

De conformidad con el artículo 4 de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General de Sistema Educativo, corresponde a las Administraciones Educativas y, en su caso, al Gobierno establecer el currículo del correspondiente ciclo formativo en sus respectivos ámbitos de competencia. Los principios relativos a la ordenación académica, a la organización y al desarrollo didáctico que fundamentan el currículo del ciclo formativo que se establece en el presente Real Decreto son los mismos que han quedado expuestos en el preámbulo del Real Decreto 1661/1994, de 22 de julio.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Educación y Ciencia, previo informe del Consejo Escolar del Estado, y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 22 de julio de 1994,

DISPONGO:

Artículo 1.

1. El presente Real Decreto determina el currículo para las enseñanzas de formación profesional vinculadas al título de Técnico superior en Desarrollo de Aplicaciones Informáticas. A estos efectos, la referencia del sistema productivo se establece en el Real Decreto 1661/1994, de 22 de julio, 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 deben 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.

Son módulos profesionales del primer curso:

Sistemas informáticos multiusuario y en red.

Análisis y diseño detallado de aplicaciones informáticas de gestión.

Programación en lenguajes estructurados.

Son módulos profesionales del segundo curso:

Desarrollo de aplicaciones en entornos de cuarta generación y con herramientas CASE.

Diseño y realización de servicios de presentación en entornos gráficos.

Formación y orientación laboral.

Relaciones en el entorno de trabajo.

Formación en centro de trabajo.

Disposición 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.

21681 REAL DECRETO 1676/1994, de 22 de julio, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico superior en Desarrollo de Aplicaciones Informáticas.

El Real Decreto 1661/1994, de 22 de julio, ha establecido el título de Técnico superior en Desarrollo de Aplicaciones Informáticas y sus correspondientes enseñanzas mínimas, en consonancia con el Real Decreto 676/1993, de 7 de mayo, que a su vez fija las directrices generales sobre los títulos de formación profesional y sus enseñanzas mínimas.

Disposición final primera.

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.

Disposición final segunda.

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

Disposición final tercera.

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

Disposición final cuarta.

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.

Disposición final quinta.

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

Dado en Madrid a 22 de julio de 1994.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de Educación y Ciencia,
GUSTAVO SUAREZ PERTIERRA

ANEXO I**Módulo profesional 1: sistemas informáticos multiusuario y en red****CONTENIDOS (duración 260 horas)****Sistemas informáticos.**

Componentes físicos («hardware»): procesador. Elementos y funciones; memoria. Tipos y direccionamiento; periféricos. Tipos y características; esquema básico de funcionamiento.

Componentes lógicos (datos y «software»):

Datos: tipos; representación. Sistemas de codificación.

«Software»: concepto; componentes y funciones; tipos.

Almacenamiento externo: soportes: tipos y características; organización y métodos de acceso.

Sistemas operativos: evolución histórica; componentes; prestaciones; modos de explotación del sistema; interfaz de comunicación con el usuario.

Seguridad del sistema y la información: tipos y niveles de protección.

Normativa legal en el sector informático.

Sistemas operativos multiusuario.

Entornos multiusuario: tipos; características; requerimientos de explotación; estructura y funciones.

Procesos: concepto; tipos; estados y transiciones; operaciones; prioridades.

Gestión del procesador: objetivos; planificación del procesador; proceso paralelo. Sincronización; interbloqueos.

Gestión de memoria: segmentación; paginación; memoria virtual.

Gestión de periféricos: interfaz procesador-periférico; programas de control de entrada/salida («driver»); interrupciones.

Gestión de datos: sistema de archivos; gestión de espacio de almacenamiento; seguridad y compartición.

Gestión de usuarios.

Sistemas en red.

Estructura física: conceptos básicos; componentes físicos básicos; topologías de redes locales.

«Software» de un sistema en red:

Sistema operativo en red.

Características.

Aplicaciones. Características.

Gestión de los recursos de la red: gestión de periféricos; gestión de datos; gestión de usuarios; medidas de protección.

Utilización a nivel usuario de un sistema operativo multiusuario y en red.

Características y modo de operación de la interfaz de usuario.

Procedimientos y comandos básicos: conexión/desconexión; manejo de archivos; utilización de periféricos; comunicación inter-usuarios; seguridad del sistema e información.

Creación de «scripts», menús y procedimientos automáticos básicos.

Utilidades específicas para el desarrollo de programas.

Compiladores/intérpretes.

Enlazadores.

Librerías.

Editores.

Procesos de instalación, acceso y utilización de las utilidades disponibles.

Aplicación de medidas de seguridad física y de la información en el manejo del sistema.

En operación normal: copias de seguridad, manipulación de soportes magnéticos y ópticos.

Otras operaciones: transporte, conexión y desconexión de equipos.

Interpretación de documentación técnica y de operación sobre «hardware»: elaboración de un esquema general de las funciones de un sistema operativo y aplicación de este esquema en la aproximación al aprendizaje de un sistema operativo nuevo.

Manejo de un sistema operativo concreto: UNIX.

Interpretación de la documentación de usuario del sistema operativo.

Uso inicial de UNIX: inicio, finalización de una sesión y órdenes más básicas: «who», «date».

Aplicación de órdenes de uso frecuente: manejo de directorios, ficheros, permisos. («ls», «chmod», «cp», «mv»).

Aplicación de órdenes de procesamiento de ficheros: «Grep», «sort», «wo».

Manejo de la «shell».

Adaptación del entorno de usuario y creación de procedimientos o «scripts».

Gestión de procesos, comandos: «Ps», «kill», «at».

Manejo de periféricos: discos, impresoras.

Manejo del entorno de desarrollo: edición, compilación.

Manejo de un sistema en red concreto: NETWARE.

Interpretación de la documentación de usuario del sistema operativo de red.

Conexión/desconexión a los servidores de la red.

Manejo de directorios, archivos y aplicaciones.

Impresión y manejo de colas de impresión.

Configuración y modificación de permisos de usuarios, directorios y archivos.

Configuración y modificación del entorno de usuario:

«Login scripts», procedimientos y menús de usuario.

Módulo profesional 2: análisis y diseño detallado de aplicaciones informáticas de gestión

CONTENIDOS (duración 320 horas)

Sistemas de información.

Sistemas de información: concepto; componentes; tipos.

Sistemas de información básicos en la administración y gestión de la empresa: gestión de almacén y facturación; gestión de nóminas y personal; gestión contable; gestión comercial.

Metodologías de desarrollo.

Etapas del ciclo de vida de una aplicación.

Características principales.

Tipos: orientada a flujos de datos; orientada a datos; orientada a objetos.

Gestión de proyectos informáticos: estimación; planificación; seguimiento y control; herramientas y técnicas para gestión de proyectos.

Análisis estructurado de sistemas.

Objetivos, entradas, salidas y fases.

Análisis de necesidades. Técnicas de comunicación y recopilación de datos.

Análisis de viabilidad: económica, técnica, legal.

Modelización de funciones y procesos. Diagramas de flujo de datos.

Modelización de datos. Modelo conceptual. Análisis entidad-relación.

Análisis orientado a objetos. Características.

Diccionario de datos. Estructura y componentes.

Diseño estructurado de sistemas.

Objetivos, entradas, salidas y fases.

Diseño modular. Diagramas de estructuras.

Diseño de datos. Obtención de modelo de datos lógico y físico.

Diseño procedimental.

Diseño de procedimientos de usuario e interfaz de ordenador.

Metodologías de diseño: orientado a flujos de datos; orientado a estructuras de datos; orientado a objetos.

Diseño de seguridad, auditoría y recuperación del sistema.

Diseño de pruebas.

Control de calidad del «software».

Factores que influyen en la calidad del «software». Índices y métricas de calidad.

Pruebas del «software». Tipos, métodos y herramientas.

Construcción e implantación.

Entornos de programación: tipos y características.

Transición y puesta en marcha.

Mantenimiento del «software».

Sistemas gestores de base de datos.

Concepto y funciones.

Arquitectura a 3 niveles ANSI/X3 SPARC.

Interacción con el entorno operativo.

Interacción del usuario con el SGBD. Lenguajes.

Administración.

Diccionario de la base de datos.

Análisis y diseño asistido por ordenador: herramientas CASE.

Características.

Repositorio. Estructura y actualización.

Generación de bases de datos y documentación a partir de un repositorio de una CASE.

Módulo profesional 3: programación en lenguajes estructurados

CONTENIDOS (duración 380 horas)

Metodología de la programación.

Datos y algoritmos.

Datos: tipos y características.

Operaciones. Tipos y características.

Estructuras básicas de tratamientos: secuencial, iterativa, condicional.

Algoritmos: representación; confección de algoritmos básicos.

Programación estructurada: métodos estructurados para la elaboración de algoritmos y programas; características y aplicaciones; recursividad; concepto; algoritmos recursivos.

Programación modular: concepción modular de programas; análisis descendente; módulos. Características, tipos.

Recursividad.

Estructuras de datos.

Estructuras estáticas de datos: características; tablas. Acceso, búsqueda y ordenación; cadenas de caracteres. Extracción y concatenación; ficheros. Características. Organización y acceso.

Organización secuencial: características; creación; operaciones de lectura/escritura; búsqueda de información; actualización; fusión; rupturas de control; ordenación.

Organización directa: características; direcciones absolutas y relativas; correspondencia entre clave y dirección; gestión de colisiones; creación, búsqueda y actualización.

Organización secuencial-indexada: definición; estructura; creación; tratamiento secuencial y mediante índices; búsqueda y actualización.

Estructuras dinámicas de datos: características y utilidades; punteros y referencias; creación y eliminación;

estructuras de listas, colas, pilas, arborescencias y redes; Características; adicción y eliminación de elementos; recorrido; representación física.

Programación en lenguajes estructurados de tercera generación.

Lenguaje C: características generales; tipos de datos; operadores, expresiones y sentencias; punteros.

Estructuras de control.

Funciones.

Estructura modular de un programa en C.

Librerías. Tipos, aplicación y acceso.

Desarrollo de programas: codificación; compilación; depuración; prueba; enlace.

Introducción a la programación orientada a objetos.

Elementos, características y ventajas de la programación orientada a objetos.

Objetos. Estructura, encapsulamiento, ocultación.

Relaciones entre objetos. Propiedades propias y heredadas.

Métodos.

Herencia: simple y múltiple.

Mensajes. Ligamento dinámico.

Lenguajes de programación que soportan la OOP.

Utilidades para desarrollo y prueba de programas no incluidas en el entorno de programación; editores; traductores; enlazadores; librerías de funciones; otras utilidades.

Documentación de programas: descripción de estructuras de datos utilizadas; descripción de algoritmos; código fuente; pruebas realizadas y resultados obtenidos; guía de uso; guía de instalación.

Módulo profesional 4: desarrollo de aplicaciones en entornos de cuarta generación y con herramientas CASE

CONTENIDOS (duración 310 horas)

Modelo relacional: objetivos; características; álgebra relacional. Operadores; cálculo relacional; lenguajes relacionales; normalización.

Programación con sistemas gestores de base de datos relacionales.

Lenguajes de cuarta generación: características.

Lenguajes SQL: características; sentencias de definición; sentencias de manipulación; sentencias de control: recuperación y seguridad.

Formas de ejecución del SQL: SQL interactivo; SQL inmerso.

Procedimientos de actualización y consulta.

Programación orientada a entornos cliente-servidor y teleproceso: características; tipos de módulos; accesos concurrentes.

Aplicación práctica de diseño, codificación y documentación de programas en entornos de bases de datos relacionales.

Elaboración de datos de prueba y valoración de la calidad de los programas.

Valoración de las ventajas y limitaciones para la aplicación de lenguajes de cuarta generación.

Valoración de la necesidad de rigor en el diseño y codificación de programas.

Herramientas de desarrollo de cuarta generación.

Generadores de pantallas y/o informes: características; integración en aplicaciones.

Generadores de menús: características; integración en aplicaciones.

Generadores de consultas: características; integración en aplicaciones.

Generadores de aplicaciones: características.

Otras herramientas: De soporte a la toma de decisiones; de elaboración de prototipos.

Generación y desarrollo de aplicaciones con herramientas CASE.

Herramientas CASE: características; estructura; clasificación.

Repositorio. Estructura. Actualización.

Herramientas de integración y prueba.

Herramientas de mantenimiento.

Generación de código y documentación a partir del repositorio de una herramienta CASE.

Valoración de las ventajas y limitaciones para la aplicación de herramientas CASE.

Módulo profesional 5: diseño y realización de servicios de presentación en entornos gráficos

CONTENIDOS (duración 220 horas)

Interacción hombre-máquina.

La percepción humana.

Tareas.

Tipos de interacción.

Diseño de interfaces.

Criterios de diseño.

Directrices para el diseño de interfaces: interacción general; entrada de datos; visualización de información.

Esquemas de diálogo.

Definición y representación.

Interfaces gráficas de usuario (GUI).

Orígenes, características y evolución.

Programación por eventos.

Componentes gráficos: ventanas gráficas y textuales; cajas de selección simple y múltiple; cajas de dialogo; Otros.

Estructura de un programa bajo una interfaz gráfica. Librerías.

Entornos gráficos.

Aspectos básicos: entorno operativo; aplicaciones; elementos gráficos.

Controles.

Lenguajes de enlaces de datos.

Interfaz de diseño gráfico: gráficos, color, tipos de letra, impresión.

Programación orientada a objetos en entornos gráficos: características; propiedades fundamentales de objetos gráficos; clases de objetos gráficos; principales métodos aplicables.

Elaboración de servicios de presentación.

Utilización de aplicaciones informáticas específicas disponibles en el mercado.

Utilización de las funciones propias del entorno gráfico.

Entornos multimedia.

Características.

Configuración física de entornos multimedia.

«Software» general y específico en entornos multimedia.

Integración de información visual, auditiva y sensorial.

Aplicaciones.

Módulo profesional 6: relaciones en el entorno de trabajo

CONTENIDOS (duración 65 horas)

La comunicación en la empresa.

Producción de documentos en los cuales se contengan las tareas asignadas a los miembros de un equipo.

Comunicación oral de instrucciones para la consecución de unos objetivos.

Tipos de comunicación: oral/escrita; formal/informal; ascendente/descendente/horizontal.

Etapas de un proceso de comunicación: emisores, transmisores; canales, mensajes; receptores, decodificadores; «Feedback».

Redes de comunicación, canales y medios.

Dificultades/barreras en la comunicación: el arco de distorsión; los filtros; las personas; el código de racionalidad.

Recursos para manipular los datos de la percepción: estereotipos; efecto halo; proyección; expectativas; percepción selectiva; defensa perceptiva.

La comunicación generadora de comportamientos.

Comunicación como fuente de crecimiento.

El control de la información. La información como función de dirección.

Negociación.

Concepto y elementos.

Estrategias de negociación.

Estilos de influencia.

Solución de problemas y toma de decisiones.

Resolución de situaciones conflictivas originadas como consecuencia de las relaciones en el entorno de trabajo.

Proceso para la resolución de problemas: enunciado; especificación; diferencias; cambios; hipótesis, posibles causas; causa más probable.

Factores que influyen en una decisión: la dificultad del tema; las actitudes de las personas que intervienen en la decisión.

Métodos más usuales para la toma de decisiones en grupo: consenso; mayoría.

Fases en la toma de decisiones: enunciado; objetivos, clasificación; búsqueda de alternativas, evaluación; elección tentativa; consecuencias adversas, riesgos; probabilidad, gravedad; elección final.

Estilos de mando.

Dirección y/o liderazgo: definición; papel del mando.

Estilos de dirección: «Laissez-faire»; paternalista; burocrático; autocrático; democrático.

Teorías, enfoques del liderazgo: teoría del «gran hombre»; teoría de los rasgos; enfoque situacional; enfoque funcional; enfoque empírico.

La teoría del liderazgo situacional de Paul Hersay.

Conducción/dirección de equipos de trabajo.

Aplicación de las técnicas de dinamización y dirección de grupos.

Etapas de una reunión.

Tipos de reuniones.

Técnicas de dinámica y dirección de grupos.

Tipología de los participantes.

Preparación de la reunión.

Desarrollo de la reunión.

Los problemas de las reuniones.

La motivación en el entorno laboral.

Definición de la motivación.

Principales teorías de motivación: McGregor; Maslow; Stogdell; Herzberg; McClelland; teoría de la equidad.

Diagnóstico de factores motivacionales: motivo de logro; «Locus control».

Módulo profesional 7: formación y orientación laboral

CONTENIDOS (duración 65 horas)

Salud laboral.

Condiciones de trabajo y seguridad. Salud laboral y calidad de vida. El medio ambiente y su conservación.

Factores de riesgo: físicos, químicos, biológicos, organizativos. Medidas de prevención y protección.

Técnicas aplicadas de la organización segura del trabajo.

Técnicas generales de prevención/protección. Análisis, evaluación y propuesta de actuaciones.

Casos prácticos.

Prioridades y secuencias de actuación en caso de accidentes.

Aplicación de técnicas de primeros auxilios: consciencia/inconsciencia; reanimación cardiopulmonar; traumatismos; salvamento y transporte de accidentados.

Legislación y relaciones laborales.

Derecho laboral: normas fundamentales.

La relación laboral. Modalidades de contratación, salarios e incentivos. Suspensión y extinción del contrato.

Seguridad Social y otras prestaciones.

Organos de representación.

Convenio colectivo. Negociación colectiva.

Orientación e inserción socio-laboral:

El mercado laboral. Estructura. Perspectivas del entorno.

El proceso de búsqueda de empleo: fuentes de información, mecanismos de oferta-demanda, procedimientos y técnicas.

Iniciativas para el trabajo por cuenta propia. Trámites y recursos de constitución de pequeñas empresas.

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.

Principios de economía.

Variables macroeconómicas. Indicadores socioeconómicos. Sus interrelaciones.

Economía de mercado: oferta y demanda; mercados competitivos.

Relaciones socioeconómicas internacionales: La Unión Europea.

Economía y organización de la empresa.

Actividad económica de la empresa: criterios de clasificación.

La empresa: tipos de modelos organizativos. Áreas funcionales. Organigramas.

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.

Módulo profesional de formación en centro de trabajo

CONTENIDOS (duración 380 horas)

Documentación e información que utiliza en la empresa.

Sistema:

Manuales técnicos y de operación de equipos, sistemas operativos y redes instaladas.

Manuales de referencia y uso de utilidades, librerías, entornos de programación y sistemas de gestión de datos disponibles en el sistema.

Normas establecidas para la utilización del sistema e información relevante en materia de derechos de propiedad intelectual y «copyright».

Aplicaciones:

Información sobre la metodología de análisis y diseño adoptada por la empresa.

Documentación relativa a las aplicaciones ya desarrolladas y/o instaladas.

Especificaciones funcionales de los procesos a mecanizar.

Estructuración de tareas y normas de actuación establecidas para el análisis y diseño, programación y mantenimiento de aplicaciones informáticas.

Utilización de la terminología informática y de gestión de la empresa adecuadas en la comunicación con servicios técnicos, dirección del departamento y/o del proyecto, usuarios y/o clientes.

Aplicación de las normas y procedimientos de seguridad establecidos para la utilización de los equipos y «software» del sistema informático.

Identificación de errores. Aportación de correcciones.

Medios de protección del sistema y de la información. Comunicación de fallos y anomalías.

Análisis y diseño detallado de aplicaciones en función de las especificaciones y los procedimientos establecidos en la empresa.

Metodologías y herramientas de análisis y diseño utilizadas.

Descripción de datos: representación del modelo conceptual de datos mediante diagramas entidad-relación; determinación de estructuras lógicas de archivos; definición y descripción de esquemas y subesquemas (vistas) mediante el lenguaje de definición de datos disponible en el sistema gestor de base de datos utilizado.

Determinación de métodos de acceso.

Descripción de programas: descomposición modular de la/s función/es a desarrollar; especificación de la lógica de control, estructuras de datos utilizadas y tratamiento de errores para cada módulo; empaquetamiento de módulos.

Descripción de la interfaz de comunicación con el usuario e inter-módulos.

Validación del diseño: elaboración de prototipos; elaboración de tablas de referencia cruzadas; datos-archivos, datos-procesos; descripción de pruebas.

Producción y mantenimiento de programas.

Métodos de programación utilizados: modular, estructurado, orientado a objetos.

Codificación de programas: lenguajes de programación utilizados; procedimientos y normas establecidas; generadores de código. Herramientas de cuarta generación. Herramientas CASE; utilización de librerías.

Tratamiento de errores. Tipos de errores. Técnicas y utilidades para la depuración.

Modificaciones de programas. Determinación de los módulos de programas y áreas afectadas por el cambio a realizar.

Integración y enlace de módulos de programas. Utilidades disponibles en el sistema y entorno de programación.

Integración interfaz gráfica del sistema-interfaz de usuario de programas.

Comprobación del funcionamiento y prestaciones de programas.

Acceso y tratamiento de datos.

Interfaz de usuario. Formatos de entrada y salida de datos.

Tratamiento de errores.

Utilización de recursos del sistema.

Aplicación de criterios de correcto comportamiento dentro del organigrama de la empresa y del equipo de trabajo.

ANEXO II

Requisitos de espacios e instalaciones necesarios para poder impartir el currículo del ciclo formativo de Técnico superior en Desarrollo de Aplicaciones Informáticas

De conformidad con la disposición final segunda del Real Decreto 1661/1994, de 22 de julio, por el que se establece el título de Técnico superior en Desarrollo de Aplicaciones Informáticas, los requisitos de espacios e instalaciones de dicho ciclo formativo son:

Espacio formativo	Superficie m ²	Grado de utilización Porcentaje
Aula de información de gestión ...	60	50
Aula polivalente	60	50

El grado de utilización expresa en tanto por ciento la ocupación del espacio, por un grupo de alumnos, prevista para la impartición del ciclo formativo.

En el margen permitido por el grado de utilización, los espacios formativos establecidos pueden ser ocupados por otros grupos de alumnos que cursen el mismo u otros ciclos formativos, u otras etapas educativas.

En todo caso, las actividades de aprendizaje asociadas a los espacios formativos (con la ocupación expresada por el grado de utilización) podrán realizarse en superficies utilizadas también para otras actividades formativas afines.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.