

Encargado de obra
de edificación

Mediciones

Basilio Leralta Catalina



1ª edición: mayo 2009

© Basilio Leralta Catalina
© Fundación Laboral de la Construcción
© Tornapunta Ediciones, S.L.U.
ESPAÑA

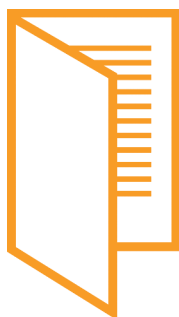
Av. Alberto Alcocer, 46 B Pª 7
28016 Madrid
Tél.: 91 398 45 00 Fax: 91 398 45 03
www.fundacionlaboral.org

ISBN: 978-84-92686-15-5
Depósito Legal: LU 138-2009

ÍNDICE

	Introducción	5
	Objetivos generales del curso	7
UD1	Conceptos de medición de obra, creación de capítulos y unidades de obra	9
UD2	Redacción de unidades de obra de demoliciones y trabajos previos	25
UD3	Redacción y medición de unidades de obra de movimientos de tierras	37
UD4	Redacción y medición de unidades de obra de saneamiento	53
UD5	Redacción de unidades de obra de trabajos de cimentación	71
UD6	Redacción y medición de unidades de estructura	89
UD7	Redacción y medición de unidades de obra de albañilería y cubiertas	115

UD8	Redacción y medición de unidades de obra de revestimientos verticales y falsos techos	181
UD9	Redacción y medición de unidades de obra de solados, peldaños y vierteaguas	203
UD10	Redacción y medición de unidades obra de pintura y decoración	235
UD11	Medición de unidades de carpinterías y vidrios	253
UD12	Redacción y medición de unidades de obra de instalaciones	267
UD13	Redacción y medición de unidades de obra de seguridad y control de calidad	289
	Índice de figuras	309



INTRODUCCIÓN

Este Manual está destinado al estudio y descripción de los criterios de medición de las distintas unidades o partidas en que se divide una obra de edificación.

El texto se divide en 13 unidades didácticas, de las cuales la primera se dedica a introducir los aspectos generales relacionados con la materia que se va a tratar.

Con este fin, se defienden los términos unidad de obra y capítulo de obra. Además, se explica en qué consiste la medición de un proyecto, la medición de una obra y cuándo surge una desviación de la medición.

Las siguientes unidades didácticas, hasta la Unidad 11, se destinan al estudio de las unidades de obra relativas a los trabajos de ejecución de la misma: movimiento de tierras, saneamiento, cimentaciones, estructura, albañilería y cubiertas, revestimientos verticales continuos y discontinuos, solados, instalaciones, carpinterías, pintura y decoración.

Se repasan las tipologías existentes de todas ellas, se describen los criterios de medición que se deben emplear y se insiste en la coincidencia que habrá de existir entre las mediciones del proyecto y las mediciones de la obra.

Por último, la unidad didáctica 13 concluye el contenido del libro con el estudio de los criterios de medición utilizados en las distintas partidas relativas a la seguridad y el control de la calidad en la obra.







OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Conocer en qué consisten las mediciones de obra, así como la relación de estas mediciones con la valoración económica de la obra, y las repercusiones negativas que pueden tener su incorrecto desarrollo.
- Analizar información planimétrica y poder detallar esa información a memoria escrita.
- Crear unidades de obra para ser incorporadas a una medición.
- Relacionar los criterios de medición de cada unidad de obra con los estándares más utilizados en la profesión.
- Conocer en qué consisten las mediciones de planos y las mediciones en obra.
- Conocer la relación de las mediciones con la valoración económica de la obra, y las repercusiones negativas que pueden tener su incorrecto desarrollo.
- Analizar la información de las unidades de obra y poder realizar mediciones según los parámetros de la unidad.
- Relacionar los criterios de medición de cada unidad de obra con los estándares más utilizados en las diferentes profesiones.

UD1

ÍNDICE

	 Objetivos	10
	Mapa conceptual	11
1.1	 Introducción	12
1.2	Descomposición de los elementos de la obra en unidades de obra	13
1.3	Principios básicos sobre mediciones	17
	 Resumen	21
	 Terminología	23



OBJETIVOS

Al finalizar esta Unidad Didáctica, el alumno será capaz de:

- Conocer la importancia de las mediciones para poder valorar económicamente una obra.
- Ser consciente de la importancia de la información disponible de la obra, para su análisis y creación de las diferentes unidades de obra y su agrupación en capítulos.
- Analizar y valorar las unidades de obra existentes, para su correcta medición.

MAPA CONCEPTUAL

Creación de capítulos y unidades de obra

- Descomposición de elementos de obra en unidades de obra

- Principios básicos de mediciones

- Unidad o partida de obra
- Capítulos de obra
- Descripción de la obra

- Criterios de medición
- Medición del proyecto
- Medición de la obra



1.1 INTRODUCCIÓN

Esta primera Unidad Didáctica está destinada a definir las nociones básicas relativas a los trabajos de medición de un proyecto y de una obra.

En ella se explica qué es una **unidad o partida de obra** y cómo éstas se agrupan en capítulos, para averiguar el coste final del proyecto y de la obra ejecutada.

También se explica el concepto de **desviación de la medición** o diferencia que existe entre las mediciones realizadas a partir de los planos del proyecto y las realizadas durante la ejecución de la obra, cuando se sigue el mismo criterio de medición.

1.2 DESCOMPOSICIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA OBRA EN UNIDADES DE OBRA

En un proceso constructivo surge la necesidad de valorar el proceso constructivo en sí mismo. De esta necesidad surge lo que denominamos en un proyecto **las mediciones y el presupuesto**.

En esta unidad didáctica, se va a analizar el procedimiento que se emplea para llegar a esas mediciones y presupuesto.

Es muy difícil establecer un presupuesto de una obra dando un valor absoluto de la misma, pero, no obstante, es muy importante llegar a valorar esa obra de la forma más aproximada posible.

Para poder determinar el valor de una obra de una forma matemática, vamos a realizar un procedimiento que simplifique dicho trabajo.

Este procedimiento consiste en descomponer la obra en fragmentos pequeños, fácilmente descriptibles, fáciles de medir y fáciles de valorar, a los que vamos a denominar **unidad o partida de obra**.

1.2.1 Unidad o partida de obra

Una unidad es un sistema constructivo perfectamente definido, que forma parte de una construcción, de tal forma que, sumada a otras unidades o partidas, nos da el total de la obra que tratemos o la edificación completa.

Por ejemplo, una unidad de obra de levantamiento de tabiques se describe:

m² LEVANT.CARP.EN TABIQUES MANO

Levantado de carpintería de cualquier tipo en tabiques, incluidos cercos, hojas y accesorios, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.

Dicho de otro modo, una unidad de obra es una descripción completa y pormenorizada de los trabajos así como los medios que pueden intervenir.

Ejemplo
←

Una unidad es un sistema constructivo perfectamente definido, que forma parte de una construcción.

Recuerda ●



Figura 1:
Unidades de obra redactadas y recopiladas en una base de datos

Como ejemplo de estos fragmentos en una construcción, podemos establecer lo siguiente:

- Excavación de zanjas
- **Cimentación** de hormigón armado
- Acero en **estructura** metálica
- Forjado de viguetas y bovedillas
- Etc.

1.2.2 Capítulos de obra

Una vez que hemos generado los fragmentos en que hemos dividido nuestro edificio, tenemos que agruparlos para poder medir y valorar la obra.

Lógicamente estos fragmentos no pueden estar colocados de forma arbitraria, sino que los vamos a agrupar en un orden, ya sea por semejanza de los oficios que realizan las unidades de obra, o bien por su orden de ejecución.

Esta agrupación es lo que vamos a denominar **capítulo de obra**.

Recuerda



La forma de medir y valorar una obra es decomponer la misma en unidades de obra para luego agruparlas en capítulos de obra.

Los capítulos de obra los creamos normalmente según el **criterio de oficios** que los desarrollan, o bien según el orden de ejecución.

Este último criterio suele ser el más común, estableciéndose las siguientes fases de obra, por lo tanto capítulos.

CAPÍTULOS DE LA OBRA
• Trabajos previos y demoliciones
• Movimiento de tierras
• Cimentaciones
• Saneamiento
• Estructura
• Cubiertas
• Albañilería
• Revestimientos
• Solados y alicatados
• Instalaciones
• Carpintería exterior e interior
• Pintura y decoración
• Seguridad e higiene
• Ensayos

Figuras 2. Agrupación de la obra en capítulos de obra en función de los distintos oficios que intervienen

Además de estos capítulos, existen otros capítulos denominados "varios" o "Anexo", en los que se incluyen unidades de obra que no tienen cabida en los capítulos anteriormente descritos.

El capítulo de instalaciones lógicamente lo podemos dividir en capítulos más específicos, según el oficio que realiza la instalación o el tipo de instalación. Así, podemos establecer el capítulo de instalación eléctrica, de fontanería, de aire acondicionado, de calefacción etc.

1.2.3 Descripción correcta de la obra a través de las unidades y capítulos de obra

Es muy importante descomponer la obra en los fragmentos adecuados. Esto no significa que los fragmentos sean muchos o pocos numéricamente, sino que deben recoger la totalidad de los trabajos necesarios para completar la obra.

Si los fragmentos en que hemos descompuesto esa obra no completan la totalidad de los trabajos necesarios para terminar la obra, la obra no estará definida en su totalidad y, por lo tanto, al valorarla lo haremos por debajo de su valor total, con lo que nuestro trabajo no estará correctamente realizado.

También cometeremos un error si los fragmentos suman más de la totalidad de la obra, ya que la valoración se nos quedará por encima de su valor real.

Recuerda

Es muy importante descomponer la obra en los fragmentos adecuados.

Las definiciones de las unidades de obra serán completas y exactas, de tal forma que la suma de todas ellas sean la totalidad de los trabajos que conlleva la obra.

Para ello, debemos conocer de forma pormenorizada la obra y analizar toda la información documentada que dispongamos de ella y del entorno en que se va a realizar.

Esta documentación suele ser:

- Los planos del proyecto de obra.
- La memoria descriptiva del proyecto.
- Documentación técnica complementaria, como información topográfica y geotécnica.

Esta información nos dará todas las claves para proceder a la descripción correcta y completa de los trabajos que conllevan los diferentes fragmentos en que hemos descompuesto la obra. De este modo, al unir dichos fragmentos, habremos realizado las mediciones de la totalidad de la obra, que podremos presupuestar a partir de la suma de los precios de las unidades de obra y, posteriormente, de los capítulos.

Recuerda

Las unidades de obra se definirán según los datos de proyecto e información complementaria.

1.3 PRINCIPIOS BÁSICOS SOBRE MEDICIONES

Como hemos visto, para conocer el precio de la edificación debemos **cuantificar las unidades de obra**, o lo que es lo mismo, medir la cuantía de cada una de las partidas de obra.

Para valorar cada unidad de obra debemos crear un criterio de medición.

Para valorar cada unidad de obra, debemos crear un criterio de medición.

Recuerda

Los criterios de medición más habituales son:

- Por **unidades**: como unidad de medida se utiliza la **Ud** (Unidades).
- Por **longitudes**: como unidad de medida se utiliza el **ml** (Metro lineal).
- Por **áreas**: como unidad de medida se utiliza el **m²** (Metro cuadrado).
- Por **volúmenes**: como unidad de medida se utiliza el **m³** (Metro cúbico).
- Por **pesos**: como unidad de medida se utiliza el Kg (Kilogramo).

Este criterio específico en la fase de creación de una unidad de obra, es el criterio con el que se va a medir una obra, tanto en la fase de proyecto, como en la fase de ejecución.

Por ejemplo, la unidad de obra de levantamiento de tabiques que se mencionó en el apartado 1.2.1, tiene asociado un criterio de medición que es el m².

Ejemplo



m² LEVANT.CARP.EN TABIQUES MANO

Levantado de carpintería de cualquier tipo en tabiques, incluidos cercos, hojas y accesorios, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.

Además, para poder presupuestar o calcular el coste económico de cada unidad de obra, debemos conocer su precio unitario o su coste en función del criterio de medición elegido.

Por ejemplo, la unidad de obra de levantamiento de tabiques, medida en m², tiene un coste ejecución determinado por el mercado. Esto quiere decir que cada m² de tabique que se construya costará una cantidad concreta en euros.

Ejemplo



Recuerda

Los criterios de medición más habituales son:

- Por **unidades**: como unidad de medida se utiliza la **Ud** (Unidades).
- Por **longitudes**: como unidad de medida se utiliza el **ml** (Metro lineal).
- Por **áreas**: como unidad de medida se utiliza el **m²** (Metro cuadrado).
- Por **volúmenes**: como unidad de medida se utiliza el **m³** (Metro cúbico).
- Por **pesos**: como unidad de medida se utiliza el **Kg** (Kilogramo).

1.3.1 Medición del proyecto y de la obra

En el proceso constructivo tenemos dos mediciones, que debemos realizar de forma pormenorizada:

1. La medición del proyecto
2. La medición en obra

En principio, dichas mediciones tienen que ser iguales, puesto que la obra que construimos debe de ser del mismo tamaño que el reflejado en los planos.

A veces esto no es así, puesto que en las obras surgen imprevistos, sobre todo en los procesos iniciales de obra. Por ejemplo, es muy común que surjan diferencias en unidades de obra relacionadas con las excavaciones y las cimentaciones de una obra. A estas diferencias las denominamos **desviación de la medición**.

Una medición de proyecto es más correcta cuando estas desviaciones son pequeñas o incluso nulas. De este modo, podemos establecer un presupuesto más ajustado y exacto.

a. Medición del proyecto

Para evitar errores en la medición del proyecto, se procede de dos formas, que son las siguientes:

- **Medición por unidades**: consiste en coger una unidad de obra y medirla en todas y cada una de las plantas de proyecto. Una vez que hemos terminado de medir la totalidad de esa unidad, pasamos a otra y hacemos lo mismo, y así hasta completar el proceso con todas las unidades que forman el proyecto.
- **Medición por plantas**: consiste en medir todas las unidades de un proyecto que existe en una planta del edificio. Una vez analizada la planta, y medidas todas las unidades de obra, pasamos a la siguiente planta y repetimos el proceso. Esto se continúa hasta terminar de medir el proyecto con todas sus plantas.

b. Medición de una obra

Consiste en medir en la ejecución de la obra todas las unidades de obra realizadas durante un periodo de tiempo, que suele ser de un mes.

c. Coincidencia de la medición de proyecto y medición de obra

Lo primero a tener en cuenta en relación a este asunto, es que el criterio de medición de proyecto se debe mantener en obra.

Esto es lógico, puesto que las facturas que emite una empresa constructora reflejan la cantidad de obra ejecutada, y las personas que aceptan dichas facturas cotejan que esas cantidades se corresponden con las establecidas en el proyecto.

También hay que tener en cuenta que la medición de obra debe ser coincidente con la medición de proyecto.

A veces esto no sucede por motivos diversos, y entonces hay que determinar, en función del contrato de obras establecido entre las partes, cómo proceder para contemplar la medición de la obra realmente ejecutada.

Para seguir con el mismo ejemplo de unidad de obra de levantamiento de tabiques, hemos visto en los apartados anteriores que una vez realizadas las mediciones, deberemos obtener la misma cantidad de m^2 en ambos tipos de mediciones: las obtenidas de los planos del edificio y las obtenidas de tabiques levantados en la obra.

Ejemplo
←

Si no coinciden ambas mediciones, diremos que hay una desviación de la medición.

Esta desviación repercutirá en la existencia de una diferencia del coste real de la obra respecto al presupuesto inicial, que se calculó a partir de los planos.

En el proceso constructivo tenemos dos mediciones:

Recuerda ●

1. La medición del proyecto
2. La medición en obra

Es muy común que surjan diferencias entre ambas mediciones. A estas diferencias las podemos denominar **desviación de la medición**.

PASOS A SEGUIR PARA REALIZAR LAS MEDICIONES**• Fase de proyecto**

1. La obra se debe descomponer en unidades de obra.
2. Las unidades de obra se deben agrupar en capítulos.
3. Las unidades de obra se definen según los datos de proyecto e información complementaria.
4. Las definiciones de las unidades de obra deben ser completas y exactas, de tal forma que la suma de todas ellas sean la totalidad de los trabajos que conlleva la obra.
5. Las unidades de obra deben llevar su criterio de medición.
6. Se procede a cuantificar (medir) todas y cada una de las partidas sobre planos.
7. Se deben medir las unidades de obra, atendiendo al criterio de medición por unidades o medición por plantas.

• Fase de ejecución

1. Se procede a cuantificar las partidas ejecutadas, manteniendo el criterio de medición establecido en proyecto.
2. Se procede a medir los trabajos realizados en el plazo de un mes.
3. Se comprueba la coincidencia de medición de proyecto con la de obra.

Figura 3. *Pasos a seguir para realizar las mediciones*



RESUMEN

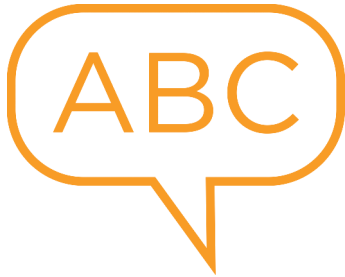
- Una unidad es un sistema constructivo perfectamente definido, que forma parte de una construcción.
- La forma de medir y valorar una obra es decomponer la misma en unidades de obra, para luego agruparlas en capítulos de obra.
- Es muy importante decomponer la obra en los fragmentos adecuados. Las definiciones de las unidades de obra serán completas y exactas de tal forma que la suma de todas ellas sean la totalidad de los trabajos que conlleva la obra.
- Las unidades de obra se definirán según los datos de proyecto e información complementaria.
- Para valorar cada unidad de obra debemos crear un criterio de medición.
- Los criterios de medición más habituales son:
 1. Por **unidades**: como unidad de medida se utiliza la **Ud** (Unidades).
 2. Por **longitudes**: como unidad de medida se utiliza el **ml** (Metro lineal).
 3. Por **áreas**: como unidad de medida se utiliza el **m²** (Metro cuadrado).

4. Por **volúmenes**: como unidad de medida se utiliza el **m³** (Metro cúbico).

5. Por pesos: como unidad de medida se utiliza el Kg (Kilogramo).

- En el proceso constructivo tenemos dos mediciones:
 1. La medición del proyecto
 2. La medición en obra

Es muy común que surjan diferencias entre ambas mediciones. A estas diferencias las podemos denominar como **desviación de la medición**.



TERMINOLOGÍA

Cimentación:

Conjunto de elementos conectados entre sí (pilas, vigas, losas, etc.), cuya misión consiste en resistir las cargas propias del edificio, las que se derivan de uso (mobiliario, ocupantes, etc), o de otras las fuerzas que puedan actuar sobre el mismo (geológicas, viento, nieve, etc.), con el fin de transmitir las de forma ordenada a la cimentación.

Estructura:

La cimentación o el cimiento es el conjunto de elementos cuya función es servir de apoyo a la estructura de un edificio con el fin de transmitir las cargas y pesos del mismo al terreno.