

## I. DISPOSICIONES GENERALES

### MINISTERIO DE EDUCACIÓN

**9991** *Orden EDU/1546/2011, de 1 de junio, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Superior correspondiente al título de Técnico Superior en Proyectos de Obra Civil.*

El Real Decreto 386/2011, de 18 de marzo, establece el título de Técnico Superior en Proyectos de Obra Civil y sus enseñanzas mínimas, de conformidad con el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, que regula la ordenación general de la formación profesional en el sistema educativo, y 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.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, dispone en el artículo 6.4 que las Administraciones educativas establecerán el currículo de las distintas enseñanzas reguladas en dicha Ley, del que formarán parte los aspectos básicos señalados en apartados anteriores del propio artículo 6. Los centros docentes desarrollarán y completarán, en su caso, el currículo de las diferentes etapas y ciclos en uso de su autonomía tal como se recoge en el capítulo II del título V de la citada Ley.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece en el artículo 10.2 que las Administraciones educativas, en el ámbito de sus competencias, podrán ampliar los contenidos de los correspondientes títulos de formación profesional.

El Real Decreto 386/2011, de 18 de marzo, en su Disposición derogatoria única, deroga el Real Decreto 135/1994, de 4 de febrero, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos Urbanísticos y Operaciones Topográficas, establecido al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo.

De conformidad con lo anterior y una vez que el Real Decreto 386/2011, de 18 de marzo, ha fijado el perfil profesional del título de Técnico Superior en Proyectos de Obra Civil, sus enseñanzas mínimas y aquellos otros aspectos de la ordenación académica que constituyen los aspectos básicos del currículo que aseguran una formación común y garantizan la validez de los títulos en todo el territorio nacional, procede ahora determinar, en el ámbito de gestión del Ministerio de Educación, la ampliación y contextualización de los contenidos de los módulos profesionales incluidos en el título de Técnico Superior en Proyectos de Obra Civil, respetando el perfil profesional del mismo.

Las necesidades de un mercado de trabajo integrado en la Unión Europea requieren que las enseñanzas de formación profesional presten especial atención a los idiomas de los países miembros, incorporándolos en su oferta formativa. En este sentido, este ciclo formativo incorpora en el currículo formación en la lengua inglesa, dando respuesta a lo dispuesto en Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.

Asimismo, el currículo de este ciclo formativo se establece desde el respeto a la autonomía pedagógica, organizativa y de gestión de los centros que impartan formación profesional, impulsando estos el trabajo en equipo del profesorado y el desarrollo de planes de formación, investigación e innovación en su ámbito docente y las actuaciones que favorezcan la mejora continua de los procesos formativos.

Por otra parte, los centros de formación profesional desarrollarán el currículo establecido en esta Orden, teniendo en cuenta las características del alumnado, con especial atención a las necesidades de las personas con discapacidad.

Finalmente, cabe precisar que el currículo de este ciclo formativo integra los aspectos científicos, tecnológicos y organizativos de las enseñanzas establecidas para lograr que el

alumnado adquiera una visión global de los procesos productivos propios del perfil profesional del técnico superior en Proyectos de Obra Civil.

En el proceso de elaboración de esta Orden ha emitido informe el Consejo Escolar del Estado.

Por todo lo anterior, en su virtud, dispongo:

## CAPÍTULO I

### Disposiciones generales

#### Artículo 1. *Objeto.*

Esta Orden tiene por objeto determinar el currículum del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Proyectos de Obra Civil establecido en el Real Decreto 386/2011, de 18 de marzo.

#### Artículo 2. *Ámbito de aplicación.*

El currículum establecido en esta Orden será de aplicación en el ámbito territorial de gestión del Ministerio de Educación.

## CAPÍTULO II

### Currículo

#### Artículo 3. *Currículo.*

1. El currículum para las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo correspondiente al título de Técnico Superior en Proyectos de Obra Civil, establecido en el Real Decreto 386/2011, de 18 de marzo, queda determinado en los términos fijados en esta Orden.

2. El perfil profesional del currículum, que viene expresado por la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales, y las cualificaciones y las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, es el incluido en el título de Técnico Superior en Proyectos de Obra Civil referido en el punto anterior.

3. Los objetivos generales del currículum del ciclo formativo, los objetivos de los módulos profesionales expresados en términos de resultados de aprendizaje y sus criterios de evaluación son los incluidos en el título de Técnico Superior en Proyectos de Obra Civil referido en el punto 1 de este artículo.

4. Los contenidos de los módulos profesionales que conforman el presente currículum, adaptados a la realidad socioeconómica así como a las perspectivas de desarrollo económico y social del entorno, son los establecidos en el Anexo I de esta Orden.

#### Artículo 4. *Duración y secuenciación de los módulos profesionales.*

1. La duración total de las enseñanzas correspondientes a este ciclo formativo, incluido el módulo profesional de Formación en centros de trabajo, es de 2000 horas.

2. Los módulos profesionales de este ciclo formativo, cuando se oferten en régimen presencial, se organizarán en dos cursos académicos y se ajustarán a la secuenciación y distribución horaria semanal determinadas en el Anexo II de esta Orden.

3. El primer curso académico se desarrollará íntegramente en el centro educativo. Para poder cursar el segundo curso, será necesario haber superado los módulos profesionales que supongan en su conjunto, al menos, el ochenta por ciento de las horas del primer curso y, en cualquier caso, todos los módulos profesionales soporte incluidos en el mismo, señalados como tales en el Anexo II.

4. Se garantizará el derecho de matriculación de quienes hayan superado algún módulo profesional en otra Comunidad Autónoma en los términos establecidos en el artículo 31.3 del Real Decreto 1538/2006.

5. Con carácter general, durante el tercer trimestre del segundo curso, y una vez alcanzada la evaluación positiva en todos los módulos profesionales realizados en el centro educativo, se desarrollará el módulo profesional de Formación en centros de trabajo.

6. Excepcionalmente, y con el fin de facilitar la adaptación del número de personas matriculadas a la disponibilidad de puestos formativos en las empresas, aproximadamente la mitad del alumnado de segundo curso podrá desarrollar dicho módulo profesional de Formación en centros de trabajo durante el segundo trimestre del segundo curso, siempre y cuando hayan superado positivamente todos los módulos profesionales del primer curso académico.

7. Sin perjuicio de lo anterior y como consecuencia de la temporalidad de ciertas actividades económicas que puede impedir que el desarrollo del módulo profesional de Formación en centros de trabajo pueda ajustarse a los supuestos anteriores, este se podrá organizar en otros periodos coincidentes con el desarrollo de la actividad económica propia del perfil profesional del título.

8. En cualquier caso, la evaluación del módulo profesional de Formación en centros de trabajo quedará condicionada a la evaluación positiva del resto de los módulos profesionales del ciclo formativo.

#### Artículo 5. *Módulo profesional de proyecto.*

1. El módulo profesional de proyecto tiene un carácter interdisciplinar e incorpora las variables tecnológicas y organizativas relacionadas con los aspectos esenciales de la competencia profesional del título de Técnico Superior en Proyectos de Obra Civil.

2. Con carácter general este módulo será impartido por el profesorado que ejerce la tutoría de formación en centros de trabajo.

3. El módulo profesional de proyecto se desarrollará durante el mismo periodo que el módulo profesional de Formación en centros de trabajo. El profesorado responsable de su desarrollo deberá anticipar las actividades de enseñanza y aprendizaje que faciliten el desarrollo posterior del módulo.

4. El desarrollo y seguimiento del módulo profesional de proyecto deberá compaginar la tutoría individual y colectiva. En cualquier caso, al menos el 50% de la duración total se llevará a cabo de forma presencial, completándose con la tutoría a distancia empleando las tecnologías de la información y la comunicación.

5. La evaluación de este módulo profesional quedará condicionada a la evaluación positiva del resto de los módulos profesionales del ciclo formativo, incluido el de Formación en centros de trabajo.

#### Artículo 6. *Enseñanza bilingüe.*

1. El currículo de este ciclo formativo incorpora la lengua inglesa de forma integrada al menos en dos módulos profesionales de entre los que componen la totalidad del ciclo formativo. Estos módulos se impartirán por el profesorado con atribución docente en los mismos y que, además, posea la habilitación lingüística correspondiente al nivel B2 del Marco Común Europeo de referencia para las lenguas.

2. Al objeto de garantizar que la enseñanza bilingüe se imparta en los dos cursos académicos del ciclo formativo de forma continuada, se elegirán módulos profesionales de ambos cursos.

3. Los módulos susceptibles de ser impartidos en lengua inglesa son los señalados el Anexo III.

4. Como consecuencia de la mayor complejidad que supone la transmisión y recepción de enseñanzas en una lengua diferente a la materna, los módulos profesionales impartidos en lengua inglesa incrementarán su carga horaria lectiva, en tres horas semanales para módulos que se impartan en el primer año y dos horas para los que se

desarrollen durante el segundo curso. Además, el profesorado que imparta dichos módulos profesionales tendrá asignadas, en su horario individual, al menos tres horas semanales para su preparación. Estas horas tendrán el mismo carácter que las horas lectivas.

5. Con carácter excepcional y de forma transitoria hasta el año 2020, cuando el profesorado con atribución docente no cuente con el nivel de inglés exigido en estos módulos profesionales, compartirá un total de tres horas semanales para módulos que se impartan en el primer año y dos horas para los que se desarrollen durante el segundo curso, con un profesor o una profesora de la especialidad de inglés. En este supuesto, la programación de dicho módulo incluirá, al menos, una unidad de trabajo o didáctica que se desarrollará exclusivamente en lengua inglesa y el resto de unidades didácticas incorporarán actividades de enseñanza aprendizaje impartidas exclusivamente en inglés en ese tiempo asignado.

6. Con carácter excepcional, y para quienes lo soliciten, en el caso de alumnos o de alumnas con discapacidad que puedan presentar dificultades en su expresión oral (parálisis cerebral, sordera...) se establecerán medidas de flexibilización y/o alternativas en el requisito de impartición de módulos en lengua inglesa, de forma que puedan cursar todas las enseñanzas de los módulos profesionales en su lengua materna.

#### Artículo 7. *Espacios y equipamientos.*

Los espacios y equipamientos que deben reunir los centros de formación profesional para permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza, cumpliendo con la normativa sobre igualdad de oportunidades, diseño para todos y accesibilidad universal, sobre prevención de riesgos laborales, así como con la normativa sobre seguridad y salud en el puesto de trabajo, son los establecidos en el Anexo IV de esta Orden.

#### Artículo 8. *Titulaciones y acreditación de requisitos del profesorado.*

1. Las especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas establecidas para el título referido en el artículo 1 de esta Orden, así como las titulaciones equivalentes a efectos de docencia, son las recogidas respectivamente en los Anexos III A y III B del Real Decreto 386/2011, de 18 de marzo, por el que se establece el título de Técnico Superior en Proyectos de Obra Civil.

2. Con objeto de garantizar el cumplimiento del artículo 12.3 del Real Decreto 386/2011, de 18 de marzo, por el que se establece el título de Técnico Superior en Proyectos de Obra Civil, para la impartición de los módulos profesionales que lo conforman, se deberá acreditar que se cumple con todos los requisitos establecidos en el citado artículo, aportando la siguiente documentación:

a) Fotocopia compulsada del título académico oficial exigido, de conformidad a las titulaciones incluidas en el Anexo III C del Real Decreto 386/2011, de 18 de marzo, citado. Cuando la titulación presentada esté vinculada con el módulo profesional que se desea impartir, se considerará que engloba en sí misma los objetivos de dicho módulo. En caso contrario, además de la titulación, se aportarán los documentos indicados en el apartado b) o c).

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

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

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

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

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

En el caso de quienes trabajan por cuenta propia, declaración de la persona interesada de las actividades más representativas relacionadas con los resultados de aprendizaje.

## CAPÍTULO III

### Adaptaciones del currículo

#### Artículo 9. *Adaptación al entorno socio-productivo.*

1. El currículo del ciclo formativo regulado en esta Orden se establece teniendo en cuenta la realidad socioeconómica y las características geográficas, socio-productivas y laborales propias del entorno de implantación del título.

2. Los centros de formación profesional dispondrán de la necesaria autonomía pedagógica, organizativa y de gestión económica para el desarrollo de las enseñanzas y su adaptación a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional.

3. Los centros autorizados para impartir este ciclo formativo concretarán y desarrollarán las medidas organizativas y curriculares que resulten más adecuadas a las características de su alumnado y de su entorno productivo, de manera flexible y en uso de su autonomía pedagógica, en el marco general del proyecto educativo, en los términos establecidos por la Ley Orgánica 2/2006, de Educación.

4. El currículo del ciclo formativo regulado en esta Orden se desarrollará en las programaciones didácticas o desarrollo curricular, potenciando o creando la cultura de prevención de riesgos laborales en los espacios donde se impartan los diferentes módulos profesionales, así como promoviendo una cultura de respeto ambiental, la excelencia en el trabajo, el cumplimiento de normas de calidad, la creatividad, la innovación, la igualdad de géneros y el respeto a la igualdad de oportunidades, el diseño para todos y la accesibilidad universal, especialmente en relación con las personas con discapacidad.

#### Artículo 10. *Adaptación al entorno educativo.*

1. Los centros de formación profesional gestionados por el Ministerio de Educación desarrollarán el currículo establecido en esta Orden, teniendo en cuenta las características del alumnado y del entorno, atendiendo especialmente a las personas con discapacidad, en condiciones de accesibilidad y con los recursos de apoyo necesarios para garantizar que este alumnado pueda cursar estas enseñanzas en las mismas condiciones que el resto.

2. Asimismo, las enseñanzas de este ciclo se impartirán con una metodología flexible y abierta, basada en el autoaprendizaje y adaptada a las condiciones, capacidades y necesidades personales del alumnado, de forma que permitan la conciliación del aprendizaje con otras actividades y responsabilidades.

## CAPÍTULO IV

**Otras ofertas y modalidad de estas enseñanzas**Artículo 11. *Oferta a distancia.*

1. Los módulos profesionales ofertados a distancia, cuando por sus características lo requieran, asegurarán al alumnado la consecución de todos los objetivos expresados en resultados de aprendizaje, mediante actividades presenciales.

2. Las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación adoptarán las medidas necesarias y dictarán las instrucciones precisas a los centros que estén autorizados para impartir este ciclo formativo en régimen presencial, para la puesta en marcha y funcionamiento de la oferta del mismo a distancia.

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

Artículo 12. *Oferta combinada.*

Con el objeto de responder a las necesidades e intereses personales y dar la posibilidad de compatibilizar la formación con la actividad laboral, con otras actividades o situaciones, la oferta de estas enseñanzas para las personas adultas y jóvenes en circunstancias especiales podrá ser combinada entre regímenes de enseñanza presencial y a distancia simultáneamente, siempre y cuando no se cursen los mismos módulos en las dos modalidades al mismo tiempo.

Artículo 13. *Oferta para personas adultas.*

1. Los módulos profesionales de este ciclo formativo asociados a unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales podrán ser objeto de una oferta modular destinada a las personas adultas.

2. Esta formación se desarrollará con una metodología abierta y flexible, adaptada a las condiciones, capacidades y necesidades personales que les permita la conciliación del aprendizaje con otras actividades y responsabilidades, cumpliendo lo previsto en el capítulo VI del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre. Además, dicha formación será capitalizable para conseguir un título de formación profesional, para cuya obtención será necesario acreditar los requisitos de acceso establecidos.

3. Con el fin de conciliar el aprendizaje con otras actividades y responsabilidades, las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación podrán establecer medidas específicas dirigidas a personas adultas para cumplir lo dispuesto en el artículo 20 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, y posibilitar una oferta presencial y a distancia de forma simultánea.

4. Con el fin de promover la formación a lo largo de la vida, la Dirección General de Formación Profesional del Ministerio de Educación podrá autorizar a las Direcciones Provinciales y a las Consejerías de Educación la impartición, en los centros de su competencia, de módulos profesionales organizados en unidades formativas de menor duración. En este caso, cada resultado de aprendizaje, con sus criterios de evaluación y su correspondiente bloque de contenidos, será la unidad mínima e indivisible de partición.

Disposición adicional primera. *Autorización para impartir estas enseñanzas.*

Las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación tramitarán ante la Dirección General de Formación Profesional la autorización para poder impartir las enseñanzas de este ciclo formativo, de forma completa o parcial, en régimen presencial y

a distancia, de los centros que lo soliciten y cumplan los requisitos exigidos conforme a la legislación vigente.

Disposición adicional segunda. *Implantación de estas enseñanzas.*

1. En el curso 2012-2013 se implantará el primer curso del ciclo formativo al que hace referencia el Artículo 1 de la presente Orden y dejarán de impartirse las enseñanzas de primer curso amparadas por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, correspondientes al título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos Urbanísticos y Operaciones Topográficas.

2. En el curso 2013-2014 se implantará el segundo curso del ciclo formativo al que hace referencia el Artículo 1 de la presente Orden y dejarán de impartirse las enseñanzas de segundo curso amparadas por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, correspondientes al título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos Urbanísticos y Operaciones Topográficas.

Disposición adicional tercera. *Habilitación lingüística del profesorado de enseñanza bilingüe.*

El profesorado que vaya a impartir docencia en lengua inglesa deberá estar en posesión, antes de la fecha de inicio de cada curso académico, de la habilitación lingüística correspondiente, a cuyo efecto el Ministerio de Educación llevará a cabo un procedimiento de habilitación antes del comienzo de cada curso.

Disposición adicional cuarta. *Formación del profesorado de enseñanza bilingüe.*

Las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación programarán cursos y actividades de formación en lengua inglesa destinados a todo el profesorado de formación profesional que vaya a impartir docencia en módulos profesionales susceptibles de ser impartidos en lengua inglesa, quienes tendrán la obligación de asistir a los mismos hasta que consigan la habilitación requerida. Estas medidas serán aplicables, al menos, hasta el año 2020.

La formación que se oferte será de tres tipos:

a) Formación intensiva, mediante un curso realizado, preferentemente en la modalidad presencial, durante el mes de septiembre.

b) Formación de larga duración a lo largo del año escolar, mediante un curso que combine la forma presencial y en línea, que se realizará fuera del horario de obligada permanencia en el centro formativo. Durante el periodo de realización del módulo profesional de Formación en centros de trabajo, este curso se intensificará y se realizará, en lo posible, dentro del horario de obligada permanencia en el centro.

c) Formación en país anglófono, mediante cursos, que a ser posible incluirán visitas culturales y a instituciones y asistencia a conferencias, y que se realizará al final del curso una vez finalizadas las actividades escolares en los centros formativos.

Disposición transitoria única. *Sustitución de títulos relacionados con estas enseñanzas.*

1. El alumnado que, al finalizar el curso escolar 2011-2012, cumpla las condiciones requeridas para cursar el segundo curso del título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos Urbanísticos y Operaciones Topográficas, amparado por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, y que no haya superado alguno de los módulos profesionales del primer curso del mencionado título, contará con dos convocatorias en cada uno de los dos años sucesivos para poder superar dichos módulos profesionales. Transcurrido dicho periodo, en el curso escolar 2014-2015, se le aplicarán las convalidaciones, para los módulos superados, establecidas en el artículo 15.1 del Real Decreto 386/2011, de 18 de marzo, por el que se establece el título de Técnico Superior en Proyectos de Obra Civil, regulado por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

2. Al alumnado que, al finalizar el curso escolar 2011-2012, no cumpla las condiciones requeridas para cursar el segundo curso del título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos Urbanísticos y Operaciones Topográficas, amparado por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, se le aplicarán las convalidaciones establecidas en el artículo 15.1 del Real Decreto 386/2011, de 18 de marzo, por el que se establece el título de Técnico Superior en Proyectos de Obra Civil, regulado por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

3. El alumnado que, al finalizar el curso escolar 2012-2013, no cumpla las condiciones requeridas para obtener el título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos Urbanísticos y Operaciones Topográficas, amparado por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, contará con dos convocatorias en cada uno de los dos años sucesivos para poder superar dichos módulos profesionales, a excepción del módulo de Formación en centro de trabajo para el que se dispondrá de un curso escolar suplementario. Al alumnado que transcurrido dicho periodo no hubiera obtenido el título se le aplicarán las convalidaciones, para los módulos superados, establecidas en el artículo 15.1 del Real Decreto 386/2011, de 18 de marzo, por el que se establece el título de Técnico Superior en Proyectos de Obra Civil, regulado por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

Disposición final primera. *Aplicación de la Orden.*

Se autoriza a la Dirección General de Formación Profesional, en el ámbito de sus competencias, para adoptar las medidas y dictar las instrucciones necesarias para la aplicación de lo dispuesto en esta Orden.

Disposición final segunda. *Entrada en vigor.*

Esta Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial del Estado.

Madrid, 1 de junio de 2011.—El Ministro de Educación, Ángel Gabilondo Pujol.



## ANEXO I

### Módulos Profesionales

#### 1. *Módulo Profesional: Estructuras de construcción*

Código: 0562

Contenidos:

a) Predimensionado de elementos de construcción:

Fuerzas. Composición y descomposición. Equilibrio. Fuerzas dispersas: polígonos central y funicular. Fuerzas paralelas. Pares de fuerzas.

Momentos estáticos. Teorema de los momentos.

Condiciones de equilibrio de fuerzas en el plano. Centro de fuerzas paralelas.

Centros de gravedad. Momentos estáticos de superficies.

Momentos de inercia. Conceptos derivados del momento de inercia: radio de giro y momentos resistentes.

b) Elaboración de diagramas de esfuerzos:

Elementos y sistemas estructurales. Acciones, su recorrido y transferencia.

Fuerzas interiores. Uniones y apoyos.

Sistemas articulados. Esfuerzos en las barras: tracción y compresión. Métodos 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.

Macizos de fábrica. Rozamiento. Muros de sostenimiento y su estabilidad. Empujes de tierras y su determinación.

c) Definición de soluciones y materiales estructurales:

Estructuras de hormigón armado. El proyecto de estructura de hormigón. Normativa. 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 y vigas pretensadas.

Naves prefabricadas. Vigas delta, vigas doble pendiente, pilares y correas.

Estructuras de acero. El proyecto de estructura metálica. Normativa. Elementos estructurales: vigas, entramados, forjados, soportes, elementos compuestos, estructuras trianguladas y 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. El proyecto de estructuras de madera. Normativa. Tipología de sistemas estructurales de madera. Vigas mixtas, soportes compuestos, celosías, diafragmas y arriostramientos. Uniones: tipo clavija, con conectores y tradicionales.

Soluciones, detalles constructivos y procesos de ejecución de elementos y conexiones.

La madera como material estructural. Tipología, propiedades y protección. Adhesivos.

Estructuras de fábrica. El proyecto de estructura de fábrica de ladrillo, bloques y piedra. Normativa. Fábricas: 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 fábrica: tipología y propiedades. Morteros: tipos, propiedades y ejecución. Armaduras, llaves y piezas de unión.

d) Dimensionado de estructuras:

Tipología de cargas.

Cargas permanentes (peso propio y acciones del terreno), cargas variables (uso, viento, térmicas y nieve), cargas accidentales (sismo, incendio e impacto). Cargas concentradas y repartidas.

Cuantificación de las acciones.

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.

e) 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 las construcciones y el 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:

En sondeo: ensayo de penetración estándar (SPT), ensayo de molinete (vane test), ensayo presiométrico (PMT), ensayo Lefranc y ensayo Lugeon.

En superficie o en pozo: ensayo de carga con placa.

En pozo: ensayo de bombeo.

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.

f) 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.

g) 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 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.

## 2. *Módulo Profesional: Representaciones de construcción.*

Código: 0563

Contenidos:

### a) Representación de elementos de construcción:

Útiles de dibujo.

Papeles y formatos.

Rotulación normalizada.

Dibujo geométrico.

Elementos de construcción. Muros y aparejos. Puertas y ventanas. Escaleras.

Escalas de uso en construcción.

Acotación.

Normalización.

Simbología.

Representaciones de vistas. Cortes y secciones. Proyección frontal y de perfil.

Sombras.

Planos acotados. Representaciones de superficies y terrenos. Aplicaciones.

Representación axonométrica de formas poliédricas elementales y cilindros.

Sombras.

Representación cónica de formas poliédricas elementales y cilindros. Sombras.

### b) Realización de croquis de construcciones:

Normas generales para la elaboración de croquis. Útiles.

Técnicas y proceso de elaboración de croquis.

Proporciones.

Rotulación libre.

Detalles.

Técnicas para perspectivas.

### c) Elaboración de la documentación gráfica de proyectos de construcción:

Diseño asistido por ordenador. Introducción e instalación de software. Interfaz de usuario. Inicio, organización y guardado. Control de las vistas de dibujos. Elección del proceso de trabajo. Creación y modificación de objetos. Anotación de dibujos. Trazado y publicación de dibujos. Intercambio de datos entre dibujos y aplicaciones. Trabajo con otros usuarios y organizaciones. Controladores y periféricos.

Documentación gráfica. Normas generales de representación.

Planos de proyecto de edificación. Situación y emplazamiento. Planta de replanteo.

Plantas de cimentación y estructura. Plantas de distribución y cotas. Plantas de mobiliario.

Plantas de acabados. Memorias de carpintería. Planta de cubierta. Cortes. Alzados. Detalle

de sección constructiva. Detalles.

Planos de proyecto de obra civil. Situación. Plano topográfico. Plano de trazado. Zonificación y parcelación. Perfiles longitudinales y transversales. Secciones tipo. Detalles.

Planos de estado actual. Planos de derribo. Reformado de planos.

d) Realización de presentaciones de proyectos de construcción:

Trabajos con modelos 3D. Modelizado de un dibujo para la presentación. Vistas y escenas renderizadas.

Perspectivas.

Tratamiento de líneas y contornos.

Funciones de relleno y coloreado.

Texturas.

Aplicación informática de edición y retoque de imágenes.

Tratamiento de textos.

Fotocomposición.

Iluminación.

Montaje de la presentación.

Impresión.

e) Elaboración de maquetas de estudio de proyectos de construcción:

Útiles de maquetismo.

Materiales. Propiedades.

Metodología.

Técnicas de acabado.

Elementos complementarios.

Ambientación de maquetas.

f) Gestión de la documentación gráfica de proyectos de construcción:

Tipos de documentos. Formatos.

Periféricos de salida gráfica.

Archivos. Contenido y estructura.

Normas de codificación.

Condiciones de acceso y utilización.

Gestión de formatos de importación y exportación.

### 3. *Módulo Profesional: Mediciones y valoraciones de construcción*

Código: 0564

Contenidos:

a) Unidades de obra y análisis de proyectos de construcción:

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.

Análisis de proyectos de construcción. Organización de la información.

Elaboración de listados de capítulos. Redacción de unidades de obra.

b) Confección de precios de unidades de obra:

Definición de los diferentes tipos de precios.

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 e higiene.

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.

c) Medición de unidades de obra:

El proceso de medición. Medición en obra. Medición sobre plano.

Criterios de medición. Unidades de medida. Precisión requerida.

Procedimientos de cálculo de las mediciones.

Formatos para la elaboración de las mediciones. Aplicación.

Hojas de cálculo. Aplicación.

d) Elaboración de presupuestos de trabajos de construcción:

Definición de presupuestos. Tipos.

Presupuesto de ejecución material. Descripción. Criterios de elaboración.

Presupuesto de ejecución por contrato. Descripción. Criterios de elaboración.

Presupuesto de licitación. Descripción. Criterios de elaboración.

Presupuesto de adjudicación. Descripción. Criterios de elaboración.

El Anexo de Justificación de Precios. Descripción. Criterios de elaboración.

Descomposición de presupuestos por capítulos.

El presupuesto total. Incorporación de gastos generales e impuestos.

e) 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.

Certificaciones. Definición, tipos y características.

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.

f) 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 específicas para la construcción. Instalación del programa. Obtención e incorporación de bases de precios.

Documentación de los trabajos que hay que presupuestar. Archivos gráficos.

Determinación de capítulos del presupuesto. Selección de las unidades de obra.

Incorporación de mediciones. Carga con interfaz gráfico.

Confección del documento final del presupuesto.

Parámetros para la generación de la documentación de control de costes.

Integración entre programas de diseño, mediciones y estimación de costes.

## 4. Módulo Profesional: Replanteos de construcción

Código: 0565

Contenidos:

a) Recopilación de datos de replanteo:

Fundamentos de la topografía. Elementos geográficos. Unidades de medida. Coordenadas. Coordenadas geográficas, coordenadas cartesianas y coordenadas polares.

Distancias. Distancia 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.

Representación e interpretación de planos con 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.

b) Realización de croquis y planos de replanteo:

Métodos de replanteo.

Replanteo de puntos.

Replanteo de alineaciones rectas. Trazado de perpendiculares, paralelas y bisectrices. Trazado de ángulos horizontales.

Replanteo de curvas circulares y curvas de transición. 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.

Replanteo de explanaciones y rasantes. Refino.

Métodos, procedimientos y técnicas de replanteo.

Replanteo planimétrico. Replanteo altimétrico.

Elaboración de croquis y planos de replanteo. Referenciación de puntos. Reseña de puntos.

c) Planificación de los trabajos de replanteo:

Instrumentos topográficos, útiles, elementos de señalización y medios auxiliares.

Instrumentos simples. Cinta métrica, escuadra y tiralíneas, entre otros.

Útiles y elementos de señalización. Jalones, plomadas, brújulas, clavos, varillas, marcas y estacas, entre otros.

Niveles. Características, tipos y elementos accesorios. 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.

Sistema de posicionamiento global (GPS) mediante señal vía satélite. Características, tipos y medios auxiliares. 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.

d) 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.

e) Replanteo de puntos y elementos de obras de construcción:

Replanteo planimétrico y altimétrico de terrenos, construcciones y elementos de obra.

Preparación de los instrumentos topográficos, útiles, elementos de señalización y medios auxiliares.

Puesta en estación y manejo de los instrumentos 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 y orden en las operaciones de replanteo.

## 5. Módulo Profesional: Planificación de construcción

Código: 0566

Contenidos:

a) 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 intervinientes. Etapas. Grado de definición. Estrategias. Plazos de entrega. Relación con las fases de contratación y ejecución. Desviaciones.

Fase de contratación. Objetivos. Agentes. Sistema de aprovisionamiento de productos y servicios. Relación con las fases de diseño y ejecución. Programa de contratación. Desviaciones.

Fase de ejecución. Objetivos. Agentes. Relaciones con las fases de diseño y ejecución. Programa de ejecución.

Planes. Tipos. Principios básicos para la elaboración de planes.

Métodos y principios básicos de planificación. Pert, CMP, Gantt.

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.

Programas informáticos para la planificación.

b) 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 civil. Estructura de desglose. Capítulos. Métodos de ejecución. 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.

c) 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. Rendimientos.

Estimación de tiempos. Duración de las actividades. Plazos 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. Documentación y trámites.

Aplicación de programas informáticos para la programación.

d) 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. Variables periódicas y acumuladas. Gráficos de avance del proyecto. Informes escritos.

Aplicación de programas informáticos para el seguimiento de planes.

e) Gestión del control documental:

Función del control documental.

Errores habituales asociados a la falta de control documental en proyectos y obras de construcción.

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 de requerimientos de un sistema de calidad ISO.

Defectos en la aplicación del control documental.



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 el control documental.

f) Elaboración de planes de prevención de riesgos laborales:

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 derivados del uso de medios auxiliares, equipos y herramientas.

Gestión de la prevención de riesgos. Comunicación de órdenes de trabajo. Rutinas básicas.

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.

Agentes que intervienen en materia de seguridad y salud. Competencias, responsabilidades y obligaciones. Inspecciones de seguridad. Coordinador en materia de seguridad y salud. Delegados de prevención. Trabajadores designados.

Incorporación de las medidas preventivas y las protecciones colectivas e individuales en el programa de obra.

## 6. Módulo Profesional: Urbanismo y obra civil

Código: 0769

Contenidos:

a) Trazado de carreteras:

Tipos de proyectos. Nuevo trazado, duplicación de calzada, acondicionamiento y mejoras locales.

Denominación y clasificación de las carreteras.

Legislación y normativa de trazado.

Parámetros básicos de trazado: velocidad y visibilidad.

Trazado del eje en planta: tipos de alineaciones. Limitaciones de las alineaciones rectas y curvas. Curvas de acuerdo.

Trazado en alzado: pendiente y longitud máxima y mínima de las rasantes.

Acuerdos verticales: tipos y cálculo del parámetro.

Coordinación planta-alzado. Pérdidas de trazado. Diagramas de curvatura.

Sección transversal. Elementos y dimensiones de las secciones tipo y especiales.

Peraltes y transición.

Vías de servicio y ramales de enlace. Criterios de diseño, distancias y dimensiones.

Geometría de taludes en desmonte y terraplén: longitudes y pendientes máximas según el tipo de terreno. Banquetas.

Márgenes de carreteras. Soluciones tipo, usos y criterios de diseño.

Enlaces. Soluciones tipo, criterios de selección y de diseño de ramales.

Intersecciones. Tipos, soluciones canalizadas y criterios de diseño.

Rotondas. Al mismo o a distinto nivel. Tipos, recomendaciones y criterios de diseño.

Aplicaciones informáticas específicas.

- b) Definición de planes urbanísticos:
- Principios reguladores de la legislación urbanística.
  - Ley del suelo. Clasificación y tipos de suelo.
  - Los planes territoriales.
  - Planes y figuras del planeamiento general y derivado. Atribuciones y parámetros regulados.
  - Sistemas de gestión urbanística. Distribución equitativa de cargas y beneficios.
  - Esquemas viarios. Tipologías, criterios de diseño, enlace al sistema general y afectaciones.
  - Proyectos de reparcelación. Coeficientes de aprovechamiento.
  - Sistemas de actuación urbanística: cooperación, compensación, expropiación y cesión.
  - Zonificación y usos permitidos.
  - Tipos de ordenación de la edificación. Aislada, volumétrica y según alineaciones de vial.
  - Parámetros reguladores de la edificación. Edificabilidad, altura reguladora, número de plantas y profundidad edificable, entre otros.
  - Medidas de protección del suelo no urbanizable.
- c) Elaboración de propuestas de proyectos de urbanización:
- Vías urbanas: tipos de viales. Secciones, usos, elementos y dimensiones.
  - Trazado de viales en planta. Alineaciones, radios, ángulos y puntos de tangencia.
  - Perfiles longitudinales. Sección del terreno. Rasantes y pendientes. Cotas de desmonte, terraplén y distancias.
  - Perfiles transversales.
  - Volumen de movimiento de tierras. Métodos de cálculo de superficies de desmonte y terraplén. Coeficientes de esponjamiento y compactación.
  - Pavimentos. Exigencias, elementos, soluciones tipo y materiales.
  - Secciones constructivas.
  - Espacios públicos. Tipos, características y criterios de diseño.
  - Elementos de mobiliario urbano y de cobertura vegetal. Criterios de selección y distribución.
  - Señalización vertical y horizontal. Balizamiento, paneles, señales y marcas viales.
- d) Construcción de obras de fábrica, de drenaje y firmes de carreteras:
- Obras de paso: puentes, viaductos, pasarelas y pasos inferiores. Tipologías y criterios de diseño. Elementos y soluciones constructivas.
  - Túneles. Métodos de perforación, consolidación, impermeabilización y revestimiento.
  - Perforaciones para paso de canalizaciones.
  - Obras de drenaje: dispositivos longitudinales y transversales. Tipología, elementos, criterios de distribución, predimensionado, materiales y soluciones constructivas.
  - Desvíos provisionales de obra.
  - Firmes. Normativa y tipos. Capas, materiales y procesos de ejecución.
- e) Tipologías de proyectos de obra civil:
- Ferrocarriles. Trazado en planta y alzado. Secciones tipo, elementos y dimensiones. Normativa específica. Soluciones elevadas, de superficie y subterráneas. Procesos de construcción de bases, balasto, colocación de traviesas y montaje de vías.
  - Obras hidráulicas. Canalizaciones a cielo abierto. Canalizaciones y conducciones cerradas, superficiales y enterradas.
  - Tendidos aéreos. Energía y telecomunicaciones.
  - Obras marítimas. Portuarias. Dinámica del litoral. Emisarios y tendidos submarinos.
  - Depósitos. Tipos y soluciones constructivas.

Depuradoras. Tipos y criterios de diseño.  
Presas. Criterios de situación y determinación de la línea de máximo nivel. Tipos y soluciones constructivas.

Centrales de producción y transformación de energía. Tipos y características.  
Efectos medioambientales de proyectos de obra civil sobre el territorio.  
Elementos de análisis medioambiental en el territorio. Geología, edafología, hidrología superficial y subterránea, clima, calidad del aire, vegetación, fauna, ecosistemas e impacto socioeconómico.

f) Documentación de proyectos urbanísticos y de obra civil:

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.  
Listado de planos en cada una de sus fases.  
Contenido de los planos. Formato, vistas, escalas e información complementaria.  
Contenido y criterios de elaboración de los pliegos de condiciones.  
Contenido de la documentación de un presupuesto. Estado de mediciones, cuadros de precios y presupuesto de ejecución material.  
Estudio de seguridad. Estructura del documento y contenido.  
Análisis medioambiental del proyecto. Estructura del documento y contenido.  
Gestión documental de proyectos, registro y codificación.  
Sistemas de archivo y copia de seguridad.

*7. Módulo Profesional: Redes y servicios en obra civil*

Código: 0770

Contenidos:

a) Configuración de redes de abastecimiento de aguas:

Conceptos básicos de fontanería. Caudal de consumo, velocidad de fluidos, presión, pérdida de carga, coeficiente de simultaneidad y mallas.

Elementos básicos de las instalaciones: canalizaciones, válvulas de corte, válvulas de retención, válvulas de desagüe, válvulas reductoras de presión, ventosas, aljibes, bocas de riego e hidrantes.

Cálculos: cálculo de los consumos punta, medio y valle. Cálculo de los coeficientes de simultaneidad. Cálculo de presión y pérdida de carga en los diferentes puntos de la red. Dimensiones de las canalizaciones. Cálculo de la velocidad del fluido.

Diseño de la red de abastecimiento de aguas en las urbanizaciones.

Refuerzos en codos, encuentros, cambios de dirección, hidrantes y válvulas.

Distribución correcta de válvulas, hidrantes y bocas de riego.

Distancias de seguridad con otras redes de distribución.

Captación de aguas para potabilizar.

Aljibes de agua potable: tipos, válvulas, aliviaderos y grupos de presión.

Equipos de desinfección de agua potable. Filtros, equipos de regulación de cloro y pH. Sistema de ozono y rayos ultravioletas.

Riego automático: aspersores, difusores, programadores, canalizaciones y sensores de humedad.

b) Configuración de redes de saneamiento:

Conceptos básicos de saneamiento. Tipos de aguas residuales. (pluviales, fecales e industriales). Pluviometría, intensidad de la lluvia, coeficientes de escorrentía, unidades de descarga, velocidad del fluido y pérdida de carga.

Elementos que componen las instalaciones: colectores, arquetas, pozos, imbornales, ríoglas, canaletas, sumideros, cámaras de descarga, aliviaderos, fosas sépticas y estaciones depuradoras.

Cálculo de la intensidad de la lluvia de la zona, del coeficiente de escorrentía y del caudal de evacuación. Cálculo de los colectores de evacuación. Cálculo de la pendiente del colector y de la velocidad del fluido.

Cálculo de las cotas en los pozos de resalto y realización de los perfiles longitudinales de la instalación.

Diseño de la red de saneamiento en las urbanizaciones.

Reparto y distribución adecuada de los diferentes elementos de la red de saneamiento.

Distancias de seguridad con otras redes de distribución.

Diferentes materiales de colectores, arquetas, pozos y demás elementos de la red.

Aliviaderos de tormentas para aguas pluviales.

Depuración de aguas residuales: fosas sépticas, fosas de decantación y digestión, filtros biológicos, sistemas de aireación, pozos y zanjas filtrantes, cámaras de desbaste y cámaras de esterilización.

c) Configuración de redes de energía eléctrica:

Conceptos básicos de tensión, intensidad, potencia, caída de tensión y coeficiente de simultaneidad.

Elementos que componen la instalación: subestaciones, centros de reparto, conductores, zanjas, arquetas, transformadores, celdas, cuadros de mando y protección, seccionadores y aisladores.

Cálculo de la potencia y de la intensidad de la instalación. Cálculos de los centros de transformación, de las caídas de tensión y de los conductores.

Diseño de la red de energía eléctrica en las urbanizaciones.

Esquemas de principio y unifilares de los cuadros de mando y protección.

Reparto y distribución adecuada de los centros de transformación y líneas de alimentación en las redes de energía eléctrica.

Distancias de seguridad con otras redes de distribución.

Redes aéreas, torres, postes, transformadores de intemperie, aisladores y tensores. Distancias de seguridad.

d) Configuración de redes de alumbrado público:

Conceptos básicos de nivel luminoso, tensión, intensidad máxima admisible, potencia y caída de tensión.

Elementos que componen la instalación: luminarias, proyectores, báculos, centros de mando, conductores, canalizaciones y arquetas.

Cálculo de la potencia y de la intensidad de la instalación. Cálculos de los cuadros de mando, conductores y caídas de tensión. Centros de transformación, de las caídas de tensión y de los conductores.

Esquemas de principio y unifilares de los cuadros de mando y protección de la red de alumbrado.

Diseño de la red de alumbrado público en las urbanizaciones.

Reparto y distribución adecuada de las luminarias, centros de mando y líneas de alimentación.

Distancias de seguridad con otras redes de distribución.

Iluminación unilateral, tresbolillo y pareada. Iluminación de vías de tráfico, peatonales, zonas ajardinadas y canchas de deporte.

Tipos de luminarias: vapor de sodio, vapor de mercurio, incandescente y cuarzo-yodo.

## e) Configuración de redes de distribución de gas:

Conceptos básicos de potencia, poder calorífico, presión, caudal, pérdida de carga, velocidad de los gases, redes de reparto y mallas.

Cálculo del caudal máximo probable, de la potencia consumida y del coeficiente de simultaneidad. Cálculo de la canalización, de la pérdida de carga y de la velocidad del gas.

Diseño de la red de gas en las urbanizaciones.

Reparto y distribución adecuada de los diferentes elementos de la red de gas.

Distancias de seguridad con otras redes de distribución.

Distribución de redes de gas a largas distancias. Estaciones reguladoras de presión. Alta, media y baja presión A y B.

## f) Configuración de redes de telecomunicaciones:

Diferentes redes de comunicación. Televisión por cable, transmisión de información y telefonía.

Elementos que componen la instalación: canalizaciones, zanjas, arquetas tipo D, H y M, cámaras de registro, conductores, armarios y cajas de interconexión.

Cálculo del número de pares en edificios de viviendas, locales, hoteles, hospitales, oficinas y áreas industriales con sus coeficientes de simultaneidad. Cálculo de los conductores y canalizaciones.

Diseño de la red de comunicaciones en las urbanizaciones.

Reparto y distribución adecuada de los diferentes elementos de la red de comunicaciones.

Distancias de seguridad con otras redes de distribución.

Transmisión de información: sistema captador (terrestre o satélite). Estación de cabecera: amplificadores, procesadores de canal, moduladores y receptores.

Tipos de líneas: generales, de distribución y de acometida.

Elementos de la red de distribución: fibras ópticas y cable coaxial.

## g) Representación de redes y servicios especiales:

Elementos que componen la instalación de distribución urbana de calefacción y agua caliente sanitaria.

Diseño de la red urbana de calefacción y agua caliente sanitaria en las urbanizaciones.

Central de producción de calor, mallas de distribución e intercambiadores de calor en zonas de consumos.

Elementos que componen la instalación de distribución de gases licuados del petróleo.

Diseño de la red de distribución de gases licuados del petróleo en las urbanizaciones.

Depósitos enterrados y de superficie, elementos de los depósitos y distancias de seguridad.

Elementos que componen la instalación para la recogida neumática de residuos urbanos.

Diseño de la red urbana de recogida neumática de residuos.

Sistemas fijos y móviles de recogida de residuos, canalizaciones, buzones selectivos de residuos, puntos de recogida, central de recogida e impulsores de aire.

8. *Módulo Profesional: Levantamientos topográficos*

Código: 0771

Contenidos:

## a) Obtención de datos para trabajos de levantamientos:

Geodesia. Geoide, elipsoide de referencia y esfericidad terrestre. El datum. Elipsoides y datums usuales. Sistemas de referencia. Sistema ETRS-89. Determinaciones altimétricas en geodesia. Redes geodésicas.

Cartografía. Localización geográfica de un punto. Coordenadas geográficas. Proyecciones cartográficas. Proyección UTM. Proyección ETRS-TM. Sistemas de coordenadas en un proyecto. Transformación entre sistemas de coordenadas.

Fundamentos de la topografía. Elementos geográficos. Unidades de medida. Coordenadas. Coordenadas geográficas, coordenadas cartesianas y coordenadas polares. Distancias. Distancia natural, geométrica y reducida. Cotas. Desniveles. Pendientes. Taludes. Ángulos. Ángulos horizontales y ángulos verticales. Orientaciones y referencias. Teoría de errores. Métodos planimétricos y altimétricos. Levantamientos y replanteos topográficos. Aplicación de técnicas, procedimientos y modos de operar.

Interpretación de planos. Cartas, mapas y planos. Escalas. Análisis e interpretación de planos de construcción, urbanísticos y topográficos. Representación e interpretación del relieve. Accidentes del terreno. Representaciones topográficas. Coordenadas. Curvas de nivel y perfiles. Equidistancia. Simbología normalizada y signos convencionales. Acotación normalizada.

Documentación técnica. Documentos relacionados con los trabajos de levantamientos. Interpretación de documentos. El terreno y la obra objeto de actuación. Cartografía. Estudio y análisis.

b) Organización de los trabajos de levantamiento:

Planificación de los trabajos. Instrumentos topográficos, útiles, elementos de señalización y medios auxiliares.

El croquis. Fundamentos. Análisis, interpretación y realización de croquis acotados. Toma de datos y acotación.

Levantamiento planimétrico. Conceptos generales. Fundamentos. Métodos de levantamiento: radiación, itinerario y triangulación. Redes topográficas. Realización de operaciones, cálculos básicos y comprobaciones. Errores y tolerancias. Toma de datos de campo. Croquis de levantamientos planimétricos. Libretas y listados de puntos.

Levantamiento altimétrico. Conceptos generales. Fundamentos. Métodos de levantamiento: nivelación geométrica y nivelación trigonométrica. Nivelación simple y nivelación compuesta. Métodos. Realización de operaciones, cálculos y comprobaciones. Errores y tolerancias. Toma de datos de campo. Croquis de levantamientos altimétricos. Libretas y listados de puntos.

Levantamiento taquimétrico. Conceptos generales. Fundamentos. Métodos. Realización de operaciones, cálculos y comprobaciones. Errores y tolerancias. Toma de datos de campo. Croquis de levantamientos taquimétricos. Libretas y listados de puntos.

Nociones de fotogrametría. Introducción y fundamentos de la fotogrametría. Levantamiento fotogramétrico. Proceso. Proyecto de vuelo. Identificación de objetos y puntos de apoyo. Fotogramas. Transformación y restitución de fotogramas.

Instrumentos simples. Cinta métrica, escuadra, tiralíneas y otros.

Útiles y elementos de señalización. Jalones, plomadas, brújulas, clavos, varillas, marcas, estacas y otros.

Niveles. Características, tipos y elementos accesorios. 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.

Sistema de posicionamiento global (GPS) mediante señal vía satélite. Características, tipos y medios auxiliares. Manejo del instrumento.

Estación de trabajo informática y programas informáticos específicos.

Puesta a punto, mantenimiento, cuidado y conservación de los equipos.

Planificación del levantamiento. Secuenciación de los trabajos. Recursos necesarios. Planning del levantamiento.

- c) Realización de la toma de datos para levantamientos. Trabajos de campo:
- Levantamiento planimétrico, altimétrico y taquimétrico de terrenos y construcciones. Redes topográficas.
  - Preparación de los instrumentos topográficos, útiles, elementos de señalización y medios auxiliares.
  - Puesta en estación y manejo de los instrumentos topográficos, útiles, elementos de señalización y medios auxiliares.
  - Ejecución de operaciones y lectura de datos del levantamiento. Identificación de puntos. Grabación de datos en tarjetas y verificación. Comprobación de errores.
  - Disposición de elementos, señales e indicaciones gráficas resultantes de los levantamientos.
  - Precisión, exactitud y orden en las operaciones de levantamientos.
- d) Obtención de parámetros para la representación de levantamientos. Procesado de datos de campo:
- Volcado de datos. Comprobación de los datos leídos en campo.
  - Cálculo de coordenadas, distancias, ángulos, cotas, inclinaciones y otros parámetros. Redes topográficas. Enlaces entre redes. Errores y tolerancias.
  - Realización de operaciones y cálculos específicos de levantamiento planimétrico, altimétrico y taquimétrico de terrenos y construcciones. Compensación de errores.
  - Aplicación de programas informáticos de cálculos de levantamientos. Modelo digital del terreno. Definición geométrica. Cálculo de los elementos de levantamientos. Importación y exportación de datos. Salida gráfica.
- e) Representación gráfica de terrenos y construcciones.
- Sistemas de planos acotados. El punto. La recta. El plano. Intersecciones.
  - Curvado de planos. Interpolación de curvas de nivel. Métodos.
  - Normas de representación de planos topográficos y planos de construcciones.
  - Representación de planos de levantamientos planimétricos, altimétricos y taquimétricos de terrenos. Cotas. Elementos. Simbología. Leyenda.
  - Representación de planos de alzados, plantas y secciones de construcciones. Elementos. Simbología. Leyenda. Acotación de planos.
  - Aplicación y manejo de programas informáticos específicos de curvado de planos. Modelo digital del terreno. Programas informáticos específicos de representación de planos de construcciones.

## 9. Módulo Profesional: Desarrollo de proyectos urbanísticos

Código: 0772

Contenidos:

- a) Organización del desarrollo de proyectos de planes urbanísticos:
- Proyectos de planeamiento urbanístico.
  - Grado de definición de las distintas partes del proyecto.
  - Búsqueda de información: canales de obtención.
  - Orden y secuenciación del desarrollo de los proyectos de planeamiento urbanístico.
  - Documentación preceptiva. Autorizaciones administrativas.
  - Estructura de un proyecto de planeamiento urbanístico: tipos de documentos.
  - Información contenida en los documentos.
  - Formatos y soporte de presentación de documentos de proyectos de planeamiento urbanístico. Recursos. Fases del proyecto.
  - Procesos organizativos y productivos innovadores de reciente implantación.

b) Desarrollo de proyectos de planes urbanísticos:

Leyes, reglamentos y normativa aplicable. Normas sobre sistematización informática del planeamiento urbanístico.

Análisis de la información y documentación necesaria. Análisis del planeamiento de rango superior. Recogida de datos urbanísticos y topográficos. Identificación de usos, infraestructuras o vegetación existentes. Identificación de necesidades. Estudio y valoración de alternativas.

Estudio y aplicación de la normativa vigente.

Justificación de la zonificación, distribución de usos, parcelas, dotaciones, espacios públicos y viales.

Documentación del proyecto. Memoria descriptiva y justificativa.

Estudio económico y financiero de un proyecto de planeamiento urbanístico.

Aplicaciones ofimáticas en proyectos de planes urbanísticos. Gestión de formatos de importación y exportación. Edición y explotación de hojas de cálculo y bases de datos. Edición de presentaciones. Archivo.

c) Elaboración de documentación gráfica de proyectos de planes urbanísticos:

Soportes, formatos y escalas recomendados para los planos y detalles de proyectos de planes urbanísticos.

Planos de información:

Situación en relación con el planeamiento superior. Ámbito de actuación. Topográfico. Servidumbres existentes. Usos, vegetación e infraestructuras existentes. Estructura de propiedad. Hipsométrico. Clinométrico.

Planos de ordenación:

Zonificación: usos. Zonificación: tipologías. Condiciones particulares. Red viaria, tráfico y aparcamientos. Alineaciones y rasantes. Perfiles longitudinales y transversales. Red de abastecimiento de agua. Red de riego. Red de incendios. Red de alcantarillado. Distribución de energía eléctrica. Alumbrado público. Red de telefonía. Red de gas.

Planos de detalle.

Tipos de detalles. Detalles de viales y peatonales. Rotulación y acotación de detalles.

Programas informáticos para la elaboración de planos y detalles.

Definición gráfica del plan de etapas.

d) Organización del desarrollo de proyectos de urbanización:

Proyectos de urbanización. Normativa de aplicación a los proyectos de urbanización. Búsqueda de información: canales de obtención.

Etapas de un proyecto de urbanización.

Documentos de un proyecto de urbanización.

Grado de definición de las distintas partes del proyecto.

Orden y secuenciación de un proyecto de urbanización.

Fases de la redacción del proyecto.

Recursos necesarios para la elaboración de un proyecto de urbanización.

Documentación preceptiva. Autorizaciones administrativas.

Procesos organizativos y productivos innovadores de reciente implantación.

Formatos y soporte de presentación de la documentación gráfica y escrita de los proyectos de urbanización.

e) Desarrollo de proyectos de urbanización:

Reglamentación y normativa aplicable a los proyectos de urbanización. Análisis e interpretación del planeamiento. Análisis de la información y documentación aplicable. Datos urbanísticos.



Datos topográficos. Cálculo de los movimientos de tierra. Estudio y valoración de alternativas.

Elementos constructivos y materiales de las urbanizaciones. Firmes. Muros. Drenajes. Pavimentos. Conductos. Tuberías. Mobiliario urbano.

Cálculo de las instalaciones de urbanización: red de agua potable, red de riego, red de incendios, red de saneamiento, electricidad alta tensión y centros de transformación, electricidad baja tensión y alumbrado público. Red de telecomunicaciones. Red de gas. Redes especiales.

Estudio y aplicación de la normativa vigente a los materiales de las urbanizaciones.

Redacción de documentos de un proyecto de urbanización. Memoria, anejos y pliego de condiciones.

Elaboración de presupuestos de proyectos de urbanización. Capítulos que componen un presupuesto de un proyecto de urbanización.

Aplicaciones ofimáticas en proyectos de urbanización.

Estudio económico y financiero de un proyecto de urbanización.

Gestión de formatos de importación y exportación. Edición y explotación de hojas de cálculo y bases de datos. Edición de presentaciones. Archivo.

Errores habituales asociados a la discordancia de datos entre los distintos documentos que componen un proyecto.

f) Elaboración de planos de proyectos de urbanización:

Formatos y soporte de presentación de la documentación gráfica de los proyectos de urbanización. Escalas de planos y detalles.

Planos de situación. Emplazamiento. Topográfico. Estado actual. Red viaria. Parcelas resultantes.

Red viaria. Señalización y aparcamientos.

Zonificación: usos. Zonificación: tipologías. Condiciones particulares. Definición gráfica del plan de etapas de ejecución.

Alineaciones y rasantes. Perfiles longitudinales y transversales.

Red de abastecimiento de agua. Red de riego. Red de incendios. Red de alcantarillado. Distribución de energía eléctrica en alta tensión. Distribución de energía eléctrica en baja tensión. Alumbrado público. Red de telefonía. Red de gas. Redes de instalaciones especiales.

Ajardinado y adecuación paisajística.

Detalles de urbanización. Escalas y formatos. Tipos de detalles.

Detalles de viales y peatonales, firmes y pavimentos, muros de contención, bordillos, alcorques, secciones tipo de viales y mobiliario urbano. Acotación de detalles.

Programas informáticos para la elaboración de planos y detalles de proyectos de urbanización.

g) Gestión de los documentos de proyectos de planes urbanísticos y de urbanización:

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.

Firma electrónica de documentos de proyectos. El visado electrónico. La oficina virtual en las administraciones públicas.

## 10. Módulo Profesional: Desarrollo de proyectos de obras lineales

Código: 0773

Contenidos:

a) Organización del desarrollo de proyectos de obras lineales:

Proyectos de obras lineales. Grado de definición de las distintas partes del proyecto. Búsqueda de información: canales de obtención. Orden y secuenciación del desarrollo de los proyectos de obras lineales. Documentación preceptiva. Autorizaciones administrativas.

Estructura de un proyecto de obras lineales: tipos de documentos. Información contenida en los documentos.

Errores habituales asociados a la discordancia de datos entre los distintos documentos que componen el proyecto.

Formatos y soporte de presentación de documentos de proyectos de obras lineales. Recursos. Fases del proyecto.

Procesos organizativos y productivos innovadores de reciente implantación.

b) Elaboración de propuestas y alternativas de trazado:

Leyes, reglamentos y normativa aplicable.

Búsqueda y análisis de la información y documentación necesaria. Recogida de datos topográficos. Identificación de usos, infraestructuras o vegetación existentes.

Identificación de necesidades. Estudio y valoración de alternativas.

Estudio y aplicación de la normativa vigente.

Justificación de la traza de la obra lineal, la ubicación de las obras de paso, drenajes y movimiento de tierras.

Documentación del proyecto. Memoria descriptiva y justificativa.

Estudio económico y financiero de un proyecto de obra lineal.

Aplicaciones ofimáticas en proyectos de urbanización. Gestión de formatos de importación y exportación. Edición y explotación de hojas de cálculo y bases de datos. Edición de presentaciones. Archivo.

c) Redacción de la documentación escrita de un proyecto de obra lineal:

Documentación del proyecto. Memoria descriptiva y justificativa.

Anejo de trazado: alineaciones en planta. Alineaciones rectas. Alineaciones curvas: circulares y curvas de transición. Alineaciones en alzado. Rasantes y pendientes. Acuerdos verticales convexos y cóncavos. Parámetros de los mismos.

Anejo de movimiento de tierras. Cotas rojas. Perfiles transversales. Línea de áreas. Línea de volúmenes. Canteras de compensación. Distancia media de transporte.

Anejo de drenajes. Cuencas de aportación: delimitación y superficies. Caudales de aportación: intensidad máxima, tiempo de escorrentía y caudales. Obras de drenaje: longitudinal (cunetas y pozos) y transversal (obras de fábrica: caños, alcantarillas, tajeas, pontones y puentes).

Anejo de estructuras: estribos. Tipologías (abiertos, cerrados y vigas flotantes). Apoyos intermedios (pilas, muros y dinteles). Tablero del puente (vigas y sus tipologías, losa de hormigón).

Separaciones y protecciones laterales: tipologías. Usos.

Anejo de señalización. Señalización horizontal: tipologías, visibilidad y distancias. Señalización vertical: tipologías, visibilidad y distancias.

Anejo de iluminación. Iluminación de las obras lineales. Intensidad necesaria. Luminarias y disposición de las mismas. Redes de alimentación.

Estudio económico y financiero de un proyecto de obra lineal.

Aplicaciones ofimáticas en proyectos de obra lineal. Gestión de formatos de importación y exportación. Edición y explotación de hojas de cálculo y bases de datos. Edición de presentaciones. Archivo.

d) Elaboración de la documentación gráfica de proyectos de obra lineal:

Escalas y formatos recomendados para los planos y detalles.

Planos de información. Plano de situación. Topográfico. Servidumbres existentes. Estado actual. Usos, vegetación e infraestructuras existentes. Estructura de propiedad. Hipsométrico. Clinométrico.

Planos de ejecución. Trazado en planta. Trazado en alzado. Perfil longitudinal y descripción de la obra. Red viaria, tráfico y aparcamientos. Alineaciones y rasantes. Perfiles longitudinales y transversales. Líneas de áreas y de volúmenes. Distancia media de transporte. Cuencas de aportación de caudales. Drenajes longitudinales. Estructuras para obras de paso (estribos, apoyos intermedios, tablero con vigas y losas). Separaciones y protecciones. Señalización horizontal y vertical. Alumbrado del trazado. Red de distribución de energía eléctrica. Definición gráfica del plan de etapas.

Planos de detalle. Tipos de detalles. Escalas y formatos. Detalles constructivos: drenajes longitudinales, estructuras para obras de paso, separaciones y protecciones, señalización horizontal y vertical, e iluminación. Rotulación y acotación de detalles.

Programas informáticos para la elaboración de planos detalles.

e) 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.

Firma electrónica de documentos de proyectos. El visado electrónico. La oficina virtual en las administraciones públicas.

11. *Módulo Profesional: Proyecto en obra civil*

Código: 0774

Contenidos:

a) Identificación de necesidades del sector productivo y de la organización de la empresa:

Identificación de las funciones de los puestos de trabajo.

Estructura y organización empresarial del sector.

Actividad de la empresa y su ubicación en el sector.

Organigrama de la empresa. Relación funcional entre departamentos.

Tendencias del sector: productivas, económicas, organizativas, de empleo y otras.

Procedimientos de trabajo en el ámbito de la empresa. Sistemas y métodos de trabajo.

Determinación de las relaciones laborales excluidas y relaciones laborales especiales.

Convenio colectivo aplicable al ámbito profesional.

La cultura de la empresa: imagen corporativa.

Sistemas de calidad y seguridad aplicables en el sector.

b) Diseño de proyectos relacionados con el sector:

Análisis de la realidad local, de la oferta empresarial del sector en la zona y del contexto en el que se va a desarrollar el módulo profesional de Formación en centros de trabajo.

Recopilación de información.

Estructura general de un proyecto.

Elaboración de un guión de trabajo.  
Planificación de la ejecución del proyecto: objetivos, contenidos, recursos, metodología, actividades, temporalización y evaluación.  
Viabilidad y oportunidad del proyecto.  
Revisión de la normativa aplicable.

c) Planificación de la ejecución del proyecto:

Secuenciación de actividades.  
Elaboración de instrucciones de trabajo.  
Elaboración de un plan de prevención de riesgos.  
Documentación necesaria para la planificación de la ejecución del proyecto.  
Cumplimiento de normas de seguridad y ambientales.  
Indicadores de garantía de la calidad del proyecto.

d) Definición de procedimientos de control y evaluación de la ejecución del proyecto:

Propuesta de soluciones a los objetivos planteados en el proyecto y justificación de las seleccionadas.

Definición del procedimiento de evaluación del proyecto.  
Determinación de las variables susceptibles de evaluación.  
Documentación necesaria para la evaluación del proyecto.  
Control de calidad de proceso y producto final.  
Registro de resultados.

12. *Módulo Profesional: Formación y orientación laboral*

Código: 0775

Contenidos:

a) Búsqueda activa de empleo:

Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del técnico superior en Proyectos de Obra Civil.

Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.

Identificación de itinerarios formativos relacionados con el técnico superior en Proyectos de Obra Civil.

Responsabilización del propio aprendizaje. Conocimiento de los requerimientos y de las expectativas previstas.

Definición y análisis del sector profesional del título de Técnico Superior en Proyectos de Obra Civil.

Planificación de la propia carrera:

Establecimiento de objetivos laborales a medio y largo plazo compatibles con necesidades y preferencias.

Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada.

Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.

Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Europass, Ploteus.

Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.

Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.

El proceso de toma de decisiones.

Establecimiento de una lista de comprobación personal de coherencia entre plan de carrera, formación y aspiraciones.

b) Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.

Equipos en el sector de la construcción según las funciones que desempeñan.

Análisis de la formación de los equipos de trabajo.

Características de un equipo de trabajo eficaz.

La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.

Definición de conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.

Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación y arbitraje.

c) Contrato de trabajo:

El derecho del trabajo.

Intervención de los poderes públicos en las relaciones laborales.

Análisis de la relación laboral individual.

Determinación de las relaciones laborales excluidas y relaciones laborales especiales.

Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.

Derechos y deberes derivados de la relación laboral.

Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.

Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.

Representación de los trabajadores.

Negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.

Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del técnico superior en Proyectos de Obra Civil.

Conflictos colectivos de trabajo.

Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación y teletrabajo, entre otros.

Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad y beneficios sociales, entre otros.

d) Seguridad Social, empleo y desempleo:

El sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.

Estructura del sistema de la Seguridad Social.

Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.

La acción protectora de la Seguridad Social.

Clases, requisitos y cuantía de las prestaciones.

Concepto y situaciones protegibles por desempleo.

Sistemas de asesoramiento de los trabajadores respecto a sus derechos y deberes.

e) Evaluación de riesgos profesionales:

Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad profesional.

Valoración de la relación entre trabajo y salud.

Análisis y determinación de las condiciones de trabajo.

El concepto de riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.

La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.

Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.

Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.

Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psicosociales.

Riesgos específicos en el sector de la construcción.  
Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.

f) Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

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.  
Representación de los trabajadores en materia preventiva.  
Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.  
Planificación de la prevención en la empresa.  
Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.  
Elaboración de un plan de emergencia en una pequeña o mediana empresa del sector.

g) Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.  
Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.  
Primeros auxilios. Urgencia médica. Conceptos básicos.  
Aplicación de técnicas de primeros auxilios.  
Formación a los trabajadores en materia de planes de emergencia.  
Vigilancia de la salud de los trabajadores.

### 13. *Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora*

Código: 0776

Contenidos:

a) Iniciativa emprendedora:

Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en el sector de la construcción (materiales, tecnología y organización de la producción, entre otros).

La cultura emprendedora como necesidad social.

El carácter emprendedor.

Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.

La colaboración entre emprendedores.

La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa relacionada con el sector de la construcción.

La actuación de los emprendedores como empresarios en el sector de la construcción.

El riesgo en la actividad emprendedora.

Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.

Objetivos personales versus objetivos empresariales.

Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de la obra civil.

Buenas prácticas de cultura emprendedora en la actividad de la obra civil en el ámbito local.

b) La empresa y su entorno:

Funciones básicas de la empresa.

La empresa como sistema.

El entorno general de la empresa.

Análisis del entorno general de una empresa relacionada con el sector de la construcción.

El entorno específico de la empresa.

Análisis del entorno específico de una empresa relacionada con el sector de la construcción.

Relaciones de una empresa de edificación con su entorno.

Relaciones de una empresa de edificación con el conjunto de la sociedad.

La cultura de la empresa: imagen corporativa.

La responsabilidad social.

El balance social.

La ética empresarial.

Responsabilidad social y ética de las empresas del sector de la construcción.

c) Creación y puesta en marcha de una empresa:

Concepto de empresa.

Tipos de empresa.

La responsabilidad de los propietarios de la empresa.

La fiscalidad en las empresas.

Elección de la forma jurídica. Dimensión y número de socios.

Trámites administrativos para la constitución de una empresa.

Viabilidad económica y viabilidad financiera de una empresa relacionada con el sector de la construcción.

Análisis de las fuentes de financiación y elaboración del presupuesto de una empresa relacionada con el sector de la construcción.

Ayudas, subvenciones e incentivos fiscales para las pymes relacionadas con el sector de la construcción.

Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

d) Función administrativa:

Concepto de contabilidad y nociones básicas.

Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.

La contabilidad como imagen fiel de la situación económica.

Análisis de la información contable.

Obligaciones fiscales de las empresas.

Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.

Gestión administrativa de una empresa relacionada con el sector de la construcción.

#### 14. *Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo*

Código: 0777

Contenidos:

a) Identificación de la estructura y organización empresarial:

Estructura y organización empresarial del sector de la construcción.

Actividad de la empresa y su actividad en el sector de la construcción.

Organigrama de la empresa y su ubicación en el sector de la construcción.

Organigrama logístico de la empresa. Proveedores, clientes y canales de comercialización.

Procedimientos de trabajo en el ámbito de la empresa. Sistemas y métodos de trabajo.

Recursos humanos en la empresa: requisitos de formación y de competencias profesionales, personales y sociales asociadas a los diferentes puestos de trabajo.

Sistema de calidad establecido en el centro de trabajo.

Sistema de seguridad establecido en el centro de trabajo.

- b) Aplicación de hábitos éticos y laborales:
- Actitudes personales: empatía y puntualidad.
  - Actitudes profesionales: orden, limpieza, responsabilidad y seguridad.
  - Actitudes ante la prevención de riesgos laborales y ambientales.
  - Jerarquía de la empresa. Comunicación con el equipo de trabajo.
  - Documentación de las actividades profesionales: métodos de clasificación, codificación, renovación y eliminación.
  - Reconocimiento y aplicación de las normas internas de la empresa, instrucciones de trabajo, procedimientos normalizados de trabajo y otros.
- c) Obtención de la información necesaria para el desarrollo del proyecto:
- Selección de la información para el desarrollo del proyecto.
  - Estudio de los parámetros urbanísticos de aplicación en el proyecto.
  - Análisis de la información técnica para el desarrollo del proyecto.
  - Toma de datos para el desarrollo del proyecto.
- d) Desarrollo de proyectos urbanísticos y de obra civil:
- Análisis del trabajo que se va a realizar.
  - Propuesta de soluciones adaptadas a los espacios, instalaciones, equipamientos y seguridad, entre otras.
  - Redacción de la documentación escrita de proyecto y de obra.
  - Representación de planos para el desarrollo de proyectos. Configuración de redes y servicios en proyectos de obra civil. Identificación de los elementos. Trazado de redes. Dibujo de esquemas de principio y elementos de detalle. Predimensionamiento.
- e) Trabajos de campo y de gabinete para levantamientos y replanteos:
- Organización del trabajo que se va a realizar. Planificación de actividades, determinación de métodos y selección de recursos.
  - Documentación para levantamientos y replanteos. Análisis de proyectos. Información relativa al ámbito de actuación. Realización de croquis y planos de replanteo. Elaboración de planos de situación.
  - Obtención de datos de campo para levantamientos y replanteos. Utilización de instrumentos topográficos. Estacionamiento. Comprobaciones. Lectura y archivo de datos.
  - Materialización en el terreno o en la obra de puntos, alineaciones y cotas.
  - Trabajos de gabinete para levantamientos. Representación de terrenos y construcciones. Utilización de aplicaciones informáticas específicas.
- f) Confección de presupuestos y certificaciones de proyectos y obras de construcción:
- Reconocimiento de unidades de obra o partidas alzadas.
  - Cálculo de precios de unidades de obras o partidas alzadas.
  - Realización de mediciones.
  - Elaboración de presupuestos.
  - Análisis de la información para solicitar y valorar ofertas.
  - Seguimiento y actualización de costes en función de las desviaciones producidas.
  - Elaboración de certificaciones para su emisión y facturación.
- g) Planificación y programación de proyectos y obras de construcción:
- Identificación y secuenciación de las actividades que hay que programar.
  - Temporalización de actividades.
  - Análisis de recursos para las actividades.
  - Cálculo de rendimientos de producción y de plazos de ejecución.



Elaboración de cronogramas de control.  
Actualización de planes y programas en función de las desviaciones surgidas.

h) Gestión de la documentación de proyectos y obras de construcción:

Análisis del sistema de gestión documental de la empresa.  
Identificación de controles en la documentación.  
Reproducción de la documentación con los criterios de calidad establecidos.  
Clasificación de los documentos de proyecto y de obra.  
Encarpetado y archivo de la documentación.  
Utilización del sistema de gestión documental.  
Localización de la documentación.

## ANEXO II

### Secuenciación y distribución horaria semanal de los módulos profesionales

#### *Ciclo Formativo de Grado Superior: Proyectos de Obra Civil*

Módulo profesional	Duración (horas)	Primer curso (h/sem.)	Segundo curso	
			2 trimestres (h/sem.)	1 trimestre (horas)
0562. Estructuras de construcción (1), (2) . . . . .	100	3		
0563. Representaciones de construcción (2) . . . . .	290	9		
0565. Replanteos de construcción (2) . . . . .	130	4		
0769. Urbanismo y obra civil . . . . .	130	4		
0770. Redes y servicios en obra civil. . . . .	130	4		
0775. Formación y orientación laboral. . . . .	90	3		
Horario reservado para el módulo impartido en inglés. . . . .	90	3		
0564. Mediciones y valoraciones de construcción (2) . . . . .	80		4	
0566. Planificación de construcción (2) . . . . .	80		4	
0771. Levantamientos topográficos. . . . .	140		7	
0772. Desarrollo de proyectos urbanísticos. . . . .	100		5	
0773. Desarrollo de proyectos de obras lineales. . . . .	100		5	
0776. Empresa e iniciativa emprendedora . . . . .	60		3	
Horario reservado para el módulo impartido en inglés. . . . .	40		2	
0777. Formación en centros de trabajo . . . . .	400			400
0774. Proyecto de obra civil. . . . .	40			40
Total en el ciclo formativo . . . . .	2000	30	30	440

(1) Módulos profesionales soporte.

(2) Módulos profesionales transversales a otros títulos de Formación Profesional.

## ANEXO III

### Módulos susceptibles de ser impartidos en lengua inglesa

- 0563. Representaciones de construcción.
- 0565. Replanteos de construcción.
- 0769. Urbanismo y obra civil.
- 0770. Redes y servicios en obra civil.
- 0771. Levantamientos topográficos.
- 0772. Desarrollo de proyectos urbanísticos.
- 0773. Desarrollo de proyectos de obras lineales.

## ANEXO IV

## Espacios y equipamientos mínimos

Espacios:

Espacio formativo	Superficie m <sup>2</sup>	
	30 alumnos	20 alumnos
Aula polivalente . . . . .	60	40
Aula técnica . . . . .	120	90

Equipamientos mínimos:

Espacio formativo	Equipamiento
Aula polivalente.	Equipos audiovisuales. PCs instalados en red. Cañón de proyección. Internet.
Aula técnica.	Cañón de proyección. Estación de trabajo. PC por alumno. Pizarra electrónica. Conexión inalámbrica a Internet. Software específico. Impresora A3 a color. Plotter A0 o A1. Equipos topográficos (estación total y nivel láser). Cortadora de planos. Servidor/PC para el profesor. Equipos audiovisuales. Mesas de reunión (120 x 60).