



## **Costos y presupuestos en edificaciones**

**Autor:** Ing. Jesús Ramos Salazar

© **Derechos de autor registrados:**

Empresa Editora Macro EIRL

© **Derechos de edición, arte gráfico y diagramación reservados:**

Empresa Editora Macro EIRL

**Jefe de edición:**

Cynthia Arestegui Baca

**Coordinación de edición:**

Magaly Ramon Quiroz

**Diseño de portada:**

Alessandra Bonilla

**Corrección de estilo:**

Hassel Ortiz Huamán

**Diagramación:**

María Limpi Condori

**Edición a cargo de:**

© Empresa Editora Macro EIRL

Av. Paseo de la República N.° 5613, Miraflores, Lima, Perú

☎ **Teléfono:** (511) 748 0560

✉ **E-mail:** [proyectoeditorial@editorialmacro.com](mailto:proyectoeditorial@editorialmacro.com)

🌐 **Página web:** [www.editorialmacro.com](http://www.editorialmacro.com)

**Primera edición:** mayo de 2015

**Tiraje:** 1000 ejemplares

**Impresión**

Talleres gráficos de la Empresa Editora Macro EIRL

Jr. San Agustín N.° 612-624, Surquillo, Lima, Perú

ISBN N.° 978-612-304-282-0

Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú N.° 2015-06548

Prohibida la reproducción parcial o total, por cualquier medio o método, de este libro sin previa autorización de la Empresa Editora Macro EIRL.

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	7
<b>CAPÍTULO 1. METRADOS</b> .....	11
1.1 DEFINICIÓN .....	12
1.2 RECOMENDACIONES PREVIAS PARA REALIZAR UN BUEN METRADO.....	13
1.3 FORMATOS .....	13
<b>CAPÍTULO 2. COSTOS DIRECTOS</b> .....	19
2.1 APOORTE UNITARIO DE MATERIALES .....	19
2.1.1 Diseño de mezclas .....	20
2.1.2 Aporte unitario de materiales para encofrados y andamios .....	28
2.1.3 Aporte unitario de materiales para concreto simple .....	82
2.1.4 Aporte unitario de materiales para muros y losas aligeradas .....	84
2.1.5 Aporte unitario de materiales para morteros .....	87
2.1.6 Aporte unitario de materiales para pasta .....	89
2.1.7 Aporte unitario de materiales de clavos y alambres .....	89
2.1.8 Agua para la obra .....	90
2.1.9 Tabla de porcentaje de desperdicios .....	90
2.2 COSTO DE MANO DE OBRA.....	91
2.2.1 Remuneración de trabajadores de construcción civil .....	91
2.2.2 Leyes y beneficios sociales de los trabajadores de construcción civil y el costo de hora hombre ..	95
2.2.3 Rendimientos mínimos oficiales de la mano de obra para obras de construcción civil en las provincias de Lima y Callao.....	108
2.2.4 Edificación en las provincias de Lima y Callao .....	111
2.2.5 Transporte interno de materiales .....	121
2.3 COSTO DE EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN Y HERRAMIENTAS .....	121
2.3.1. El equipo de construcción y sus costos de operación .....	121
2.3.2. Costo directo de herramientas .....	122
2.4 FLETE TERRESTRE .....	123
2.5 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS .....	129
<b>CAPÍTULO 3. COSTOS INDIRECTOS</b> .....	275
3.1 GENERALIDADES.....	275
3.2 CLASIFICACIÓN DE LOS COSTOS INDIRECTOS .....	275
3.2.1 Gastos generales no relacionados con el tiempo de ejecución de obra .....	276
3.2.2 Gastos generales relacionados con el tiempo de ejecución de obra .....	276
3.2.3 Esquema de cálculo de los gastos generales para una obra .....	289
3.2.4 La utilidad .....	293
3.3 CURVA DE INGRESOS-EGRESOS.....	305
3.4 IMPUESTO GENERALA LAS VENTAS (I.G.V.) .....	309
<b>CAPÍTULO 4. NORMAS PARA LA PREPARACIÓN DEL PRESUPUESTO</b> .....	311
4.1 FORMATO GENERAL.....	311
4.2 CONCEPTOS BÁSICOS EMPLEADOS PARA LA ELABORACIÓN DE UN PRESUPUESTO .....	314
4.2.1 Metrado .....	314
4.2.2 Costo unitario directo de materiales.....	315

4.3 RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA .....	314
4.4 COSTO UNITARIO DIRECTO DE MANO DE OBRA .....	315
4.5 COSTO UNITARIO DIRECTO DE MAQUINARIAS.....	315
4.6 COSTO DIRECTO DE IMPLEMENTOS AUXILIARES .....	316
4.7 COSTO UNITARIO DIRECTO DE HERRAMIENTAS.....	317
4.8 GASTOS GENERALES .....	317
4.9 UTILIDAD BRUTA.....	318
4.10 IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS.....	318

## **CAPÍTULO 5. SISTEMA COMPUTARIZADO DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTOS .....**

5.1 GENERALIDADES.....	319
5.2 ESTRUCTURACIÓN DE UN SISTEMA DE ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO, PRESUPUESTOS FÓRMULAS POLINÓMICAS .....	320
5.2.1 Descripción del diagrama de bloques.....	321
5.3 SISTEMA DE PRESUPUESTOS EN EL PERÚ .....	322
5.3.1 S 10 Módulo de Presupuestos.....	322
5.3.2 Construc-Soft .....	323

## **ANEXOS**

ANEXO N.º 1 Nomenclatura de metrados para obras de edificaciones (OE) .....	325
ANEXO N.º 2 Rendimiento mínimo de equipo mecánico .....	332
ANEXO N.º 3 Diccionario consolidado de elementos de la construcción.....	335
ANEXO N.º 4 Normas básicas de seguridad e higiene en obras de edificación .....	337
ANEXO N.º 5 Seguridad durante la construcción .....	340
ANEXO N.º 6 Cartes de ségurité .....	420

## **TABLAS**

TABLA N.º 1 Tabla de conversión o equivalencias más usuales .....	428
TABLA N.º 2 Unidad de medidas usuales .....	430
TABLA N.º 3 Tabla de distancias entre ciudades en el Perú .....	432
TABLA N.º 4 Cementos.....	434
TABLA N.º 5 Granulometría de la arena gruesa .....	437
TABLA N.º 6 Especificaciones de fierro corrugado .....	438
TABLA N.º 7 Clase de unidad de albañilería para fines estructurales .....	442
TABLA N.º 8 Resistencias características de la albañilería .....	443
TABLA N.º 9 Resistencia características de la albañilería mpa (kg /cm <sup>2</sup> ) .....	444
TABLA N.º 10 Placas sílico-calcáreos muros de tabiquería y estructurales, adoquines de concreto piedra y enchapes sílico-calcáreos y de concreto.....	445
TABLA N.º 11 Tipos de morteros para fines estructurales .....	447
TABLA N.º 12 Características de tuberías de PVC.....	448
TABLA N.º 13 Características de tuberías de CSN, conexión para agua desagüe, ductos de concreto .....	450
TABLA N.º 14 Calibres y secciones de conductores de cobre .....	451
TABLA N.º 15 Alambres y cables TW .....	452
TABLA N.º 16 Número de conductores sólidos y cableados TW y THW que puedan instalarse en tubo .....	453
TABLA N.º 17 Principales cables eléctricos utilizados en electrificaciones urbana e industrial de baja tensión, construcción y vivienda.....	454
TABLA N.º 18 Pinturas y productos para la industria de la construcción .....	456
TABLA N.º 19 Vidrios .....	459
TABLA N.º 20 Pesos unitarios de materiales .....	461
BIBLIOGRAFÍA .....	463

# METRADOS

El Metrado es uno de los documentos más importantes que compone el Expediente Técnico de Obra, en este caso de edificación; por ello, en este capítulo se presenta su definición, las recomendaciones prácticas para realizar un buen metrado y los formatos más utilizados de las partidas que integran un proyecto de obra, de acuerdo con lo establecido en la *Norma Técnica “Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas”* aprobada por la Resolución Directoral N.º 073-2010/VIVIENDA-VMCS-DNC del 04.05.10.

Antes de empezar, es importante definir el concepto del término «Partida» en un presupuesto de obra, según la *Norma Técnica “Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas”*, aprobada por la Resolución Directoral N.º 073-2010/VIVIENDA-VMCS-DNC del 04.05.10, en Título I. Generalidades, numeral 5.11:

## Partida

Cada uno de los productos o servicios que conforman el presupuesto de una obra.

Las partidas pueden jerarquizarse de la siguiente manera:

### » Partidas de primer orden

Agrupan partidas de características similares. Pueden ser llamadas Partidas Título.

### » Partidas de segundo orden

Agrupan partidas genéricas, que nombran una labor en general o sin precisar detalle. Estas pueden ser llamadas Partidas Subtítulos o Partidas Básicas.

### » Partidas de tercer orden

Son partidas específicas que indican mayor precisión de trabajo. Estas pueden ser llamadas Partidas Básicas.

### » Partidas de cuarto orden

Son partidas para casos excepcionales, de mayor especificidad.

Asimismo, la partida constituye cada uno de los rubros o partes en que se divide convencionalmente una obra para fines de medición, evaluación y pago; y de acuerdo con las tareas o actividades dentro del proceso productivo de la obra, son calificadas de primer orden, segundo orden, tercer orden y cuarto orden; en la medida que varíen de orden se tendrá mayor precisión del trabajo a ejecutar.

A continuación se presenta el siguiente ejemplo:

OE.2 Estructuras	→	Partida de primer orden
OE.2.3 Obras de concreto armado	→	Partida de segundo orden
OE.2.3.8 Vigas	→	Partida de tercer orden
OE.2.3.8.1 Para el concreto	}	Partida de cuarto orden
OE.2.3.8.2 Para el encofrado y desencofrado de acero		
OE.2.3.8.3 Para la armadura		

El Reglamento de la Ley de Contrataciones aprobado mediante D.S. N.º 184-2008-EF del 31.12.08 en Anexo único. Anexo de Definiciones, numeral 37 define «partida» como «Cada una de las partes o actividades que conforman el presupuesto de una obra».

## 1.1 DEFINICIÓN

La *Norma Técnica “Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas”*, aprobada por la Resolución Directoral N.º 073-2010/VIVIENDA-VMCS-DNC, del 04.05.10, prescribe en el numeral 2. Objetivo y numeral 3. Campo de aplicación, del Título I. Generalidades, que el objetivo de dicha norma es «Establecer los criterios mínimos actualizados para cuantificar las partidas que intervienen en un presupuesto de Obras de Edificación (OE) y Habilitaciones Urbanas (HU)» y «es de aplicación obligatoria en la elaboración de los Expedientes Técnicos para las Obras de Edificación y de Habilitaciones Urbanas en todo el territorio nacional», respectivamente.

Así, la *Norma Técnica “Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas”* aprobada por la Resolución Directoral N.º 073-2010/VIVIENDA-VMCS-DNC del 04.05.10, en el Título I. Generalidades, numeral 5.9 define el término «metrado», en conformidad con el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, D.S. N.º 184-2008-EF del 31.12.2008, en el Anexo único. Anexo de definiciones, numeral 31, como el «cálculo o la cuantificación por partidas de la cantidad de obra a ejecutar».

«Metrado» también puede definirse al conjunto ordenado de datos obtenidos de los planos o determinados de las lecturas acotadas, preferentemente, y con excepción de las lecturas a escala de diferentes partidas a cuantificar de la obra correspondiente.

Los metrados se calculan con el objeto de establecer la cantidad de obra a ejecutar y al ser multiplicado por el respectivo costo o precio unitario (cuyo análisis se presenta en el capítulo 2) y sumadas las cuantificaciones de las diferentes partidas se obtiene el *costo directo de la obra*.

En el Anexo 1 se presenta la Nomenclatura de metrados para Obras de Edificaciones (OE), extraído de la *Norma Técnica “Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas”*, que el profesional responsable deberá utilizar para elaborar un presupuesto de obra.