

MINISTERIO EDUCACIÓN Y CIENCIA.

BOE 15 marzo 1994, núm. 63/1994 [pág. 8257]

**FORMACIÓN PROFESIONAL ESPECÍFICA. Currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico superior en desarrollo y aplicación de proyectos de construcción.**

Artículo 1. 1. El presente Real Decreto determina el currículo para las enseñanzas de formación profesional vinculadas al título de Técnico superior en Desarrollo y aplicación de proyectos de construcción. A estos efectos, la referencia del sistema productivo se establece en el Real Decreto 2208/1993, de 17 de diciembre (RCL 1994\511), por el que se aprueban las enseñanzas mínimas del título. Los objetivos expresados en términos de capacidades y los criterios de evaluación del currículo del ciclo formativo, son los establecidos en el citado Real Decreto.

2. Los contenidos del currículo se establecen en el anexo I del presente Real Decreto.

3. En el anexo II del presente Real Decreto se determinan los requisitos de espacios e instalaciones que habrá de reunir los centros educativos para la impartición del presente ciclo formativo.

Artículo 2. El presente Real Decreto será de aplicación en el ámbito territorial de gestión del Ministerio de Educación y Ciencia.

Artículo 3. Los módulos profesionales de este ciclo formativo se organizarán en dos cursos académicos:

1. Son módulos profesionales del primer curso:

a) Normas y proyectos de construcción.

b) Representaciones de construcción.

c) Planes de obra.

d) Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa.

e) Formación y orientación laboral.

2. Son módulos profesionales del segundo curso:

a) Mediciones y valoraciones.

b) Proyectos de edificación.

c) Proyecto de obra civil.

d) Formación en centro de trabajo.

Artículo 4. La distribución horaria semanal de los diferentes módulos profesionales que corresponden a este ciclo formativo será establecida por el Ministerio de Educación y Ciencia.

Artículo 5. El Ministro de Educación y Ciencia dictará las normas pertinentes en materia de evaluación y promoción de alumnos.

**DISPOSICION ADICIONAL**

Única.-De acuerdo con las exigencias de organización y metodología de la educación de adultos, tanto en la modalidad de educación presencial como en la de educación a distancia el Ministerio de Educación y Ciencia podrá adaptar el currículo al que se refiere el presente Real Decreto conforme a las características, condiciones y necesidades de la población adulta.

**DISPOSICIONES FINALES**

Primera.-Se autoriza al Ministro de Educación y Ciencia para dictar las disposiciones que sean precisas para la aplicación de lo dispuesto en este Real Decreto.

Segunda.-El currículo establecido en el presente Real Decreto será de aplicación supletoria en las Comunidades Autónomas que se encuentren en pleno ejercicio de sus competencias educativas, de conformidad con lo establecido en el artículo 149.3 de la Constitución (RCL 1978\2836 y ApNDL 2875).

Tercera.-El presente Real Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

## **ANEXO I**

### **Módulo profesional 1: normas y proyectos de construcción**

CONTENIDOS (duración 290 horas)

1. Normas y documentos para construcción:

a) Tipos de proyectos:

1.º Edificación. Obra civil. Urbanismo.

2.º Proyectos de índole pública y privada.

b) Documentos de un proyecto:

1.º Memoria.

2.º Pliego de condiciones de índole facultativa, técnica, económica y legal.

3.º Pautas.

4.º Presupuesto.

c) Estudio de seguridad.

d) Montaje de documentos del proyecto y su archivo.

e) Normas de obligado cumplimiento para edificación del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. Normas tecnológicas de la edificación. Pliego de condiciones técnicas de la Dirección General de Arquitectura del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. Pliego general de condiciones técnicas del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.

f) Aplicación práctica de la norma general.

2. Características constructivas.

a) Distribución de espacios. Superficies. Medidas críticas.

b) Útiles para medición sobre plano.

c) Edificación. Características de: edificios industriales, edificios comerciales, edificios para servicios, viviendas, edificios especiales y/u ornamentales, rehabilitación.

d) Obra civil. Características de: carreteras, urbanizaciones, ferrocarriles, terminales de transporte, presas, canales y acequias, huertos, conducciones lineales, obras subterráneas, obras especiales y ecológicas, obras sanitarias.

e) Resolución de problemas constructivos.

3. Levantamientos.

a) Tipos de levantamientos. Reconocimiento del lugar.

b) Métodos aplicables a los levantamientos de construcciones.

c) Instrumentos de medición y auxiliares utilizados.

d) Croquización. Detalles.

4. Grafostática.

a) Generalidades.

b) Composición, descomposición y equilibrio de fuerzas.

c) Estructuras trianguladas. Cálculo gráfico de cerchas.

d) Momentos estáticos. Centro de gravedad. Momento de inercia.

5. Resistencia de materiales.

a) Resistencia y rigidez.

b) Carga. Fuerza interna o sollicitación.

c) Clases de esfuerzos: tracción, compresión, flexión, cortadura, torsión, compuesto, pandeo.

d) Tensión. Ley de Hooke. Diagrama esfuerzos/deformaciones. Tensión de trabajo.

Coeficiente de seguridad.

6. Efectos de las cargas sobre las vigas.

a) Vigas: tipos y apoyos.

b) Forma de aplicación de las cargas.

- c) Cálculo de reacciones.
  - d) Cálculo de esfuerzos. Diagramas de momentos flectores, esfuerzos cortantes y esfuerzos normales.
  - e) Fatigas.
  - f) Momento flector. Momento resistente. Momento de inercia.
  - g) Tensión cortante.
7. Cálculos de estructuras.
- a) Acciones en la edificación.
  - b) Vigas de acero laminado. Normas de aplicación.
  - c) Vigas de hormigón armado. Normativa aplicable.
  - d) Cimientos. Clasificación general. Cálculo de zapatas. Losas.
  - e) Soportes de acero laminado y de hormigón. Dimensionado.
  - f) Pórticos sencillos. Métodos de cálculo.
8. Aplicación de la normativa al diseño y cálculo de instalaciones.
- a) Normativa vigente aplicable.
  - b) Instalaciones provisionales de obra.
  - c) Instalaciones de agua fría y caliente.
  - d) Instalaciones de saneamiento.
  - e) Instalaciones de electricidad en baja tensión.
  - f) Instalaciones de calefacción.
  - g) Otras instalaciones: aire acondicionado, telefonía, guías, transporte, ventilación y humos.
9. Aplicación de la normativa al diseño y cálculo de abastecimientos.
- a) Normativa vigente aplicable.
  - b) Acometidas provisionales.
  - c) Red general de alcantarillado.
  - d) Abastecimientos de agua.
  - e) Abastecimientos de electricidad.
  - f) Abastecimientos de telefonía.
  - g) Abastecimientos de gas.
10. Instalaciones de salubridad.
- a) Normativa aplicable al cálculo y construcción. Materiales.
  - b) Representación gráfica de: instalaciones de alcantarillado, depuración; instalaciones de saneamiento; instalaciones de basuras, humos y ventilación.
11. Instalaciones de fontanería.
- a) Normativa aplicable al cálculo y construcción. Materiales.
  - b) Representación gráfica de: abastecimiento de agua; instalaciones de agua fría; instalaciones de agua caliente; redes de riego.
12. Instalaciones de electricidad.
- a) Normativa aplicable al cálculo y construcción. Materiales.
  - b) Representación gráfica de: instalaciones de electricidad en baja tensión; instalaciones de alumbrado exterior; instalaciones de alumbrado interior; instalaciones de puesta tierra.
13. Instalaciones complementarias.
- a) Normativa aplicable al cálculo y construcción. Materiales.
  - b) Representación gráfica de: instalaciones audiovisuales; instalaciones de climatización; instalaciones de protección; instalaciones de transporte; instalaciones de almacenamiento de carbón, gases licuados y combustibles.

## **Módulo profesional 2: representaciones de construcción**

CONTENIDOS (duración 380 horas)

- 1. Introducción al dibujo de construcción.

a) Útiles de dibujo. Papeles y formatos. Rotulación normalizada. Escalas de uso en construcción. Acotación.

2. Planos básicos de un proyecto.

a) Simbología utilizada y realización de planos de: situación, emplazamiento, curvas de nivel; plantas, alzados, secciones, perspectivas; alimentación, saneamiento; estructuras; distribuciones, cotas; instalaciones; abastecimientos; obras lineales; detalles.

3. Diseño asistido por ordenador.

a) Iniciación a la informática de usuario. Sistema operativo. Equipos C.A.D.

b) Programa C.A.D. Introducción e iniciación del trabajo: órdenes de ayuda y salida del programa, órdenes de dibujo de entidades, órdenes de edición y de consulta, controles de pantalla, introducción al concepto de capa de dibujo, ayudas al dibujo, bloques, acotaciones, sombreados y rayados, órdenes especiales de 3D, trazo en papel por impresora gráfica o «plotter». Aplicación práctica.

c) Programa C.A.D. Procedimientos utilizados en el desarrollo de proyectos: dibujo prototipo, estrategia y uso de las diferentes herramientas de trabajo; planteamiento básico de un proyecto, unidades, capas y bloques; seguimiento de los trabajos; digitalización de un plano preexistente; planteamiento del trabajo en las tres dimensiones; obtención de la tercera dimensión. Aplicación práctica.

4. Reproducción y archivo de documentos.

a) Reproducción y archivo de planos.

b) Montaje de documentos del proyecto.

### **Módulo profesional 3: mediciones y valoraciones**

CONTENIDOS (duración 130 horas)

1. Mediciones.

a) Tipos de unidades de medición: unidades simples y compuestas, unidades auxiliares o básicas, unidades tipo.

b) Unidades utilizadas en las mediciones: volumen, superficie, longitud, peso, unidad, partida alzada que hay que justificar.

c) Formas de medición.

d) Hoja oficial para estadillo de mediciones.

e) Unidades de obra. Ordenación en capítulos.

2. Cuadros de precios.

a) Jornales y transportes.

b) Precios de los materiales.

c) Precios de unidades de obra.

d) Detalle de los precios del cuadro anterior.

3. Presupuesto general.

a) Resumen de artículos.

b) Configuración del presupuesto: presupuesto de ejecución material, beneficio de contrata, presupuesto de contrata, honorarios facultativos, presupuesto general de contrata.

4. Mediciones de obra.

a) Procedimientos de medición.

b) Destajos.

c) Certificaciones de obra.

### **Módulo profesional 4: planes de obra**

CONTENIDOS (duración 130 horas)

1. Planificación. Fases y proceso.

a) Plan: definición. Tipos esenciales de planes: de trabajo, de recursos humanos, de control de cambios, de informes de situación, otros planes.

- b) Fases de desarrollo: definición de requerimiento. Diseño externo e interno. Desarrollo de programas. Prueba del sistema. Instalación.
- c) Preparación de un plan de trabajo: definición de productos. Definición de tareas. Estimación de esfuerzos y duración. Validación de estimaciones. Determinación del programa preliminar. Determinación y balance de recursos. Terminación del plan de trabajo.
- 2. Técnicas de programación y control de tiempos y costos.
  - a) Generalidades sobre el Pert: el Pert, sistema principal de programación. Principios básicos. Generalidades.
  - b) Elementos básicos: actividades. Actividades virtuales. Sucesos o acontecimientos.
  - c) Red o retículo. Diagrama de precedencias. Diagrama de Gantt. Formación de la red. Red directora y redes parciales.
  - d) Tiempos. Cálculo de tiempos en la red. Distribución de probabilidades. Factor de calendario.
  - e) Caminos críticos, semicríticos y marginales. Aceleración de programas.
  - f) Tiempos/costos. Control del tiempo. Control del costo.
- 3. Configuración de los procesos de construcción. Tipos de construcciones. Características fundamentales de:
  - a) Edificación: edificios industriales, edificios comerciales, edificios para servicios, viviendas, edificios especiales, rehabilitación.
  - b) Obra civil: carreteras, ferrocarriles, terminales de transporte, presas, canales y acequias, puertos y playas, conducciones lineales, obras subterráneas, obras especiales, obras sanitarias y ecológicas.
  - c) Secuenciación de los procesos constructivos de: demoliciones, movimientos de tierras, extracción y movimiento de rocas, firmes, vías férreas, cimentaciones especiales, obras marítimas e hidráulicas, obras de hormigón, drenajes y saneamiento, cerramientos y particiones, revestimientos, estructuras metálicas, estructuras mixtas, estructuras de madera, instalaciones, abastecimientos.
- 4. Aplicación del Pert a la planificación de obras.
  - a) Mecanización de operaciones en la programación del Pert.
  - b) Proyecto de construcción de una obra de edificación.
  - c) Proyectos de construcción de una obra civil.

### **Módulo profesional 5: administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa**

CONTENIDOS (duración 95 horas)

- 1. La empresa y su entorno.
  - a) Concepto jurídico-económico de empresa.
  - b) Definición de la actividad.
  - c) Localización, ubicación y dimensión legal de la empresa.
- 2. Formas jurídicas de las empresas.
  - a) El empresario individual.
  - b) Sociedades.
  - c) Análisis comparativo de los distintos tipos de empresas.
- 3. Gestión de constitución de una empresa.
  - a) Relación con organismos oficiales.
  - b) Trámites de constitución.
  - c) Ayudas y subvenciones al empresario.
  - d) Fuentes de financiación.
- 4. Gestión de personal:
  - a) Convenio del sector.
  - b) Diferentes tipos de contratos laborales.

- c) Nómina.
- d) Seguros Sociales.
- 5. Gestión administrativa.
  - a) Documentación administrativa.
  - b) Contabilidad y libros contables.
  - c) Inventario y valoración de existencias.
  - d) Cálculo del coste, beneficio y precio de venta.
- 6. Gestión comercial.
  - a) Elementos básicos de la comercialización.
  - b) Técnicas de venta y negociación.
  - c) Atención al cliente.
- 7. Obligaciones fiscales.
  - a) Calendario fiscal.
  - b) Impuestos más importantes que afectan a la actividad de la empresa.
  - c) Liquidación de IVA e IRPF.
- 8. Proyecto empresarial.

### **Módulo profesional 6: proyecto de edificación**

CONTENIDOS (duración 290 horas)

Desarrollo del proyecto.

- a) Desarrollo de un proyecto de edificación de vivienda unifamiliar aislada en parcela situada en zona urbana residencial, dotada de servicios de agua, alcantarillado, electricidad, gas y telefonía a pie de parcela.
- b) Identificación de necesidades.
- c) Búsqueda y análisis de la información y documentación necesaria.
- d) Estudio y valoración de alternativas.
- e) Realización del proyecto.
  - 1.º Datos previos.
  - 2.º Estudio y aplicación de la normativa vigente.
  - 3.º Confección de la memoria descriptiva.
  - 4.º Pliegos de condiciones, índole facultativa, índole técnica, índole económica, índole legal.
  - 5.º Presupuesto: mediciones, precios descompuestos, presupuesto de ejecución material.
  - 6.º Planos: situación y emplazamiento; acometidas; alimentación y saneamiento, estructura; distribución, cotas y muebles; cubiertas; secciones; alzados, instalaciones, carpintería, detalles, perspectivas.
- f) Desarrollo de un proyecto de edificio industrial, en una nave almacén, sobre parcela situada en zona urbana industrial, dotada de los servicios de agua, alcantarillado, electricidad, gas y telefonía a pie de parcela.
- g) Identificación de necesidades.
- h) Búsqueda y análisis de la información y documentación necesaria.
- i) Estudio y valoración de alternativas.
- j) Realización del proyecto.
  - 1.º Datos previos.
  - 2.º Estudio y aplicación de la normativa vigente.
  - 3.º Confección de la memoria descriptiva.
  - 4.º Pliegos de condiciones; índole facultativa, índole técnica, índole económica, índole legal.
  - 5.º Presupuesto: mediciones, precios descompuestos, presupuesto de ejecución material.

6.º Planos: situación y emplazamiento; acometidas; alimentación y saneamiento: estructura; distribución, cotas y muebles; cubiertas; secciones; alzados, instalaciones, carpintería, detalles, perspectivas.

### **Módulo profesional 7: proyecto de obra civil**

CONTENIDOS (duración 240 horas)

1. Desarrollo del proyecto.

a) Desarrollo de un proyecto de obra civil consistente en el estudio, trazado y cubicaciones precisas para dotar de la infraestructura vial necesaria a una zona urbana industrial, que a su vez se ubica dentro de un plan parcial de ordenación urbana.

b) Identificación de necesidades.

c) Búsqueda y análisis de la información y documentación necesaria.

d) Estudio y valoración de alternativas.

e) Realización del proyecto:

1.º Datos urbanísticos y topográficos.

2.º Estudio y aplicación de la normativa vigente.

3.º Confección de la memoria descriptiva.

4.º Pliegos de condiciones: índole facultativa, índole técnica, índole económica, índole legal.

5.º Presupuesto: mediciones, precios descompuestos, presupuesto de ejecución material.

6.º Planos: situación y emplazamiento, perfiles longitudinales, perfiles transversales.

7.º Redes de abastecimiento. Acometidas generales y a parcelas.

8.º Detalles.

f) Desarrollo de un proyecto de obra civil consistente en el estudio y trazado de los servicios de abastecimiento de agua, electricidad, gas, alcantarillado y telefonía para completar la infraestructura necesaria en un proyecto de urbanización.

g) Identificación de necesidades.

h) Búsqueda y análisis de la información y documentación necesaria.

i) Estudio y valoración de alternativas.

j) Realización del proyecto.

k) Datos urbanísticos y topográficos.

l) Estudio y aplicación de la normativa vigente.

m) Confección de la memoria descriptiva.

n) Pliegos de condiciones: índole facultativa, índole técnica, índole económica, índole legal.

ñ) Presupuesto: mediciones, precios descompuestos, presupuesto de ejecución material.

o) Planos: situación y emplazamiento, perfiles longitudinales, perfiles transversales, redes de abastecimiento, acometidas generales y a parcelas, detalles.

### **Módulo profesional 8: formación en centro de trabajo**

CONTENIDOS (duración 380 horas)

1. Ayuda a la ejecución.

a) Realización de croquis de unidades de obra de un proceso constructivo.

b) Toma de medidas.

c) Modificaciones a los planos del proyecto.

2. Certificaciones de obra.

a) Mediciones de obra. Destajos.

b) Determinación de precios contradictorios.

c) Relaciones valoradas.

d) Certificación periódica.

3. Ayuda al proyecto.

- a) Toma de datos previos. Recopilación.
  - b) Representaciones gráficas: planos generales, planos de detalle.
  - c) Reproducción y archivo.
4. Planes de ejecución.
- a) Toma de datos.
  - b) Cumplimentación de partes de trabajo para el seguimiento de la planificación.
  - c) Interpretación de los datos y ajuste del plan.

### **Modulo profesional 9: formación y orientación laboral**

CONTENIDOS (duración 65 horas)

#### 1. Salud laboral:

- a) Condiciones de trabajo y seguridad. Salud laboral y calidad de vida. El medio ambiente y su conservación.
- b) Factores de riesgo: físicos, químicos, biológicos, organizativos. Medidas de prevención y protección.
- c) Técnicas aplicadas de la organización «segura» del trabajo.
- d) Técnicas generales de prevención/protección. Análisis, evaluación y propuesta de actuaciones.
- e) Casos prácticos.
- f) Prioridades y secuencias de actuación en caso de accidentes.
- g) Aplicación de técnica de primeros auxilios: consciencia/inconsciencia, reanimación cardiopulmonar, traumatismos, salvamento y transporte de accidentados.

#### 2. Legislación y relaciones laborales:

- a) Derecho laboral: normas fundamentales.
- b) La relación laboral. Modalidades de contratación, salarios e incentivos. Suspensión y extinción del contrato.
- c) Seguridad Social y otras prestaciones.
- d) Organos de representación.
- e) Convenio colectivo. Negociación colectiva.

#### 3. Orientación e inserción sociolaboral:

- a) El mercado laboral. Estructura. Perspectivas del entorno.
- b) El proceso de búsqueda de empleo: fuente de información, mecanismos de oferta-demanda, procedimientos y técnicas.
- c) Iniciativas para el trabajo por cuenta propia. Trámites y recursos de constitución de pequeñas empresas.
- d) Recursos de auto-orientación profesional. Análisis y evaluación del propio potencial profesional y de los intereses personales. La superación de hábitos sociales discriminatorios. Elaboración de itinerarios formativos/profesionalizadores. La toma de decisiones.

#### 4. Principios de economía:

- a) Variables macroeconómicas. Indicadores socio-económicos. Sus interrelaciones.
- b) Economía de mercado: oferta y demanda, mercados competitivos.
- c) Relaciones socioeconómicas internacionales: CEE.

#### 5. Economía y organización de la empresa:

- a) Actividad económica de la empresa: criterios de clasificación.
- b) La empresa: tipos de modelos organizativos. Areas funcionales. Organigramas.
- c) Funcionamiento económico de la empresa: patrimonio de la empresa; obtención de recursos: financiación propia, financiación ajena; interpretación de estados de cuentas anuales; costes fijos y variables.

### **ANEXO II**

**Requisitos de espacios e instalaciones del currículo del ciclo formativo de Técnico superior en Desarrollo y aplicación de proyectos de construcción**



De conformidad con la disposición final segunda del Real Decreto 2208/1993, de 17 de diciembre, por el que se establece el título de Técnico superior en Desarrollo y aplicación de proyectos de construcción, los requisitos de espacios e instalaciones de dicho ciclo formativo son:

Espacio formativo ..... Superficie/m<sup>2</sup> ..... Grado de utilización/ Porcentaje

Aula técnica ..... 120 ..... 85

Aula polivalente ..... 60 ..... 15

El «grado de utilización» expresa en porcentaje la ocupación del espacio por un grupo de alumnos prevista para la impartición de ciclo formativo.