos: fundamentos, causas y efectos.
- La vegetación: cubiertas ajardinadas y plantaciones de hoja caduca.
- Proporción de huecos acristalados según el soleamiento de las fachadas.
- Protección solar directa e indirecta: aleros, vuelos, toldos, pantallas vegetales y persianas.

- Sistemas pasivos de captación, conservación, transmisión, transporte y disipación de energía. Inercia térmica. Convección natural o forzada del aire. Ventilación natural.
- Energías alternativas: geotérmica, solar, fotovoltaica, eólica, biomasa y biodiesel.
- Captación de energía renovable para producción de agua caliente sanitaria, de calefacción y de climatización.
- Captación de energía fotovoltaica en los edificios.
- Ubicación de los equipos de calefacción y climatización: pérdidas por transporte energético.
- Aprovechamiento de aguas grises y pluviales.

### 3. Determinación de la limitación de la demanda energética en edificación:

- Consumo de energía en edificios según el «uso» de los mismos. Bienestar térmico.
- Fundamentos técnicos de la limitación de demanda energética.
- Zonificación climática. Clasificación de los espacios, envolvente térmica y cerramientos. Valores máximos y límite de los parámetros característicos medios.
- Limitación de la demanda energética.
- Cumplimiento de las limitaciones de permeabilidad al aire en las carpinterías de huecos y lucernarios.
- Control de las condensaciones intersticiales y superficiales. Puentes térmicos.
- Código técnico de la edificación. Documento básico HE Ahorro de energía. Sección HE 1. Limitación de la demanda energética.
- Código técnico de la edificación. Documento básico HS Salubridad. Sección HS 3. Calidad del aire interior. Interpretación de la normativa.
- Soluciones alternativas: mejora del aislamiento general de los cerramientos y del aislamiento de los vidrios, variaciones en las áreas de acristalamiento de fachadas, en la captación solar en invierno y en la protección solar en verano.

### 4. Cálculo de la demanda energética en edificación:

- Aplicación de la opción general en el cálculo de la demanda energética.
- Utilización de programas informáticos calificados como «Documento reconocido» en la normativa vigente.
- Definición y características de la envolvente térmica.

- Características del edificio de referencia.
- Condiciones ambientales y climáticas.
- Control solar: orientación, acristalamiento, absortividad, factor de sombra, factor solar, factor solar modificado, voladizos, retranqueos y dispositivos de lamas.
- Elementos de sombra y obstáculos remotos.
- Modelado del edificio y cálculo de la demanda energética.
- Obtención del informe de resultados.
- Mejora de resultados: sistemas de orientación, protección solar, aumento de aislamiento, sistemas energéticos de alta eficiencia, sistemas de energías renovables y otros.

#### 5. Calificación energética de los edificios:

- Instalaciones energéticas previstas.
- Contribución a la calificación de sistemas de calefacción, refrigeración, ventilación y producción de agua caliente sanitaria.
- Contribución a la calificación de los sistemas de iluminación en el sector terciario.
- Contribución a la calificación de los sistemas solares y de cogeneración.
- Sistemas energéticos y cálculo de emisiones: emisiones asociadas a las fuentes energéticas.
- Calificación energética: aplicación de la opción general.
- Utilización de programas informáticos calificados como «Documento reconocido» en la normativa vigente.
- Modelado de las instalaciones.
- Fundamentos de la escala energética.
- La etiqueta: normalización, escala y datos de calificación.
- Valores de referencia en el certificado de eficiencia energética de un edificio.
- Real Decreto 47/2007, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.
- Código técnico de la edificación. Documento básico HE Ahorro de energía. Sección HE 2. Rendimiento de las instalaciones térmicas. Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas.
- Código técnico de la edificación. Documento básico HE Ahorro de energía. Sección HE 3. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

- Código técnico de la edificación. Documento básico HE Ahorro de energía. Sección HE 4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
- Código técnico de la edificación. Documento básico HE Ahorro de energía. Sección HE 5. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

*Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de colaborar técnicamente en los procesos de certificación energética de edificios.

La certificación energética incluye aspectos como:

- La limitación de la demanda energética.
- La calificación energética.
- El etiquetado energético de edificios.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La determinación y justificación de la limitación de la demanda energética de un edificio.
- La obtención de la calificación y certificación energética de edificios.
- La mejora de la certificación energética de proyecto de edificios.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales m), p), q), r), s), t), x) e y) del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales m), p), q), r), s), v) y w) del título.

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

- El cálculo de transmitancia térmica, permeabilidad y condensaciones en la envolvente de un edificio.
- La identificación y modelización de instalaciones térmicas de edificios.
- El cálculo del consumo de energía de un edificio como demanda frente al rendimiento.
- El cálculo de la calificación energética de edificios.
- La elaboración de propuestas de mejora de la eficiencia energética del edificio.

Este módulo profesional tiene varios bloques de contenidos relacionados con otros módulos profesionales en los que se contemplan distintos aspectos de los elementos de construcción y de las instalaciones en la edificación. Por ello, es conveniente establecer una especial coordinación y secuenciación de las Unidades de Trabajo impartidas en este módulo profesional con las de los módulos profesionales «Diseño y construcción de

edificios» e «Instalaciones en edificación», de forma que el aprendizaje desarrollado en cada uno de ellos complemente y potencie el desarrollado en los otros dos.

También es conveniente la elaboración coordinada de programaciones con los módulos profesionales de segundo curso «Desarrollo de proyectos de edificación residencial» y «Desarrollo de proyectos de edificación no residencial».

La metodología aplicada en este módulo profesional debe favorecer experiencias de aprendizaje fundamentadas en el conocimiento de la terminología específica utilizada, el estudio de documentación técnica como recurso educativo, la consulta de la normativa de aplicación, el análisis, desarrollo y resolución de supuestos prácticos sencillos y el empleo de aplicaciones, software, utilidades y otros realizando su implementación en el aula para la consecución de los objetivos específicos relacionados con la eficiencia energética en edificación.

Además este módulo profesional establece una relación directa de la mejora de la eficiencia energética de los edificios e instalaciones, con la utilización de energías alternativas y con la evolución de la construcción hacia un modelo sostenible y bioclimático. Por ello es un módulo profesional propicio para desarrollar en el alumnado el espíritu crítico, la capacidad transformadora hacia el desarrollo humano y una actitud responsable, comprometida y participativa en cuanto se refiere a ahorro energético, aprovechamiento responsable del agua e influencia de los materiales de construcción y de las instalaciones en el bienestar de las personas y en el deterioro del medioambiente, aspectos determinantes para conseguir un modelo de desarrollo más sostenible.

Se propone que las TIC sean un instrumento habitual, tanto por parte del profesorado como por parte del alumnado, de forma que éste adopte actitudes activas respecto de su propio aprendizaje mediante la búsqueda y consulta en páginas Web de normativa, elementos y sistemas constructivos, catálogos técnicos, proyectos, ejemplos de edificios construidos y otros.

**Módulo profesional: Desarrollo de proyectos de edificación residencial.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 11.**

**Código: 0570.**

*Duración: 189 horas.*

*Contenidos:*

1. Organización del desarrollo de proyectos de edificación residencial:

- Gabinetes técnicos: tipos, organización, personal y recursos.
- Tipos de proyectos de edificación residencial.
- Planificación de desarrollo de proyectos.
- Búsqueda y análisis de la información y documentación necesarias. Toma de datos: zona geográfica y emplazamiento de la construcción, datos topográficos y datos sobre el reconocimiento del terreno. Levantamiento del perímetro del solar.

2. Elaboración de propuestas de distribución de proyectos de edificación residencial:

- Normativa y recomendaciones: objeto, ámbito de aplicación, estructura y contenidos.
- Plan General de Ordenación Urbana.
- Código Técnico de la Edificación.
- Identificación de necesidades.
- Tipologías de edificación residencial plurifamiliar en altura.
- Instalaciones básicas.
- Locales principales de la vivienda.
- Factores climáticos.
- Estudio y valoración de alternativas.
- Control de calidad del proyecto. Errores usuales asociados a la discordancia de datos entre los distintos documentos que componen el proyecto.

3. Redacción de la documentación escrita de un proyecto de edificación residencial plurifamiliar en altura:

- Datos previos.
- Estudio y aplicación de la normativa vigente.
- Confección de la memoria y anexos.
- Memoria descriptiva: Título, agentes, información previa y descripción del proyecto.
- Memoria constructiva. Sustentación del edificio, sistema estructural, sistema envolvente, sistema de compartimentación, sistemas de acabados, sistemas de acondicionamiento de instalaciones y equipamiento.
- Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación: exigencias básicas de seguridad estructural (SE), de seguridad en caso de incendio (SI), de seguridad de utilización y accesibilidad (SUA), de salubridad (HS), de protección frente al ruido (HR) y de ahorro de energía (HE). Cumplimiento de otras normas de aplicación.
- Anexos a la memoria: justificación de las condiciones urbanísticas, información geotécnica, cálculo de la estructura, protección contra incendios, instalaciones del edificio y eficiencia energética.
- Pliegos de condiciones. Índole facultativa. Índole técnica. Índole económica. Índole legal.

- Presupuesto. Mediciones. Precios básicos y descompuestos. Presupuesto de ejecución material y de contrata.
  - Documentación escrita del estudio/plan de seguridad y salud.
  - Documentación escrita del estudio/plan de gestión de residuos de construcción y demolición.
4. Elaboración de la documentación gráfica de proyectos de edificación residencial plurifamiliar en altura:
- Situación y emplazamiento.
  - Acometidas.
  - Cimentación y saneamiento.
  - Replanteo de pilares.
  - Estructura.
  - Distribución. Cotas-superficies y mobiliario.
  - Cubiertas.
  - Secciones.
  - Alzados.
  - Carpintería interior y exterior.
  - Sección de fachada.
  - Perspectivas.
  - Documentación gráfica del estudio/plan de seguridad y salud.
  - Documentación gráfica del estudio/plan de gestión de residuos de construcción y demolición.
5. Representación de instalaciones básicas de proyectos de edificación residencial:
- Instalaciones básicas.
  - Fontanería.
  - Calefacción, energía solar térmica y ACS.
  - Saneamiento y evacuación.
  - Electricidad.
  - Telecomunicaciones.

- Gas.
- Ventilación y climatización.
- Seguridad contra incendios.
- Residuos sólidos urbanos.
- Instalaciones especiales.

6. Gestión de la documentación de proyectos de edificación residencial:

- Sistemas de documentación en proyectos, registro y codificación.
- Función de la gestión documental en un gabinete técnico.
- Sistemas de control documental: soporte físico y sistemas informáticos.
- Tipos de archivo físico: carpetas para documentos, archivadores, planeros y archivadores de soportes informáticos (CD, disquetes y otros).
- Sistemas de archivo y copia de seguridad informáticos: soportes y sistemas; metodología de gestión de archivos en sistemas operativos de ordenador.
- Actualización de la documentación de proyecto y obra: objetivos; proceso y medios de difusión.
- Factores de innovación tecnológica y organizativa: sistemas, procedimientos y técnicas, aplicaciones y equipos informáticos de reciente implantación.

*Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de desarrollo y representación de proyectos aplicada a los procesos de edificación.

La edificación residencial asociada a la función de desarrollo y representación de proyectos incluye aspectos como:

- La organización del desarrollo de proyectos de edificación residencial en altura.
- El análisis de la normativa y documentación técnica.
- La elaboración de la documentación escrita y gráfica de proyectos de edificación residencial en altura.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El desarrollo de proyectos de edificación.
- La representación de proyectos de edificación.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), g), i), m), n), p), q), r), s), t), x) e y) del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales a), b), c), d), e), f), g), i), m), n), p), q), r), s), v) y w) del título.

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

- La realización de la toma de datos, interpretando la información relevante y elaborando croquis.
- La elaboración de la documentación escrita de proyectos de edificación residencial, utilizando aplicaciones informáticas.
- La elaboración de la documentación gráfica de proyectos de edificación residencial, utilizando aplicaciones informáticas de diseño asistido por ordenador.
- La inclusión de las instalaciones básicas en los proyectos de edificación residencial.
- La gestión de la documentación de proyectos de edificación residencial.

Este módulo profesional, tiene relación con todos los módulos profesionales del currículo asociados a unidades de competencia, en tanto que sirve de instrumento de base para el desarrollo de capacidades específicas relacionadas con este módulo profesional. Por ello, es conveniente establecer una especial coordinación y secuenciación de las Unidades de Trabajo, de acuerdo con el desarrollo previsto en todos los módulos profesionales de segundo curso.

También es conveniente la elaboración coordinada de programaciones con todos los módulos profesionales de primer curso, al incluir este módulo profesional de forma global todos los contenidos.

La metodología aplicada en este módulo profesional debe favorecer experiencias de aprendizaje fundamentadas en el conocimiento de las técnicas de representación como un lenguaje específico de comunicación en los proyectos de construcción, el análisis, desarrollo y resolución gráfica de supuestos prácticos y la utilización de software específico, realizando su implementación en el aula para la consecución de los objetivos específicos relacionados con el proyecto.

Los trabajos a realizar sobre soporte informático se llevarán a cabo, de forma individual. El alumnado deberá ser capaz de trabajar con autonomía y creatividad bajo los parámetros de la calidad exigida, siempre bajo la orientación del profesorado.

Las características del módulo profesional son conducentes a aplicar una metodología interdisciplinar que favorezca el carácter global del aprendizaje.

La metodología y planificación del proyecto serán fundamentales en la calidad del resultado final del desarrollo del mismo.

Se propone que las TIC sean un instrumento habitual, tanto por parte del profesorado como por parte del alumnado, de forma que éste adopte actitudes activas respecto de su propio aprendizaje mediante la búsqueda y consulta en páginas Web de normativa, elementos y sistemas constructivos, catálogos técnicos, proyectos, ejemplos de edificios construidos y otros.

**Módulo profesional: Desarrollo de proyectos de edificación no residencial.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 9.**

**Código: 0571.**

*Duración: 84 horas.*

*Contenidos:*

1. Organización del desarrollo de proyectos de instalaciones:

- Proyectos de instalaciones en edificación no residencial. Fases del proyecto de instalaciones. Grado de definición de las instalaciones. Toma de datos.
- Reglamentación aplicable a las instalaciones de edificaciones no residenciales. Normativa técnica, obligatoria y recomendada, referenciada en la reglamentación aplicable. Orden y secuenciación de las instalaciones en una edificación no residencial. Documentación de los proyectos de instalaciones.

2. Desarrollo de proyectos de instalaciones:

- Cumplimiento del CTE en todos los documentos básicos que le afecten.
- Instalaciones eléctricas en alta tensión. Parámetros básicos. Centros de transformación.
- Instalaciones eléctricas en baja tensión: reglamentos. Leyes y Normas. Instalaciones de enlace. Dimensionado. Puesta a tierra. Esquemas unifilares. Dispositivos de protección. Instalaciones en locales de pública concurrencia. Instalaciones en locales con riesgo de incendio o explosión. Materiales.
- Distribución en BT y alumbrado público. Trazado, conducciones, arquetas, armarios de distribución y cajas generales de protección. Soportes y luminarias.
- Instalaciones de suministro de agua fría. Acometidas. Dimensionado. Esquemas. Almacenamiento. Materiales.
- Instalaciones de suministro de agua caliente sanitaria (ACS). Dimensionado. Esquemas. Almacenamiento. Materiales.
- Producción centralizada e individual de ACS. Calderas. Depósitos. Intercambiadores. Retornos. Materiales. Aislamiento.
- Instalación solar térmica. Paneles. Reglamentos de aplicación. Justificación de la exigencia. Situación y orientación.
- Evacuación de aguas residuales y pluviales. Exigencias. Diseño y trazado de las redes de evacuación. Elementos de las redes de evacuación. Dimensionado.
- Depuración y vertido. Reglamentos y leyes. Justificación y parámetros básicos de una estación depuradora de aguas residuales (EDAR).

- Instalaciones de gas y de combustibles líquidos. Reglamentos de aplicación. Depósitos aéreos y enterrados. Materiales.
  - Instalaciones de protección contra incendios. Reglamentos. Requisitos constructivos. Materiales. Dimensionado. Resistencia y estabilidad frente al fuego. Sectorización. Instalaciones: BIE, hidrantes, rociadores, detección y alarma, extintores y señalización.
  - Instalaciones de climatización. Conceptos. Exigencias. Calidad y renovación del aire. Instalaciones y equipos de acondicionamiento de aire y ventilación. Conductos de aire y redes de agua fría y caliente. Materiales y aislamientos.
  - Instalaciones frigoríficas. Reglamentos. Cálculo de necesidades y de pérdidas. Sistemas de refrigeración. Grupos frigoríficos. Materiales y elementos de una instalación frigorífica.
  - Instalaciones solares fotovoltaicas. Reglamentos de aplicación. Justificación de la exigencia. Situación y orientación.
  - Instalaciones de ventilación. Reglamentos. Justificación de necesidades.
  - Ventilación en salas de máquinas, garajes, industrias, cocinas industriales, ventilación en caso de incendio y otros. Materiales.
  - Programas informáticos para el cálculo de las instalaciones de edificación no residencial.
3. Elaboración de planos y esquemas de principio de instalaciones:
- Planos de instalaciones: planos de situación, planos generales, planos de planta, alzados, secciones, planos de detalle y esquemas de principio. Perspectivas.
  - Esquemas de principio. Esquemas 2D. Rotulación y acotación de esquemas.
  - El proceso de elaboración de croquis de instalaciones.
  - Programas informáticos para la elaboración de planos y esquemas de principio.
4. Elaboración de planos de detalle de instalaciones:
- El plano de detalle en instalaciones. Escalas y formatos.
  - La interacción entre instalaciones y de éstas con la edificación.
  - Soluciones constructivas.
  - Rotulación y acotación de planos de detalles.
  - Programas informáticos para la elaboración de planos de detalles.
5. Redacción de documentos de un proyecto de instalaciones:
- Formatos y soporte de presentación de documentos de proyectos de instalaciones.

- Errores usuales asociados a la discordancia de datos entre los distintos documentos que componen el proyecto.
  - Aplicaciones ofimáticas en proyectos de instalaciones.
1. Elaboración de presupuestos de instalaciones:
- Unidades de obra de instalaciones. Criterios de elección. Criterios de medición. Capítulos de instalaciones. Bancos de precios de instalaciones.
  - Medición sobre plano.
  - Elaboración del presupuesto de un proyecto de instalaciones mediante software de uso común.
2. Gestión de los documentos de un proyecto de instalaciones:
- Gestión documental de proyectos. Orden y codificación. Sistema de archivo. Reproducción de la documentación gráfica y escrita de proyectos. Encarpetado. Formatos digitales de almacenamiento en la documentación de proyectos.

*Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de desarrollo de proyectos de instalaciones en los edificios no residenciales.

Las instalaciones de edificación no residencial, asociadas a la función de desarrollo de proyectos, incluyen aspectos como:

- La identificación de las instalaciones que debe contener una edificación no residencial, así como los elementos y máquinas que la componen, sus dimensiones y materiales.
- El análisis de la reglamentación que le afecta y la elaboración de documentación técnica que debe contener el proyecto.
- El desarrollo de planos y esquemas de las instalaciones.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El desarrollo de proyectos de instalaciones.
- La planificación de la ejecución de las instalaciones y seguimiento de la ejecución del proyecto.
- La medición y valoración de las unidades de obra que comprenden las instalaciones.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), g), i), p), q), r) y t) del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales generales a), b), c), d), g), i), p), q) y s) del título.

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

- La identificación de las instalaciones que debe contener una edificación no residencial de acuerdo con la reglamentación que le afecta, partiendo de planos de edificaciones no residenciales.
- La interacción entre las instalaciones con el resto de la edificación.
- Las modificaciones que precisen las edificaciones para adecuarse a las instalaciones.
- El análisis del funcionamiento de las instalaciones y sus esquemas de principio.
- Las dimensiones y las características de los materiales que componen las instalaciones.
- La aplicación de programas informáticos para el cálculo de las instalaciones.
- La representación de los planos de conjunto, planos de detalle y esquemas de principio de las instalaciones aplicando técnicas de CAD.
- La elaboración de la documentación escrita de los proyectos de instalaciones.
- La valoración y presupuesto de instalaciones.

Este módulo profesional tiene relación con otros módulos profesionales del currículo asociados a unidades de competencia, en tanto que sirve de instrumento de base para el desarrollo de capacidades específicas relacionadas con este módulo profesional. Por ello, es conveniente establecer una especial coordinación y secuenciación de las Unidades de Trabajo, de acuerdo con el desarrollo previsto en los módulos profesionales «Desarrollo de proyectos de edificación residencial», «Mediciones y valoraciones de construcción» y «Planificación de construcción».

También es conveniente la elaboración coordinada de programaciones con los siguientes módulos profesionales de primer curso, «Representaciones de construcción», «Diseño y construcción de edificios», «Instalaciones en edificación» y «Eficiencia energética en edificación».

Los contenidos del módulo profesional se desarrollarán a partir de un proyecto de edificación no residual con sus características constructivas perfectamente definidas en memoria y planos.

El conjunto de orientaciones metodológicas puede basarse en llevar a cabo el desarrollo del proyecto de forma individual o mediante agrupamientos de varios alumnos para la resolución de estos trabajos, fomentando las relaciones entre iguales, la cooperación, la distribución de tareas y responsabilidades y la transferencia de conocimientos. El profesor facilitará al alumno un proyecto de edificación no residencial con todo lo relativo a sistemas de sustentación, envolvente, particiones y acabados; planteando al alumno la implementación de las instalaciones al mismo, para su completa definición mediante la utilización de aplicaciones y software específico.

La metodología y planificación del proyecto serán fundamentales en la calidad del resultado final del desarrollo del mismo.

Se propone que las TIC sean un instrumento habitual, tanto por parte del profesorado como por parte del alumnado, de forma que éste adopte actitudes activas respecto de su propio aprendizaje mediante la búsqueda y consulta en páginas Web de normativa, elementos y sistemas constructivos, catálogos técnicos, proyectos, ejemplos de obras construidas y otros.

**Módulo profesional: Proyecto en edificación.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 5.**

**Código: 0572.**

*Duración: 30 horas.*

*Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

Este módulo profesional complementa la formación establecida para el resto de los módulos profesionales que integran el título en las funciones de análisis del contexto, diseño del proyecto y organización de la ejecución.

La función de análisis del contexto incluye las subfunciones de recopilación de información, identificación de necesidades y estudio de viabilidad.

La función de diseño del proyecto tiene como objetivo establecer las líneas generales para dar respuesta a las necesidades planteadas, concretando los aspectos relevantes para su realización. Incluye las subfunciones de definición del proyecto, planificación de la intervención y elaboración de la documentación.

La función de organización de la ejecución incluye las subfunciones de programación de actividades, gestión de recursos y supervisión de la intervención.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se desarrollan en el sector de la construcción, fundamentalmente en el subsector de la edificación.

La formación del módulo profesional se relaciona con la totalidad de los objetivos generales del ciclo y las competencias profesionales, personales y sociales del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional están relacionadas con:

- La responsabilidad y la autoevaluación del trabajo realizado.
- La autonomía y la iniciativa personal.
- El uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación.

La metodología aplicada en este módulo profesional debe favorecer experiencias de aprendizaje fundamentadas en el conocimiento de las técnicas de análisis, investigación, búsqueda y recopilación de información, búsqueda de recursos bibliográficos, planificación del proyecto, matriz del proyecto, diseño del proyecto, viabilidad y oportunidad del proyecto,

conclusiones y aportaciones personales al proyecto, manejo de normativa aplicable, desarrollo del proyecto y utilización de software específico, como procesadores de texto, hojas de cálculo, programas de diseño asistido por ordenador, programas de cálculo específicos y otros en la redacción del documento final; realizando su implementación en el módulo profesional, para la consecución de los objetivos específicos relacionados con el tipo de proyecto que desarrolle el alumnado.

Los trabajos a realizar sobre soporte informático se llevarán a cabo, de forma individual. El alumnado deberá ser capaz de trabajar con autonomía y creatividad bajo los parámetros de la calidad exigida, siempre bajo la orientación del profesor-tutor.

Las características del módulo profesional son conducentes a aplicar una metodología interdisciplinar que favorezca el carácter global del aprendizaje en los tipos de proyecto que así lo requieran; o bien que desarrolle metodologías que favorezcan la investigación, la innovación o el desarrollo de algún aspecto concreto relacionado con las variables tecnológicas y organizativas relacionadas con los proyectos en edificación; ya sea desde el punto de vista técnico ya sea desde el punto de vista de la gestión.

La metodología y planificación del proyecto serán fundamentales en la calidad del resultado final del desarrollo del mismo.

Se propone que las TIC sean un instrumento habitual, tanto por parte del profesor-tutor como por parte del alumnado, de forma que éste adopte actitudes activas respecto de su propio aprendizaje mediante la búsqueda bibliográfica y consulta en páginas Web de toda la información necesaria para el desarrollo del proyecto y como herramienta para facilitar la acción tutorial.

El proyecto será realizado por el alumnado, de forma individual, preferentemente durante el tercer trimestre del segundo curso. El alumnado será tutorizado por un profesor, que imparta docencia en segundo curso del ciclo formativo, de la especialidad de «Construcciones Civiles y Edificación» o «Oficina de Proyectos de Construcción», de acuerdo con lo establecido en el Anexo III A) del Real Decreto 690/2010, de 20 de mayo, no obstante, dado que los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación de este módulo profesional complementan los del resto de los módulos profesionales y tiene un carácter integrador de todos los módulos profesionales del ciclo, sería conveniente la colaboración de todos los profesores con atribución docente en el ciclo formativo.

**Módulo profesional: Formación y orientación laboral.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 5.**

**Código: 0573.**

*Duración: 96 horas.*

*Contenidos:*

*BLOQUE A: Formación, Legislación y Relaciones Laborales.*

*Duración: 46 horas.*

1. Búsqueda activa de empleo:

- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del Técnico Superior en Proyectos de Edificación.

- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
  - Identificación de los itinerarios formativos relacionados con el Técnico Superior en Proyectos de Edificación.
  - Definición y análisis del sector profesional del título de Técnico Superior en Proyectos de Edificación. Características personales y profesionales más apreciadas por empresas del sector en Castilla y León.
  - Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.
  - Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Programas europeos.
  - Valoración de la empleabilidad y adaptación como factores clave para responder a las exigencias del mercado laboral.
  - La búsqueda de empleo. Fuentes de información.
  - Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
  - Oportunidades de autoempleo.
  - El proceso de toma de decisiones.
  - Reconocimiento del acceso al empleo en igualdad de oportunidades y sin discriminación de cualquier tipo.
2. Gestión del conflicto y equipos de trabajo:
- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo en equipo para la eficacia de la organización.
  - Equipos de trabajo en las empresas del sector de la construcción, según las funciones que desempeñan.
  - Tipología de equipos de trabajo.
  - Formación y funcionamiento de equipos eficaces.
  - La participación en el equipo de trabajo.
  - Técnicas de participación y dinámicas de grupo.
  - Identificación de roles. Barreras a la participación en el equipo.
  - Conflicto: características, fuentes y etapas.
  - Consecuencias de los conflictos.
  - Métodos para la resolución o supresión del conflicto.
  - La comunicación asertiva, la toma de decisiones y la negociación como habilidades sociales para el trabajo en equipo.

**1. Contrato de trabajo:**

- El Derecho del Trabajo. Normas fundamentales.
- Órganos de la administración y jurisdicción laboral.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Modalidades del contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- El tiempo de trabajo.
- Análisis del recibo de salarios. Liquidación de haberes.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Valoración de las medidas para la conciliación familiar y profesional.
- Representación de los trabajadores en la empresa.
- Negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.
- Medidas de conflicto colectivo. Procedimientos de solución.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico Superior en Proyectos de Edificación.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros.

**2. Seguridad Social, Empleo y Desempleo:**

- 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.
- Situaciones protegibles en la protección por desempleo.
- Cálculo de bases de cotización a la seguridad social y determinación de cuotas en un supuesto sencillo.
- Prestaciones de la Seguridad Social.
- Cálculo de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

*BLOQUE B: Prevención de Riesgos Laborales.*

*Duración: 50 horas.*

3. Evaluación de riesgos profesionales:

- Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad. Sensibilización, a través de las estadísticas de siniestralidad nacional y en Castilla y León, de la necesidad de hábitos y actuaciones seguras.
- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- El riesgo profesional. Mapa de riesgos.
- Análisis de factores de riesgo.
- 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 psicosociales.
- Riesgos específicos en el sector de la construcción.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Técnicas de evaluación de riesgos.
- Condiciones de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.
- Los accidentes de trabajo, las enfermedades profesionales y otras patologías.

4. Planificación de la prevención de riesgos en la empresa. Prevención integrada:

- Marco normativo en materia de prevención de riesgos laborales.
- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
- Gestión de la prevención en la empresa. Documentación.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Planificación de la prevención en la empresa. Secuenciación de actuaciones.
- Definición del contenido del Plan de Prevención de un centro de trabajo relacionado con el sector profesional.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en una empresa del sector.
- Representación de los trabajadores en materia preventiva.

5. Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Señalización de seguridad.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencias.
- Prioridades y secuencia de actuación en el lugar del accidente.
- Primeros auxilios. Conceptos básicos.
- Aplicación de técnicas de primeros auxilios.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores.
- Formación de los trabajadores en materia de planes de emergencia y aplicación de técnicas de primeros auxilios.

*Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

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

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales b), g), n), ñ), p), q), r), s), t), u), v), w), x) e y) del ciclo formativo y las competencias b), g), n), ñ), p), q), r), s), t), u), v) y w) del título.

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

- El manejo de las fuentes de información sobre el sistema educativo y laboral, en especial en lo referente al sector de la construcción.
- La realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales.
- La preparación y realización de currículos (CV) y entrevistas de trabajo.
- La identificación de la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector, manejo de los contratos más comúnmente utilizados, lectura comprensiva de los convenios colectivos de aplicación.
- La cumplimentación de recibos de salario de diferentes características y otros documentos relacionados.
- El análisis de la Ley de Prevención de riesgos laborales que le permita la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en el sector productivo y colaborar en la definición de un plan de prevención para la empresa, así como las medidas necesarias que deban adoptarse para su implementación.

En la parte de Prevención de Riesgos Laborales del módulo profesional «Formación y orientación laboral», se tratan contenidos que están relacionados con el Bloque B) del módulo profesional «Planificación de construcción», por lo que sería recomendable la realización coordinada de las programaciones didácticas en ambas materias. Es aconsejable que el profesor que imparte el módulo profesional de «Formación y orientación laboral» se centre en aspectos puramente legales, mientras que los profesores de la Familia Profesional enfoquen desde un punto de vista técnico los riesgos específicos del sector de la construcción y las medidas de prevención y protección de los mismos, de cara a la elaboración de planes de prevención de riesgos laborales.

**Módulo profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 4.**

**Código: 0574.**

*Duración: 63 horas.*

*Contenidos:*

1. Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en el sector de la construcción (materiales, tecnología, organización de la producción y otros).
- El trabajo por cuenta propia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- Responsabilidad social de la empresa.
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- Desarrollo del espíritu emprendedor a través del fomento de las actitudes de creatividad, iniciativa, autonomía y responsabilidad.
- La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa del sector de la construcción.
- Fomento de las capacidades emprendedoras de un trabajador por cuenta ajena.
- La actuación de los emprendedores como empresarios de una pequeña empresa en el sector de la construcción.
- Análisis de las oportunidades de negocio en el sector de la construcción.
- Análisis de la capacidad para asumir riesgos del emprendedor.
- El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. Aptitudes y actitudes.
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito del sector de la construcción.
- Búsqueda de ideas de negocio. Análisis y viabilidad de las mismas.

**2. La empresa y su entorno:**

- Funciones básicas de la empresa.
- Estructura organizativa de la empresa. Organigrama.
- La empresa como sistema.
- El entorno general de la empresa en los aspectos económico, social, demográfico y cultural.
- Competencia. Barreras de entrada.
- Relaciones con clientes y proveedores.
- Variables del marketing mix: precio, producto, comunicación y distribución.
- Análisis del entorno general y específico de una pyme relacionada con el sector de la construcción.
- Relaciones de una pyme del sector de la construcción con su entorno.
- Cultura empresarial e Imagen corporativa.
- Relaciones de una pyme del sector de la construcción con el conjunto de la sociedad.
- El balance social: los costes y los beneficios sociales.
- La ética empresarial en empresas del sector.

**3. Creación y puesta en marcha de una empresa:**

- Tipos de empresa. La organización de la empresa. El organigrama.
- Elección de la forma jurídica. Ventajas e inconvenientes de las distintas formas jurídicas con especial atención a la responsabilidad legal.
- La franquicia como forma de empresa.
- La fiscalidad en las empresas.
- Impuestos más importantes que afectan a la actividad de la empresa.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
- Relación con organismos oficiales.
- Subvenciones y ayudas destinadas a la creación de empresas del sector de la construcción en la localidad de referencia.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pyme relacionada con el sector de la construcción.
- Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.
- Vías externas de asesoramiento y gestión. La ventanilla única empresarial.

## 1. Función administrativa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Cuentas anuales obligatorias.
- Análisis de la información contable.
- Ratios.
- Cálculo de coste, beneficio y umbral de rentabilidad.
- Obligaciones fiscales de las empresas.
- Calendario fiscal.
- Gestión administrativa de una empresa del sector de la construcción.
- Documentos básicos utilizados en la actividad económica de la empresa: nota de pedido, albarán, factura, letra de cambio, cheque y otros.
- Gestión de aprovisionamiento. Valoración de existencias. Volumen óptimo de pedido.
- Elaboración de un plan de empresa.

### *Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

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

La formación del módulo profesional permite alcanzar los objetivos generales ñ), p), q), r), s), t), u), v), w), x) e y) del ciclo formativo y las competencias ñ), p), q), r), s), t), u), v) y w) del título.

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

- El manejo de las fuentes de información sobre el sector de la construcción de edificios, incluyendo el análisis de los procesos de innovación sectorial en marcha.
- La realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector de la construcción.
- La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con la actividad del sector de la construcción y que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio: viabilidad, organización de la producción y los recursos humanos, acción comercial, control administrativo y financiero, así como justificación de su responsabilidad social.
- La utilización de programas de gestión administrativa para pymes del sector.
- La utilización de la herramienta «Aprende a Emprender».



**Módulo profesional: Formación en centros de trabajo.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 22.**

**Código: 0575.**

*Duración: 380 horas.*

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

**ANEXO III****ORGANIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HORARIA**

<i>Módulos profesionales</i>	<i>Duración del currículo (horas)</i>	<i>Centro Educativo</i>		<i>Centro de Trabajo</i>
		<i>Curso 1.º horas/semanales</i>	<i>Curso 2.º</i>	
			<i>1.º y 2.º trimestres horas/semanales</i>	<i>3.º trimestre horas</i>
0562. Estructuras de construcción.	128	4		
0563. Representaciones de construcción.	352	11		
0564. Mediciones y valoraciones de construcción.	84		4	
0565. Replanteos de construcción.	105		5	
0566. Planificación de construcción.	105		5	
0567. Diseño y construcción de edificios.	192	6		
0568. Instalaciones en edificación.	128	4		
0569. Eficiencia energética en edificación.	64	2		
0570. Desarrollo de proyectos de edificación residencial.	189		9	
0571. Desarrollo de proyectos de edificación no residencial.	84		4	
0572. Proyecto en edificación.	30			30
0573. Formación y orientación laboral.	96	3		
0574. Empresa e iniciativa emprendedora.	63		3	
0575. Formación en centros de trabajo.	380			380
<b>TOTAL</b>	<b>2.000</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>410</b>