

2010 - 2011



Control de Obras

**Sistematización de Análisis de Precios
Presupuestos y Valuaciones**



DataLaing

Conceptos

- ✓ Presupuestos - Componentes
- ✓ Análisis de Precios e Insumos
- ✓ Prestaciones Sociales (FCAS)
- ✓ Cronograma de Obras
- ✓ Contratos - Aspectos básicos
- ✓ Polinómicas - Variación de Precios

Ing. MSc. Leonardo Mata Rojas

Colaboración: Ing. Carlos Luna Fumero

Edición: Ingeniería Laing, C.A. / DataLaing
Caracas - Venezuela

INTRODUCCIÓN

Guía para el Control de Obras, Sistematización de Análisis de Precios y Presupuestos

El Presupuesto y los Análisis de Precios Unitarios no pueden enfocarse como documentos aislados ó unos requisitos más dentro de la contratación de obras.

La ejecución de obras (Que parten de un presupuesto y sus componentes) es una acción especializada, que si se maneja adecuadamente, conduce a la excelencia en la construcción. Si se introducen elementos ajenos a los principios técnicos en la selección y manejo de contratos/contratistas, conduce a desastrosos resultados. Afortunadamente en Venezuela existe una amplia gama de obras desarrolladas por excelentes empresas, con amplia experiencia en grandes desarrollos..... pero desafortunadamente también hay una gama de problemas.

La ignorancia, la desesperación y las mal llamadas emergencias, han llevado erróneamente a pensar a algunos incautos, que para ejecutar una obra se debe simplemente "levantar cómputos" ó "pedirle" a alguien la elaboración de un Presupuesto, restándole importancia a la capacitación de quien lo elabora, a la metodología constructiva a emplear, a los intereses implícitos, e incluso si existe el proyecto; para luego con ese Presupuesto, realizar un Contrato, pretendiendo ejecutar una buena obra (Esto aunado a los diferentes elementos que intervienen en la selección del contratista). Acción incorrecta, que se ve fortalecida si quien solicita este Presupuesto es una persona ajena al área de la construcción, sin una idea clara de lo que solicita. Otros aspiran, con esos cómputos "estimados" elaborar Presupuestos en base a "Tabuladores" genéricos de precios, los cuales pretenden aplicar sin importar el tipo y condiciones de cada obra, aumentando el margen de error.

Esta acción ha conllevado al despilfarro de recursos, pérdida de tiempo, a ejecutar malas obras ó a dejarlas inconclusas (Por Aumentos y Disminuciones, Obras Adicionales y/o Reconsideración de Precios), introduciendo cierto grado de desprestigio en una actividad importante y necesaria para el desarrollo del País, pagando justos por pecadores, ya que en Venezuela, si bien existe un porcentaje minoritario que ve la construcción como una actividad eventual y una camino expedito hacia la riqueza (Lotería), perdura un importante sector de constructores que ha desarrollado nuestro país con su excelencia y calidad en el campo de la construcción.

El proceso de ejecución de obras genera importantes eslabones entre sus actores: Cliente (Estado, Sociedad, Comunidad, Particular), Contratista, Ingeniero Residente, Ingeniero Inspector, Supervisión y Control (Adicionándoseles ahora nuevos mecanismos de control social), donde un buen Presupuesto y sus respectivos APU, son esenciales para el necesario equilibrio en los diferentes intereses involucrados y sirve como referencia en el inicio y finalización de la obra propuesta.

La insinceridad en las premisas para elaborar un presupuesto se reflejen en lo precios y en la calidad de las obras. Para la mayoría de los entes contratantes, el porcentaje de administración es un monto fijo independientemente del tipo y tamaño de la empresa, la utilidad es la misma, casi nunca se permite reflejar intereses por financiamiento, los pagos no son a tiempo, el Factor de Costos asociados al Salario se suele colocar fijo para todas las obras.

Las nuevas Leyes que regulan excesivamente la contratación y ejecución de obras, introducen factores de incertidumbre, los cuales se traducirán en aumento de costos y en obras inconclusas.

En relación al Presupuesto propiamente dicho y sus componentes; de acuerdo a la Ley de Ejercicio de la Ingeniería, Arquitectura y demás Profesiones Afines, estos documentos deben ser elaborados y avalados por Profesionales Colegiados a efectos que tengan validez pública. Muy claro debe tener la Sociedad en general, las desventajas de construir sin orientación profesional, es decir en base a criterios únicamente empíricos y de experiencia. Al participar Ingenieros y Arquitectos capacitados, se garantiza el uso acertado de recursos, la obtención de Calidad a través de la aplicación de Normas (Con los factores de seguridad implícitos), que se traducen en ahorro, en obras confiables y perdurables. Es por ello que el Presupuesto y los Análisis, no son un requisito más de los Contratos, sino la interpretación fidedigna de un proyecto para luego llevarlo a ejecución.

Entre los principales objetivos de esta publicación, está presentar una recopilación resumida y concreta de los aspectos teóricos relacionados con los Presupuestos y Análisis de Precios Unitarios para Obras. Este Manual se complementa con el Manual de facilitación para los usuarios de nuestro sistema, enfocado hacia la Sistematización mediante el uso del software DataLaing MaPreX para la rápida elaboración de Presupuestos y APU. Esperamos que los Colegas, Usuarios. Constructores y demás personas afines a este tema, reciban esta nueva edición con agrado, esperando nosotros, las sugerencias constructivas.

Se ha pretendido realizar una recopilación de información actualizada y relacionada con el Tema. Por la gran diversidad de aspectos involucrados y la escasa información existente en la materia, la tarea no ha sido fácil, pero gracias a la investigación y a la valiosa colaboración de amigos y colegas, entre los que destacan el Ing. Carlos Luna (especialmente), Ing. José Luis Alonso, Ing. Peter Logan, Ing. Valter Cacurri, Ing. Francisco Salazar, Ing. Nelson Cuberos (Ingeniero y Abogado), entre otros amigos, han facilitado la tarea. Asimismo agradezco al TSU en informática Carlos Luna (hijo) y al especialista en software Juan Rivas Rojas, por su invaluable aporte en el desarrollo del Software MaPreX y por haber interpretado acertadamente los requerimientos para su diseño. Igualmente agradezco a mi hija Marli Mata por la elaboración de las ayudas iniciales de MaPreX y a mi hijo Ricardo Mata Rengifo por haber presentado, cuando tenía 4 años, las facilidades de DataLaing en Ambiente Windows (Antiguo Hotel Caracas Hilton, 1996).

Después de muchos años de trabajo e investigación en la materia de obras y su ejecución, con humildad se presenta esta recopilación. Dedico este Manual teórico, el Manual de uso del Software DataLaing MaPreX, a mi amada Esposa Mara (quien además me ha ayudado en la revisión) y a mis tres hijos, Marli, Leonardo y Ricardo, quienes son la luz de mi vida. A nuestros usuarios gracias por su receptividad...

Ing. MSc. Leonardo Mata Rojas

INDICE

Guía para el Control de Obras, Sistematización de Análisis de Precios y Presupuestos

INTRODUCCIÓN _____	1
CAPITULO I ASPECTOS TEÓRICOS EN EL CONTROL DE OBRAS _____	3
I.1.- Presupuestos: Componentes y Aspectos Resaltantes _____	3
I.2.- Cómputos Métricos _____	3
I.2.1 Generalidades / Prácticas Inconvenientes _____	4
I.2.2 Recomendación a los Contratantes en la elaboración de Cómputos _____	4
I.2.3 Pasos a seguir cuando se elaboran Cómputos Métricos _____	4
I.3.- Oferta y Componentes para Ejecutar una Obra _____	5
I.3.1 Componentes de la Oferta (Principales) _____	5
I.4.- Ejecución de Obra y Elementos de Control _____	8
I.4.1 Ejecución Física (Aspectos Técnicos) _____	8
I.4.2 Ejecución Financiera (Aspectos Económicos) _____	8
I.4.3 Valuación _____	8
I.4.4 Aumentos y Disminuciones _____	8
I.4.5 Obras Adicionales _____	8
I.4.6 Cuadro de Cierre _____	8
I.4.7 Controles de Ejecución _____	9
I.4.8 Control Administrativo _____	9
I.4.9 ¿Cómo llegamos a la ejecución de una obra? _____	10
I.5.- Análisis de Precios Unitarios - Sistematización _____	11
I.5.1 Introducción _____	11
I.5.2 Contratos de Construcción y los Análisis de Precios _____	11
I.5.3 Tipos de Contratos para la Ejecución de Obras _____	12
CAPITULO II MARCO LEGAL BÁSICO EN LOS CONTRATO DE OBRA _____	13
II.1.- Documentos Integrantes del Contrato (Ejemplo Ilustrativo) _____	13
II.2.- Marco Jurídico Resaltante en los Contratos de Obra _____	14
II.2.1. Contratos de Ejecución de la Obra particular y sus respectivos Anexos _____	15
II.2.2 El Código Civil Venezolano y los Contratos de Obra _____	15
II.3.- Ley de Contrataciones Públicas – LCP _____	15
II.4.- Reglamento de la Ley de Licitaciones (RLCP). Decreto 6708, publicado en la Gaceta No. 39.181 del 19-05-2009. Desarrolla las normas que regulan el contenido de la Ley de Contrataciones _____	25
CAPITULO III FUNDAMENTOS EN LA ELABORACIÓN DEL ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO (APU) Y DEL PRESUPUESTO. SISTEMATIZACIÓN _____	27
III.1.- Evaluación de las Variables en los Costos Unitarios _____	27
III.2.- Concepto de APU _____	27

III.3.- Componentes de los Costos _____	28
III.4.- Metodología para el Cálculo del APU _____	28
III.5.- Parámetros para determinar Análisis de Costos _____	29
III.6.- Insumos Integrantes de los Análisis de Precios Unitarios _____	30
III.6.1 Costos Directos _____	30
III.6.2 Materiales (Costo directo de Materiales) _____	30
III.6.3 Cantidades de insumo por unidad de obra (rendimiento del insumo) _____	30
III.6.4 Equipos (Costo directo de Equipos) _____	31
III.6.5 Mano de Obra (Costo Directo de Mano de Obra) _____	32
III.7.- Costos Indirectos en los APU _____	34
III.7.1 Gastos Generales y de Administración _____	34
III.7.2 Utilidad e Imprevistos en los APU _____	35
III.8.- Costos No Reflejados en los Análisis de Precios _____	35
III.9.- Formas de Optimizar la Utilidad de una Obra (Competitividad de las Empresas Constructoras) _____	36
III.10.- El Análisis de Precios Mal Elaborado _____	40
III.11.- Explicación de los Componentes del formato de APU _____	40
III.12.- Fórmulas involucradas en los Análisis de Precios _____	45
CAPITULO IV COSTOS DE OPERACIÓN Y DE POSESIÓN DE EQUIPOS (COP) _____	47
IV.1.- Metodología Venezolana para estimar el COP (Adaptación) _____	48
IV.1.1 Estimación de los Costos de Posesión _____	48
IV.2.- Costos de Operación _____	49
IV.2.1 Reparaciones Mayores de taller _____	49
IV.2.2 Reparaciones de Campo (Incluye Servicio Diario) _____	50
IV.3.- Equipo Base para el Cálculo del Costo Horario _____	51
CAPITULO V RENDIMIENTO EN LAS OBRAS _____	53
V.1.- El Rendimiento en las Partidas _____	53
V.1.1 Factores que influyen en el Rendimiento _____	53
V.2.- Rendimiento de los Equipos _____	55
V.2.1 Productividad y Eficiencia _____	56
V.2.2 Factores Globales que influyen en el Rendimiento de equipos para Movimiento de Tierra _____	56
V.2.3 Capacidad de las máquinas para Movimiento de Tierras _____	56
V.2.4. Determinación del Rendimiento de Máquinas para Movimiento de Tierras _____	58
V.2.5 Rendimiento del Transporte en Camiones _____	59
V.3.- Rendimiento de la Mano de Obra _____	63
V.3.1 Factores que influyen en el Rendimiento de la Mano de Obra _____	63
CAPITULO VI PLANIFICACIÓN EN LAS OBRAS _____	65
VI.1.- Algunas Herramientas para la Planificación de Obras _____	65
VI.1.1 Diagrama de Gantt _____	65
VI.1.2 Pert _____	66
VI.1.3 CPM _____	66
VI.1.4 Pert -CPM _____	67
VI.2.- La Red Lógica _____	67
VI.3.- El Camino Crítico _____	69
VI.4.- Microsoft Project y la Red Lógica _____	69
VI.5.- Flujo de Caja (Cash-Flow) _____	70

CAPITULO VII FACTOR DE COSTOS ASOCIADOS AL SALARIO - FCAS	75
VII.1.- Marco aplicado para la estimación del FCAS	75
VII.2.- Razones que diferencian el Factor de Prestaciones en las Obras	75
VII.3.- Calculo del Factor de Costos Asociados al Salario (FCAS)	77
VII.3.1 Información Básica para la estimación del FCAS de una Obra	77
VII.3.2 Fórmula General para Calcular el FCAS	77
VII.4.- Beneficios Sociales Previstos en Leyes, Decretos y Normas Laborales	80
VII.5.- Días No Trabajados según Leyes, Decretos y la Convención Colectiva de la Industria de la Construcción 2010-2012	86
VII.6.- Aspectos Legales en la Contratación de la Mano de Obra	88
VII.6.1.- Código de Comercio	88
VII.6.2.- Código Civil (Contratos)	88
VII.6.3 La Ley Orgánica del Trabajo y los Contratos de Obra	88
VII.7 Aspectos importantes relativos a la Jornada Laboral	91

CAPITULO VIII NORMAS PARA LA CODIFICACIÓN Y ESPECIFICACIONES DE PARTIDAS	101
VIII.1.- Proceso de Normalización en Venezuela	101
VIII.2.- Funciones y Competencias de SENCAMER (Nuevo Organismo de Control de Calidad en Venezuela)	101
VIII.3.- Algunas Normas COVENIN - Sector Construcción (CT-3)	103
VIII.4.- Norma COVENIN - Sector Electricidad y Electrónica (CT-11)	103
VIII.5.- Codificación de Partidas para Obras. Normas COVENIN	104
VIII.6.- Codificaciones COVENIN para Partidas	104
VIII.7.- Parte I. Carreteras (COVENIN 2000-91)	105
VIII.8.- Parte II. Edificaciones Suplemento No. 1 (2000 - 2:1999)	110

CAPITULO IX FÓRMULAS POLINÓMICAS Y VARIACIÓN DE PRECIOS EN OBRAS “RECONSIDERACIÓN DE PRECIOS”	113
IX.1.- Introducción	113
IX.2.- Definición de Inflación	116
IX.3.- Medición de la Inflación	116
IX.4.- Variación de Precios en los Presupuestos de Obras	116
IX.4.1 Algunas causas específicas de Variación de Precios en las Obras	117
IX.5.- Metodologías para la Reconsideración de Precios	118
IX.6.- Sistema de Fórmulas Polinómicas	118
IX.7.- Índices de Precios (MC, EM, MO, CI)	118
IX.7.1 Información sobre los Índices utilizados en las Polinómicas	119
IX.8.- Índices para la Mano de Obra calculados por DataLaing para ser utilizados en las Fórmulas Polinómicas	120
IX.9.- Índice para Transporte (TR)	121
IX.10.- Índices para Materiales	121
IX.10.1 Precios considerados para el cálculo del Índice de Precios de Insumos de la Construcción	122
IX.10.2 Recolección de Información soporte de las tablas publicadas por el BCV	122
IX.11.- Costos Indirectos (CI)	123
IX.12.- Coeficientes de Incidencia	124
IX.13.- Número de Monomios de la Fórmula	126
Recomendaciones para determinar el número de Fórmulas Polinómicas o agrupaciones (familias) a ser aplicadas en un Presupuesto	126
IX.14.- Ejemplos de Fórmulas Polinómicas Utilizadas en Venezuela	127
IX.15.- Reconsideración de Precios por Recálculo de los Análisis	133