

Contenidos formativos de
certificados de profesionalidad
**Representación gráfica,
maquetismo y presentación
de proyectos de construcción**

Rosana Rubio Hernández








1ª edición: diciembre 2012

© Rosana Rubio Hernández
© Fundación Laboral de la Construcción
© Tornapunta Ediciones, S.L.U.
ESPAÑA

Edita:
Tornapunta Ediciones, S.L.U.
Av. Alberto Alcocer, 46 B Pª 7
28016 Madrid
Tél.: 900 11 21 21
www.fundacionlaboral.org

ISBN: 978-84-15205-67-8
Depósito: M-40707-2012

ÍNDICE

		Presentación	4
		Objetivos generales	7
UD1		Gestión de la oficina de proyectos de construcción	8
UD2		Aplicaciones de creación de dibujos en tres dimensiones. Modelado, renderizado y animación	24
UD3		Realización de maquetas de construcción	74
UD4		Aplicaciones de tratamiento de imágenes en proyectos de construcción	134
UD5		Presentación de proyectos de construcción	168



PRESENTACIÓN

Estudiando la forma en que se ha desarrollado la historia de la construcción, resulta muy sorprendente, como en los últimos años se ha producido, aceleradamente, una profunda transformación, tanto en el modo en que se gestionan las oficinas de proyectos de construcción, como en las técnicas de representación y comunicación del proyecto en sí.

En la antigüedad, la oficina de proyectos era la propia obra y por lo tanto la transmisión de órdenes era inmediata, prácticamente sin necesidad de documentos intermedios de representación; circunstancia que fue cambiando a lo largo de los siglos.

Todavía en la edad media el proyecto se encargaba a expertos, en general anónimos, y del desarrollo de la obra se ocupaban talleres formados por obreros organizados en gremios, que desarrollaban su actividad casi independientemente del proyecto, aportando en cada caso su personal manera de interpretarlo.

Es en el Renacimiento cuando sucede el distanciamiento entre proyecto y ejecución, estableciéndose, por primera vez en la historia, el concepto de autoría y de responsabilidad, que recaería íntegramente en la figura del ingeniero o arquitecto, con el consecuente paso a segundo plano de la contribución creativa de los artesanos en la ejecución de la obra.

En estas circunstancias, la representación de los proyectos de construcción se empieza a hacer necesaria, sucediéndose una serie de "inventos" que hacen posible la descripción gráfica de la obra.

El pintor y arquitecto italiano Rafael Sanzio establece la correspondencia entre el alzado, la planta y la sección y esto, junto con la labor colectiva de los artistas renacentistas italianos en el desarrollo de la perspectiva, constituirán los medios necesarios para dibujar el proyecto previamente a su ejecución.

Asimismo, el papel, que ya es de uso común en esta época, facilitará la difusión de los documentos del proyecto en la obra.

De este modo, quedó establecida la estructura de trabajo de construcción que hemos heredado. Aunque en el siglo XIX algunos teóricos románticos, como los ingleses John Ruskin o William Morris, pretendieron recuperar en cierta medida la forma de trabajo del medievo, esto no llegó a suceder y por el contrario, las transformaciones más relevantes se han producido desde entonces, sobre todo en procesos y herramientas acompañados con la producción industrial y en el sentido de concentrar en una única figura la autoría y la responsabilidad del proyecto y de la obra.

De este modo, en la actualidad, múltiples y complejas razones de diversa índole (tecnológicas, legales, económicas, políticas, culturales, etc.) han contribuido a conformar la manera en cómo se gestionan y representan los proyectos de construcción.

El análisis de estas causas excede al cometido de este prólogo, pero sí conviene mencionar algunas de ellas, por tratarse de temas que dan sentido a este manual.

Nos referimos por ejemplo, a la implantación de los sistemas informáticos, con lo que esto implica de transformación de la forma de dibujar y de elaborar y gestionar la información relativa al proyecto.

Entre otras novedades que ha producido la informática, son destacables la precisión de los dibujos y el aumento de representaciones tridimensionales frente a los dibujos planos. En este sentido, también ha fomentado un creciente interés, tanto por parte de los clientes como de los profesionales, por la imagen del proyecto, en general realista frente a la abstracción de los sistemas antiguos.

Otros aspectos característicos del trabajo informatizado son: la rapidez y agilidad con que se producen los documentos, la facilidad con que éstos se pueden compartir entre los distintos profesionales, que incluso pueden estar trabajando en distintos lugares, además de permitir la reproducción de los documentos de una forma sencilla y económica, entre otras particularidades.

También han contribuido a esta transformación de los hábitos de trabajo, las crecientes normativas que regulan el sector de la construcción, propiciadas tanto por las demandas de calidad contemporáneas, como por la implantación de un sistema legal de exigencia de responsabilidades.

Así, de estos estrictos requerimientos derivan los sistemas de normalización de documentos y protocolos que han de seguir las oficinas de proyectos.

Del mismo modo, paralelamente, el sistema de libre competencia obliga a que las oficinas hagan patentes sus rasgos distintivos, siendo un reto para ellas conjugar la normalización con el desarrollo de una imagen de marca original y única.

En estas circunstancias, el objeto del manual es formar al alumno en el modo de funcionar de las oficinas de proyectos actuales, así como informarle de sus posibles vías de evolución.

En el desarrollo del manual se dan a conocer las herramientas de trabajo actuales, incidiéndose también en que estas nuevas tecnologías no sustituyen a las más antiguas, sino que se suman a ellas.

Asimismo, se hace hincapié no solo en el conocimiento técnico de dichas herramientas, sino también en los conceptos que han de manejarse para que su uso sea apropiado y contribuya a una mejora cualitativa tanto del proyecto como de la gestión de la oficina.

De este modo, el manual se estructura en cinco Unidades Didácticas:

La Unidad 1 se centra en las generalidades relativas a los sistemas informáticos y el *software* que se emplean en la elaboración y gestión de la información relativa a proyectos de construcción.

Las Unidades 2, 3 y 4, se refieren específicamente a algunas de las técnicas y herramientas concretas de representación del proyecto más empleadas actualmente: la infografía (modelado 3D, renderizado y animación), el modelismo y las técnicas de retoque fotográfico, respectivamente. Y por último, la Unidad 5 se dedica a las distintas formas en que el proyecto se hace llegar a todos los agentes que intervienen en la construcción y al público en general.

Dada la amplitud de los temas tratados, la estructura y contenido de estas Unidades Docentes, están pensadas a modo de guía con la que el alumno puede iniciarse en cada uno de los temas y le ayuden en su trabajo de ampliación de contenidos.

Además, también se incluyen una bibliografía y una serie de referencias de Internet, donde el alumno podrá documentarse.

Por último, múltiples fotografías, dibujos y gráficos ilustran los contenidos teóricos y prácticos del manual, facilitando su comprensión.



OBJETIVOS GENERALES

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Conformar el sistema informático y de red adecuado para una oficina de proyectos y conocer los elementos integrantes del mismo: el *software* y el *hardware*.
- Conocer las distintas aplicaciones de ofimática útiles para la gestión de la oficina y la redacción del proyecto de construcción.
- Plantear un proyecto de infografía y un modelo digital tridimensional de un edificio, paisaje y estructura urbana.
- Elaborar imágenes estáticas (*renders*) y películas (animaciones) a partir de esa escena tridimensional.
- Definir los distintos tipos de maqueta, elegir los materiales y técnicas adecuados para ejecutarla y conocer las distintas técnicas para realizarla.
- Conocer las nuevas técnicas de maquetismo empleadas en construcción.
- Manejar las herramientas y procedimientos básicos para realizar retoques fotográficos, fotocomposiciones, fotomontajes y *collages*.
- Adaptar las características de la imagen (perfiles de color, tamaño y resolución) al tipo de medio de reproducción de la misma.
- Presentar un proyecto de construcción en distintos formatos.
- Conocer los documentos que constituyen un proyecto de construcción y manejar los sistemas de documentación, registro, archivo y codificación de la información de la oficina y de los documentos del proyecto.
- Plantear los criterios de diseño de la imagen corporativa de una oficina de proyectos de construcción.

Unidad didáctica 1.

Gestión de la oficina de proyectos de construcción



UD1



INTRODUCCIÓN

Hoy en día, los sistemas informáticos (integrados por ordenadores y otros dispositivos periféricos) son unas herramientas indispensables en la gestión de la oficina de construcción y en la elaboración de proyectos. El conocimiento del instrumental de trabajo, es la base de un buen resultado en cualquier disciplina y es precisamente de esto de lo que se habla en esta unidad.

Las herramientas informáticas, tanto el **software** como el **hardware**, son complejas y además están en constante y rápida evolución. Por ello, esta unidad se plantea como una guía de conocimientos básicos que permitirán al alumno orientarse tanto en lo referente a los sistemas informáticos que requiere una oficina de construcción como en lo relativo al *software* de ofimática, apropiado para la gestión de la misma y para la redacción de algunos de los documentos del proyecto.




De este modo, en la primera parte de la unidad se abordan los aspectos relativos a los sistemas informáticos y sistemas de redes. Se describen sus componentes y se explican aquellas características de los mismos que condicionan su funcionamiento, de modo que el alumno sea capaz de elegir la configuración del sistema más adecuada a sus necesidades y sacarle el máximo rendimiento.

Por otro lado, en la segunda parte se enumeran los distintos tipos de “paquetes de ofimática” disponibles en el mercado y se describen las utilidades genéricas comunes a todos ellos, explicándose también cómo presentar y archivar los documentos que con ellas se elaboran.

Finalmente, la unidad concluye con un glosario de términos que se consideran relevantes para que el alumno pueda manejarse en la jerga informática y una bibliografía para ampliar el conocimiento de cada tema.

UD1. Gestión de la oficina de proyectos de construcción

CONTENIDOS

1. Sistemas y redes informáticas en la oficina de proyectos de construcción	12
2. Aplicaciones de ofimática en el proyecto de construcción	17
 Resumen	21
 Terminología	22
 Bibliografía	23



OBJETIVOS

Al finalizar este unidad, el alumno será capaz de:

- Conocer los elementos integrantes de un sistema informático: el *software* (sistema operativo) y el *hardware* (ordenador y dispositivos periféricos).
- Conformar el sistema informático y de red adecuado para los requerimientos de su oficina de proyectos.
- Conocer las distintas aplicaciones de ofimática útiles para la gestión de la oficina y la redacción del proyecto de construcción (**procesadores** de texto, hojas de cálculo y otras aplicaciones de gestión de información y presentación de resultados).
- Saber cómo presentar los documentos elaborados con estas aplicaciones y cómo archivarlos digitalmente.



MAPA CONCEPTUAL

SISTEMAS Y REDES INFORMÁTICAS EN LA OFICINA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

SOFTWARE DEL SISTEMA.
SISTEMA OPERATIVO

HARDWARE DEL SISTEMA.
ORDENADORES

HARDWARE
PERIFÉRICO

SISTEMAS DE REDES
INFORMÁTICAS

- Componentes: CPU, memoria RAM, disco duro, tarjeta gráfica, teclado y ratón y monitor

- Dispositivos de salida: impresoras y trazadores
- Dispositivos de entrada: escáneres, tabletas digitalizadoras y cámaras fotográficas digitales
- Dispositivos externos de almacenaje de datos: memorias portátiles, discos duros externos y grabadores y lectores de DVD

- Tipos de red: red global (internet) y red local
- Componentes de la red: *software* (sistema operativo de red), *hardware* y protocolos

APLICACIONES DE OFIMÁTICA EN LA OFICINA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

- Paquetes de ofimática: comerciales y de *software* libre
- Componentes de los paquetes de ofimática: procesadores de texto, hojas de cálculo, gestores de bases de datos, gestores de información, gestores del correo electrónico, aplicaciones de autoedición, aplicaciones de presentación y navegador de internet
- Presentación de resultados (salida gráfica): impresión, impresión virtual, presentación multimedia
- Sistemas de archivo

1. SISTEMAS Y REDES INFORMÁTICAS EN LA OFICINA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

Los sistemas informáticos tienen dos grandes componentes, ambos de igual importancia: el *hardware* y el *software*.

En este primer punto de la unidad hablaremos del *hardware*, la parte del sistema, digamos, “visible”; consistente en el ordenador en sí y en una serie de elementos periféricos de salida y entrada de datos.

Dependiendo de la potencia del *hardware* podemos distinguir dos categorías de más a menos capacidad: los sistemas informáticos personales y las estaciones de trabajo.

- o **Sistemas informáticos personales**, que a su vez se subdividen en dos subgrupos: **PC** (de proveedores como IBM, Sony, Hewlett Packard, etc.) y **Macintosh** o **Mac** (de Apple).
- o **Estaciones de trabajo** (de proveedores como Sun o *Silicon Graphics*). Son ordenadores de altas prestaciones destinados a trabajos que requieren un sistema *hardware* de alto rendimiento y fiabilidad, como por ejemplo trabajos de infografía de alta calidad.

Respecto al *software*, la parte del sistema que no tiene presencia física, pero que permite el funcionamiento del *hardware*, se tratará en el segundo punto de esta unidad (aplicaciones de informática en el proyecto de construcción) y en las unidades sucesivas del libro según sus utilidades (infografía y tratamiento de imágenes).

No obstante, sí hablaremos en este punto del *software* que se ocupa del funcionamiento interno del ordenador, el denominado “sistema operativo”.

1.1 Software del sistema. Sistema operativo

Se ocupa de hacer operar la memoria del disco duro y con frecuencia es específico para cada tipo de sistema informático.

RECUERDA



Los ordenadores Mac son compatibles con los PC, pero no a la inversa y el sistema operativo de ambos es específico para cada uno de ellos, aunque Mac también puede incluir el sistema operativo propio de un PC.

1.2 Hardware del sistema. Ordenadores

El elemento central del hardware del sistema, el cerebro del ordenador, es la denominada CPU (Central Processing Unit), que a su vez está formado por una serie de componentes, cuyos requisitos mínimos para una oficina de proyectos de construcción conoceremos en este punto.

a. Componentes

Los componentes de la CPU más relevantes a la hora de configurar el sistema informático de una oficina son: el procesador, la memoria RAM, el disco duro, la tarjeta gráfica, el teclado, el ratón y el monitor.

RECUERDA



La agilidad de funcionamiento de un programa gráfico dependerá tanto de la velocidad del procesador como de la capacidad de memoria RAM del ordenador así como de la calidad de la tarjeta gráfica. Mientras la posibilidad de almacenar más o menos datos depende de la capacidad de memoria del disco duro.

A continuación se exponen algunos de los parámetros a tener en cuenta a la hora de elegir un monitor:

- o **Ángulo de visión:** es el máximo ángulo con el que puede verse el monitor sin que se degrade la imagen.
- o **Área útil:** es el área real que se utiliza para representar datos y es menor que el tamaño del monitor.
- o **Contraste:** es la proporción de brillo entre un **pixel** negro y un píxel blanco.
- o **Hz o frecuencia de refresco vertical y horizontal:** son dos valores entre los cuales el monitor es capaz de mostrar imágenes estables en la pantalla.
- o **Luminancia:** es la luminosidad de la pantalla y se mide en candelas.
- o **Resolución o tamaño relativo:** es el número máximo de píxeles que puede mostrar y viene dado por el producto entre ancho y el alto de la pantalla medido en número de píxeles. Las resoluciones más habituales son: 1024 x 768, 800 x 600 y 1280 x 1024.
- o **Tamaño o tamaño absoluto:** las dos medidas que describen el tamaño absoluto del monitor son: el tamaño, propiamente dicho, y la **proporción o ratio**.
El **tamaño** se mide en pulgadas y es la distancia en diagonal de un vértice de la pantalla al opuesto. El tamaño recomendable de un monitor de sobremesa, para trabajar con gráficos e imágenes es 19 pulgadas o mayor.
La **proporción** mide la relación entre el ancho y el alto de la pantalla y se suele expresar por el ratio de las dos proporciones. Los ratios de monitores de sistemas informáticos más comunes son: 4:3 (formato normal) y 16:9 (formato panorámico) y en el caso de algunos ordenadores portátiles, 16:10.
- o **Tamaño de punto:** es un parámetro que se refiere a la nitidez de la imagen; mide la distancia entre dos puntos del mismo color (rojo, verde o azul), es decir, mide la distancia entre los componentes RGB de dos píxeles de la pantalla.

- o **Tiempo de respuesta:** es el tiempo que tarda un píxel en activarse y desactivarse una vez recibida la orden de encendido o apagado.

Una vez conocidos cuáles son los componentes principales del sistema informático, conviene conocer cuales son los requisitos mínimos necesarios en una oficina de proyectos de construcción.

b. Requisitos mínimos del sistema informático

Los requisitos mínimos del sistema vienen determinados por las necesidades que plantea el trabajo del estudio, lo que se traduce en unas necesidades de *software* determinadas.

Así, el equipo informático se debe configurar de modo que satisfaga las necesidades del usuario y ajustándolo a sus posibilidades económicas.

De forma general, se puede recomendar adquirir la penúltima generación de monitores de cualquier marca, lo que garantizará una buena calidad, a un precio considerablemente menor que los productos de reciente comercialización.

A continuación se exponen los requisitos mínimos de tres tipos de estudio, usuarios de programas de modelado 3D, que son el *software* más exigente dentro de la gama de programas que se emplean en el ámbito de la construcción.

Así, esta relación servirá de referencia para orientar al alumno sobre los requisitos necesarios para usuarios de *software* menos exigentes como los programas de CAD 2D, programas de ofimática o tratamiento de imágenes, cuyos requisitos de sistemas serán siempre inferiores a los que se exponen a continuación:

- o Estudio de arquitectura e ingeniería convencional que emplea tanto programas especializados como genéricos con sus motores de *render* y módulos correspondientes (ver unidad 2). Los requisitos mínimos del sistema de ordenador personal en este caso, se establecen en:
 - Procesador: 2 GHz Intel Pentium 4 o Athlon AMD de 64 bits
 - Memoria RAM: 1 GB RAM mínimo, 2 GB muy recomendable
 - Disco duro: 600 MB
- o Estudio de arquitectura e ingeniería usuario de *software* de gestión integral (ver unidad 2). En este caso los recursos mínimos del sistema de ordenador personal serían:
 - Procesador: 3 GHz Intel Pentium 4 o Athlon AMD de 64 bits
 - Memoria RAM: 4 GB RAM
 - Disco duro: 5 GB libres
- o Estudio de infografía. Esta última categoría requiere un sistema mucho más potente y robusto que en las categorías anteriores. Es decir, precisan de una estación de trabajo cuyos requisitos variarán dependiendo del sector para el que trabajen (cine, publicidad, comunicación, etc.).

1.3 Hardware periférico de entrada y salida

a. Dispositivos de salida

Se trata de impresoras y trazadores empleados para producir trabajos gráficos. Además, existen otros dispositivos de salida para realizar trabajos de maquetismo y prototipado, las máquinas de control numérico (CNC), que veremos en la Unidad 3.

Para realizar trabajos gráficos en color de alta calidad, a parte de las impresoras al uso, láser y de inyección de tinta, se emplean las impresoras de sublimación de tinta, que utilizan calor para transferir la tinta al medio, a partir de una cinta que contiene los 4 colores CMYK. Imprimen copias de gran calidad, siendo idóneas para trabajos fotográficos.

b. Dispositivos de entrada

Entre estos dispositivos se encuentran: los escáneres, planos y tridimensionales (ver Unidad 2), los dispositivos hápticos, las tabletas digitalizadoras y las cámaras fotográficas digitales.

• Tablet digitalizadoras

Son un sistema para dibujar digitalmente que sustituye al teclado y al ratón convencionales.

Consisten en un espacio de trabajo sobre el que se dibuja con un lápiz óptico que puede ser sensible a la presión a fin de que el trazo se asimile lo más posible al de un lápiz de dibujo.

Existen pantallas digitalizadoras sobre las que se dibuja y se visualiza el resultado en el monitor del ordenador y otras en las que se dibuja y visualiza en la misma tableta.



Figura 1. Tableta digitalizadora.

Fuente: <http://www.muymac.com/2011/09/13/wacom-cintiq-24hd-tableta-digitalizadora-hd>

• Cámaras fotográficas digitales

Son cámaras fotográficas que en lugar de captar las imágenes en película, de forma química, lo hacen digitalmente.



RESUMEN

- Los ordenadores Mac son compatibles con los PC, pero no a la inversa y el sistema operativo de ambos es específico para cada uno de ellos, aunque Mac también puede incluir el sistema operativo propio de un PC.
- La agilidad de funcionamiento de un programa gráfico dependerá tanto de la velocidad del procesador como de la capacidad de memoria RAM del ordenador así como de la calidad de la tarjeta gráfica; mientras la posibilidad de almacenar más o menos datos, depende de la capacidad de memoria del disco duro.
- Los dispositivos periféricos del sistema permiten introducir información digital o digitalizada en el sistema y extraer datos del mismo, tanto en formato digital como analógico.
- Los sistemas de redes informáticas permiten optimizar los recursos del sistema e intercambiar información a distancia entre usuarios.
- Los paquetes de ofimática contienen aplicaciones útiles en la oficina de proyectos de construcción pues permiten: procesar textos, realizar hojas de cálculo, así como gestionar bases de datos, la información generada y el correo electrónico. Además, facilitan la autoedición de documentos, la elaboración de presentaciones multimedia y permiten la navegación por internet.
- Dependiendo del destino de los documentos elaborados con una aplicación de ofimática, así como en función del receptor al que van destinados, se pueden presentar en formato papel, imprimiéndolos, o en pantalla, mediante presentaciones multimedia. Otra forma de presentación final de documentos es la impresión virtual que permite transmitir telemáticamente los archivos en un formato definitivo.
- En los sistemas informáticos y de red la información se dispone en archivos organizados jerárquicamente, lo que permite localizar los datos en todo momento según distintos criterios de búsqueda.



TERMINOLOGÍA

Adobe PDF (*Portable Document Format*):

Es un formato multiplataforma de almacenamiento de documentos de tipo compuesto (imagen vectorial, mapa de bits y texto). Está especialmente ideado para documentos susceptibles de ser impresos y es uno de los formatos más extendidos en internet para intercambio de documentos.

Base de datos:

Recopilación ordenada de información relativa a un asunto concreto.

Bit:

Es el acrónimo de dígito binario y es la unidad mínima de información empleada en informática.

Formatos de impresión DIN:

Los tamaños estándar de papel conocidos como "DIN" (DIN A4, DIN A3, etc.) nacieron en Alemania en 1922. Su primer nombre "DIN" responde a las siglas del Instituto de Normalización Alemán (Deutsches Institut für Normung). Posteriormente, esa estandarización pasó a estar tutelada por la ISO, por lo que su prefijo cambió a "ISO". En España también pueden recibir la denominación "UNE" y en la actualidad es más usual denominarlos sin prefijo alguno: "A4", "A3", etc.

Hardware:

Anglicismo definido por la RAE como el conjunto de componentes que integran la parte material de una computadora.

Interfaz:

Según la RAE: del inglés interface, superficie de contacto. Se trata de la conexión física y funcional entre dos aparatos o sistemas independientes.

Píxel:

Es la unidad mínima de representación de un monitor. Cada píxel, en la pantalla, es descrito por uno o más bits en la memoria intermedia de imágenes. Un LCD de color tiene tres sub píxels con filtros de color rojo verde y azul (RGB) para crear cada píxel de color.

Procesador:

Circuito integrado que contiene todos los elementos de la CPU. La velocidad del procesador se mide en gigahercios (GHz).

Software:

Anglicismo definido por la RAE como el conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora.



BIBLIOGRAFÍA

- Borrás de la Hoz, Carlos. *La oficina automatizada: (ofimática)*. Díaz de Santos. Madrid.1990.
- Braquehais, Víctor. *Gestión y explotación de la información mediante sistemas de gestión de bases de datos*. Editorial de la UPV. Valencia. 2008.
- Gatter, Mark: *Listo para imprenta: cómo llevar los proyectos de la pantalla al papel*. Index Book. Badalona. 2008.
- Pipes, Alan. *Dibujo para diseñadores*. Blume. Barcelona. 2007.
- Sanders, Ken. *El arquitecto digital: guía para utilizar (con sentido común) la tecnología informática en el ejercicio de la arquitectura*. EUNSA. Navarra. 1998.
- Silva, Josep Francesc. *Elaboración eficiente de documentos empleando procesadores de texto*. Editorial de la UPV. Valencia. 2008.