

Capítulo 3

Memoria de la instalación de elementos de carpintería

Contenido

1. Introducción
2. Contenidos básicos, sistemas de presentación de memorias
3. Determinación del coste de instalación
4. Presupuesto de instalación
5. Técnicas de organización y codificación de la documentación del proyecto
6. Manejo de programas informáticos de edición de texto
7. Resumen

1. Introducción

La confección de una buena memoria es de suma importancia en todo proyecto de instalación de elementos de carpintería. En ella se detallan tanto las características generales de la obra como los detalles de los procesos de instalación y los materiales a emplear.

En este capítulo se explicarán tanto el proceso de realización de memorias como los distintos procesos que se pueden seguir para la realización de presupuestos así como las partes de que se componen.

El estudio de los costes de un proyecto de instalación es complejo, puesto que estos dependen de muchas variables. Además, el presupuesto se puede ver tanto desde el punto de vista de un proyecto que se va a realizar para un particular como desde el punto de vista de un proyecto para alguna Administración Pública.

Los proyectos necesitan una organización o codificación interna, tanto de los distintos documentos del proyecto como de las partes de cada documento por separado.

Tanto memoria como presupuesto se confeccionan utilizando programas de edición de texto, de modo que la presentación sea lo más ordenada y clara posible.

2. Contenidos básicos, sistemas de presentación de memorias

A la hora de hablar de memorias de proyectos de edificación en general, y en particular de instalaciones de carpintería, y a modo de guión, se tendrán en cuenta las siguientes normas de referencia:

- Norma UNE 157001:2002.
- Código Técnico de la Edificación.

La **Norma UNE 157001** establece las condiciones generales que debe cumplir un proyecto de cualquier cosa, tanto de obras como de productos. Esta norma incluye los edificios y, aunque excluye los proyectos de viviendas, no excluye sus instalaciones. Esta norma sirve para aportar calidad al desarrollo del proyecto, puesto que todos los proyectos que sigan esta norma serán fáciles de comparar entre ellos.

El **Código Técnico de la Edificación** se basa en la Ley 38/1999 de 5 de noviembre de Ordenación de la Edificación (LOE) y establece cuáles deben ser los requisitos que deben cumplir los edificios en cuanto a habitabilidad y a seguridad.

Hay dos tipos de memorias en un proyecto completo de edificación:

- Memoria justificativa o descriptiva.
- Memoria constructiva.

En la memoria justificativa se incluyen todas aquellas descripciones de soluciones que se han barajado para la elección de la solución final del proyecto y se justifica esa elección. Se incluirán todos aquellos detalles que se crean necesarios para definir la solución elegida. En ella se incluye también un cuadro resumen de costes del proyecto.

En la memoria constructiva se detallan los procesos de instalación y se justifican todas las medidas adoptadas explicando los cálculos realizados y en base a qué norma se han realizado.

La memoria es uno de los documentos básicos que componen todos los proyectos, junto con el pliego de condiciones técnicas, los planos y el presupuesto. La memoria interrelaciona todos estos documentos de modo que el conjunto del proyecto sea más comprensible.

En ella se expresan las intenciones del proyecto y se contextualiza el mismo. Se justifica la solución adoptada a partir de los datos obtenidos sobre el lugar de emplazamiento del proyecto y del estudio de distintas soluciones.



Importante

Es muy importante que la memoria sea comprensible tanto por el promotor de la obra como por los no profesionales, y que se entiendan bien las soluciones adoptadas para la realización de la misma.

Tal y como se cita en la norma UNE 157001:

Tiene como misión justificar las soluciones adoptadas y conjuntamente con los planos y pliego de condiciones, describir de forma unívoca los objetivos del proyecto.

La memoria deberá ser claramente comprensible, no sólo por profesionales especialistas, sino por terceros, en particular por el cliente, especialmente en lo que se refiere a los objetivos del proyecto, las alternativas estudiadas, sus ventajas e inconvenientes y las razones que han conducido a la solución elegida.

Según el Código Técnico de la Edificación hay dos tipos de proyectos:

- El proyecto básico.
- El proyecto de ejecución.

En el proyecto básico se definen las características generales de la obra a realizar, se justifican y describen las soluciones concretas a adoptar. Este tipo de proyecto se utiliza par obtener las autorizaciones municipales correspondientes y otras autorizaciones tanto de la administración autonómica como de la estatal en su caso.

El proyecto de ejecución es el que define todos aquellos aspectos técnicos de la obra. Se puede considerar una ampliación del proyecto básico y concreta todos aquellos aspectos técnicos de relevancia en cuanto a calidad, prevención de riesgos laborales, procesos constructivos, etc., sin contradecirlo.

Ahora se propondrá un modelo de memoria para los proyectos de instalación de elementos de carpintería. Se describirá el contenido y los apartados de los que se compone la memoria del proyecto tomando como referencia la norma UNE 157001.

En la primera hoja llevará una portada que contendrá:

- Título del proyecto.
- Emplazamiento de la obra.
- Identificación promotor del proyecto, proyectista y demás personas que intervengan en su realización.
- Fecha y firma de las personas identificadas anteriormente.

En la segunda hoja llevará el índice de la memoria, que contendrá los siguientes apartados o capítulos:

1. **Objeto:** se describen los objetivos del proyecto, es decir, qué es lo que se va a hacer y qué resultados se esperan al finalizar el mismo, es decir, nivel de acabados, tamaño final de la obra, etc.
2. **Alcance:** aquí se indica sobre qué elementos se realizará la intervención. Es decir, si se van a instalar las ventanas pertenecientes a la planta baja de un edificio, las puertas interiores, suelos de madera entarimados sobre durmientes, etc.
3. **Antecedentes:** se indica la situación de la obra y sus antecedentes: si se trata de obra nueva o de restauraciones, donde ya había, por ejemplo, un tipo de elementos a instalar similares a los que se van a sustituir. Se enumeran todos los datos de partida sobre el estado de la obra, tanto si es obra nueva como si es rehabilitación, que sirven como referentes para la realización del proyecto, cuáles son las posibles soluciones que se barajan al principio y por qué se escoge la solución adoptada para el proyecto. En este apartado se pueden incluir fotos de las condiciones de los locales antes de la realización del proyecto.
4. **Norma y referencias:** se citan las normas utilizadas para la realización de los distintos apartados de la memoria.

- **Disposiciones legales y normas aplicadas:** se enumeran todas las normas que se han tenido en cuenta en la realización del proyecto, sobre todo las de obligado cumplimiento, tales como la normativa urbanística, ordenanzas municipales, normativa ambiental, etc.
 - **Bibliografía:** se enumera la bibliografía consultada para la realización del proyecto.
 - **Programas de cálculo:** se enumeran los distintos programas tanto de cálculo como de diseño, mediciones y presupuestación utilizados para la realización del proyecto.
 - **Plan de gestión de la calidad aplicado durante la redacción del proyecto:** se enumeran las pautas a seguir para asegurar la calidad del proyecto.
 - **Otras referencias:** se incluyen todas las referencias que no queden incluidas en los apartados anteriores de la memoria.
5. **Definiciones y abreviaturas:** este apartado se añadirá solamente si se incluyen términos nuevos o abreviaturas que necesitan ser explicados con anterioridad.
 6. **Requisitos de diseño:** en este capítulo de la memoria se citan y razonan todos los requerimientos legales de la obra que afecten a su diseño, la cual se puede ver afectada por las normas legales municipales, autonómicas o estatales, derivadas de su emplazamiento, entorno socio-económico y ambiental. Aquí entrarían todos aquellos requerimientos legales derivados de los requisitos que se piden a obras en cascos históricos de ciudades, zonas de especial interés ambiental, etc., los cuales se ven afectados por una reglamentación especial que en instalación de carpintería puede afectar a los tipos de revestimientos de fachadas en tableros o madera que se pueden utilizar y a la carpintería de puertas y ventanas, las cuales siguen una reglamentación especial en cuanto a su diseño.
 7. **Análisis de soluciones:** se explican las distintas soluciones que se han tenido en cuenta para la realización de la instalación tanto desde el punto de vista técnico (elección de los tipos de calidades en ventanas, puertas, suelos, revestimientos en madera, etc., barnices, sistemas de colocación y montaje, escaleras en kit, etc.) como desde el punto de vista estético y funcional de los elementos, exponiendo claramente sus ventajas e inconvenientes. Se expone cuál es la solución final

elegida y se hace un razonamiento de por qué se ha elegido la solución adoptada y se han descartado otras posibles soluciones que incluso puede que se acercasen más a la idea original de la obra. Un caso particular es el ya comentado de elegir determinado tipo de puertas de exterior que, aun siendo poco prácticas, las exige la normativa en cascos históricos.

Aquí se puede hablar además de las calidades de los elementos de la instalación y características de esos materiales.

8. **Resultados finales:** aquí se explica con detalle la solución final elegida, en qué consiste, explicando las características detalladas en los planos.
9. **Planificación:** se trata de hacer una planificación en el tiempo del proceso de instalación, definiendo mediante fechas, lo más aproximadas posible, los trabajos que se van a realizar. Esto es muy importante, además de por los beneficios que aporta para la empresa la programación de los trabajos de la obra de cara a contratación de personal y establecer plazos de entrega al cliente, para detallar los períodos de tiempo en que deben intervenir otros profesionales, tales como electricistas, albañiles, fontaneros, etc., los cuales son clave de cara a una continuidad en el desarrollo de la obra. De este modo, en instalación se planificarían los tiempos de modo que los barnizadores, montadores de puertas y ventanas, etc., desarrollaran su trabajo de un modo ordenado y optimizando el tiempo de manera que no se dejen todos los trabajos para el final, es decir, que a medida que termina un profesional, pueda comenzar el siguiente después de haber terminado este último el anterior trabajo asignado sin tener que estar esperando a que el anterior termine.

Este es el apartado en el que se describe el proceso a seguir en cuanto a procedimientos de trabajo. Un ejemplo sería el caso en que hubiese que explicar la situación de un contenedor para residuos generados en la instalación, tanto de trozos de cementos y residuos de obra obtenidos de la limpieza y preparación de la misma como de los residuos de madera generados, donde habría que explicar la organización de los camiones que vienen a buscar esos residuos, a dónde se llevan, la situación del contenedor y cómo se llevan los mismos hasta el contenedor.

Se pueden explicar también otros procesos de trabajo específicos o hacer puntualizaciones a trabajos ordinarios de instalación de elementos en huecos.

Es en este apartado donde se hace referencia a los plazos de entrega de la obra y a las diferentes etapas de cara a los cobros, etc.

10. **Orden de prioridad entre los documentos básicos:** se utilizará el siguiente orden de prioridad: planos, pliego de condiciones, presupuesto y memoria.



Recuerde

Las Normas UNE no son de obligado cumplimiento, pero contribuyen a la calidad del proyecto, incluso algunos promotores pueden pedir que se sigan estas normas en la realización del proyecto para garantizar la calidad.

2.1. Carácter contractual de la memoria

La memoria, como documento del proyecto donde se describen las soluciones finales que se pretenden conseguir en los diferentes apartados de la obra (materiales, etc.), tiene carácter contractual. Esto quiere decir, que todo lo que se dice en la memoria hay que cumplirlo. Y tiene su justificación en que la memoria es un documento que se utiliza para solicitar licencias de obra y todo tipo de licencias. Con lo cual, si se piden permisos para la realización de la obra expuesta en la memoria, habrá que cumplirla.



Sabía que...

En la redacción tanto del proyecto completo como de cada una de sus partes, no se trata de extenderse mucho en las explicaciones, sino de explicar cada apartado del mismo buscando un punto en el que, por un lado la explicación sea lo suficientemente amplia como para no dejar atrás detalles importantes, pero sin que por otro lado la información que se da sea redundante o incluso llegue a carecer de importancia. Se trata de saber explicar muchas cosas en pocas palabras, para lo cual hay que tener claro qué cosas son importantes y cuáles carecen de importancia.

2.2. Anexos a la memoria

Estos anexos reflejan todos aquellos aspectos, tomas de datos, cálculos, legislación aplicada, incidencias, mediciones y alteraciones en la obra, etc., que no se incluyen en ninguno de los demás apartados del proyecto por ser demasiado específicos y extensos. Se pueden incluir todos los anexos que se crean convenientes para la justificación, desarrollo y finalización del proyecto, así como recomendaciones sobre los cuidados del mismo una vez terminado.

Algunos de los anexos serán el cálculo de la obra, el de seguridad en la obra y otro el de medio ambiente.

Los anexos irán precedidos por un índice y correctamente organizados.



Recuerde

El lenguaje utilizado en el proyecto en general, es decir, tanto en la memoria como en el presupuesto y demás apartados, debe ser claro, preciso y estar correctamente redactado. No debe contener ambigüedades y ha de puntualizar todo aquello que se crea de importancia en el desarrollo de la obra. Es muy importante la coherencia en el lenguaje, es decir, que durante toda la redacción del proyecto, no se le cambie el nombre a las cosas, aunque sea evidente que se trata de lo mismo. Todo esto facilita mucho su posterior lectura e interpretación.

3. Determinación del coste de instalación

Primeramente, a la hora de diseñar un presupuesto hay que tener en cuenta lo que esto va a significar, ya que el diseño de un presupuesto no solo es un documento necesario formalmente, sino que es un resumen de lo que se irá haciendo a lo largo de la realización del proyecto. El presupuesto pretende predecir lo que se hará en la instalación en obra, pero teniendo también en cuenta la relación con otros ámbitos como la dependencia en muchos casos de la elaboración de las piezas en taller, el suministro de materiales y la disponibilidad de otros profesionales que complementan el trabajo del instalador, como los electricistas, fontaneros, barnizadores, pintores, etc.

El presupuesto ha de ser capaz de predecir todos estos detalles, ya que el tiempo invertido en una obra y el coste de los materiales y reposición de los mismos en caso necesario dependerán también, en ciertos casos, de todos ellos. Por este motivo es tan importante saber predecir el coste del proyecto, tanto en mano de obra, como en tiempo, materiales, etc.

Evidentemente, no es lo mismo diseñar un presupuesto para una obra sencilla, donde el tiempo empleado y los materiales suponen poca cantidad, que una obra grande, donde se va a estar trabajando durante muchos meses, ya que un fallo en la realización del presupuesto puede suponer grandes pérdidas económicas para la empresa. Saber mantener un presupuesto adecuado para cada obra es algo que lleva mucho tiempo y requiere mucha experiencia. Hay que recordar que, por ejemplo, no es lo mismo instalar una misma escalera en un edificio situado en el centro de una ciudad, donde el acceso en coche puede ser complicado y tener que emplear mucho tiempo en llegar al lugar de la instalación, que instalar la misma escalera en un pueblo de las afueras, donde los accesos son fáciles y los tiempos que requiere la distribución de los suministros de piezas son bastante más bajos por encontrarse mejor comunicado y sin tantos problemas de tráfico para la descarga.

3.1. Costes de mano de obra

Como costes de la mano de obra se pueden introducir los siguientes:

Costes directos

Son ejemplos de costes directos los materiales de cada unidad de obra, la mano de obra directa que se necesita para cada unidad de obra, la maquinaria y electricidad o el carburante para su funcionamiento para cada unidad de obra.

Costes de reposición de materiales

Hay que tener en cuenta que los materiales se rompen al manipularlos, bien durante el transporte de los mismos o bien durante su colocación. Para esto se estima un porcentaje, que por término medio es el 4% del coste del material.

Mano de obra

Para el cálculo de la mano de obra hay que tener en cuenta varios factores. Por un lado, y como es lógico, hay que tener en cuenta el tiempo de trabajo de cada persona en cada categoría laboral (días y horas trabajadas). Para prever el tiempo de trabajo se echa mano del calendario laboral del convenio colectivo de la zona. También del convenio se obtienen los salarios y otros tipos de pagos de los trabajadores.

Otros costes a tener en cuenta serían los costes de cotización a la Seguridad Social, los seguros, indemnizaciones por despido u otras causas, etc.

A partir de todos estos costes y como suma de ellos, se obtiene el coste anual de cada trabajador.

El coste por hora de cada trabajador en cada categoría profesional se obtiene dividiendo el coste anual por el número de horas trabajadas (según el calendario del convenio colectivo).



Sabía que...

Si se quiere calcular el coste de la mano de obra a partir del presupuesto final de un proyecto, la mano de obra estaría en torno al 33% de éste.



Recuerde

Todos los precios, incluidos los de la mano de obra, varían mucho dependiendo del lugar donde se realice la obra. Dependiendo de la comunidad autónoma el precio varía, ya que las rentas de los trabajadores en unas comunidades están más altas que en otras. También variará dependiendo de si hay en la zona mucha o poca mano de obra disponible, ya que en caso de haber mucha, el precio baja, pero si hay poca, sube. Si los trabajadores de la obra, en caso de trabajos especializados tienen que desplazarse desde otras zonas alejadas, los precios de la mano de obra subirán ya que necesitan pagar desplazamiento, comida y alojamiento.

3.2. Coste horario y estimación de tiempos de montaje

Para estimar este tipo de costes se tendrán en cuenta los siguientes aspectos.

Descripción de las unidades de obra

Las unidades de obra se describen mediante un texto que las acompaña, el cual debe describir al máximo las operaciones a realizar propias de cada una, de modo que no pueda confundirse con otras unidades de obra similares. La descripción ha de ser lo más técnica posible y corresponderse con la descripción de las mediciones realizadas para el proyecto. En caso de que el precio de la unidad incluya más elementos, se reescribirá el texto para que refleje al máximo aquello que se presupuesta.

El texto ha de reflejar también cualquier cosa que se salga de lo norma, por ejemplo, procesos de instalación de suelos determinados por imposición del fabricante del mismo, etc.

Normalmente, la descripción de las unidades de obra incluye la unidad de medida, por ejemplo “metros cuadrados de parqué flotante...”. Esto se debe fundamentalmente a que las unidades de obra van acompañadas en el presupuesto de las mediciones.



Consejo

Hay que procurar no citar marcas comerciales salvo que sea algo de especial relevancia en el proyecto y lo pida el contrato de encargo del mismo.

Hay que tener en cuenta el carácter contractual de la unidad de obra, de modo que lo que se refleje en ella, habrá que cumplirlo, puesto que está presupuestado.



Ejemplo

Algunas unidades de obra habituales serían:

- Colocación de tarima de Roble Americano de 7x2,2 cm.
 - Colocación de rodapié de DM chapado en madera de roble de 7x1 cm.
 - Barnizado de rodapié o moldura de ancho menor de 10 cm.
 - Acuchillado y barnizado de suelo de tarima.
 - Colocación de puerta de paso de cerezo barnizada con condena.
 - Colocación de barandilla escalera de roble torneada.
 - Puerta de paso castellana de dos hojas, de Pino Melis, barnizada.
-

3.3. Parámetros tipo para determinar el coste

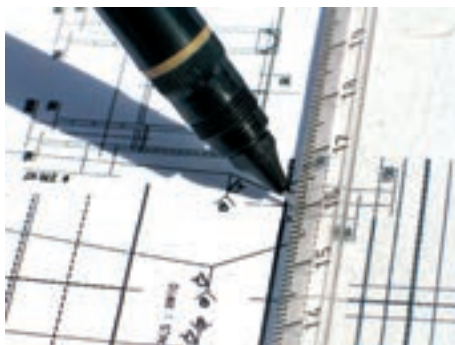
Los parámetros a tener en cuenta serán los siguientes:

Mediciones

Se llama medición de una unidad de obra al número de unidades necesarias para ejecutar dicha unidad. Estas unidades se obtienen de los planos y cálculos de la obra o, en caso de obras de restauración, se obtienen por medidas directas sobre el espacio de instalación antes o durante la confección de los planos de obra.

Ejemplos de mediciones serían metros cuadrados de instalación de revestimientos en paredes a realizar, metros cuadrados de barnizado, metros cuadrados de falsos techos de madera a realizar, metros lineales de rodapié a colocar, metros lineales de esquineras, número de unidades de ventanas de determinada medida, número de unidades de puertas de determinada medida, etc.

Las mediciones son de suma importancia en los proyectos, ya que de ellas depende la objetividad de los presupuestos.



Obtención del precio de la instalación en obra

Para obtener el precio de la obra hay que multiplicar el precio de cada unidad de obra por el resultado de la medición correspondiente a esa unidad de

obra en concreto y, una vez hecho esto, sumar todos los resultados para sacar el coste total.

En la siguiente tabla se expresan algunas de las unidades del Sistema Internacional que se pueden encontrar en muchos proyectos:

Unidad	Representación	Unidad	Representación
Kilogramo	Kg.	Centímetro	cm
Tonelada	tn.	Metro	m
Litro	l.	Área	a
Centímetro cúbico	cm ³ .	Hectárea	ha
Decímetro cúbico	dm ³ .	Metro cuadrado	m ²
Metro cúbico	m ³ .	Unidad	u
Hora	h.	Día	d



Ejemplo

Elementos de carpintería en las mediciones:

- Puertas, ventanas y elementos de huecos se miden por unidades.
- Superficies de instalación de suelos, artesonados en techos, divisiones de madera, revestimientos de paredes y todos aquellos elementos que revisten superficies continuas, ya sean grandes o pequeñas se miden por metros cuadrados.
- Las vigas y demás elementos portantes para estructuras se cuentan por unidades, igual que las puertas y ventanas, describiendo previamente sus detalles de material, sección y longitud.
- Los acabados (lijados, tintes y barnizados) se expresan en metros cuadrados de elementos con aplicación de acabado.
- Los balcones se expresan por metros lineales.
- Las galerías que llevan ventana se expresan por superficie (metros cuadrados) y las ventanas por unidad de hueco.

Costes fijos y variables

El estudio de estos costes se muestra mediante el siguiente ejemplo, el cual se puede extrapolar a mano de obra, maquinaria y a muchos otros ámbitos de la empresa.

A continuación, se va a ver un ejemplo de una empresa del sector de la madera que se dedica a hacer instalaciones en obra de elementos de carpintería, tanto de interiores como de exteriores, sin embargo tiene que realizar trabajos en altura en exteriores, con lo cual necesita utilizar andamiajes.

El andamiaje puede comprarlo o alquilarlo a otra empresa de alquiler para la construcción. El hecho de que se alquile el andamiaje en lugar de comprarlo depende de si se va a utilizar mucho o no.

En el caso de que la empresa decida comprar el andamiaje, ésta debe amortizar los gastos de este con el paso del tiempo, puesto que el coste de compra se convertiría en un coste total para la empresa. Sin embargo, si decide alquilarlo, sólo pagaría el número de días que lo necesitara, con lo cual sería un coste variable para la empresa.

Hay que tener en cuenta que si hace muchos trabajos en altura o los trabajos son durante largos periodos de tiempo compensaría asumir un coste fijo de amortización del andamiaje, que siempre sería menor que el mismo coste suponiendo que éste lo hubiese alquilado.

Los cálculos que tendría que realizar la empresa serían sencillos, simplemente debería estimar los días que va a utilizar el andamiaje a lo largo de la vida de la empresa y dividir el coste del andamiaje (incluyendo todos los gastos de transporte del mismo, montaje por personal propio, desgaste y reposición de piezas del mismo, etc.) y dividirlo entre el número de días que va a ser utilizado, con lo cual se obtiene un determinado coste fijo. Dependiendo de si ese coste es menor o mayor que el coste por día de alquiler en las mismas circunstancias, el andamiaje compensará comprarlo o no.

Hay que tener en cuenta que los costes variables serían los derivados de los días que está sin utilizar el equipo y que si se ha comprado, se sigue pagando por él. Sin embargo, no está presupuestado en las unidades de obra dentro del presupuesto para ese período de tiempo. Los costes fijos han de compensarse a la larga, ya que el desembolso inicial no se recupera inmediatamente.

Estudio de los costes del proyecto

Los costes de un proyecto no son fáciles de determinar, ya que requieren una elaboración minuciosa de los mismos.

En la construcción, algunos promotores facilitan mucho la tarea porque tienen una manera metódica de construir, es decir, siempre trabajan con unas determinadas calidades en los materiales y estas son las mismas en todas las obras, y el resultado final de estos costes solo depende de ellos teniendo en cuenta, que la obra se oferta directamente al cliente con ese tipo de materiales. En otras obras, es el cliente el que escoge, para cada tipo de instalación, los materiales que va a utilizar y no el promotor, puesto que es este último quien decide la finalidad última de cada parte de la obra. En este caso, el cliente puede elegir la instalación de elementos o construcciones que no son demasiado habituales o que son poco típicas o raras, tales como elementos de diseño moderno u otras construcciones con materiales de alta calidad o con un proceso de instalación compleja, tal es el caso de museos y obras en fachadas de edificios públicos o emblemáticos o en el caso de edificios que pretenden una determinada adecuación a elementos paisajísticos, bien en medios rurales o urbanos.

En los casos en los que los elementos a instalar para viviendas unifamiliares o edificios sean con calidades de materiales y diseños diferentes a los habituales y no homogéneos, habrá que tener en cuenta en el proceso de presupuesto, que no solo se seguirán los precios previamente dados por el promotor o por el cliente, sino que en este proceso habrán de pormenorizar, tanto el instalador, como el promotor y el cliente, todos los materiales y procesos de construcción

que se pretenden emplear a fin de obtener un presupuesto lo más realista posible, de modo que no le afecten los posibles contratiempos que durante la instalación puedan surgir. Además, en el caso de instalación de elementos de carpintería, también será conveniente tener en cuenta el proceso de fabricación de los mismos y las peculiaridades de estos, por ejemplo, en el caso de elementos que no se pueden barnizar previamente a la instalación o aquellos en los que, si se barnizan, solo pueden llevar una primera mano de barniz de fondo y no el acabado total de barnizado, ya que el barnizado en obra supone proteger paredes, instalar andamiajes nuevos, tener en cuenta los riesgos de seguridad y salud derivados del proceso, etc., lo cual incrementaría el precio de la instalación.

Para la redacción final del presupuesto hay que contar con la ayuda del promotor de la obra, del cliente (en algunos casos) y de las otras personas implicadas en la realización de la misma (abastecimiento de materiales, alquiler de maquinaria, subcontratas, otros profesionales que tengan que participar en trabajos complementarios tales como electricidad, fontanería y albañilería, etc.).

Unidades de obra y precios unitarios

Los costes de una obra pueden ser de dos tipos: directos o indirectos.

Costes directos

Estos costes son los que se generan como consecuencia de los trabajos realizados en la obra por los trabajadores. Son costes fácilmente cuantificables.

Los costes directos se presupuestan mediante las denominadas **unidades de obra**, a partir de las cuales se obtienen los **precios unitarios de unidad de obra**.



Ejemplo

Precios unitarios serían:

- Metro cuadrado de colocación de tarima de Roble Americano de 7x2,2 cm.
 - Metro lineal colocación de rodapié de DM chapado en madera de roble de 7x1 cm.
 - Metro de barnizado de rodapié o moldura de ancho menor de 10 cm.
 - Metro cuadrado acuchillado y barnizado de suelo de tarima.
 - Unidad de puerta de paso de cerezo colocada y barnizada con condena.
 - Metro de barandilla escalera de roble torneada colocada.
 - Unidad de puerta de paso castellana de dos hojas, de pino melis, colocada y barnizada.
-

Las unidades de obra se crearon con el objetivo de obtener divisiones del proyecto que tuviesen relación con las mediciones realizadas anteriormente al proyecto, de modo que el resultado de cada medición se relacionase con el presupuesto. De este modo, las unidades de obra se multiplican más adelante por las mediciones realizadas para obtener el precio total de esos trabajos concretos en la obra. Si se toma como ejemplo de unidad de obra el metro cuadrado de suelo instalado, y el resultado de las mediciones indica que para la obra se necesitan 1000 m de suelo, al multiplicar el precio de la unidad de obra por 1000, se obtiene el coste total del suelo a instalar.

Los precios unitarios se pueden dividir de modo que se obtienen los **precios descompuestos**, que son los que resultan de la descomposición de cada precio unitario por unidad de obra en todos los componentes a partir de los cuales se generan estos precios, y que sumados dan lugar al precio unitario, que son, por ejemplo, el tiempo de mano de obra, el precio de los materiales empleados cada uno por separado, etc.

A continuación, se van a ver varios ejemplos de precios unitarios descompuestos.

M² de tarima Roble americano 7x2.2 cm 85.63 €

Tipo	Resumen	Precio (€)	Cantidad
Mano de obra	Oficial de 1ª	14.00	1.2
Mano de obra	Peón ordinario	12.00	0.3
Materiales	Tarima de roble americano 7x2.2 cm	34.00	1.5
Materiales	Rastrel pino 7.5x2.5 cm	1.12	4.7
Otros	Pasta de yeso negro	65.00	0.001
Materiales	Barniz poliuretano acrílico monocompon.	5.90	1.0
Materiales	Mat. Aux. colocación de tarima	3.00	1.0

M de rodapié DM roble 7x1 cm ... 3.80 €

Tipo	Resumen	Precio (€)	Cantidad
Mano de obra	Ayudante de carpintero	13.00	0.09
Materiales	Rodapié DM acabado roble 7x1.6	2.5	1.05

M de barnizado de rodapié o moldura < 10 cm ... 1.64 €

Tipo	Resumen	Precio (€)	Cantidad
Mano de obra	Oficial de 1ª pintura	15.00	0.09
Materiales	Tapaporos nitrocel. incoloro	3.5	0.013
Materiales	Barniz sintético universal mate	8.0	0.025
Materiales	Pequeño material	0.81	0.05

Elaboración de soluciones para la instalación de elementos de carpintería

M² de acuchillado y barnizado de suelo de tarima... 9.0 €

Tipo	Resumen	Precio (€)	Cantidad
Mano de obra	Oficial de 1ª carpintero	15.00	0.20
Mano de obra	Peón ordinario	12.00	0.05
Materiales	Barniz poliuretano acrílico monocomp.	6.00	0.90

Ud puerta de paso cerezo barnizada con condena... 385.99 €

Tipo	Resumen	Precio (€)	Cantidad
Mano de obra	Oficial de 1ª carpintero	15.00	1.0
Mano de obra	Ayudante carpintero	13.00	0.5
Materiales	Preferco pino 70x35 mm puerta 1 hoja	13.00	1.0
Materiales	Galce cerezo macizo 70x30 mm barniz.	8.5	5.0
Materiales	Tapajuntas DM cerezo 70x30 mm barniz	3.5	10
Materiales	Puerta de paso cerezo	250.0	1.0
Materiales	Pernio codillo 80 mm con remate	1.05	3.0
Materiales	Tornillo ensamble zincado	0.03	18.0
Materiales	Resbalón canto latón con condena	3.5	1.0
Materiales	Muletilla latón plana brillo	1.8	1.0
Materiales	Juego manivelas latón pulido brillo	15.0	1.0

M de barandilla escalera torneada roble... 240.00 €

Tipo	Resumen	Precio (€)	Cantidad
Mano de obra	Oficial de 1ª carpintero	15.00	0.9
Mano de obra	Ayudante carpintero	13.00	0.5
Materiales	Barandilla escalera torneada	220.00	1.0

Ud puerta de paso castellana de dos hojas, pino melis, barnizada...
370.22 €

Tipo	Resumen	Precio (€)	Cantidad
Mano de obra	Oficial de 1ª carpintero	15.00	1.6
Mano de obra	Ayudante carpintero	13.00	0.9
Materiales	Cerco directo pino melis 70x50 mm	6.00	6.0
Materiales	Tapajuntas pino melis 70x12 mm	1.0	12.0
Materiales	Puerta de paso pino melis	135.0	2.0
Materiales	Pernio hierro plano pulido 110 mm	0.50	6.0
Materiales	Tornillo ensamble cincado	0.02	36.0
Materiales	Resbalón canto hierro	2.50	1.0
Materiales	Juego manivelas castellana hierro	8.50	1.0
Materiales	Pasador canto latonado 15-30 cm	0.9	2.0

A la hora de crear unidades de obra, se pueden concretar más o menos.



Ejemplo

En la instalación de un mismo suelo se podría optar por escoger una sola unidad de obra, que podría estar titulada “metro cuadrado de entarimado continuo”, o tres unidades de obra que dividirían ésta de modo que la primera se titule “metro cuadrado de preparación de la superficie y enrastrelado”, la segunda “metro cuadrado de tarima colocada sobre rastrel” y la tercera “metro cuadrado de acabado en tarima en poliuretano”.

Está claro que cuanto más se subdivida una unidad de obra, mayor nivel de detalle se conseguirá. Sin embargo, trabajar con muchas unidades de obra es engorroso, sobre todo cuando hay, como en el anterior ejemplo, unidades de obra que habitualmente van juntas y que podrían presupuestarse en una sola. Se trata pues, de buscar un equilibrio entre el nivel de detalle que se quiere conseguir respecto al ajuste de los precios y facilitar los cálculos y la lectura del presupuesto poniendo pocas unidades de obra pero que sean significativas.



Sabía que...

Los costes relacionados con la retirada de los residuos a un vertedero, los relacionados con la seguridad y salud en el trabajo y los relacionados con los controles de calidad también se encuadran dentro de los costes directos.

Costes indirectos

Son costes de difícil cuantificación ya que no son de medición directa. No se describen en el presupuesto. Los costes directos se obtienen como un porcentaje de los costes directos resultantes de las unidades de obra, que establece la administración correspondiente y que suele estar en torno al 3%.

En las obras para la Administración, los gastos indirectos son, entre otros, los de talleres, comunicaciones, técnicos de la obra y personal administrativo de la obra, imprevistos, etc.

Partidas alzadas

Hay unidades de obra que no se pueden desglosar. Estas se llaman **partidas alzadas**.

Según la norma UNE 157001:

Se utilizará el concepto de partida alzada en aquellas unidades de obra en que no sea posible desglosar, en forma razonable, el detalle de la misma.

4. Presupuesto de instalación

En la realización del presupuesto se habrán de tener en consideración los siguientes apartados.

4.1. Marco legal de la construcción

- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- Directiva 2004/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 31 de marzo de 2004, sobre coordinación de los procedimientos de adjudicación de los contratos públicos de obras, de suministro y de servicios.
- Código Técnico de la Edificación (año 2006)
- Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

4.2. Bases de datos, cuadros de precios y programas informáticos de precios

Una de las bases de datos más conocidas es la del Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Guadalajara, sin embargo otras empresas e instituciones como ACAE ofrecen también bases de datos de precios con las correspondientes descripciones de los materiales que presupuestan y calidades, las cuales se pueden utilizar para incluir en la Memoria del Proyecto o en los Anexos a la Memoria.



Nota

Los cuadros de precios no son iguales. Cada cuadro de precios asigna para los precios unitarios y descompuestos un coste distinto. Cada uno de estos precios unitarios, en caso de que sea necesario, hay que ajustarlo manualmente a las características particulares de cada proyecto.

Los **cuadros de precios** son recopilaciones de datos de precios que se pueden utilizar para los presupuestos de obras, en este caso, de construcción. Pueden encontrarse impresos en libros, sin embargo, los más utilizados hoy en día son las bases de datos informatizadas, bien en formato *Presto*, bien en formato *FIEBCD* o bien en formatos de otros programas de confección de presupuestos.



Recuerde

El objetivo del presupuesto es determinar el coste total del proyecto, pero no solo los costes directos, sino también los indirectos, beneficio industrial y otros.

Entre los programas informáticos más utilizados en la actualidad para gestionar las bases de datos de precios y realizar presupuestos está el programa *Presto*, el cual se utiliza para desarrollar el presupuesto completo de una obra a partir de los datos aportados por los fabricantes de materiales y bases de datos de precios unitarios y descompuestos. Los resultados obtenidos de estos programas presupuestarios se pueden corregir y modificar para adaptarlos a las situaciones reales de los precios, los cuales dependen de una serie de factores tales como la situación geográfica (el mismo material no vale lo mismo en una provincia que en otra muchas

veces debido a los gastos de transporte), épocas de mayor o menor demanda de determinados productos del mercado, etc.

4.3. Contenido del presupuesto

El presupuesto se basa en las mediciones realizadas y va ordenado de la misma forma que éstas con los mismos títulos. Las mediciones darán como resultado la cantidad necesaria (metros cuadrados de instalación de parqué flotante, número de ventanas, número de peldaños y medidas de cada uno en una escalera, etc.).

Según la norma UNE 157001, el contenido del presupuesto del proyecto será:

Un índice al principio donde se indicará cada elemento que lo compone, sus capítulos y apartados dentro de cada capítulo.

Un cuadro de precios unitarios de materiales, mano de obra y elementos auxiliares que componen las partidas o unidades de obra.

Un cuadro de precios unitarios de las unidades de obra de acuerdo con el estado de mediciones y con la descomposición correspondiente de materiales, mano de obra y elementos auxiliares.

El presupuesto propiamente dicho, que contendrá la valoración económica global, desglosada y ordenada según el estado de mediciones.

El presupuesto establecerá el alcance de los precios, indicando claramente si incluyen o no conceptos tales como: gastos generales, impuestos, tasas y otras contribuciones, seguros, costes de certificación y visado, permisos y licencias, cualquier otro concepto que influya en el coste final de materialización del objeto del proyecto.

4.4. Tipos de presupuestos

De menor a mayor precisión en la descripción de precios, los presupuestos son:

- Presupuesto en el que solo se especifica el importe final de una obra. Es habitual en las asignaciones presupuestarias.

- Estimaciones: el coste de una obra o actividad se puede estimar tomando como referencia por ejemplo datos de obras realizadas anteriormente con las mismas características. El importe se supone sin demasiados cálculos.
- Presupuestos basados en informaciones dadas por fabricantes y constructores pero sin concretar calidades ni precios concretos de materiales de instalación ni tampoco coste horario.
- Presupuesto compuesto por un listado de unidades de obra con sus correspondientes precios, donde es el cliente el que estima los costes totales a partir de la previsión de lo que se pretende instalar. Las unidades de obra pueden corresponderse o no con las de la obra en cuestión. Se trata de saber cuáles son necesarias para el desarrollo de la obra y hace falta cierta experiencia para ello. Los contratistas con experiencia confeccionan ellos mismos sus presupuestos a partir de estas unidades de obra puesto que ya tienen una determinada manera de trabajar y saben perfectamente qué unidades de obra necesitan, algunos incluso aportan ellos sus propios precios según los materiales que pretendan instalar y las calidades.
- Presupuesto completo: incluiría capítulos con unidades de obra y precios descompuestos tanto para materiales, como para mano de obra, maquinaria, costes indirectos, beneficio industrial, mediciones y todos aquellos datos que se consideren necesarios para expresar con la mayor claridad posible el coste final de la obra.

4.5. Técnicas para la elaboración de presupuestos

El Código Técnico de la Edificación distingue, en su capítulo V, dos tipos de presupuesto:

- *Presupuesto aproximado: valoración aproximada de la ejecución material de la obra proyectada por capítulos.*
- *Presupuesto detallado:*
 - *Cuadro de precios agrupado por capítulos.*
 - *Resumen por capítulos, con expresión del valor final de ejecución por contrata.*
 - *Incluirá el presupuesto del control de calidad.*
 - *Presupuesto del estudio de Seguridad y Salud.*

Métodos de estimación de presupuestos

Existen diferentes métodos para la estimación de los presupuestos, estos serán:

Método de estimación por promedios

Este método utiliza costes históricos de otros presupuestos anteriores de la construcción. Estos costes se llevan utilizando una serie de años. Estos datos históricos se corregirán utilizando coeficientes para adaptarlos a la realidad actual, de modo que se asemejen lo más posible a los de la construcción actuales. Se deben corregir teniendo en cuenta la evolución que los precios han sufrido desde la fecha de los costes de referencia hasta la actualidad, ya que tanto los materiales como la mano de obra y el transporte suben de precio irregularmente de año en año. Por ejemplo, en el caso de los suelos de madera, estos se miden por metro cuadrado, con lo cual habría que saber cuánto valía el metro cuadrado en un determinado año y, a partir de este dato, calcular aproximadamente lo que ha subido el precio de la madera y la mano de obra fundamentalmente, de lo cual obtenemos un índice por el que habría que multiplicar los demás precios para obtener los actuales. Aunque realmente, para el cálculo de este índice no se puede utilizar un único precio, sino que habría que calcularlo para varios precios de materiales y mano de obra y hacer un promedio, el cual reflejaría esa subida de precios.

Estos índices se calculan para unidades de obra, de modo que si se tiene, por ejemplo, lo que vale el metro cuadrado de instalación de tarima de sapeli enrastrelado, se pueda multiplicar por los metros cuadrados de obra que se quieren cubrir con ese tipo de suelo para obtener el precio total de su instalación. Este índice o coeficiente de actualización del coste puede llegar hasta un 50% en algunos casos si los precios de referencia son muy antiguos. Este es el caso en que los precios han subido el doble.

Obtención de datos a partir de distintos proyectos

En este método se parte de precios de proyectos reales actuales. Estos precios se pueden tener como referencia e ir tomando precios de varios

proyectos y contrastándolos para adaptarlos a las circunstancias reales del proyecto a realizar. Este método se utiliza en el caso de proyectistas que ya han hecho anteriormente proyectos parecidos. Estos echan mano de esos proyectos anteriores para “copiar” los precios para el proyecto actual. También hay empresas que proporcionan costes de proyectos hechos a nivel de administración, por ejemplo, obras de edificios administrativos, los cuales pueden ser una buena fuente de información para obtener los costes de un nuevo proyecto. De todos modos, estos costes siempre dependerán de las circunstancias de la obra, es decir, de la complejidad de las instalaciones a realizar, de si el abastecimiento de material está cerca o lejos, etc., por lo cual, aunque esos costes obtenidos de obras ya hechas sean costes reales, hay que adaptarlos para estas nuevas situaciones.



Sabía que...

En la recuperación de datos, tanto si son de proyectos actuales como si se recuperan de proyectos antiguos, existen métodos estadísticos que aproximan los precios adaptándolos a la época actual para que el error resultante que pueda llegar a haber entre los precios que se han calculado y los reales que resultarán de la obra sean lo más aproximados posible y se minimice el error de adaptación. Para ello, se utilizan conceptos estadísticos como la media, la media ponderada, la mediana, la desviación típica, etc.

División de la obra en capítulos u otras subdivisiones de la obra

Cuanto más desglosado esté el presupuesto de una obra, mejor será de interpretar. Esto es lo que se pretende al dividir el presupuesto en capítulos. Cada capítulo se refiere a una serie de precios que tienen algún tipo de relación entre sí y que van dentro del mismo capítulo obteniéndose un coste final del capítulo en cuestión.

Estos capítulos contienen información que está relacionada, y su construcción se hace para facilitar el trabajo presupuestario. Resulta fácil dividir

un proyecto en capítulos. Se suele dividir en cuatro o cinco capítulos. Un ejemplo podría ser el de “Cerramientos interiores y acabados”. Si la obra se divide, por ejemplo, en cinco capítulos, cada uno de ellos suele suponer una quinta parte del precio total del proyecto. Los capítulos contienen las denominadas **unidades de obra**, y apoyándose en ellas se puede obtener el coste final del capítulo teniendo en cuenta las mediciones realizadas en la obra.

Siempre es preciso comparar capítulos que tengan unidades de obra parecidas. De este modo, lo único que hay que cambiar serían los datos de las mediciones, por ejemplo, si una fachada que está presupuestada en otro proyecto tiene diez ventanas, para adaptarlo a un proyecto con una fachada con siete ventanas habría que hacer los cálculos correspondientes para obtener un valor aproximado, pero siempre teniendo en cuenta las nuevas circunstancias del proyecto.



Ejemplo

Posibles capítulos en un proyecto de edificación:

Capítulo 1	Acondicionamiento del terreno
Capítulo 2	Cimentaciones
Capítulo 3	Estructura
Capítulo 4	Forjado y escalera
Capítulo 5	Fachadas
Capítulo 6	Cubiertas
Capítulo 7	Revestimientos
Capítulo 8	Puertas y puntos de carga
Capítulo 9	Carpintería

Utilización de sistemas informáticos

Este sistema de elaboración de presupuestos requiere de equipos informáticos y de las correspondientes bases de datos o cuadros de precios que ofrecen las distintas empresas e instituciones para la elaboración de presupuestos. Uno de los programas informáticos más utilizados es el programa presupuestario *Presto*. Los programas informáticos y bases de datos permiten elaborar presupuestos completos de obra, cambiando precios en caso necesario, corrigiéndolos o completándolos. Estos métodos facilitan muchísimo la elección de materiales para ajustar el presupuesto, ya que al poder ver el coste global que supone en el conjunto del presupuesto la elección de un material de calidad mayor o más raro, y poder cambiarlo rápidamente para obtener una actualización del presupuesto, hace mucho más fácil y prácticas las modificaciones que haya que realizar en el proyecto.

Pasos para la elaboración del presupuesto

Para la correcta elaboración del presupuesto se habrán de seguir los siguientes pasos:

1. **Determinar las unidades de obra necesarias para la realización de los trabajos.** Una vez que se tiene claro cuáles van a ser los procesos de trabajo y su orden de realización durante las obras, se listan todas las unidades de obra correspondientes a esos trabajos. Para hacer esto, lo más fácil es tomar como referencia las unidades de obra obtenidas de las bases de datos de precios de la construcción y, utilizando por ejemplo el programa informático *Presto*, se van situando una tras otra todas las unidades de obra que corresponden a los trabajos a realizar y a partir de estos datos se realizan los ajustes de los precios según las características del proyecto, actuando sobre los precios descompuestos, o sea, tiempos de mano de obra y materiales. Hay que tener en cuenta que si sólo se modifican los precios, el texto de la unidad de obra queda como está. Sin embargo, si se cambian o añaden materiales o se necesita sacar o poner nueva mano de obra cualificada y se ponen sus precios asociados, entonces hay que modificar el texto de la

unidad de obra y añadir los nuevos materiales o elementos de instalación de modo que en éste se refleje lo que contiene dicha unidad de obra.

2. **Determinar las mediciones para cada unidad de obra** según las mediciones que se hayan hecho sobre plano en caso de obra nueva o sacado de los planos de una obra de restauración. Cada medición corresponde a un precio unitario determinado.
3. **Obtener el importe total del proyecto.** Una vez que se asignan las mediciones correspondientes a cada precio unitario, se suma todo y se obtiene el coste total del proyecto.

Cómo ajustar el presupuesto

Una vez hecho el presupuesto por cualquiera de los métodos anteriores, habrá que ajustarlo para el caso concreto del proyecto que se está realizando. Las bases de datos de precios ofrecen un precio medio o aproximado para cada unidad de obra, materiales, mano de obra, etc. Para ajustarlo hay que tener en cuenta, entre otros, los siguientes ajustes:

Tamaño de la obra

Cuanto mayor sea la obra, mayor cantidad de material se necesitará para llevarla a cabo. Los costes del material que se dan en el presupuesto no son solo los costes del producto en sí, sino que son los costes del producto puesto en obra. Así, por ejemplo, en el caso de colocación de suelos de madera, los costes de la madera incluirán los costes del transporte y manipulación de la misma para llevarla hasta el lugar de la instalación, por lo que el coste del transporte bajaría si tenemos en cuenta los metros cuadrados transportados, ya que se pagaría lo mismo por transportar mayor cantidad de metros cuadrados.

También para obras grandes se pueden obtener mejores precios en el material debido a que los almacenistas rebajan el precio del material, sin tener en cuenta el transporte, cuanto mayor sea la cantidad del pedido que se les haga. De este modo, ganan menos por metro cuadrado vendido, pero al vender mayor cantidad, los ingresos son mayores. De este modo, los presupuestos que se obtienen del

proyecto dependerán de cuánto material se pretenda pedir y de a cuánto se rebaja el precio del mismo.

Costes del transporte

Los costes del transporte se incluyen en el presupuesto dentro del coste de los materiales, de modo que esos materiales presupuestados se abaratan o encarecen dependiendo del precio del transporte. Si se trata de una obra que se encuentra a mucha distancia del lugar de almacenamiento de los materiales, estos encarecerán su precio y viceversa. Pero no sólo los materiales aumentan su precio, sino que también costará más transportar a los trabajadores hasta el lugar de la obra, transportar la maquinaria, etc., con lo que los precios hay que revisarlos y aumentarlos proporcionalmente a las características de accesibilidad al lugar de la obra. En el extremo de subidas de costes debido a la situación geográfica estarían las obras realizadas en parques naturales con acceso mediante vehículos especiales, o incluso tener que transportar todo el material y el equipamiento en barco. Por el contrario, las obras que se encuentran situadas en las afueras de las ciudades, con buenos accesos por autopista y donde no se generan atascos de tráfico, serían las que menos costes tendrían debido a su situación geográfica, dada su proximidad a zonas de abastecimiento y vivienda. Para estas últimas se podrían revisar los precios a la baja.



Ejemplo

Un coste del transporte a veces caro sería el coste de transporte de la madera procedente de un desmantelamiento interior de una casa antigua para su restauración en una ciudad, los cuales habría que llevarlos a un vertedero autorizado, que puede encontrarse alejado del lugar donde se realiza la obra.

Costes según la región

Los precios no son iguales en todas las comunidades autónomas, ni en precios de materiales, ni en precios de mano de obra, ni en precios de seguros, ni de transporte, ni de licencias, ni de otras cosas. Para esto, los precios medios que se obtienen de las bases de datos de precios, hay que ponderarlos dependiendo del ayuntamiento al que pertenezca la obra en concreto.

Costes según la singularidad de la obra

En la instalación de carpintería hay mucha variedad dependiendo del tipo de instalación que se pretenda realizar. Para ello, se citan varios ejemplos.



Ejemplo

No es lo mismo instalar suelos entarimados para una obra de un edificio cualquiera, donde la tarima se coloca aprovechando al máximo la longitud de las tablas, que hacer un entarimado en espiga, donde hay que hacer los ángulos a la tarima y repartir los rastreles con mucha precisión, ya que el coste aumenta. En el caso de las puertas y balcones, no es lo mismo instalar puertas convencionales de forma rectangular que instalar puertas con arcos.

Lo mismo pasa con las escaleras, es decir, no es lo mismo instalar una escalera de tramos rectos en una pared lisa que instalar una escalera con peldaños compensados que vaya pegada a una pared hecha piedra irregular donde hay que ajustar cada peldaño a las irregularidades de la pared.

Y tampoco supone el mismo coste instalar un revestimiento de pared a una altura no superior a metro y medio desde el suelo que instalarlo a una altura de tres metros desde el suelo, ya que habría que colocar un andamiaje y se necesitaría más de un trabajador para subir los materiales al andamio.

Es decir, que estos costes también habría que ajustarlos para que fuesen realistas. Muchas veces el problema que se deriva de los trabajos en obras singulares es que son difíciles de presupuestar porque los imprevistos pueden ser muchos (roturas de tableros por flexión, pérdidas de material por no adecuarse las medidas de fábrica del material a los espacios de instalación, etc.).

Presupuesto de ejecución material

Se obtiene sumando:

- El resultado de multiplicar los precios unitarios de las unidades de obra por sus mediciones en todos los capítulos en que se divide la obra.
- Costes indirectos.

Otros gastos: gastos generales de estructura

Se dividen en dos tipos de gastos:

1. **Gastos generales de la empresa.** Cada empresa tiene unos gastos administrativos y también gastos de cada departamento. Estos gastos los impone cada Administración Pública según su normativa. Suelen estar sobre un 13% del presupuesto de ejecución material.
2. **Beneficio industrial.** Lo fija el Reglamento de la Ley de contratos de las Administraciones Públicas en el 6% del presupuesto de ejecución material.

Presupuesto de contrata antes de impuestos

Es el resultado de sumar el presupuesto de ejecución material más los gastos generales de la empresa más el beneficio industrial.

IVA (Impuesto sobre el Valor Añadido)

Para obra nueva se fija en el 18% del presupuesto de contrata antes de impuestos.

Presupuesto de contrata después de impuestos o presupuesto de líquido

Resulta de sumar el presupuesto antes de impuestos más el IVA. Este es lo que ganará la empresa constructora, pero todavía faltan los beneficios del promotor.

Otros costes a tener en cuenta en la realización de una obra y que no se incluyen en el presupuesto del proyecto

- Costes derivados de la confección y redacción del proyecto.
- Costes de dirección de obra.
- Licencias y permisos de ayuntamientos y otras administraciones.
- Seguros de la obra.
- Costes de financiación de la obra.
- Etc.

Seguimiento del desarrollo del presupuesto

No sólo se tratará en el capítulo de la elaboración de presupuestos, sino que también es importante saber hacer un correcto seguimiento del desarrollo del presupuesto. De este modo, se entenderá el presupuesto no como un resumen puntual que se elabora previamente a la instalación, sino como un “guión” o “índice” a seguir durante el desarrollo de la obra, el cual recordará cuáles son los materiales y procesos acordados con el contratista o cliente y cuáles son los nuevos procesos que el director de obra propone en el desarrollo de la misma. Al mismo tiempo, el instalador irá comprobando que los trabajos previstos y los tiempos, mano de obra y materiales requeridos para los mismos se van cumpliendo de modo que las previsiones iniciales no se alteran. Esto se hará hasta el final de la obra, incluso en los casos de promotores que suelen trabajar siempre con las mismas calidades de materiales y que ya conocen el resultado final de la obra y los costes finales de la instalación.

Contingencias

Una vez que se está desarrollando un proyecto y se ha hecho ya el presupuesto, es conveniente contar con que pueden surgir imprevistos a lo largo de la realización de la obra, para los cuales hay que disponer de fondos para subsanarlos y poder continuar con la obra. La contingencia es una reserva de fondos del promotor para cubrir estos imprevistos. Estos costes a mayores que no se encontraban presupuestados pueden ser debidos fallos de previsión del promotor, importes no presupuestados en el propio proyecto (que se hayan realizado incorrectamente las mediciones,

que se olviden algunos de los precios unitarios, etc.) y que son necesarios para que la obra se desarrolle con normalidad y a errores o imprevistos en la ejecución de la obra. Otras pérdidas por contingencias suelen deberse también, durante la ejecución de la obra, al mal tiempo durante la realización de trabajos exteriores y a causas mayores.

Esta reserva de fondos económicos por contingencias supone:

- En obra privada, un 7% en obra nueva y un 10% en restauración.
- En obra pública, el porcentaje puede ser variable según el caso.

5. Técnicas de organización y codificación de la documentación del proyecto

Organización general de los proyectos según UNE 157001:

El proyecto podrá constar de uno o varios volúmenes. Cada volumen estará numerado. En la portada de cada volumen figurará el número del mismo, título del proyecto, documentos que contiene, cliente para el que se redacta el proyecto e identificación y datos personales de los autores del mismo.

Los documentos básicos que debe contener un proyecto serán:

- Índice del proyecto.
- Memoria y anexos.
- Planos.
- Pliego de condiciones.
- Estado de mediciones.
- Presupuesto.

Cada una de las páginas de los documentos básicos y cada uno de los planos contendrá la siguiente información (Norma UNE 157001):

- Número de página o de plano.
- Título del Proyecto o Número o código de identificación del Proyecto.

- *Título del documento básico al que pertenece.*
- *Número o código de identificación del documento.*
- *Número de edición y, en su caso fecha de aprobación.*

Los documentos están estructurados en forma de capítulos y apartados y se numerarán de acuerdo con la Norma UNE 50132.



Nota

Además de la memoria, cada uno de los documentos básicos del proyecto llevará un índice al principio.

5.1. Descomposición de precios o precios descompuestos

La unidad de obra da un precio global de un trabajo realizado, sin embargo se puede descomponer en cada uno de sus costes por separado (mano de obra, materiales, etc.). Cuando se quiere modificar una unidad de obra, se hace modificando los precios que la componen, puesto que estos son los elementos básicos a los que se puede llegar. Para ello, se modificaría el precio de la mano de obra, el precio de los materiales o de la maquinaria, por ejemplo.



Importante

En un proyecto realizado para la administración es obligatorio incluir los precios descompuestos.

Estos precios descompuestos también dependen de las mediciones, ya que dividen los trabajos a realizar en la obra en cada una de sus partes básicas. Esto es útil además si se quiere calcular la cantidad de material necesaria en cada unidad de obra, ya que en el precio descompuesto van incluidas las cantidades de cada material que interviene en la unidad de obra.



Ejemplo

Precio unitario de una unidad de obra descompuesto:

Ud puerta de paso castellana de dos hojas, pino melis, barnizada 370.22 €

Tipo	Resumen	Precio (€)	Cantidad
Mano de obra	Oficial de 1º carpintero	15.00	1.6
Mano de obra	Ayudante carpintero	13.00	0.9
Materiales	Cerco directo pino melis 70x50 mm	6.00	6.0
Materiales	Tapajuntas pino melis 70x12 mm	1.0	12.0
Materiales	Puerta de paso pino melis	135.0	2.0
Materiales	Pernio hierro plano pulido 110 mm	0.50	6.0
Materiales	Tornillo ensamble cincado	0.02	36.0
Materiales	Resbalón canto hierro	2.50	1.0
Materiales	Juego manivelas castellana hierro	8.50	1.0
Materiales	Pasador canto latonado 15-30 cm	0.9	2.0

Los elementos de la descomposición de precios pueden ser:

- Materiales
- Mano de obra
- Maquinaria
- Medios auxiliares

El grupo de medios auxiliares se pone como un porcentaje del resto de grupos (mano de obra, materiales y maquinaria) y aquí se incluyen otros trabajos o gastos que son necesarios para el desarrollo de la unidad de obra. Estos son precios directos. Entre los medios auxiliares utilizados en instalación de carpintería están los andamios, puntales, apeos, contenedores de obra, etc. Estos medios auxiliares se calculan como porcentaje de los demás precios de la unidad de obra y suelen estar sobre el 2 o el 3% de los mismos.

5.2. Precios auxiliares

Son unidades de obra que se incluyen por separado. Un ejemplo de precio auxiliar sería el de **instalación de andamios** y **grúas**. Estos precios se pueden incluir en la descomposición de precios, pero también tienen su propia descomposición.

5.3. Codificación

Dentro de un proyecto los precios unitarios van clasificados mediante códigos y al mismo tiempo dentro de capítulos.

Ventajas de la codificación:

- Estructura los proyectos de forma que los hace más manejables.
- Permite consultar rápidamente distintas bases de datos de precios de la construcción para compararlos entre sí e incorporarlos al presupuesto del proyecto.
- Permite comparar precios unitarios de proyectos más rápidamente, además permite que los proyectos en sí sean comparables.

- Hace que los distintos profesionales que intervienen en un proyecto puedan comunicarse entre sí de modo que la información sobre unidades de obra y mediciones sea aplicable directamente al proyecto.

Por ejemplo, en el cuadro de precios del Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Guadalajara se sigue la siguiente codificación para precios descompuestos relacionados con la instalación en carpintería:

- E05: Estructuras
- E08: Revestimientos y falsos techos
- E13: Carpintería de madera
- E15: Cerrajería
- E16: Vidrieras y traslúcidos
- E28: Seguridad
- E29: Control de calidad y ensayos
- E30: Equipamiento



Ejemplo

Codificación de puertas de madera. Esta es la codificación del cuadro de precios del Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Guadalajara.

- ┆ E: Edificación
- ┆ E13: Carpintería de madera
- ┆ E13E: Puertas
- ┆ E13EP: Puertas de paso ciegas
- ┆ E13EPC: Puertas castellanas
- ┆ E13EPC010: Puerta de paso castellana pino barnizada

La unidad de obra sería en este caso E13EPC010, la cual se puede obtener también desglosada en sus precios descompuestos de mano de obra y materiales.

Para hacer unidades de obra nuevas a partir de las que figuran en el cuadro de precios, lo que se suele hacer es tomar una unidad de obra como referencia y modificar sus contenidos, de modo que la codificación sea la misma que en la unidad de obra de referencia pero añadiendo letras o números a continuación del código original.

En relación a estimación de tiempos para la elaboración de nuevas unidades de obra, habría que cronometrar el tiempo que tarda cada trabajador en realizar los trabajos requeridos en la unidad de obra e implementarlos a la misma como precio unitario.



Nota

La codificación, tanto en los cuadros de precios como en muchos otros grupos de datos que se archivan ordenadamente por un período de tiempo más o menos largo supone un gran avance en el manejo de las bases de datos, puesto que facilitan la localización y actualización de los datos incluidos en estas.

Los programas informáticos que manejan estos datos codificados hacen que estos sean más manejables e intercambiables entre los distintos profesionales encargados de presupuestar proyectos.

5.4. Capítulos del presupuesto

Los capítulos se utilizan para estructurar el presupuesto. Cada capítulo del presupuesto agrupa unidades de obra que están relacionadas entre sí. Tanto la Norma UNE 157001 como el Código Técnico de la Edificación exigen que las unidades de obra se organicen dentro de apartados específicos. Sin embargo, estos capítulos no tienen por qué ser siempre los mismos, sino que depende de lo que se pretenda en la obra y cómo lo exija el promotor o la ejecución de la obra.

Seguridad y salud, control de calidad y gestión de residuos, serán capítulos independientes.



Ejemplo

Posibles capítulos en un proyecto de edificación:

Capítulo 1	Acondicionamiento del terreno
Capítulo 2	Cimentaciones
Capítulo 3	Estructura
Capítulo 4	Forjado y escalera
Capítulo 5	Fachadas
Capítulo 6	Cubiertas
Capítulo 7	Revestimientos
Capítulo 8	Puertas y puntos de carga
Capítulo 9	Carpintería

El Código Técnico de la Edificación pide que en el presupuesto ha de ir un cuadro de precios dividido en capítulos, y un “resumen por capítulos” donde se indiquen los valores finales del “presupuesto de ejecución material” y del “presupuesto de ejecución por contrata”.

5.5. Ejemplo

Capítulo 09 Carpintería

Puertas de paso interiores: madera

Código	Descripción	Precio Unitario	Cantidad	Importe
PPM011	Puerta de paso vidriera, de una hoja de 210x110,5x5 cm, de tablero aglomerado directo, para barnizar, de pino país, modelo con moldura recta.	250.30	5 unidades	1251.5 €
TOTAL				1251.5 €

Código	Descripción	Precio Unitario	Cantidad	Importe
PPM010	Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x72,5x3,5 cm, de tablero aglomerado directo, para barnizar, de pino país, modelo con moldura recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF rechapado de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF rechazado de pino país de 70x10 mm.	150.30	15 unidades	2255.25 €
TOTAL				2255.25 €

Presupuesto general y resumen.

Capítulo 1	Acondicionamiento del terreno:	30.005,21 €
Capítulo 2	Cimentaciones:	23.012,52 €
Capítulo 3	Estructura:	12.051,22 €
Capítulo 4	Forjado y escalera:	10.200,00 €
Capítulo 5	Fachadas:	60.000,90 €
Capítulo 6	Cubiertas:	85.210,86 €
Capítulo 7	Revestimientos:	10.258,12 €
Capítulo 8	Puertas y puntos de carga:	25.000,57 €
Capítulo 9	Carpintería:	3.625,56 €
	TOTAL (PEM)	259.364,96 €
	GASTOS GENERALES Y BENEFICIO INDUSTRIAL (18%)	46.685,69 €
	SUMA	306.050,65 €
	IVA (18%)	55.089,12 €
	TOTAL PRESUPUESTO	361.139,77 €

5.6. Aplicación práctica

Para un proyecto de instalación de elementos de carpintería en una vivienda, calcular el Presupuesto de Ejecución Material (PEM) y el Presupuesto Total del proyecto. Los elementos de carpintería a instalar serán los siguientes:

Suelos

- 85 m² de tarima de pino Oregón sobre rastrel. El precio de cada metro cuadrado de tarima colocada es de 57,80 €.
- 200 metros de rodapié de pino. El precio del metro de rodapié colocado es de 3,75 €.

Puertas

- 10 puertas de interior plafonadas de paso de 1 hoja de pino Oregón. El precio de cada puerta colocada y acabada es de 265,15 €.
- 2 puertas interior plafonadas de paso de 2 hojas de pino Oregón. El precio de cada puerta colocada y acabada es de 391,21 €.
- 1 puerta de exterior plafonada de pino Oregón. El precio de cada puerta colocada y acabada es de 523,52 €.

Los gastos generales y el beneficio industrial serán del 18%.

El IVA supone el 18%.

Para facilitar la realización del ejercicio se rellenará la siguiente tabla de presupuesto:

Número	Denominación	Nº de Uds	Precio / Unidad (€)	Total (€)
1	Tarima de pino Melis sobre rastrel			
2	Rodapié de pino			
3	Puerta interior plafonada de paso de 1 hoja de pino Oregón			
4	Puerta interior plafonada de paso de 2 hojas de pino Oregón			
5	Puerta de exterior plafonada de pino Oregón			
TOTAL (PEM)				
Gastos Generales y Beneficio Industrial (18%)				
SUMA				
IVA (18%)				
TOTAL PRESUPUESTO				

La solución sería la siguiente:

Número	Denominación	Nº de Uds	Precio / Unidad (€)	Total (€)
1	Tarima de pino Melis sobre rastrel	85 m2	57,80	4913
2	Rodapié de pino	200 m2	3,75	750
3	Puerta interior plafonada de paso de 1 hoja de pino Oregón	10 Uds	265,15	2651,5
4	Puerta interior plafonada de paso de 2 hojas de pino Oregón	2 Uds	391,21	782,42
5	Puerta de exterior	1 Ud	523,52	523,52
TOTAL (PEM)				9620,44
Gastos Generales y Beneficio Industrial (18%)				1731,68
SUMA				11352,12
IVA (18%)				2043,38
TOTAL PRESUPUESTO				13395,5 €

6. Manejo de programas informáticos de edición de texto

En este apartado se verán los diferentes programas informáticos para la edición de texto que pueden usarse en la elaboración de los presupuestos.

6.1. Procesadores de texto en presupuestos

La utilidad de los programas de procesamiento de texto en instalación de carpintería se encuentra en la versatilidad de los mismos para hacer cambios o modificaciones en los textos.

Hasta hace algunos años, los textos de los documentos que integraban el proyecto se hacían con máquina de escribir, con lo cual no eran fácilmente modificables ni recuperables para la confección, a partir de los datos de un proyecto existente, de otro nuevo proyecto. Este aspecto ha mejorado mucho con la introducción de los equipos informáticos, los cuales permiten, además de hacer plantillas de documentos, guardar modelos de documentos de referencia con objeto de utilizarlos en la elaboración de nuevos documentos de proyectos, que son fácilmente modificables y se pueden corregir errores ortográficos con facilidad, teniendo la ventaja de poder ver el documento final en pantalla para posteriormente imprimirlo, con el consiguiente ahorro de papel y tiempo.

La maquetación de los documentos resulta mucho más fácil, puesto que los equipos informáticos permiten hacer cambios en la presentación de los documentos de una manera muy intuitiva, y obtener como resultado una buena organización de la información con muchos más recursos de modo que el documento final sea mucho más comprensible y fácil de entender gráficamente.

Hay muchas marcas comerciales que se dedican a vender programas informáticos de edición de textos. Son comúnmente utilizados los procesadores de textos de la marca *Microsoft*, que ofrece el paquete de programas llamado *Office*, el cual contiene entre otros, un procesador de textos (llamado *Word*) y una hoja de cálculo (llamada *Excel*), los cuales son de mucha utilidad en la realización de proyectos y de fácil manejo.



Nota

Las opciones y resultados que dan tanto unos como otros programas son prácticamente las mismas a nivel básico, y tanto unos como otros se pueden utilizar para la elaboración de proyectos, dado que las opciones de que disponen son más que suficientes para ello.

Últimamente han salido al mercado programas de software libre, que se pueden bajar de Internet gratuitamente y sin tener que comprar licencia. Uno

de ellos es el paquete de programas *Openoffice*, el cual cuenta entre otros programas, con un procesador de textos (llamado *Writer*) y una hoja de cálculo (llamada *Calc*).

Los procesadores de texto son muy utilizados para guardar documentos de memorias, presupuestos, mediciones, etc., dada la gran facilidad que existe en el trabajo con plantillas para modificar los documentos de proyectos anteriores y elaborar a partir de ellos nuevos proyectos, ya que la organización de los proyectos en general es la misma. Los únicos que serían distintos son las construcciones no convencionales o los proyectos de gran envergadura. Sin embargo, los apartados de las normas UNE, así como la portada del proyecto, índice, etc., tienen todos la misma organización para todos los proyectos y sólo hace falta introducir pequeños cambios de uno a otro.

La hoja de cálculo se utiliza mucho para los cálculos rápidos de presupuestos, ya que es muy fácil de programar. Se utiliza mucho cuando hay que calcular un gran número de datos repetitivamente o cuando hay que aplicar fórmulas que requieren introducir la utilización de variables. Antiguamente, las cuentas se hacían una a una y se iban anotando en la hoja, pero hoy en día, estos procesos se han informatizado con el consiguiente ahorro de tiempo y dinero. Las hojas de cálculo también permiten hacer plantillas y cambiar fácilmente datos para que el programa recalculé automáticamente valores de presupuestos cuando se cambian las mediciones u otros valores de cálculo de materiales o mano de obra para instalaciones. Además permite imprimir tablas de datos con los resultados de los cálculos de modo que se puedan implementar a la memoria del proyecto.

En este tema se estudiará el funcionamiento de los programas de edición de textos tomando como referencia el programa *Openoffice Writer*, el cual dará una idea de la utilización de este programa en proyectos de instalación de carpintería.

OpenOffice

Los programas de edición de texto han evolucionado de modo que la interfaz de los mismos es más intuitiva. Los primeros programas se manejaban utilizando los menús del programa, sin embargo los más recientes recurren más a

la utilización de barras de herramientas con iconos, donde cada función tiene un botón con un icono significativo del resultado de la misma.

Las barras de herramientas, tal y como se verá, agrupan botones de edición de texto con funciones parecidas.

Al instalar el programa y abrir el procesador de textos *Openoffice Writer*, se obtiene una pantalla con una hoja en blanco, en la cual se puede comenzar ya a escribir normalmente.

Se pueden observar las barras de herramientas, de las cuales se verán ahora una por una las funciones más relevantes de las mismas. Si alguna barra de herramientas no apareciese, habría que ir al menú superior de la pantalla **Ver**, seleccionar **Barras de herramientas** y dentro de ella escoger la barra de herramientas que se quiere que aparezca en pantalla tal y como se muestra en la figura.



Si la barra de herramientas aparece en el medio de la pantalla simplemente se desplazará ésta pinchando en su parte superior de color azul con el puntero del ratón y arrastrando sin dejar de pulsar hasta los menús donde se encuentran las demás barras de herramientas, para que así quede situada en la parte alta de la pantalla del programa.

Para desactivar una barra de herramientas, el proceso sería el mismo: se iría al menú **Ver**, se seleccionaría la opción **Barras de herramientas** y se pincharía con el puntero del ratón en la barra de herramientas que se quiere desactivar.

Barra de herramientas “Estándar”



La barra de herramientas **Estándar** contiene los siguientes botones: **Nuevo, Abrir, Guardar, Documento como correo electrónico, Editar archivo, Exportar directamente como PDF, Imprimir archivo directamente, Vista preliminar, Ortografía y gramática, Revisión automática, Cortar, Copiar, Pegar, Pincel de formato, Deshacer, Restaurar, Hiperenlaces, Tabla, Mostrar funciones de dibujo, Buscar y reemplazar, Navegador, Galería, Fuentes de datos, Caracteres no imprimibles, Escala, Ayuda.**



Botón “Nuevo”

Cuando se abre el programa, éste ya abre un nuevo documento en blanco que servirá para comenzar a escribir texto. Sin embargo, si se quiere abrir otro documento en blanco para un fichero nuevo de texto, se utiliza este botón, de modo que pinchando en él con el puntero del ratón, se obtiene un nuevo documento en blanco.



Botón “Abrir”

Este botón se utiliza para abrir documentos de texto que ya están creados con anterioridad. Pinchando sobre él, pedirá que se seleccione el documento indicando la ruta de acceso al lugar donde se encuentra guardado.



Botón “Guardar”

Una vez elaborado un documento, debe guardarse si se quiere utilizar en otras ocasiones, para lo cual se pincha en este botón. Cuando se guarda un documento por primera vez, el programa pide que se le indique el lugar donde se desea guardar ese documento, tal y como si hubiese ejecutado el comando **Guardar como...** del menú **Archivo**, de modo que habrá que indicar el lugar donde se desea guardar el documento seleccionando las opciones de carpeta que ofrece en el cuadro de diálogo que despliega.



Consejo

Es conveniente realizar el guardado del documento en periodos cortos de tiempo, por ejemplo, cada cuarto de hora, de modo que si hubiese algún error y el equipo se apagase o el programa se cerrase, no se perdería el trabajo realizado hasta el momento.

El comando Guardar como..., situado en el menú Archivo permite, una vez que ya se ha guardado previamente el documento, cambiar la ubicación de guardado del archivo, incluso cambiarle de nombre.



Botón “Exportar directamente como PDF”

Con este botón se puede convertir el fichero de texto en un fichero PDF. Para ello hay que dar en el cuadro de diálogo la ruta de guardado del fichero.



Nota

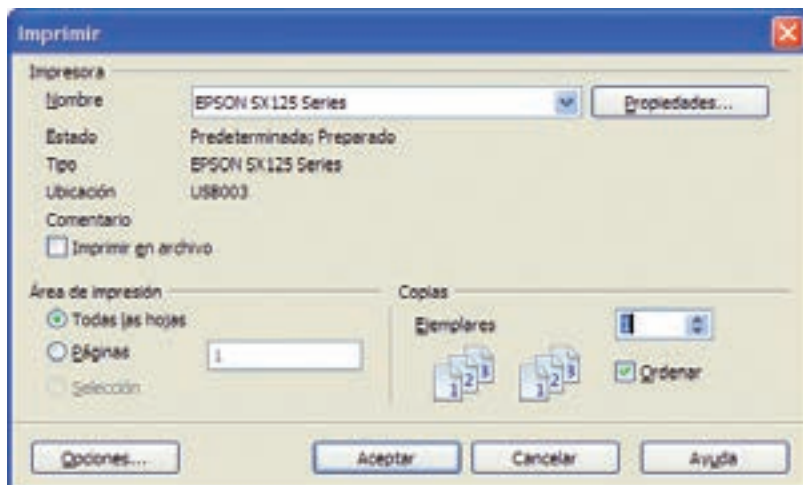
Los ficheros PDF son muy utilizados para enviar como ficheros adjuntos por correo electrónico porque son ficheros comprimidos que ocupan muy poco espacio, puesto que los correos electrónicos tienen un límite de megas para ficheros adjuntos por encima del cual no permiten enviar información.



Botón “Imprimir archivo directamente”

Con este botón se puede imprimir un documento sin tener que configurar el menú imprimir. Solo con pinchar en él, el programa saca por impresora el documento completo.

Otra opción para imprimir es hacerlo desde el menú **Archivo** mediante el comando **Imprimir...**, el cual sí saca un cuadro como el de la figura siguiente de diálogo donde se deben escoger las características de la impresión.



Botón “Vista preliminar”

Esta función permite visualizar el documento completo tal y como quedaría a la hora de imprimirlo. Da una idea de la situación de cada elemento en el folio, y a partir de esta vista se hacen los cambios correspondientes. En esta vista no se pueden realizar cambios. Para ello hay que salir de la **Vista preliminar** y realizar los cambios en el fichero donde se está trabajando.

Para salir de **Vista preliminar** hay que pulsar el botón **Cerrar vista preliminar** situado en la parte superior de la pantalla o simplemente hacer doble clic en la pantalla de la vista preliminar.



Botón “Ortografía y gramática”

Los procesadores de texto actuales incorporan diccionarios de revisión de palabras, de modo que, si hay alguna que no está bien escrita, avisan de ello. Hay palabras raras que sí están bien escritas pero que simplemente no figuran en su diccionario o simplemente, como en el caso de proyectos de carpintería, muchas palabras técnicas que el programa no las tiene en su diccionario, pero que se pueden incorporar manualmente.

Cuando se pincha en este botón, esta utilidad del programa revisa la ortografía, de modo que saca un cuadro de diálogo en el que va poniendo en color rojo la palabra que cree que no está escrita correctamente. Para cada una de esas palabras hay que ir indicando al programa, en caso de que la palabra se encuentra mal escrita, cómo reescribirla, o si se quiere que el programa no reescriba esa palabra mediante los botones **Ignorar una vez**, **Ignorar todo**, **Agregar**, **Cambiar**, **Cambiar todo** y **Corrección automática**. El cuadro de diálogo se muestra en la siguiente figura.



Botón “Revisión automática”

Si se activa este botón, el programa subraya poniendo una línea roja ondulada, a medida que se van escribiendo, cuáles son las palabras que cree que están mal. El subrayado no lo imprime, simplemente es una referencia para la persona que está escribiendo.



Sabía que...

Para hacer una selección múltiple de celdas, filas o columnas, hay que seleccionarlas pulsando el botón izquierdo del ratón y arrastrando hasta que se resalten las celdas que se pretenden modificar.



Botón “Cortar”

Funciona como en otros programas. Para cortar un párrafo de texto, una fotografía, una tabla o cualquier otro objeto existente en el documento, simplemente hay que remarcarlo, pulsando con el botón izquierdo del ratón y arrastrando sin soltar, todo lo que se quiere cortar.

Cortar algo supone que el programa lo guarda y luego lo borra automáticamente una vez que se vuelve a pegar. Después de cortar, para pegarlo en otro punto del documento o en otro documento de texto hay que pinchar en el sitio donde se quiere situar el texto e ir al botón **Pegar**.



Botón “Copiar”

Este botón funciona parecido al comando **Cortar**, sin embargo, los objetos seleccionados originalmente no los borra, sino que los deja donde están.

Una vez copiado, para pegarlo en otro punto del documento hay que pinchar en el sitio donde se quieren pegar los objetos y luego pinchar en el botón **Pegar**.



Botón “Pegar”

Una vez situados en el punto de destino de los objetos, al pulsar este botón el programa inserta el texto cortado o copiado anteriormente mediante los botones **Cortar** y **Copiar** respectivamente.



Botones “Deshacer y Rehacer”

Estos botones sirven para retroceder o avanzar en las operaciones hechas en el documento. El botón deshacer se explicará mediante un ejemplo.



Ejemplo

Si se ha borrado sin querer una determinada cantidad de texto, se da al botón deshacer y el programa vuelve sobre sus pasos en las operaciones que ha realizado y restaura situaciones anteriores. En este caso, vuelve a poner el texto borrado.

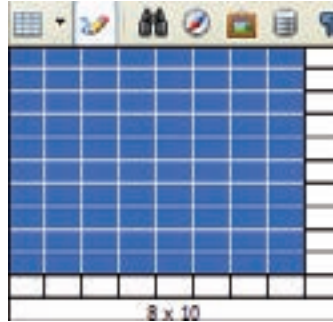
El botón **Rehacer** se utiliza cuando se han deshecho cambios demasiadas veces utilizando el botón **Deshacer** y se quiere volver a avanzar hacia los pasos siguientes.



Botón “Tabla”

Los programas de procesamiento de textos permiten también organizar los datos mediante tablas creadas por el propio programa. En este caso, este botón permite, al pulsarlo, crear tablas de un modo muy sencillo seleccionando, tal y como se refleja en la figura siguiente, el número de filas y de columnas que va a tener la tabla que se pretende crear simplemente con arrastrar el puntero del ratón de

izquierda a derecha y de arriba hacia abajo, haciendo clic para aceptar cuando se obtenga el número correcto de filas y columnas.



Para editar la tabla se puede hacer uso de los botones de la barra de herramientas **Tabla**.



Botón “Mostrar funciones de dibujo”

Al pulsar el botón se puede observar cómo en la parte inferior de la pantalla aparecen las opciones de dibujo, las cuales se reflejan en la siguiente figura.



Con estos botones se pueden realizar figuras con texto o solas de un modo muy intuitivo, ya que basta con pinchar con el ratón en la figura correspondiente y luego pinchar en la pantalla sin soltar y arrastrando hasta que se hayan conseguido la forma y tamaño necesarios.



Botón “Buscar y reemplazar”

Este botón abre un cuadro de diálogo que se puede utilizar para buscar una determinada palabra o grupo de palabras. Una vez encontrada la palabra, se puede reemplazar desde el propio cuadro de diálogo sin necesidad de hacerlo directamente en el texto para cada palabra.

Este botón se utiliza mucho en textos de gran tamaño para buscar párrafos concretos escribiendo una palabra incluida en ese párrafo, con lo que el programa lo busca automáticamente y no se necesita recorrer visualmente el texto, que es mucho más trabajoso.



Botón “Galería”

Este botón da acceso a una galería de imágenes de donde se pueden sacar fotografías o iconos para insertar en el documento.



Botón “Escala”

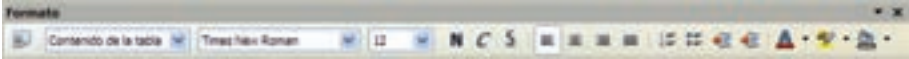
Este botón sirve para acercar o alejar más el texto del documento. No influye para nada en el tamaño de los caracteres impresos. Acercando la página se ven más grandes los caracteres, pero también se ve menor porción de página. Al pulsar el botón, el programa muestra un cuadro de diálogo en el cual el tamaño que se considera normal para trabajar es el 100%, pero se puede acercar más si se selecciona el 150% o el 200% y también se puede alejar si se selecciona el 70% o un porcentaje menor.



Botón “Ayuda del programa”

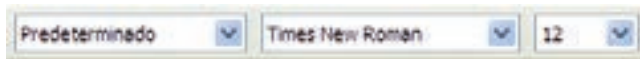
Este botón muestra la ayuda del programa, la cual se puede utilizar para resolver dudas sobre el funcionamiento del programa o saber dónde se encuentran situadas determinadas funciones.

Barra de herramientas “Formato”



La barra de herramientas **Formato** está formada por menús desplegables y botones. Los menús desplegables que muestra son, **Aplicar estilo**, **Nombre de fuente** y **Tamaño de fuente**, y los botones son **Estilo y formato**, **Negrita**, **Cursiva**, **Subrayado**, **Alinear a la izquierda**, **Centrado**, **Alinear a la derecha**, **Activar/desactivar numeración**, **Activar/desactivar viñetas**, **Color de carácter**, **Fondo de carácter** y **Color de Fondo**.

Menús desplegables “Aplicar estilo”, “Nombre de fuente”, “Tamaño de fuente”



El menú desplegable **Aplicar estilo** permite acceder a estilos predeterminados que trae el programa, como por ejemplo los distintos tipos de encabezados, los cuales ayudan a homogeneizar los documentos y a organizarlos, de modo que todos los encabezados de un documento tengan unas determinadas características.

El menú desplegable **Nombre de fuente** permite elegir un tipo de letra determinado de entre los que trae el programa, de modo que se pueda cambiar de tipo de letra según las características del documento que se esté redactando, incluso cambiar en el mismo documento a tipos de letra distintos para organizar mejor la información. Por ejemplo, cambiar de tipo de letra en la realización de una portada, o cuando se citan en el proyecto textos legales, para diferenciarlos del resto del texto.

El menú desplegable **Tamaño de fuente** permite elegir el tamaño del texto impreso, es decir, lo que ocupan las letras en el papel. A mayor tamaño, más espacio ocuparán las letras.



Sabía que...

El tipo de letra con el que se trabaja normalmente el denominado “Times New Roman” y un tamaño normal de fuente sería “12 ptos”.



Botones “Negrita”, “Cursiva”, “Subrayado”

Son botones muy utilizados en la edición de textos, pero no conviene abusar de ellos. Pulsando los botones **Negrita** y **Cursiva**, cambia el aspecto de la letra, pasando a ser de trazo más gruesa en el caso de la negrita y acostada hacia delante en el de la cursiva. Estos estilos de letra se utilizan para remarcar palabras o partes de un texto.

El botón **Subrayado**, tal y como su propio nombre indica, pone una línea debajo de las palabras. Su función es resaltar palabras o partes importantes del texto para diferenciarlas del resto.

Botones “Alinear a la izquierda”, “Centrado”, “Alinear a la derecha”, “Justificado”



Estos botones se utilizan para situar el texto dentro de la página. El primero de los botones alinea el texto a la izquierda, de modo que el margen derecho queda desalineado. El segundo de los botones centra cada línea de texto entre los márgenes del folio, sin importar alineaciones a izquierda y derecha. El tercer botón alinea el texto según el

margen derecho del folio, generalmente no suele utilizarse. Y el cuarto botón alinea el texto tanto a la derecha como a la izquierda, es decir, justifica el texto, de modo que para ello el programa aumenta proporcionalmente los espacios entre las palabras de modo que la primera palabra de cada línea quede alineada a la izquierda y la última palabra de cada línea quede alineada a la derecha.

El programa realiza el alineado a izquierda o derecha, justificado o centrado del texto para todo el párrafo en el que se encuentra situado el puntero del ratón. Si se quiere realizar cualquiera de estas operaciones para mas cantidad de texto, hay que seleccionarlo arrastrando con el puntero del ratón y manteniendo el botón izquierdo pulsado y luego seleccionando la opción.

Botones “Activar/Desactivar numeración”, “Activar/Desactivar viñetas”



Todos estos botones se utilizan para crear viñetas y numerarlas. Los botones de activar y desactivar viñetas se utilizan para desplazar el texto a derecha o izquierda según marque la flecha que indica el icono del botón correspondiente. Si se pulsa la flecha a la derecha crea viñetas a la derecha desplazando el texto para todo el párrafo donde se está trabajando o para los párrafos, si son varios, que se encuentren seleccionados.



Ejemplo

Se utiliza para incluir subapartados de un texto, tales como los de la memoria de un proyecto.

Los botones **Activar/Desactivar numeración** lo que hacen es numerar los párrafos o viñetas creadas a partir de ellos o poner símbolos de inicio de apartados, bien sea una línea o un círculo relleno, tal y como se observa en el icono correspondiente.



Botón “Color del carácter”

Este botón selecciona el color del carácter. Si se quiere cambiar un tramo de texto o palabra de color simplemente hay que remarcarlo seleccionando con el puntero del ratón y arrastrando manteniendo pulsado el botón izquierdo, y luego pulsar el botón carácter, para que salga el cuadro de colores y poder seleccionar un color. La siguiente figura muestra el cuadro de colores dentro del cual se puede elegir color para el tipo de letra.





Botón “Fondo del carácter”

Este botón se utiliza para cambiar el color del tramo de folio que ocupa el texto seleccionado, es decir, cambia de color el texto remarcado después de resaltarlo o seleccionarlo arrastrando con el ratón, de modo que el color de las letras u otros caracteres queda igual pero cambia el color de fondo. La tabla de colores utilizada es la misma que la del apartado anterior.



Botón “Color de fondo”

Este botón se diferencia del anterior en que cambia el color de fondo de todo el renglón y no solo el que hay debajo de los caracteres seleccionados. El cuadro de colores sigue siendo el mismo que para los dos apartados anteriores y el botón se utiliza de igual modo que el botón anterior.

Barra de herramientas “Tabla”

Esta barra de herramientas es un instrumento muy interesante en la elaboración de memorias de proyectos, ya las tablas se utilizan mucho para expresar precios, características de materiales, unidades, características de tramos de obras, etc.



Se utiliza para hacer cambios en las tablas de modo que estas aparezcan lo más claras, legibles y de fácil interpretación posible insertando líneas gruesas para resaltar los bordes, haciendo divisiones de celdas, eliminando o duplicando celdas, filas o columnas y editando los textos del interior de las celdas de la tabla.

Los botones con los que cuenta son, **Tabla**, botones para situar el texto (**Arriba**, **Centrado** y **Abajo**), **Insertar fila**, **Insertar columna**, **Eliminar fila**, **Eliminar columna**, **Propiedades de tabla**, **Suma**, **Estilos de línea**, **Color de líneas de marco**, **Borde**, **Color de fondo**, **Unir celdas**, **Dividir celdas**, **Reemplazar**.



Botón “Tabla”

El funcionamiento de este botón ya se ha explicado en la barra de herramientas **Estándar**, ya que se trata del mismo botón pero situado en distinto sitio, y se utiliza para crear tablas con determinado número de filas y columnas.



Recuerde

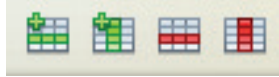
Pinchando en este botón, se seleccionan el número de filas y columnas eligiendo con el puntero del ratón y pinchando sobre el número de rango seleccionado.

Botones “Arriba”, “Centrado” y “Abajo”

Una vez que se ha creado la tabla y se ha escrito texto o se han insertado objetos dentro de las celdas, estos tres botones sirven para situar estos objetos dentro de la celda, es decir, para centrarlos, o situarlos en la cara de arriba de la celda o en la cara de abajo. Para ello, hay que seleccionar el cursor dentro de la celda correspondiente y seleccionar el botón adecuado.



Botones “Insertar fila”, “Insertar columna”, “Eliminar fila” y “Eliminar columna”



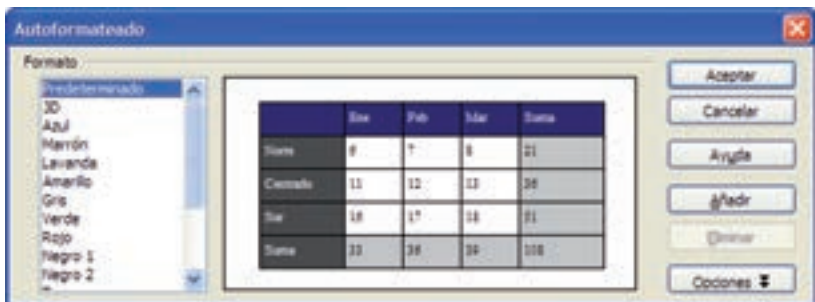
Los botones **Insertar fila** o **Insertar columna** crean una nueva fila o columna exactamente igual a la fila en que se encuentra situado el cursor del ratón, inmediatamente a la derecha o debajo del lugar donde se encuentra situado el cursor del ratón respectivamente. Para ello, se sitúa el cursor del ratón y se pincha en el botón correspondiente.

En el caso de los botones **Eliminar filas** o **Eliminar columnas**, al pinchar el botón del ratón se elimina toda la fila o columna donde se encuentre situado en ese momento el cursor del ratón.



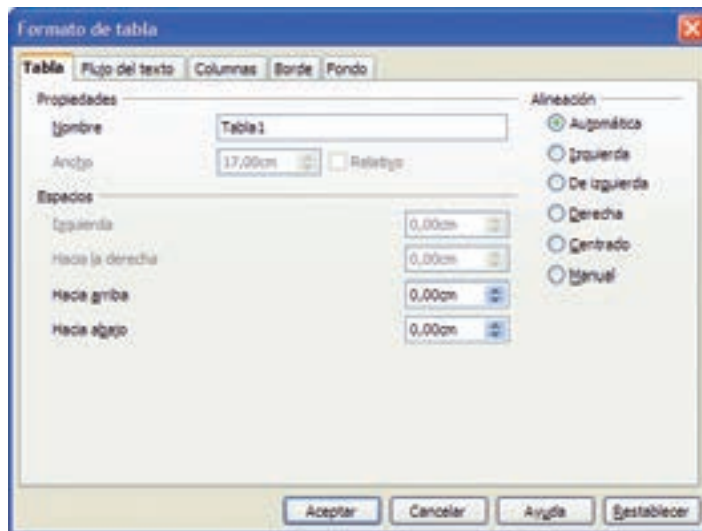
Botón “Formateado automático”

Este botón ayuda a crear un tipo de tabla con una presentación característica, que se puede seleccionar pulsando el botón **Formateado automático** y seleccionando la opción correspondiente. El cuadro de diálogo que aparece al pulsar el botón es el de la figura siguiente, y en él se debe seleccionar la opción que más interese y pinchar en el botón **Aceptar**.





Botón “Propiedades de tabla”



Botón “Suma”

Mediante este botón se pueden sumar las cantidades de una fila o columna tal y como se haría en una hoja de cálculo. Para ello, se sitúa el cursor del ratón en la celda donde se quiere que salga el resultado y se pulsa el botón **Suma**, el programa saca una línea de comandos en la que sale desde qué celda hasta que celda se encuentran los sumandos, lo cual se puede escribir a mano o pulsar y arrastrar con el ratón sobre las celdas a sumar, de este modo los números de celdas se almacenan automáticamente.



Botón “Estilo de línea”

Este botón se utiliza para escoger el tipo de línea que bordea el o las celdas que se encuentran en ese momento resaltadas. Despliega un menú con varios tipos de línea de borde para elegir. Este botón se utiliza en combinación con el botón **Borde**.



Botón “Borde”

Permite seleccionar cuál o cuáles de los bordes de una celda o grupo de celdas se remarcarán. Puede seleccionarse cualquiera de los cuatro bordes de la celda por separado o varios de ellos al mismo tiempo seleccionándolos del menú desplegable del botón.



Botón “Color de líneas de marco”

Pinchando en este botón y seleccionando un color de la paleta de colores, permite introducir colores distintos para el borde de las celdas.



Ejemplo

Veamos cómo crear bordes a celdas, grupos de celdas o tablas completas para una tabla donde se quiere resaltar los bordes de todo el cuadro.

Para ello, seleccionamos todas las celdas del cuadro pinchando con el puntero del ratón en la primera celda de la esquina superior izquierda y, a continuación, sin soltar el botón izquierdo del ratón, se arrastra hasta que queden seleccionadas todas las celdas del cuadro, momento en el cual se suelta el botón del ratón. El segundo paso sería pinchar en el botón Borde y seleccionar los cuatro bordes del cuadro, representado por un cuadrado en el icono. A continuación, se pincha en el botón Estilo de línea y se selecciona, por ejemplo, una de las líneas dobles.

Se puede observar cómo el grupo de celdas seleccionadas se encuentran rodeadas de una línea doble por sus cuatro bordes. Si se quisiera cambiar de color a la línea doble se pincharía en el botón Color de líneas de marco y se seleccionaría un color.



Botón “Color de fondo”

Cambia el color de fondo de una celda o grupo de celdas seleccionadas, pero no el color de los caracteres.



Botones “Unir celdas” y “Dividir celdas”

Estos botones se utilizan para unir celdas y dividir celdas en varias partes respectivamente. Para unir un grupo de celdas de modo que pasen a ser una sola, se selecciona el grupo arrastrando con el ratón y se pincha en el botón **Unir**, con lo cual, pasan a ser una sola celda. Para dividir una celda, se sitúa el cursor del ratón dentro de ella y se pincha en el botón **Dividir**, a continuación el programa muestra un menú donde se especificará cuál será el número de divisiones de la celda y si ésta se quiere dividir horizontal o verticalmente. Una vez seleccionadas las opciones correspondientes, se pincha en **Aceptar**.



Recuerde

Para hacer una selección múltiple de celdas, filas o columnas, hay que seleccionarlas pulsando el botón izquierdo del ratón y arrastrando hasta que se resalten las celdas que se pretenden modificar.

Barra de herramientas “Insertar”



Esta barra de herramientas dispone de varios botones para insertar objetos en el documento. Estos botones son, **Tabla, Sección, Insertar marco manualmente, Insertar nota al pie, Insertar directamente una nota al final, Comentario, Marca de texto, Autotexto, Símbolos, Insertar códigos de campo, Insertar a partir de archivo, Video y sonido, Fórmula, Diagrama, Índices y Entrada.**



Botón “Sección”

Con este botón se pueden escoger el número de columnas de texto en que se puede dividir la hoja del documento. El menú desplegable, que es el que se representa en la siguiente figura, es muy intuitivo, ya que simplemente hay que resaltar el número de columnas que se quiere introducir.



Botón “Insertar marco manualmente”

Permite introducir en pantalla un recuadro que se selecciona arrastrando el ratón directamente sobre el documento, y dentro de ese recuadro o marco se puede escribir texto o insertar imágenes como si se tratara de un documento nuevo. Ese marco tendrá el número de columnas que se elijan en el menú desplegable de la figura siguiente.



Botón “Símbolos”

Este botón permite insertar caracteres “raros” que no se pueden insertar directamente desde el teclado sin recurrir a la utilización de códigos ASCII.



Botón “Insertar a partir de archivo”

Se utiliza para insertar fotografías y demás objetos guardados en archivos externos al programa indicando al programa la carpeta donde se encuentran guardados.



Botón “Fórmula”

Al pinchar sobre este botón se abre un editor de fórmulas matemáticas donde se puede elegir el tipo de fórmula que se quiere introducir.

7. Resumen

En este capítulo se han visto los contenidos básicos de las memorias de los proyectos de instalación de carpintería, contrastándolas con las memorias generales de obra que se utilizan habitualmente en edificación. Los contenidos de las memorias siguen las normas UNE 157.001 y el Código Técnico de la Edificación. La memoria es un documento fundamental en todo proyecto puesto que especifica muchos detalles de la obra que posteriormente se han de reflejar en la instalación.

A partir de los planos y de las especificaciones de la memoria, se elaboran los presupuestos de instalación de carpintería, los cuales han de quedar es-

pecificados al máximo. Para ello, se utilizan los cuadros de precios. Algunos de estos cuadros se encuentran ya confeccionados por organismos y empresas que los promueven. Sin embargo, todos los precios necesitan hacer ajustes para adaptarlos a las características situacionales y socioeconómicas correspondientes del emplazamiento de la obra. Los tiempos de montaje e instalación afectan directamente a los costes totales de mano de obra, de ahí la importancia de hacer una buena previsión de tiempos en el presupuesto de las tareas de la obra.

Para detallar el presupuesto se elaboran distintos tipos de precios, tales como precios unitarios y descomposición de los mismos, partiendo de la base de la unidad de obra y los capítulos del presupuesto para dar una estructura al mismo.

Se han estudiado también las posibilidades que ofrecen los programas de edición de texto, explicando las principales funciones del mismo que se aplican a la elaboración de proyectos, con el objeto de ofrecer una buena presentación de los contenidos del proyecto de modo que su lectura y comprensión sean fáciles y claras para todas las personas que intervienen en el desarrollo del mismo.



Ejercicios de repaso y autoevaluación

- 1. De las siguientes normas, las que se siguen a la hora de realizar los proyectos y memorias son:**
 - a. La Norma UNE 335.
 - b. La Norma UNE 157.001:2002.
 - c. El Código Técnico de la Edificación.
 - d. Las respuestas b. y c. son correctas.

- 2. Explique brevemente cómo varían los precios con el lugar de realización de la obra.**

- 3. Cite los tres apartados que contiene el presupuesto, además del índice, según la Norma UNE 157.001.**

- 4. ¿Qué es un cuadro de precios informatizado?**
 - a. Un listado de precios para pagar la licencia municipal de obra.
 - b. Una base de datos informatizada de impuestos tales como IRPF, impuesto de sociedades, etc.
 - c. Una base de datos informatizada, donde los profesionales del sector van actualizando on-line los precios de materiales de los sectores relacionados con la construcción.
 - d. Los cuadros de precios informatizados son listados de precios de unidades de obra, precios descompuestos de materiales, mano de obra, etc., que elaboran empresas y organismos públicos y que se utilizan como referencia para la elaboración de presupuestos de proyectos.

- 5. ¿Qué utilidad tiene el procesador de texto en la elaboración de proyectos?**

