

CONTROL DE OBRAS

ANÁLISIS DE PRECIOS, PRESUPUESTOS Y VALUACIONES

Ing. MSc. Leonardo Iván Mata Rojas

E-mail: leonardomata777@gmail.com

Control de Obras

Ing. MSc. Leonardo Iván Mata Rojas

Tercera Edición: Abril de 2013 (Modificada y ampliada)

Copyright © Ing. MSc. Leonardo Iván Mata Rojas

Tel: +58 212 576 17 82

E-mail: dataing@gmail.com

www.dataing.com

Depósito Legal: if-25220116202710

ISBN: 978-980-12-5153-8

ISBN: 978-980-12-5153-8



Editado por: Leonardo Mata Rojas

Colaboración: TSU Mónica García

Impresión:

Liliana Acosta

(0412) 7191804

Impreso en Caracas, Venezuela / Printed in Caracas, Venezuela

INDICE

Control de Obras, Análisis de Precios, Presupuestos y Valuaciones

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I ASPECTOS FUNDAMENTALES EN LA ESTIMACIÓN DE OBRAS	3
I.1.- Presupuestos: Componentes y Aspectos Resaltantes	3
I.1.1. Presupuesto para Obras	3
I.2.- Cómputos Métricos	4
I.2.1. Generalidades / Prácticas Inconvenientes	4
I.2.2. Recomendación a los Contratantes en la elaboración de Cómputos	5
I.2.3. Pasos a seguir cuando se elaboran Cómputos Métricos	5
I.3.- Oferta y Componentes para Ejecutar una Obra	6
I.3.1. Principales Componentes de la Oferta	6
I.4.- Sistematización de Obras y Elementos de Control	8
I.4.1. Ejecución Física (Aspectos Técnicos - Tiempo - Cantidades)	9
I.4.2. Ejecución Financiera (Aspectos Económicos)	9
I.4.3. Valuación	10
I.4.4. Aumentos y Disminuciones	10
I.4.5. Obras Adicionales	10
I.4.6. Cuadro de Cierre	10
I.4.7. Controles de Ejecución	11
I.4.8. Control Administrativo	11
I.4.9. ¿Cómo llegamos a la ejecución de una obra?	12
I.5.- Análisis de Precios y los Contratos de Obra	13
I.5.1. Introducción	13
I.5.2. Contratos de Construcción y los Análisis de Precios	13
I.5.3. Tipos de Contratos para la Ejecución de Obras según la forma de fijar el precio	14
I.6.- Consideraciones sobre algunos Parámetros de los APU	17
I.6.1. Consideraciones sobre las formas de abordar los APU	18
I.6.2. Bases de Datos Referenciales de APU	19
CAPITULO II MARCO LEGAL BÁSICO EN LOS CONTRATOS DE OBRA	21
II.1.- Documentos Integrantes del Contrato (Ejemplo ilustrativo)	21
II.2.- Marco Jurídico Resaltante en los Contratos de Obra	22
II.2.1. Contratos de Ejecución de la Obra particular y sus respectivos Anexos	24
II.2.2. El Código Civil Venezolano y los Contratos de Obra	24
II.3.- Ley de Contrataciones Públicas – LCP	25
II.4.- Reglamento de la Ley de Contrataciones (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	36
II.5. Decretos relativos a la aplicación del VAN (Valor Agregado Nacional)	37

CAPITULO III FUNDAMENTOS EN LA ELABORACIÓN DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU) Y SISTEMATIZACIÓN	39
III.1.- Evaluación de las Variables en los Costos Unitarios	39
III.2.- Concepto de APU	40
III.3.- Componentes de los Costos dentro del APU: Costo Directo y Costo Indirecto	41
III.4.- Metodología para el Cálculo del APU	41
III.5.- Parámetros para determinar Análisis de Precios	43
III.6.- Costo Directo: Insumos Integrantes del APU	43
III.6.1. Costos Directos	43
III.6.2. Materiales (Costo Directo de Materiales)	43
III.6.3. Cantidades de insumo por unidad de obra (Rendimiento del Insumo)	44
III.6.4. Equipos (Costo Directo de Equipos)	45
III.6.5. Mano de Obra (Costo Directo de Mano de Obra)	47
III.7.- Costos Indirectos en los APU	50
III.7.1. Gastos Generales y de Administración	50
III.7.2. Utilidad e Imprevistos en los APU	57
III.7.3. Financiamiento	57
III.7.4. Impuesto al Valor Agregado (IVA)	57
III.7.5. Compromiso de Responsabilidad Social	58
III.8.- Costos inusitados en los Análisis de Precios	58
III.9.- Formas de Optimizar la Utilidad de una Obra (Competitividad de las Empresas Constructoras)	60
III.10.- El Análisis de Precios mal Elaborado	64
III.11.- Componentes del formato de APU	64
III.12.- Fórmulas involucradas en los Análisis de Precios	70
CAPITULO IV COSTOS DE OPERACIÓN Y DE POSESIÓN DE EQUIPOS (COP)	73
IV.1.- Metodología Venezolana para estimar el COP (Adaptación Nacional)	74
IV.1.1. Estimación de los Costos de Posesión	74
IV.2.- Costos de Operación	77
IV.2.1. Reparaciones en Taller (también llamadas Reparaciones Mayores de Taller) . .	78
IV.2.2. Reparaciones en Campo (Incluye el Servicio Diario)	80
IV.3.- Equipo Base para el Cálculo del Costo Horario	82
CAPITULO V RENDIMIENTO EN LAS OBRAS	85
V.1.- El Rendimiento en las Partidas	85
V.1.1. Factores que influyen en el Rendimiento	86
V.2.- Rendimiento de los Equipos	88
V.2.1. Productividad y Eficiencia	89
V.2.2. Factores Globales que influyen en el Rendimiento de equipos para Movimiento de Tierra	90
V.2.3. Capacidad de las máquinas para Movimiento de Tierras	90
V.2.4. Determinación del Rendimiento de Máquinas para Movimiento de Tierras . . .	92
V.2.5. Rendimiento del Transporte en Camiones	93
V.3.- Rendimiento de la Mano de Obra	96
V.3.1. Factores que influyen en el Rendimiento de la Mano de Obra	97
CAPITULO VI PRESUPUESTOS PARA OBRAS Y SUS COMPONENTES	99
VI.1.- Presupuestos para Obras	99
VI.2.- Formas de Cuantificar el Presupuesto	100
VI.3.- Esquema de un Formato usual de Presupuestos	101
VI.4.- Presupuesto Expresado en Horas Hombre	104

CAPITULO VII PLANIFICACIÓN EN LAS OBRAS	115
VII.1.- Introducción al Proceso de Planificación	115
VII.2.- Planificación de Obras	116
VII.2.1. Planificación al inicio de la Obra	116
VII.2.2. Motivaciones en la planificación de obras	117
VII.2.3. La planificación de obras puede clasificarse en dos grandes Fases	118
VII.3.- Etapas en la Planificación de la Ejecución de Obras	118
VII.4.- Teorías Alternativas en los Procesos de Planificación	124
VII.4.1. Método alternativo de planificación “ <i>Lean Construction</i> ”	124
VII.4.2. Modelo alternativo en la Planificación de Proyectos	125
VII.5.- Herramientas Básicas en la Planificación de Obras	127
VII.5.1. Diagrama de Gantt	127
VII.5.2. Pert	128
VII.5.3. CPM	128
VII.5.4. Pert -CPM	129
VII.6.- La Red Lógica	129
VII.7.- El Camino Crítico	131
VII.8.- Microsoft Project y la Red Lógica	132
VII.9.- Flujo de Caja (<i>Cash-Flow</i>)	133
CAPITULO VIII CONTROL DE OBRAS	137
VIII.1.- Necesidad del Control de Obras	137
VIII.2.- Control de Obras	139
VIII.3.- Parámetros para el Control de Obras	139
VIII.4.- Metodología para el Control de Obras	142
VIII.4.1. Sistema de Gerencia del Valor Ganado (<i>Earned Value Management</i>)	142
VIII.4.2. Procesos para el Control de Obras con el Método del Valor Ganado	143
VIII.5.- Valores en la Representación de las Curvas “S” (Índices de primer orden)	147
VIII.5.1. Curva Prevista o Valor Planificado (PV / BCWS / CPTP)	147
VIII.5.2. Curva “Valor Ganado” (EV / BCWP / CPTR)	147
VIII.5.3. Curva Real o Costo Actual (AC / ACWP / CRTR)	147
VIII.6.- Análisis de Medición del Rendimiento aplicando el EVM (Índices de segundo orden) ..	148
VIII.6.1. La Desviación del Costo (<i>Cost Variance - CV</i>)	149
VIII.6.2. La Desviación de Programa (<i>Schedule Variance - SV</i>)	149
VIII.6.3. La Programación Ganada (PG) o <i>Earned Schedule</i> (ES)	151
VIII.6.4. La adherencia a la programación (AP)	152
VIII.7- Índice de Rendimiento o Eficiencia (Índices de tercer orden)	153
VIII.7.1. Índice de Rendimiento del Costo - IRC o CPI (<i>Cost Performance Index</i>)	154
VIII.7.2. Índice de Rendimiento del Programa - IRP o SPI (<i>Schedule Performance Index</i>)	154
VIII.7.3. Índice de Rendimiento del Costo-Programa / IRCP o CSI (<i>Cost Schedule Performance Index</i>)	154
VIII.8.- Proyecciones en Base a Indicadores e Índices	154
VIII.8.1. Proyecciones	154
VIII.9.- Partidas de Control o Fases	156
VIII.10.- El Análisis del Valor Ganado (VG) en Obras Públicas	159
VIII.10.1. Casos particulares para considerar en el Análisis del Valor Ganado y la Programación Ganada	160
VIII.11.- Implementación y Uso del Análisis del Valor Ganado	161
VIII.11.1. Algunas ventajas y desventajas del Análisis del Valor Ganado	162
VIII.12.- La Programación Ganada (PG) en Obras Públicas	163
VIII.12.1. Indicciones al aplicar el Método en Obras Públicas	164
VIII.12.2. Nomenclatura en Español - Resumen de la Metodología	166

CAPITULO IX VALUACIONES Y VARIACIONES DEL PRESUPUESTO	167
IX.1.- El Avance de la Obra	167
IX.2.- Valuación de Obra Ejecutada	167
IX.3.- Cuadros de Avance Financiero (Ejecución del Presupuesto)	170
IX.4.- Informe Fotográfico	173
IX.5.- Recibo de Pago	174
IX.6.- Variaciones del Presupuesto	176
IX.7.- Enfoques del Presupuesto de Obras Adicionales	177
IX.8.- Variaciones de Precios	178
CAPITULO X ASPECTOS LABORALES Y COSTOS ASOCIADOS A	
LA MANO DE OBRA (FCAS)	181
X.1.- Factor de Costos Asociados al Salario (FCAS)	181
X.2.- Razones que diferencian el Factor FCAS en las Obras	182
X.3.- Cálculo del Factor de Costos Asociados al Salario (FCAS)	183
X.3.1. Información Básica para la estimación del FCAS de una Obra	184
X.3.2. Fórmula General para Calcular el FCAS	184
X.4.- Beneficios Sociales Previstos en Leyes, Decretos y Normas Laborales	187
X.5.- Días No Trabajados según Leyes, Decretos y la Convención Colectiva de la	
Industria de la Construcción	199
X.6.- Aspectos Legales en la Contratación de la Mano de Obra	211
X.6.1. Situación Laboral de la Construcción	211
X.6.2. Código de Comercio	220
X.6.3. Código Civil (Contratos de Ejecución de Obras)	220
X.6.4. La Ley Orgánica del Trabajo (LOTTT) y las Contrataciones de Mano de Obra. .	220
X.7.- Aspectos importantes relativos a la Jornada Laboral	227
X.8.- Costos Adicionales que implicará la LOTTT	229
X.9.- Recomendaciones en la Aplicación de la LOTTT	230
X.10.- Consideraciones sobre las Medidas de Seguridad y Ambiente de Trabajo	
en las Obras	234
CAPITULO XI NORMAS PARA LA CODIFICACIÓN Y ESPECIFICACIONES	
DE PARTIDAS	243
XI.1.- Proceso de Normalización en Venezuela	243
XI.2.- Funciones y Competencias de SENCAMER (Nuevo Organismo de Control de	
Calidad en Venezuela)	243
XI.3.- Algunas Normas COVENIN - Sector Construcción (CT-3)	245
XI.4.- Norma COVENIN - Sector Electricidad y Electrónica (CT-11)	246
XI.5.- Codificación de Partidas para Obras. Normas COVENIN	246
XI.6.- Codificaciones COVENIN para Partidas	247
XI.7.- Parte I. Carreteras (COVENIN 2000-91)	249
XI.8.- Parte II. Edificaciones Suplemento No. 1 (2000 - 2:1999)	255
XI.9.- Parte III Obras Hidráulicas (COVENIN 2000-87)	259
CAPITULO XII INFLACIÓN EN LAS OBRAS	265
XII.1.- Introducción	265
XII.2.- Definición de Inflación	267
XII.3.- Medición de la Inflación	268
XII.4.- Variación de Precios en los Presupuestos de Obras	269
XII.4.1. Algunas causas específicas de Variación de Precios en las Obras	269
XII.5.- Metodologías para la Reconsideración de Precios	270
XII.6.- Sistema de Fórmulas Polinómicas	270

XII.7.- Indices de Precios (MC, EM, MO, CI)	271
XII.7.1. Información sobre los Indices utilizados en las Polinómicas	271
XII.8.- Indices para la Mano de Obra calculados por DataLaing para ser utilizados en las Fórmulas Polinómicas	273
XII.9.- Indice para Transporte (TR)	274
XII.10.- Indices para Materiales	274
XII.10.1. Precios considerados para el cálculo del Indice de Precios de Insumos de la Construcción	275
XII.10.2. Recolección de Información soporte de las tablas publicadas por el BCV....	275
XII.11.- Costos Indirectos (CI)	276
XII.12.- Coeficientes de Incidencia	276
XII.13.- Número de Monomios de la Fórmula Polinómica	281
Recomendaciones para determinar el número de Fórmulas Polinómicas o agrupaciones (familias) a ser aplicadas en un Presupuesto	281
XII.14.- Ejemplos de Fórmulas Polinómicas Utilizadas en Venezuela	282
XII.15.- Reconsideración de Precios por Recálculo de los Análisis	288

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	295
---	------------



Leonardo Iván Mata Rojas

Ingeniero Civil, MSc. Presidente de la Organización DataLaing, Caracas, Venezuela.

Natural de Barcelona, Estado Anzoátegui, de profesión Ingeniero Civil, egresado de la Universidad Central de Venezuela en el año 1983, con dos especialidades: Estructuras y Vías. Obtuvo el Grado de *Magíster Scientiarum* en Ingeniería Estructural de la misma UCV (1991). Igualmente ha realizado estudios de especialización en el área de Vialidad en la Universidad Politécnica de Madrid, España (1989). Se puede destacar la participación en los siguientes eventos internacionales: Congreso de Pavimentos, en la Universidad de Michigan de los Estados Unidos; Congreso de Pavimentos para Aeropuertos, Universidad de Nothigham, Inglaterra; Curso de Pavimentos en el CEDEX de España; Congreso de Infraestructura, La Habana, Cuba, 1992; Congreso de Ingenieros Civiles, Quito, Ecuador, 2010; Congreso Mundial de Carreteras, AIPCR, México 2011; Expositor en la XXXIII Convención Panamericana de Ingenierías, La Habana, Cuba, Abril de

2012; Congreso de Ingeniería e Infraestructura, Canal de Panamá, Abril de 2012. Igualmente ha efectuado estudios de especialización para el ejercicio de la Docencia y en el área administrativa de Presupuestos en el IESA.

En el Ejercicio profesional se destaca la trayectoria dentro del antiguo Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC), donde ejerció de Inspector en la Oficina Ministerial de Inspección y Fiscalización (OMIF), Director de Ingeniería del Tránsito Aéreo y Jefe Nacional de la División de Estudios y Proyectos de Aeropuertos (1984 -1991). En estos cargos se destaca la Dirección del Plan Nacional de Aeropuertos, incluyendo la elaboración de los Planes Maestros para la modernización de la red de Aeropuertos, la evaluación y refuerzo de los pavimentos de las pistas (1984-1989), la coordinación y supervisión de los proyectos y obras efectuadas en tal modernización, con la construcción de nuevos terminales de pasajeros, ampliación de pistas y terminales (Barcelona, Valencia, El Vigía, Maracaibo-La Chinita, Oro Negro, Santa Bárbara del Zulia, San Fernando de Apure, Puerto Páez, Coro, San Tomé, Bases Aéreas Carrizales y Tumeremo, La Orchila, y Santo Domingo, Puerto Ayacucho, Güiría, Maturín, entre otros). Igualmente dirigió conjuntamente con destacados especialistas la elaboración de las Normas Venezolanas para el diseño de Pavimentos para Aeropuertos y las Normas para el Diseño de Drenajes para Aeropuertos. Asimismo preparó, en convenio con la República Española y el MTC, el proyecto nacional de evaluación estructural de pavimentos de las pistas de los aeropuertos nacionales, mediante equipamiento de instrumentos con alto desempeño (FWD). Durante los años 2004 y 2005 fue miembro del Comité Técnico de Revisión de las Normas COVENIN (FONDONORMA CT3-Construcción).

Ha ejercido la docencia a nivel de Educación Superior, con el rango de Profesor Agregado en el Instituto Universitario Antonio José de Sucre, Instituto Universitario de Nuevas Profesiones, Instituto Universitario Politécnico de las Fuerzas Armadas (IUPFAN, actual UNEFA), y en la Universidad Metropolitana. Actualmente ejerce la docencia privada en el grupo DataLaing, impartiendo cursos de mejoramiento Profesional en el área de Gerencia e Inspección de Obras Civiles, Estructuras, Análisis de Precios Unitarios para la Construcción, además de impartir Conferencias a nivel Nacional e Internacional en el área de la Construcción.

Ha sido miembro de la ACI (*American Concrete Institute*) y el AIPCR (Asociación Mundial de la Carretera - Capítulo Español). En la actividad gremial dentro del Colegio de Ingenieros de Venezuela, destacan la participación en las Sociedades profesionales, donde es miembro de AVIDISO (Asociación Venezolana de Inspección, Dirección y Supervisión de Obras), la AVIE (Asociación Venezolana de Ingeniería Estructural) y Presidente fundador de SOVINCIV (Sociedad Venezolana de Ingenieros Civiles), igualmente fue Presidente del Ente de divulgación tecnológica del CIV, la Fundación Juan José Aguerreverre, donde publicó la Revista Técnica del CIV, el Manual de Contratación de Honorarios Profesionales del CIV y el Libro de Obra. Ha sido miembro de la Asamblea Regional del CIAM, Miembro de la Asamblea Nacional del CIV, Miembro de la Mesa Directiva de la Asamblea del CIV, Comisión Delegada y Directivo Nacional del CIV. En su labor legislativa dentro del CIV, destaca el Reglamento de la OCEPRO (Oficina Coordinadora del Ejercicio Profesional), aprobado bajo su dirección. Ha sido condecorado con la Orden Andrés Bello (Mérito docente, 3ra Clase, 1990), Orden de Integración Americana (2da Clase, 1993), Premio Vicente Lecuna (Premio Gremial y Profesional, CIV 1996), Condecoración Don Ricardo Montilla, Edo. Guárico, otorgada el 28-10-97, día del Ingeniero, Honor al Mérito Gremial de la Previsión Social del FONPRES-CIV (24-11-98).

En el ejercicio profesional privado, ha sido consultor, así como inspector y proyectista de obras de puentes, carreteras y edificaciones, especialmente para el antiguo MTC en la evaluación de la red nacional de Puentes, evaluación de carreteras, proyecto de construcción y refuerzo de puentes, proyectos de Terminal de Pasajeros aeroportuarios. Desde 1992, hasta el presente, dirige dos grupos empresariales, uno dedicado a la construcción de obras y otro dedicado a la consultoría especializada (DataLaing), particularmente en el área de Software para la Construcción, Análisis de Precios e Inspección de Obras, Mejoramiento Profesional y publicación de Manuales Técnicos, donde destacan su asesoría para Entes Gubernamentales, Nacionales y Regionales, así como diversas empresas privadas de contratación de obras, tales como Contratistas y Bancos Comerciales.

INTRODUCCIÓN

Control de Obras, Sistematización de Análisis de Precios y Presupuestos

El Presupuesto y los Análisis de Precios Unitarios no pueden enfocarse como documentos aislados o 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, dirigidas por calificados profesionales, 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” o “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 a si existe un proyecto (Factibilidad, Estudios de Impacto ambiental, servicios públicos, etc.); para luego con ese Presupuesto (con cómputos estimados a la carrera), realizar un Contrato, pretendiendo ejecutar una buena obra (esto aunado a los diferentes elementos que intervienen en la selección del contratista). Acción incorrecta que conduce a una mala obra o a obras inconclusas (elefantes coloridos) y que se ve fortalecida si quien solicita dicho Presupuesto es una persona ajena al área de la construcción, sin una idea clara de lo que solicita. Otros aspiran, con esos cómputos “estimados” e imprecisos, elaborar Presupuestos en base a “Tabuladores” genéricos de precios, los cuales pretenden aplicar sin importar el tipo y condiciones particulares de cada obra, aumentando el margen de error.

Esta acción ha conllevado al despilfarro de recursos, pérdida de tiempo, a ejecutar malas obras o 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 un 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, Particulares), 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 sinceridad o falsedad en las premisas para elaborar un presupuesto, se reflejará, en mayor o menor grado, en los precios ofertados y en la calidad final de la obra.

Para la mayoría de los entes contratantes, el porcentaje de Administración es un valor 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 (FCAS) se suele colocar fijo para todas las obras, sin considerar sus condiciones particulares.

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 de construcción 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 (basado en cómputos correctamente elaborados) y los Análisis de Precios (basados en los costos generados para una obra en condiciones específicas), no son un requisito más de los Contratos, sino la interpretación fidedigna de un proyecto para luego llevarlo a ejecución.

Se aspira aportar en otro tema asociado a la ejecución de obras y que es determinante en su éxito, como es la Planificación y Control de la Ejecución de Obras. El manejo de herramientas para el control del rendimiento de la obra, enfocada con técnicas de evaluación de proyectos, nos permite controlar las variables fundamentales que intervienen en el mismo, como son el Alcance, El Tiempo y los Costos. Estos tres elementos son básicos para alcanzar las metas de un proyecto: que la construcción se termine dentro de los lapsos planificados y con los costos y calidad esperada, cumpliendo con los objetivos con los que fue proyectada.

Entre los principales objetivos de esta publicación, está presentar una recopilación resumida y concreta de los aspectos teóricos relacionados con los Presupuestos, Análisis de Precios Unitarios para Obras y el Control de 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 destaca principalmente el Ing. Carlos Luna Fumero (+), así como los destacados profesionales: Ing. José Luis Alonso, Ing. Peter Logan, Ing. Valter Cacurri, Ing. Francisco Salazar, Ing. Nelson Cuberos (Ingeniero y Abogado), entre otros amigos, que han facilitado la tarea. Asimismo agradezco al TSU en informática Carlos Luna (hijo) y al especialista en software Juan Rivas Rojas, por sus invalorable aportes 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 del Manual de MaPreX y a mi hijo Ricardo Mata Rengifo por haber presentado, cuando tenía 4 años, las facilidades de DataLaing en ambiente Windows (en el 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 de los aspectos teóricos del Control de Obras, a mi amada Esposa Mara (Lic. en Administración, quien me ha ayudado en la revisión de los aspectos administrativos) y a mis tres hijos, Marli (futura Arquitecto), Leonardo (futuro Ingeniero Informático) y Ricardo (futuro Abogado), quienes son la luz de mi vida. A nuestros usuarios gracias por su receptividad...

Ing. MSc. Leonardo Mata Rojas