

300615

6
rej.



UNIVERSIDAD LA SALLE

**ESCUELA DE INGENIERIA
INCORPORADA A LA U.N.A.M.**

**COSTOS, ESTIMACIONES Y ESCALACIONES
EN EDIFICACION DE VIVIENDA
DE INTERES SOCIAL**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO CIVIL
P R E S E N T A :
JOSE MIGUEL GUZMAN LUNA

ASESOR DE TESIS:
ING. LUIS M. ARROYO YLLANES

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

MEXICO, D. F.

1991



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E
INTRODUCCION

| | |
|--|----|
| I PRESUPUESTOS | 3 |
| 1.1- PRESUPUESTOS BASE | |
| - FORMULACION | |
| - ESTRUCTURACION | |
| 1.2- COSTO REAL DE INSUMOS | 5 |
| - OBJETIVO | |
| - FUENTES DE INFORMACION | |
| - PRECIO DE LOS INSUMOS | |
| - COSTO DE FLETES | |
| 1.3- PRECIOS UNITARIOS | 10 |
| - INTEGRACION | |
| - CARGOS DIRECTOS | |
| - CARGOS INDIRECTOS | |
| II ESCALACIONES | 18 |
| 2.1 ANTECEDENTES | |
| - EL PROBLEMA INFLACIONARIO | |
| - RESEÑA HISTORICA DEL AJUSTE DE COSTOS DE CONSTRUCCION EN MEXICO | |
| - ESCALACIONES DE PRECIOS UNITARIOS | |
| 2.2 ACTUALIZACION DE TABULADORES MENSUALES (ESCA- LACION PRECIO A PRECIO) | 22 |
| - INTRODUCCION | |
| - METODOLOGIA | |
| - EJEMPLO | |

| | |
|---|----|
| 2.3 FORMULA ESCALATORIA (FORMULA DE AJUSTE) | 26 |
| - ANALISIS DE CLAUSULA DE AJUSTE | |
| - FUNDAMENTO DE LA FORMULA | |
| - TIPOS DE FORMULAS | |
| 2.4 INDICES DE COSTOS | 40 |
| - INDICES | |
| - PROPIEDAD DE LOS INDICES | |
| - INDICES EN MEXICO | |
| - EJEMPLOS | |
| - INDICE DE COSTO AGREGADO | |
| - APLICACION DE LOS INDICES | |
| - METODOLOGIA SU USO | |
| III ESTIMACIONES Y PAGOS DE OBRA | 71 |
| - ANTECEDENTES | |
| 3.1 ESTIMACION DE OBRA ORDINARIA | 74 |
| - METODOLOGIA PARA SU APLICACION - DIAGRAMA | |
| 3.2 ESTIMACION DE PAGO POR OBRA ADICIONAL (EXTRA O COMPLEMENTARIA) | 77 |
| - METODOLOGIA | |
| - DIAGRAMA | |
| 3.3 ESTIMACION DE INCREMENTO A OBRA NORMAL (ESTIMA- CION PARALELA) | 78 |
| - OBJETIVO | |
| - PROCEDIMIENTO | |
| - METODOLOGIA | |
| - DIAGRAMA | |
| - DOCUMENTACION NECESARIA | |

| | |
|-------------------------------------|-----|
| 3.4 ESTIMACION DE FINIQUITO DE OBRA | 84 |
| - OBJETIVO | |
| - ELABORACION | |
| - INFORMACION REQUERIDA | |
| - DIAGRAMA | |
| IV CONTROL DEL PRESUPUESTO | 88 |
| - REPARTICION DE RECURSOS | |
| - RELACION COSTO TIEMPO | |
| - DESFASAMIENTO | |
| - ATRASO | |
| - DESVIACION EN TIEMPO | |
| - OBRAS CON DESVIACIONES | |
| - REPROGRAMACIONES | |
| - PRORROGAS | |
| 4.1 CONTROL DE COSTOS | 93 |
| - INTRODUCCION | |
| - DEFINICION | |
| - CATALOGO DE CUENTAS | |
| - CAPTACION DE DATOS REALES | |
| - REPORTES | |
| 4.2 PRECIOS DE VENTA | 109 |
| - DESCRIPCION | |
| - OBTENCION | |
| - DOCUMENTACION NECESARIA | |
| V EJEMPLO REPRESENTATIVO | 113 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 142 |
| BIBLIOGRAFIA. | 145 |

- INTRODUCCION -

En los últimos años, la problemática de la actividad constructora en México ha dado un giro en el sentido de sus elementos prioritarios. Junto con la inestabilidad de la demanda surgió con igual importancia el -- el proceso inflacionario en la década de los setenta y se acentuó en la década de los ochentas, y así mismo se acrecentó a partir de la fluctuación del peso con respecto a las divisas.

En esencia, el presente trabajo tiene por objeto proporcionar la información necesaria, así como establecer la metodología más adecuada para la formulación y presentación de presupuestos, estimaciones y cálculos de ajustes. Dicho cálculo realizado por tres métodos, que en cuanto a su facilidad de operación, aplicación y a la efectividad de sus resultados marque un sistema justo de ajuste, tanto para el contratista como para el contratante y por resultado mantenga el costo de la vivienda de interés social a precios razonables, tomando en cuenta las características particulares de las obras y sus modalidades de construcción.

Es importante señalar que en este documento, los criterios y parámetros a seguir están basados en la metodología empleada por el INFONAVIT, tomando así un organismo muy representativo en la edificación de vivienda de interés social que gracias a la experiencia, ha establecido la forma de trabajo (que a su parecer) es la más adecuada.

En el análisis de incremento de costos, la herramienta más comunmente utilizada son los índices de precios, los cuales no son más que estadís-

ticas históricas sobre la posición relativa de un precio de venta de un bien o servicio en una fecha dada con respecto a otra considerada como base. Dichos índices tienen su principal aplicación en el campo de la economía, puesto que la valuación de parámetros como: producto interno bruto, valores agregados para cada actividad, formaciones y acervos de capital, etc., se expresan tanto en precios monetarios corrientes como constantes, lo que permite medir el crecimiento real de la economía.

Por otro lado es importante contar con un buen sistema de control de costos, para poder lograr que las obras se construyan dentro de un marco justo, apoyándose en el presupuesto de obra, el cual contiene volúmenes totales de la obra por ejecutar y los precios unitarios autorizados.

La metodología a emplear debe ser sencilla y completa, para su fácil aplicación y detección de desviaciones en el programa de erogaciones así como para la integración de los precios de venta. El presente trabajo plantea un sistema que cuenta con estas características.

CAPITULO No. 1

PRESUPUESTOS

1.1 PRESUPUESTOS BASE

- FORMULACION

Los presupuestos forman parte de los anexos técnicos del contrato de obra. Antes de la firma del contrato, la Institución Fiduciaria verifica que los presupuestos correspondientes a cada uno de los contratos de obra que vayan a celebrar estén presentados en los formatos institucionales y cuenten con las autorizaciones correspondientes. En las delegaciones regionales, los presupuestos deberán ser autorizados por el Area de Proyectos y Control de Obra. En el Distrito Federal, se autorizan por el Departamento de Desarrollo de Obra en el D. F.

La integración de los presupuestos, es una labor que realizan empresas constructoras designadas para la realización de las obras. En su formulación deben consignarse todos los conceptos de la obra por ejecutar. Estos conceptos deben contar con precios unitarios y especificaciones consignadas en los tabuladores de costos vigentes. En el caso de que al realizar el presupuesto se encontraran precios unitarios fuera del tabulador aprobado, se solicita a la institución en las áreas antes mencionadas la aprobación del nuevo precio.

- ESTRUCTURACION.

En cuanto a su estructuración, deben estar ordenados por partidas para urbanizaciones e infraestructuras y por paquetes para edificaciones - de vivienda, los que ofrecerán subtotales.

Cada partida o paquete del presupuesto consta de:

- Clave de orden y especificación de los conceptos que intervienen en el presupuesto.
- Unidad de medición del concepto
- Cantidades de obra por concepto
- Aplicación de P.U. a costo directo, a las cantidades de obra, obteniéndose el importe por concepto de obra.
- Importe total de la partida o paquete (por partida se entenderán -- los importes a desarrollar en alguna urbanización para efectuar algún proyecto específico, mientras que el paquete engloba en la vivienda los importes considerados en alguna actividad específica de un prototipo).
- El importe total del presupuesto a costo directo (C.D.) se obtiene con la suma de las partidas de obra o de la aplicación de la suma - de los paquetes de vivienda multiplicadas por el número de viviendas a desarrollar del prototipo considerado.
- Aplicar al importe total del presupuesto, el valor del % de indirectos y utilidad.
- Aplicar los impuestos estatales, sobrecostos autorizados y el IVA, cuando correspondan, para integrar el monto total del presupuesto.

1.2 COSTO REAL DE INSUMOS

- OBJETIVO

Para la determinación de los costos reales de cada insumo vigentes en el momento histórico, se realizan estudios de investigación del mercado de la construcción en cada localidad donde se lleva a cabo la obra de vivienda con la finalidad de estructurar, a la vez, costos de todos y cada uno de los conceptos de obra.

En la realización de estos estudios, la Comisión Mixta de la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción, C.N.I.C., podrá hacer observaciones a las investigaciones de mercado que las delegaciones preparen, las cuales deben elaborarse mensualmente dentro de la segunda decena de cada mes, excepto en el mes de enero y en los que ocurra cambio de salario, en que podrán realizarse en la última decena del mes, a fin de registrar los impactos que el incremento de mano de obra tiene necesariamente en el precio de adquisición de los materiales.

La información resultante de los estudios de mercado de cada localidad, deberá ser presentado para su revisión al Departamento de Indices y Costos, de la dependencia, el cual lo sancionará y autorizará si es procedente para su inclusión en la estructuración de tabuladores mensuales.

- FUENTES DE INFORMACION

Con base al listado de materiales que intervienen en el proceso de obra, se debe de llevar a cabo la recopilación de información de los pre

cios de adquisición, siendo las fuentes de información los centros de --
abastecimiento que de acuerdo a su zona de influencia se dividen en:

- 1- Locales
- 2- Regionales
- 3- Nacionales

Esta investigación la realizan técnicos especializados y con experien-
cia en el área de la construcción y su costo. El personal técnico de las
delegaciones, por su conocimiento de cada localidad, obtiene la informa-
ción requerida en los listados de materiales que intervienen en el proce-
so constructivo acudiendo a los centros de producción y distribución de
la localidad o región, tomando en cuenta la zona de influencia de cada -
uno de ellos.

Cuando los materiales a emplear en obra no se encuentren dentro de la
localidad y sea necesario recurrir a localidades aledañas, deberá tomar-
se en cuenta el costo de los traslados y posibles maniobras por lo que -
deberán incluirse en el estudio correspondiente.

Las tarifas regionales o estatales autorizadas y toda la información
al respecto para su integración como sobrecosto al precio de adquisición.
Dentro de los materiales considerados genéricamente como regionales en -
función a la zona de influencia de su centro productor o distribuidor, -
se encuentra gran parte de los componentes de la obra de albañilería y -
algunos materiales de acabados, en virtud de que al hablar de regionales
se entiende el estado de la República en que se encuentra la localidad -

investigada y es factible contar con diversos proveedores.

Los productos en que su fabricación intervienen procesos industriales muy complejos, provienen en su mayoría de tres grandes centros productores como lo son: Guadalajara, Monterrey y México, D. F., tal es el caso de ventanería de aluminio, losetas vinílicas, muebles de baño y principalmente materiales para instalaciones hidráulicas, sanitarias, de gas, eléctricas y otras especialidades como equipos, etc.

Todos estos productos quedan dentro del rubro genérico denominado como nacionales, en estos casos es imprescindible establecer una comparativa con su precio de adquisición en el centro productor y tomar en cuenta los costos de transportación a la localidad en estudio, debiendo incluir también los costos de seguros, maniobras de carga, acarreo y descarga -- hasta algunos gastos inevitables como propinas y comisiones.

La información de precios de insumos para la elaboración de estudios de mercado deberá provenir de:

- Productor
- Gran Mayorista
- Medio Mayorista

Además debe descartarse los precios oferta y saldos dada su eventualidad.

- PRECIO DE LOS INSUMOS.

Es importante señalar que los precios de adquisición de los insumos - consignados en los estudios de mercado serán puestos en obra, es decir, contendrán en su precio todos los cargos que implique el situarlos en el lugar mismo de la obra.

El cargo de impuesto al valor agregado (IVA) se maneja por separado a fin de poder aplicarlo donde tal impuesto proceda; la disposición de incluir en el precio el IVA debe tomarse en cuenta y hacerse clara mención de su inclusión, a fin de evitar duplicación al momento de aplicarlo en matrices de análisis de precios. A fin de definir cual es el precio de adquisición más consistente, se deben considerar las siguientes premisas:

El precio más adecuado no es simplemente el más bajo, se debe considerar el más económico en función de su consistencia, (la consistencia de un precio la dará solamente el proveedor que presente precios de mayoreo y tenga capacidad de entrega). Los precios de los insumos se obtienen - de por lo menos tres o más proveedores que cumplan las condiciones anteriormente citadas.

Dado el volumen de la obra, la relación volumen precio debe conservarse invariablemente; por ello, en los casos en que se requiera de varios proveedores para cubrir la demanda de materiales para una misma localidad, podrá tomarse el promedio ponderado de los precios que los proveedores presenten. Si los proveedores de una localidad no cubren la demanda, se debe tomar en cuenta el mercado de localidades aledañas trasladando - las listas de precios de sus insumos a fin de contar con fuentes de información alternas que complementen la demanda requerida y que aporten -

datos reales acerca de los costos de los insumos demandados.

Determinados los proveedores a nivel productor, mayorista y medio mayorista, dentro de los marcos genéricos por su zona de influencia (locales, regionales y nacionales), se puede considerar como fuente de información alterna y/o complementaria el traslado de lista de precios de una localidad a otra cuando no se cuenta con el suficiente abasto local y en este caso se incluyen el costo de fletes y maniobras y cargos diversos - por su traslado; tal es el caso de los materiales que proceden de centros productores a nivel nacional, como lo son principalmente los materiales para instalaciones, muebles de baño, azulejos, accesorios y demás insumos industrializados. Para esto se toman como base las listas de precios vigentes en los grandes centros productores a nivel nacional (como lo son México, D. F., Guadalajara y Monterrey) y considerar su traslado a cada localidad, de acuerdo al criterio que se indica en la tabla denominada Análisis de Precios de Materiales con Fletes aplicable tanto para localidades que presentan problemas de abastecimiento y como un medio alternativo para establecer el precio máximo aplicable en localidades que aunque no presentan problemas de abastecimiento encarecen los materiales y ocasionan fenómenos de especulación. Para tal efecto la Institución difunde periódicamente a cada delegación las listas de precios de productos en el Distrito Federal, indicando los factores que cada productor autoriza a sus distribuidores foráneos para la venta de sus productos, o bien lista de precios a nivel nacional cuando ese sea el caso.

- COSTO DE FLETES.

Para fijar el costo de fletes y traslados, se manejan las tarifas oficiales que para tal efecto publican las dependencias que a su cargo están el autorizar dichos fletes, sus características y limitantes. Dentro del sobre costo por traslado se incluyen porcentajes por concepto de seguro de la mercancía a transportar, así como gastos de diversa índole en que incurre el contratista o distribuidor al trasladar la mercancía.

-La observación de estas indicaciones tiene como finalidad el mantener el costo de la vivienda dentro del mercado de una economía justa, tanto para el consumidor como para el beneficiado-

1.3 PRECIOS UNITARIOS.

El precio unitario es el importe total por unidad de medida de cada concepto de trabajo. Para la realización de los precios unitarios que forman parte de un contrato, convenio o acuerdo para la ejecución de obras públicas, se deben integrar tomando en cuenta los siguientes criterios y lo establecido en la ley de obras públicas y su reglamento.

En la integración de los P.U. para un trabajo determinado, se debe guardar concordancia con los procedimientos constructivos con los programas de trabajo, de utilización de maquinaria y equipo, con los costos de los materiales, en la época y en la zona de más recursos necesarios, todo ello de acuerdo con las normas y especificaciones de construcción de la dependencia o entidad.

Es necesario que los precios se expresen siempre en moneda nacional y las unidades de medida de los conceptos de trabajo correspondan al sistema métrico decimal; cuando por las características de los trabajos y a juicio de la dependencia o entidad se requiera utilizar otras unidades de medida tales como: pieza, lote, salida, mueble u otras similares, estas unidades podrán ser empleadas.

El análisis, cálculo e integración de los precios unitarios de conceptos de trabajo no previstos en el catálogo original que sirvió de base para la adjudicación y contratación de la obra pública, para los cuales no existen elementos contenidos en los conceptos analizados y no es factible determinar los precios unitarios con los datos básicos de costos de los precios unitarios establecidos; y cuando el "Contratista" y "La Dependencia" o Entidad no tengan antecedentes de conceptos similares ni cuenten con datos de costo, suficientes para su integración, el costo directo deberá analizarse con base en los costos observados que intervienen por concepto de materiales, mano de obra y equipo.

Los indirectos y utilidad deben determinarse de común acuerdo entre "El Contratista" y "La Dependencia" o "Entidad" sin que exceda el porcentaje considerado en los análisis de la propuesta original.

- INTEGRACION DE UN P.U.

Se integra sumando todos los cargos directos e indirectos correspondientes al concepto de trabajo, el cargo por la utilidad del contratista y aquellos cargos adicionales estipulados contractualmente.

Cargos Directos-(CD) Son los cargos aplicables al concepto de trabajo que se derivan de las erogaciones por mano de obra, materiales, maquinaria, herramienta, instalaciones y por patentes en su caso, efectuadas exclusivamente para realizar dicho concepto de trabajo.

Cargos Indirectos-(CI) Son los gastos de carácter general no incluidos en los cargos en que deba incurrir "El Contratista" para la ejecución de los trabajos y que se distribuyen en proporción a ellos para integrar el precio unitario. (Se presentan como un % del C.D.)

Cargos por Financiamiento-(CF) Representa el costo que según lo programado tendría el financiar los trabajos en un momento determinado $CF = \%F(CD+CI)$

Cargos por Utilidad- Es la ganancia que debe percibir "El Contratista" por ejecución del concepto de trabajo, generalmente un % de la suma $CD+CI+CF$.

Cargos Adicionales- Son las erogaciones que debe realizar "El Contratista" por estar estipuladas en el contrato, convenio o acuerdo, como obligaciones adicionales, así como los impuestos y derechos locales que se causen con motivo de la ejecución de los trabajos y que no forman parte de los cargos directos, de los indirectos ni de la utilidad.

- CARGOS DIRECTOS

El cargo por concepto de mano de obra (M.O.) se deriva de las erogaciones que hace "El Contratista", por el pago de salarios al personal que interviene exclusiva y directamente en la ejecución del concepto de trabajo de que se trate, incluyendo al cabo o primer mando. No se consideran dentro de este cargo las percepciones del personal técnico, administrativo, de control, supervisión y vigilancia, que corresponden a cargos --

indirectos.

El cargo por concepto de mano de obra (MO) se obtendrá de la ecuación:

$$MO = \frac{S}{R}$$

S - Representa los salarios del personal que interviene en la ejecución del concepto de trabajo por unidad de tiempo. Incluye todos los cargos y prestaciones derivados de la Ley Federal del Trabajo, de los contratos de trabajo en vigor y en su caso de la Ley del Seguro Social.

R - Representa el rendimiento, es decir el trabajo que desarrolla el personal por unidad de tiempo medido en la misma unidad utilizada al valuar "S".

El cargo por materiales corresponde a las erogaciones que hace "El Contratista" para adquirir o producir todos los materiales necesarios para la correcta ejecución del concepto de trabajo que cumpla con las normas de construcción y especificaciones de la "Dependencia" o "Entidad", con excepción de los considerados en los cargos por maquinaria. Los materiales que se usen podrán ser permanentes o temporales. Los primeros son los que se incorporan y forman parte de la obra, los segundos son los que se consumen en uno o varios usos y no pasan a formar parte integrante de la obra.

El cargo unitario por concepto de materiales "M" se obtendrá:

$$M = P_m C$$

P_m = representa el precio de mercado más económico por unidad del material de que se trate, puesto en el sitio de su utilización. El P.U., del material se integra sumando a los precios de adquisición en el mercado, los de los acarreos, maniobras y mermas aceptables durante su manejo. Cuando se usen materiales producidos en obra, la determinación del cargo unitario será motivo del análisis respectivo.

C = representa el consumo de materiales por unidad de concepto de trabajo. Cuando se trate de materiales permanentes " C " se determinará de acuerdo con las cantidades que deben utilizarse según el proyecto.

Cuando se trate de materiales no permanentes " C " se determinará de acuerdo con las cantidades que deban utilizarse según el proceso constructivo y el tipo de obra considerando los desperdicios y el número de usos con base en el programa de obra, en la vida útil del material de que se trate y en la experiencia.

El cargo directo por maquinaria se deriva del uso correcto de las máquinas consideradas como nuevas y que sean las adecuadas y necesarias para la ejecución del concepto de trabajo,

$$CM = \frac{HMD}{RM}$$

HMD = representa el costo horario directo de la maquinaria. Este costo

se integra con cargos fijos, los consumos y los salarios de operación, calculados por hora de trabajo.

RM= representa el rendimiento horario de la máquina nueva en las condiciones específicas del trabajo a ejecutar, en las correspondientes unidades de medida. También se toma en cuenta el cargo por equipo de seguridad, cargo por instalaciones.

Al costo directo se agrega el 3% de M.O. por concepto de herramienta.

- CARGOS INDIRECTOS

Corresponden a los gastos generales necesarios para la ejecución de los trabajos no incluidos en los cargos directos que realiza "El -- Contratista" tanto en oficinas centrales como en obra y que comprenden entre otros, los gastos de administración, organización, dirección técnica, vigilancia, supervisión, financiamiento, (Que se presenta por separado) imprevistos, transporte de maquinaria y en su caso prestaciones sociales correspondientes al personal directivo y administrativo. Se expresan como un porcentaje del costo directo de cada concepto de trabajo. Dicho porcentaje se calcula sumando los importes de los gastos generales que resulten aplicables y dividiendo esta suma entre el costo directo total de la obra de que se trate.

Los gastos más frecuentes que pueden tomarse en consideración para integrar el cargo indirecto y que pueden aplicarse indistintamente a la administración central o a la administración de obras o a ambas. Esto se ejemplifica en la siguiente tabla:

Tabla PARA CALCULO DE COSTOS INDIRECTOS DE
ADMINISTRACION DE OBRA.

16

| CLASIFICACION | ADMINISTRACION DE OBRA | | Ubicación: Distancia: Importe |
|--|------------------------|-------|-------------------------------------|
| | Costo Directo: | | |
| | Duración : | | |
| | Costo Mensual | Meses | |
| HONORARIOS Y SUELDOS | | | |
| 1 Gerente de Obra | | | |
| 2 Secretaria Gerencia de Obras | | | |
| 3 Superintendente Obras Locales | | | |
| 4 Superintendente Obras Foráneas | | | |
| 5 Residente Obra Local | | | |
| 6 Residente Obra Foránea | | | |
| 7 Ayudante Residente Obra Local | | | |
| 8 Ayudante Residente Obra Foránea | | | |
| 9 Velador | | | |
| 10 Ayudante de Velador | | | |
| 11 Almacanista | | | |
| 12 Ayudante de Almacén | | | |
| TOTAL DE HONORARIOS Y SUELDOS | | | |
| PORCENTAJE | | | |
| DEPRECIACIONES, MANTENIMIENTO Y RENTA | | | |
| Renta de Oficina | | | |
| Renta de Almacén | | | |
| Teléfono | | | |
| Luz | | | |
| Depreciación Equipos de Obra | | | |
| Combustibles y Lubrificantes Eqp. y Vehic. | | | |
| Mantenimiento Equipos y Vehículos | | | |
| TOTAL DE DEPRECIACIONES, MANTENIMIENTO Y RENTA | | | |
| PORCENTAJE | | | |
| GASTOS DE OFICINA | | | |
| Papelaría y Utiles de Escritorio | | | |
| Copias Fotostáticas | | | |
| Copias Heliográficas | | | |
| Material para Limpieza | | | |
| Otros | | | |
| TOTAL DE GASTOS DE OFICINA | | | |
| PORCENTAJE | | | |
| OBRAS PROVISIONALES | | | |
| Oficinas | | | |
| Bodegas | | | |
| Cercas Perimetrales | | | |
| Sanitarios | | | |
| Caminos de Acceso | | | |
| TOTAL OBRAS PROVISIONALES | | | |
| COMUNICACIONES Y FLETES | | | |
| Transporte de Maquinaria | | | |
| Transporte de Equipo de Construcción | | | |
| Transporte de Mobiliario a la Obra | | | |
| Otros | | | |
| TOTAL COMUNICACIONES Y FLETES | | | |
| PORCENTAJE | | | |
| FIANZAS | | | |
| De Anticipo | | | |
| De Cumplimiento | | | |
| Otros | | | |
| TOTAL DE FIANZAS | | | |
| PORCENTAJE | | | |
| FINANCIAMIENTO | | | |
| Impuestos | | | |
| Impuestos Mercantiles (I.V.A. Incluido en Gastos Técnicos y Advcos.) | | | |
| Impuestos Sobre la Renta | | | |
| Intereses por Financiamiento | | | |
| Otros | | | |
| TOTAL DE FINANCIAMIENTO | | | |
| PORCENTAJE | | | |

La utilidad quedará representada por un porcentaje sobre la suma de los cargos directos más indirectos del concepto del trabajo (dentro de este cargo, queda incluido el impuesto que por ley debe pagar "El Contratista" 46% sobre utilidad bruta).

En algunos casos por ejemplo, el Infonavit toma el 24% sobre el C.D. para agrupar utilidad + indirecto.

El Fividesu maneja el 28% y no se incluye el IVA en edificación de vivienda de interés social, no así en obras de urbanización en donde sí se considerará.

CAPITULO No. 2

ESCALACIONES

2.1 ANTECEDENTES

- EL PROBLEMA INFLACIONARIO.

Hasta el año de 1972, la industria de la construcción vivió en México una época de gran tranquilidad que le permitió entre otras cosas, un crecimiento considerable y relativamente fácil. Esto se debió en gran medida a que el incremento de los costos era entonces uniforme y por tanto -- predecible; además de muy razonable.

En consecuencia, no se requerían controles muy sofisticados; las proyecciones de escalación en los estimados de costo eran muy simples y en -- ocasiones ni se hacían.

Al respecto, basta señalar que los índices de la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción (CNIC) para el período transcurrido entre -- 1954 y 1972 son:

Índice de materiales 1972 = 193.70

Índice de mano de obra 1972 = 490.60

Índice de materiales más mano de obra 1972 = 245.81

Los tres índices con base 1954 = 100

Esto es, que en dicho período de 18 años, los costos de materiales tuvieron un incremento medio del orden de 5% anual, la mano de obra un 22%

anual y los materiales y mano de obra, ponderados un 8% anual sobre valores de 1954.

Sin embargo, a partir de 1973 nuestro país no pudo sustraerse a presiones inflacionarias sumamente severas y sin precedentes, motivadas por trastornos económicos que ocurrieron a escala mundial por todos conocidos.

Independientemente del gran daño económico sufrido desde entonces en todos los sectores económicos del país y limitándose a la construcción, se tuvo que aprender entonces a desenvolverse en un medio nuevo, sufriendo grandes conmociones y en algunos casos afrontando situaciones verdaderamente caóticas que con frecuencia terminaron en catástrofes económicas.

- RESEÑA HISTORICA DEL AJUSTE DE COSTOS DE CONSTRUCCION EN MEXICO.

Al surgir el problema mencionado, constructores y contratantes se encontraron sin fórmulas de tipo legal y sin mecanismos o herramientas para ajustar los costos de construcción en los contratos, tanto de obra pública como privada. En síntesis no se tenía ninguna experiencia al respecto.

La única herramienta disponible entonces para la medición de este fenómeno, eran los mencionados índices de la CNIC, que como hemos visto, - eran en aquella época, de aplicación limitada ya que, como índice de costo agregado manejaba un solo tipo de obra y como índices de costos simples, tenían muy pocos elementos (sólo cinco materiales y dos categorías

de mano de obra).

Además, esta explosión inflacionaria coincidió con dos años en que la industria de la construcción tuvo crecimientos sin precedentes: 17.6% en 1972, 15.8% en 1973, a valores constantes de 1960. Esta situación provocó escasez real en ciertos insumos de la construcción, misma que presionó el mercado y aceleró aún más los incrementos en los costos.

La primera consecuencia inmediata fue que en general, el ritmo de producción en las obras empezó a decaer considerablemente.

La segunda consecuencia fue que las empresas constructoras empezaron a descapitalizarse rápidamente, situación que fue agravada por la gran actividad que en ese sector económico se tenía por ese entonces.

Probablemente no fue sino hasta 1974 cuando la gran comunidad de la construcción de nuestro país empezó a reaccionar, aunque con alarmante lentitud. En este año decayó considerablemente la actividad constructora, ya que solamente creció un 5.9% a valores constantes de 1960 y a pesar de ello, se empezaron a notar algunos síntomas muy significativos, siendo uno de ellos el gran ausentismo de los constructores a los concursos de obra pública.

El fenómeno de descapitalización en las empresas constructoras siguió empeorándose y por tanto, disminuyó aún más el ritmo de producción en las obras, lo que fue también propiciado por el temor de los constructores ante la incertidumbre de saber si sus incrementos de costos les se--

rían aceptados y reconocidos y en ese caso, cómo y cuándo podrían recuperar las diferencias por dicho concepto.

Ante la cruda realidad, por fin empezaron a hacerse ajustes a los costos de construcción de obras en proceso. El sistema seguido para ello, resultó tan inadecuado como ineficiente: la revisión, repetición más -- bien dicho, de todos y cada uno de los análisis de precios unitarios de todos los contratos que se encontraban en operación, o lo que fue peor, de los que correspondían a obras ya terminadas.

Este volver a hacer todos los análisis de precios unitarios, tuvo que realizarse en ocasiones varias veces para la misma obra, ya que se necesitaban cubrir distintos períodos durante su ejecución.

Por otra parte, las entidades contratantes que operan en base a tabuladores de precios unitarios, empezaron a editar éstos. Por ejemplo para períodos trimestrales.

Es obvio decir que la situación -que se vivió- fue caótica. Los contratantes no lograban desahogar tal cúmulo de trabajo, por lo que los pagos de los incrementos a los contratos de los contratistas se fueron retardando en forma alarmante.

Finalmente en el año de 1975, fue reconocida oficialmente, en el seno de una comisión intersecretarial creada entonces por el Gobierno Federal, la necesidad de incluir en los contratos de obra pública los ordenamientos de tipo legal necesarios para el ajuste de costos de construcción. -

Nació así la "Cláusula de Ajuste".

- ESCALACIONES DE PRECIOS UNITARIOS.

La actualización de los precios representa el integrar de nueva cuenta, el presupuesto de la obra a los valores del momento de actualización. Esto incluirá las volumetrías reales conocidas en la inclusión de todos aquellos conceptos adicionales que no hubieren sido contemplados en el presupuesto original. La actualización requiere una aprobación por parte de la dependencia en las áreas anteriormente indicadas y es formulada -- por la empresa constructora, verificada por la empresa de supervisión fiduciaria y por la propia Institución Fiduciaria, que a tal efecto verificará que la actualización contemple todas las partidas de la materia del fideicomiso y en su caso directamente solicitará la regularización de -- las partidas correspondientes a la supervisión y al control de calidad.

Para determinar los incrementos a la inversión autorizada, unicamente procede tratándose de aumentos en precios de materiales no cubiertos por el anticipo, de aumentos salariales y de obras extraordinarias no previstas en el proyecto ejecutivo con el que se elaboró el proyecto de inversión.

2.2 ACTUALIZACION DE TABULADORES MENSUALES.

ESCALACION PRECIO A PRECIO.

INTRODUCCION.

El constante incremento en los costos de la construcción como resulta

do de las alzas en los precios de adquisición de los insumos básicos que intervienen en los procesos de obra, exige mecanismos dinámicos y precisos que permitan su correcta evaluación, correspondiendo al Departamento de Índices y Costos con apoyo del área técnica de cada delegación, establecer y llevar a cabo las acciones conducentes, en estricto apego a los objetivos.

- METODOLOGIA

Para aplicar esta forma de escalación es necesario que la obra mensual por ejecutar y en su caso la ejecutada, debe estar integrada por los "conceptos de obra", considerados y formalizados según las normas y procedimientos para realizar la programación de obra y de erogaciones expresada en la gráfica de Gant o de Barras, a partir de la ruta crítica, de los prototipos, indicando las actividades o conceptos, cantidades de obra y tiempos de ejecución (mínimo, máximo y con holgura) derivadas y congruentes con las matrices de costo directo, catálogo de especificaciones y el presupuesto. Lo que permitirá la formulación, revisión, supervisión y verificación, la oportuna aprobación por los niveles de acción correspondiente. Los conceptos y/o los paquetes de obra, que conforman la obra mensual tendrá dos valores diferentes.

Primero- Los valores de P.U. del inicio de la obra con vigencia del tabulador-mes para dicha fecha armándose así el presupuesto parcial de origen, que es el Po del mes.

Segundo- Con los valores de P.U. del mes de ejecución con vigencia --

del tabulador-mes del mismo período, armándose así el presupuesto par --
cial de obra actualizada al tiempo de ejecución, precio actualizado (P.
A.) La metodología para la obtención del monto final de obra por medio -
de tabuladores mensuales es la siguiente:

1.- Se obtiene el presupuesto al inicio de obra (P.O.), aplicando el
tabulador correspondiente al mes de la fecha de recepción del anticipo.

2.- Se obtiene el valor de obra programada mensualmente, aplicándole
el tabulador correspondiente.

3.- Una vez obtenidos de esta manera los presupuestos parciales men--
suales, según el programa se procede a realizar la suma de ellos, con el
objeto de obtener el valor del presupuesto total (P.T.).

Es necesario aclarar que la obra extra y complementaria se presenta y
trata independientemente a la normal contratada y se paga con el precio
del tabulador correspondiente y no se ve afectada por el anticipo.

La relación que se obtiene de dividir $(Pt)/(Po)$ proporciona el porcen-
taje de incremento del contrato considerado.

5.- Como el 80% del anticipo no es escalable (por ser para compra de
materiales), el porcentaje de incremento obtenido en el punto anterior,
se aplica al presupuesto de inicio de obra menos el 80% del anticipo no
escalable, con el objeto de obtener el monto total de incrementos al que
se tiene derecho.

6.- Finalmente se elabora un resumen en el que se integran el valor de presupuesto a inicio de obra (Po) más los incrementos totales obtenidos y el valor de la obra extra y/o complementaria.

Segunda: para determinar el incremento del mes de ejecución respecto del mes de inicio, por la relación de valores

$$(a) \quad \frac{Ppa \text{ del mes } 2}{Ppo \text{ del mes } 2} = i^{\circ}$$

i° = incremento expresado en decimal o por ciento.

(b) por la diferencia de $Ppa - Ppo = i^{\circ}$ expresado como monto en moneda.

Tercera: Para determinar el incremento real del mes de ejecución del porcentaje de incremento a escalar por efecto del anticipo según la fórmula $[1 - (0.8A / Po)]$

La obra extra y la complementaria (adicional) se presentará y se tratará independientemente a la obra normal contratada, y se paga con el precio unitario del tabulador correspondiente, no viéndose afectada por el anticipo.

Este valor se agrega a continuación del monto final de obra para su liquidación.

2.3 LA FORMULA ESCALATORIA

(Fórmula de Ajuste)

Para resolver el problema de reflejar el fenómeno del impacto de la inflación en los contratos de obra, con el objeto de actualizarlos y mantener siempre a valores presentes los precios que sirvan como base para el pago de la obra, la herramienta para repercutir dichos cambios es la "Fórmula de Ajuste".

CLAUSULA DE AJUSTE.- "Cuando durante la vigencia de un contrato de obras, ocurran circunstancias de orden económico no previstas en el contrato, pero que de hecho y sin dolo, culpa, negligencia o ineptitud de cualquiera de las partes, determinen un aumento o reducción en un 5% o más de los costos de los trabajos aún no ejecutados, dichos costos podrán ser revisados. Las dependencias o entidades emitirán la resolución que acuerde el aumento o reducción correspondiente".*

Con base en la solicitud que presente el contratista, la Dependencia llevará a cabo los estudios necesarios para determinar la procedencia de la petición, en la inteligencia de que dicha solicitud sólo será considerada cuando los conceptos de obra que sean fundamentales estén realizándose conforme al programa de trabajo vigente en la fecha de la solicitud, es decir, que no exista en ellos demora imputable al contratista.

* Artículo 46 Ley de Obra Pública y su reglamento.

De considerar procedente la petición del contratista, después de haber evaluado los razonamientos y elementos probatorios que éste haya presentado, la dependencia ajustará los precios unitarios, los aplicará a los conceptos de obra que conforme a programa se ejecuten a partir de la fecha de presentación de la solicitud del contratista e informará a la Secretaría de Programación y Presupuesto los términos de dicho ajuste.

"Si los costos que sirvieron de base para calcular los precios unitarios del presente contrato han sufrido variaciones originadas en la disminución de los precios de materiales, salarios, equipos y demás factores que integran dichos costos, que impliquen una reducción superior al 5% del valor de la obra aún no ejecutada, el contratista acepta que la Dependencia, oyéndolo, para lo cual le concederá un plazo de 30 días a fin de que manifieste lo que a su derecho convenga, ajuste los precios unitarios como corresponda. Los nuevos precios se aplicarán a la obra que se ejecute a partir de la fecha de la notificación".

"Queda expresamente convenido que esta cláusula dejará de tener aplicación cuando el Gobierno Federal determine otros criterios o condiciones que deban operar en este tipo de revisiones".

ANALISIS DE LA CLAUSULA DE AJUSTE.

Analizando algunos de los aspectos fundamentales de esta cláusula que, oficialmente ha permanecido igual hasta la fecha.

1).- Habla de ajuste cuando sufran variaciones los costos de materia-

les y demás factores que integren los costos que sirvieron de base para calcular los precios unitarios.

Dentro de la posibilidad de ajuste ¿quedan comprendidos los costos in directos? Esta pregunta sigue sin respuesta oficial y definitiva, a pesar de haber originado una gran polémica. A este respecto hasta la fecha hay tres criterios:

- . Que los costos indirectos sí están sujetos a ajuste.
- . Que los costos indirectos se aplican, como porcentaje, a los incrementos que resulten en los demás costos (materiales, ma no de obra y equipo). Este criterio es el aceptado y maneja do por dependencias y contratistas.
- . Que los costos indirectos, a nivel general del contrato, se mantienen constantes en valor absoluto. Es decir, que se -- ajuste exclusivamente a costo directo.

En este caso es preferible el primer criterio, ya que los elementos - componentes de los costos indirectos, o cuando menos algunos de ellos, - sufren variaciones en el tiempo que, obviamente, no tienen nada que ver con las variaciones en los costos de materiales, mano de obra y equipo - ni hay ninguna relación directa con ellos.

Además este criterio no contraviene lo dispuesto en la cláusula de -- ajuste, ya que los costos indirectos son claramente parte de ..., demás factores que integren dichos costos, que sirvieron de base para calcular los precios unitarios.

2).- Hay otra gran polémica y es la que se refiere a la utilidad. En este caso la cláusula de ajuste sí es clara, ya que al no ser la utilidad un factor que integre los costos y al referirse exclusivamente a variaciones en los costos que sirvieron de base para calcular los precios unitarios, no deja ninguna posibilidad de ajuste a dicho renglón.

En los contratos de obra privada sí podría aplicarse el porcentaje de utilidad pactado originalmente a los ajustes de costos directos e indirectos. Este sería, en términos generales, un criterio justo y equilibrado.

3).- La Cláusula de Ajuste permite solamente el ajuste de los precios unitarios cuando éste sea superior al 5%. La razón que se aduce para --ello es que con anterioridad a 1973, nunca se habían hecho ajustes y sí había incrementos de costos anuales, más o menos de ese orden. Esto es cierto, pero también lo es que las condiciones del mercado de materiales entonces eran muy distintas a las de ahora; era posible hacer adquisiciones con anticipación, se fincaban pedidos con programas de entrega y pre cios fi jos. Hoy, en cambio, es prácticamente imposible obtener la garan tía de precios en materiales de construcción.

Por otro lado, los aumentos de salarios mínimos legales eran cada dos años y cuando se sabía que ocurriría uno de dichos aumentos afectando a una obra en proceso, podía hacerse la previsión correspondiente desde el estimado de costo. Además, los aumentos de salarios eran entonces prede cibles en su cuantía; hoy son sumamente erráticos.

4).- Para continuar con este análisis es necesario, comentar ahora -- que la Cláusula de Ajuste establece que los ajustes a los costos deben - plantearse, estudiarse y resolverse, o al menos plantearse a priori, es decir, para la obra aún no ejecutada.

Dicha estipulación es totalmente irrelevante cuando el ajuste se hace en base a un sistema apoyado en fórmulas de ajuste e índices de costos, ya que las reglas del juego quedan o deben quedar claramente establecidas desde el principio; al establecer la fórmula de ajuste.

En cambio, es importante y perfectamente válida cuando los precios -- unitarios se ajustan (sólo si no se escalan los insumos por índices), -- analizando uno por uno, todos ellos de nueva cuenta y es precisamente -- por ello que se originó esta condición en la cláusula, ya que cuando el ajuste se hace a los precios unitarios para obra ya ejecutada, de esta - manera se cae con frecuencia en el vicio de convertirla en una obra realizada por administración, lo cual por regla general no es ni con mucho, el espíritu de los tipos de contrato usuales.

Además el inconveniente que le vemos al planteamiento previo de las - solicitudes de ajuste es que en un mercado inflacionario, como el que vimos actualmente, los mismos pueden multiplicarse innecesariamente ya - que podría llegarse al absurdo de generar una reclamación, cada vez que cambie el costo de un insumo.

5).- La Cláusula de Ajuste, establece que los ajustes de costos se harán solamente a la obra que esté ejecutándose de acuerdo al programa de

trabajo pactado y vigente a la fecha del ajuste. Esto es claro, perfectamente razonable y lógico. De ninguna manera el contratante tiene por qué pagar los incrementos de costo que sufra la obra, cuando éstos se -- originen por retrasos imputables al contratista. Sería tanto como pre-- miar el incumplimiento al programa establecido de común acuerdo.

6).- El tercer párrafo de la Cláusula de Ajuste es poco menos que ca-- tastrófico. Invita, nada menos, a seguir haciendo ajustes a los precios unitarios uno por uno, cuando dice:"La Dependencia ajustará los pre cios unitarios, los aplicará a los conceptos de obra que".... Esto, y no nos cansaremos nunca de decirlo, es totalmente inoperante según lo ha de mostrado la experiencia hasta la saciedad. ¿De qué sirve el ajuste a -- los costos, cuando éste va a resolverse meses después de la solicitud -- respectiva y va a pagarse más meses después de establecerse? ¿Cómo pue-- de el contratante exigir cumplimiento del programa de trabajo al contra-- tista y condicionarle el ajuste de costos a dicho cumplimiento, cuando -- él mismo genera una causal de incumplimiento al restringir la liquidez - del ejecutor de la obra?

Es absolutamente indispensable hacer los ajustes a los costos de cons-- trucción en base a sistemas ágiles, de fácil operación y de rápida res-- puesta. Se pierden muchos esfuerzos, mucho tiempo y mucho dinero en pa-- peleo y análisis innecesarios, burocráticos y obsoletos.

7).- Se ve que la Cláusula de Ajuste establece que también se harán - ajustes en base a disminuciones en los costos, de materiales, mano de -- obra, equipo y otros. Muy justo sin duda alguna; ojalá y pronto llegue

a darse el caso. Desde luego, de presentarse esta situación, operarán - todos los criterios y comentarios hechos previamente.

8).- Finalmente, en su último párrafo, la Cláusula de Ajuste hace pensar en que el Gobierno Federal determinaría...otros criterios o condiciones que deben operar en este tipo de revisiones.

Nunca ha ocurrido. Hasta la fecha, las cosas siguen como en septiembre de 1975. Contamos, desde luego, y esto fue bueno, con un primer ordenamiento legal que permite el ajuste de costos de construcción pero, lamentablemente, no existe todavía un sistema de carácter oficial.

Algunas entidades y organismos del sector público, han tomado ciertas iniciativas al respecto. Muy pocas, con mucho éxito, han establecido -- sistemas para ajustes de costos de construcción muy eficaces. Ojalá y pronto se generalice la práctica de ellos y, sobre todo, se les dé carácter oficial.

A continuación se ve un esbozo de lo que es la Fórmula de Ajuste que, combinada con índices de costos confiables constituiría un sistema formidable para resolver este grave problema.

FUNDAMENTO DE LA FORMULA DE AJUSTE.

Como en el caso de los índices de costos agregados, la Fórmula de -- Ajuste es un modelo del costo de la obra. Se trata también de una selección de los elementos más significativos del costo de las obras, con la

diferencia de que se puede manejarlos individualmente o en grupos de insumos afines que sumen un peso y se puedan identificar con el índice de costo simple o el costo de un solo elemento de dicho grupo, para fines de ajuste.

En otras palabras, si para estructurar un índice de costo agregado, se toman elementos aislados, para una Fórmula de Ajuste se puede agrupar elementos del mismo género que, básicamente, respondan a un comportamiento semejante a través del tiempo y dicho comportamiento sea conocido mediante el índice de costo simple o el costo mismo de uno solo de los elementos o insumos del grupo.

En síntesis, una Fórmula de Ajuste puede servir para obtener:

- . Un coeficiente de actualización que aplicado al costo original determine el costo actual.
- . El importe del ajuste en valor absoluto.

Los componentes o términos de la fórmula pueden ser:

- . Elementos o grupos de elementos del costo de la obra expresados como pesos del mismo.
- . Valores correspondientes a elementos del costo de la obra.

Cada término de la Fórmula de Ajuste se puede operar según sea el ca-

so, en base a:

- . Índice de costo simple de un elemento o insumo.
- . Costo de un elemento o insumo.

Y la Fórmula de Ajuste podrá tener variantes para cubrir las posibilidades siguientes:

- . El ajuste exclusivamente del costo directo.
- . El ajuste del costo directo y del costo indirecto.
- . El ajuste del costo directo, el costo indirecto y la utilidad.

Las combinaciones posibles entre las diferentes características señaladas son muchas. En páginas siguientes presentamos algunos de los tipos de Fórmulas de Ajuste de más viable uso y que a la vez son prácticos.

Por lo expuesto hasta ahora, resulta evidente que una fórmula de ajuste es aplicable a una sola obra para la que fue diseñada o a un cierto tipo de obra cuando su estructura es un promedio de varias obras de ese mismo tipo, pero en ningún caso podrá existir una fórmula de ajuste de aplicación general.

Por otra parte, debe ser establecida de antemano, por ejemplo en las siguientes circunstancias:

- . Como parte del contrato de obra, cuando es para ese caso particular, bien como resultado del acuerdo mutuo entre las partes previa negociación; bien como resultado de haber sido una de las bases del concurso o bien habiendo sido propuesta por el contratista en el acto del concurso.

- . Como norma general, siendo parte de costumbre oficial establecida, o como en algunos países, elevada a la categoría de ley.

Lo que no es aceptable en ningún caso, es fijar la Fórmula de Ajuste sobre la marcha, una vez iniciada la obra.

Como regla general puede decirse que debe buscarse un equilibrio adecuado entre el número de componentes de la Fórmula de Ajuste y la precisión que se logre con la misma. Ciertamente, a mayor número de componentes, más complicada será su operación y no necesariamente será más precisa.

Por último, debe hacerse hincapié, en que cuando la Fórmula de Ajuste se ha diseñado con los pesos de elementos o insumos del costo de la obra y dicha fórmula es para aplicación a largo plazo, los pesos mismos cambiarán a través del tiempo en razón a sus propias variaciones de costo. Es decir, la estructura misma de la Fórmula de Ajuste es dinámica y por tanto debe ser revisada periódicamente.

Tal es el caso, por ejemplo, de Fórmulas de Ajustes establecidas en leyes específicas de algunos países para diferentes tipos de obra que du

rante algún tiempo respondieron satisfactoriamente a la realidad de los incrementos de costo y de pronto empezaron a acusar divergencias con los mismos, que fueron agrandándose paulatinamente en la realidad, al ir cambiando los pesos relativos de sus términos o componentes.

Por supuesto no ocurre esto, con Fórmula de Ajuste para aplicación a una sola obra, ya que el tiempo normal de duración no es lo suficientemente largo como para que se alteren de manera significativa los componentes aunque, claro, esta afirmación se encuentra también sujeta a la magnitud de la tasa anual de los incrementos. En el Cuadro 1 presentamos el caso de cinco materiales y la mano de obra donde puede observarse la variación de los costos de cada uno de ellos y sus correspondientes pesos (para una misma obra), en períodos anuales desde 1950 hasta 1974.

TIPOS DE FORMULAS DE AJUSTE.

Para su aplicación más común en diferentes casos, se distinguen diversos tipos de Fórmulas de Ajuste cuyas expresiones algebraicas se ven a continuación. Los ejemplos numéricos que las aclaran, serán vistos en el Capítulo V.

FORMULA PARA OBTENER EL "COEFICIENTE DE ACTUALIZACION" EN BASE A INDICES DE COSTOS APLICADOS A PESOS DE ELEMENTOS.

1).- Si en primer lugar se establece que: $C_a = F.A. \times C_o$

donde:

Ca es el costo actualizado de la obra a determinada fecha

F.A es el coeficiente de actualización

Co es el costo original de la obra

tenemos que:

$$F.A = \frac{Pa \times Ina}{Ioa} + \frac{Pb \times Inb}{Iob} + \frac{Pc \times Inc}{Ioc} + \frac{Pd \times Ind}{Iod}$$

donde:

Pa, Pb, Pc, Pd Son los pesos, expresados en decimales, de elementos que conforman el costo original de la obra y que cumplen con la característica de que:

$$Pa + Pb + Pc + Pd = 1$$

Ina, Inb, Inc, Ind Son los índices de costos que caracterizan a cada uno de los elementos o grupos de elementos de la fórmula, en la fecha de actualización.

Ioa, Iob, Ioc, Iod Son los índices de costos correspondientes a los anteriores, pero en la fecha base que necesariamente deberá ser la misma que la del estimado de costo original de la obra.

FORMULA PARA OBTENER EL IMPORTE DEL AJUSTE EN VALOR ABSOLUTO, EN BASE A VALORES DE INSUMOS Y PESOS DE LOS MISMOS.

La expresión general será:

$$2).- I.A = Co \left[Pa \left(\frac{Vna}{Voa} - 1 \right) + Pb \left(\frac{Vnb}{Vob} - 1 \right) + Pc \left(\frac{Vnc}{Voc} - 1 \right) + Pd \right]$$

donde:

I.A. Es el importe del ajuste en valor absoluto, que deberá sumarse o restarse, según sea el caso, el costo original de la obra para obtener el costo actualizado.

Co Es el costo original de la obra.

Pa, Pb Son los pesos expresados en decimales, de elementos individuales que conforman el costo original de la obra y que cumplen con la característica de que $Pa + Pb + Pc + Pd = 1$ siempre y cuando Pd sea el peso de un grupo de elementos "varios" u "otros" y este último no quede sujeto a ajuste.

Vna, Vnb, Son los valores, costos unitarios correspondientes a cada uno de los elementos de la fórmula, en la fecha de actualización.

Voa, Vob, Son los valores, costos unitarios, relacionados a cada uno de los anteriores, pero en la fecha base, por lo que necesariamente serán iguales a los considerados en el estimado de costo original de la obra.

Para este caso, los pesos pueden ser por ejemplo para insumos aislados como varilla de 5/16", cemento, arena, tabique, jornales-peón, etc., o bien para partidas de la obra que conforman parámetros de costos funcionales, como cimentación, muros y sus refuerzos, recubrimientos exteriores en muros, etc.

Para el primer caso como valores usaremos los costos de adquisición - de cada elemento o insumo y para el segundo caso los valores serán los - correspondientes a los parámetros de costo funcionales que se relacionan con cada elemento.

Como puede observarse este tipo de Fórmula de Ajuste, resulta de aplicación poco práctica y limitada solamente a los casos en que la información disponible sean los parámetros de costos funcionales. Es decir, de be usarse para ajuste de estimados de costos a los niveles de precisión correspondientes.

FORMULA PARA AJUSTE EN COSTOS DIRECTOS, CON COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDAD CONSTANTE.

Empleando exactamente la misma nomenclatura de la anterior, la expresión algebraica de la fórmula para este caso será:

$$4) Pa = [PU_0 + P C I_0] + (F A_{cd} \times P C D_0) \times Po$$

FORMULA PARA AJUSTE EN COSTOS DIRECTOS Y COSTOS INDIRECTOS, APLICANDO LA UTILIDAD ORIGINAL AL AJUSTE.

Usando nuevamente la nomenclatura mencionada, la expresión algebraica de esta fórmula será:

$$5) Pa = Po [P C D_0 \times (F A_{cd} - 1)] + P C I_0 \times (F A_{ci} - 1) \times (1 + PU_0) + Po$$

2.4 INDICES DE COSTOS

Es una herramienta indispensable para el manejo de costos a través -- del tiempo. Lo primero que se debe hacer en un mercado inflacionario es medir la inflación y en el caso particular de la construcción, medir los impactos de ésta en los costos de los materiales, mano de obra, maquinaria y en los costos en los diferentes tipos de obras para eso sirven los índices.

- INDICES E INDICES DE COSTOS.

Se dice que un número índice es uno cualquiera de una serie de núme-- ros que indica los cambios debido al tiempo, que sufre una variable con referencia a una base arbitraria, generalmente 100, que representa el va-- lor de dicha variable en un momento o período previo específico.

En otras palabras, un número índice es la medida estadística diseñada para mostrar los cambios de una variable, o de un grupo de variables a -- través del tiempo y ocasionalmente, de factores distintos al tiempo, pe-- ro que afectan también a dichas variables.

Entonces se entiende por índice de costo la relación del costo de un determinado bien en un período dado y el costo del mismo bien en otro pe-- ríodo, llamado base, es decir:

$$I_c = \frac{C_n}{C_a} \times 100$$

donde:

I_c = Es el índice de costo

C_n = El costo en un período dado

C_a = Es el costo en el período base.

Hablando de índices de costos de construcción, lo mismo se puede referir a los cambios en los costos de algún tipo de obra que a la variación de costo de un material de la mano de obra o de una máquina, vistos éstos como elementos aislados e independientes.

- PROPIEDAD DE LOS INDICES.

Para entender posibilidades y limitaciones que en la práctica tiene el uso de los índices de costos, conviene conocer sus propiedades.

Llamaremos: C_a , C_b , C_c , C_n a los costos de un determinado artículo en los períodos a , b , c , n

Las principales propiedades son:

PROPIEDAD DE IDENTIDAD

Un índice de costo en un período dado, con base en el mismo período, es igual a 100

$$I_c = \frac{C_n}{C_a} \times 100 = 100$$

PROPIEDAD DE TIEMPO INVERSO.

Cuando dos períodos se intercambian, sus correspondientes índices de costos son recíprocos entre sí

$$\frac{C_a}{C_b} \times \frac{C_b}{C_a} = 1$$

INDICES EN CADENA O ENLAZADOS.

El índice de costo para un período dado, con respecto a otro período tomado como base, siempre que pueda expresarse en términos de enlaces relativos, entendiéndose por tales a la relación entre un costo y el costo del período precedente. O dicho de otra manera, como el producto de todos los índices de costos de los períodos comprendidos entre la base y el dado, tomando para cada uno de ellos como base el inmediato anterior.

$$\frac{C_n}{C_{n-1}} \times \dots \times \frac{C_d}{C_c} \times \frac{C_c}{C_b} \times \frac{C_b}{C_a} = \frac{C_n}{C_a}$$

donde: C_n sigue siendo período base y C_a el período dado.

- OPERACION DE INDICES ENTRE DISTINTOS PERIODOS.

Cuando ya se tienen calculados y tabulados los índices de costo para un cierto período base, puede ser necesario por alguna razón conocer los índices de costos de la misma serie respecto a otro período base, distinto al tomado originalmente.

Supongamos que:

$$I_c(n,a), I_c(n-1,a) \dots I_c(d,a), I_c(c,a), I_c(b,a)$$

Son los índices de costos para un cierto artículo, en los períodos b, c, d, ..., n-1, n, todos calculados sobre un período base a.

Es necesario reconvenir, que es el término correcto, nuestros índices de tal manera que conozcamos sus valores, pero ahora respecto al período c.

Si se establece que:

$$I_c(n,c), I_c(n-1,c) \dots I_c(d,c), I_c(b,c) I_c(a,c)$$

Son los índices de costos para el mismo artículo, en los períodos a, b, d, ..., n-1, n, calculados sobre el período base c, tenemos que:

$$I_c(n,c) = \frac{I_c(n,a)}{I_c(c,a)} \times 100$$

$$I_c(n-1,c) = \frac{I_c(n-1,a)}{I_c(c,a)} \times 100$$

$$I_c(d,c) = \frac{I_c(d,a)}{I_c(c,a)} \times 100$$

$$I_c(b,c) = \frac{I_c(b,a)}{I_c(c,a)} \times 100$$

$$I_c(a,c) = \frac{I_c(a,a)}{I_c(c,a)} \times 100$$

Es muy importante tener en cuenta que los índices de costos nunca deben sumarse o restarse entre sí. Deben multiplicarse o dividirse según lo que se desee obtener.

- INDICE DE COSTO AGREGADO.

Los anteriores son índices de costos simples, esto es en el caso particular de la construcción, aplicables a materiales, mano de obra y maquinaria, vistos individualmente. Esto es un material específico, una máquina en particular, etc.

Esta información es útil por permitirnos conocer el comportamiento de los costos de cualquier insumo o elemento de la construcción, considerado aisladamente.

Pero es necesario conocer la variación del costo de construcción, para eso es importante agregar todos los insumos de la construcción y manejarlos en conjunto.

Aunque parezca imposible o poco práctico, hablar de la construcción en general. Es más lógico hablar de una obra en particular para la cual se conozcan sus insumos o elementos y éstos pueden ser fácilmente agregados o bien de un "tipo" de obra que se obtenga del promedio de varias obras específicas semejantes o de la extrapolación de una de ellas.

Para esto, se establece un nuevo concepto que se deriva de relacionar el costo de un elemento o insumo aislado, con ciertas cantidades que de-

terminen su incidencia o peso en un todo denominado EL COSTO DE LA OBRA.

Definiendo a:

Valor: producto del costo de un bien multiplicado por la cantidad consumida, producida, exportada, etc., del mismo bien en un período determinado.

Es decir: $V_a = C_a \times q_a$

donde: V_a es el valor en el período a
 C_a es el costo de este bien en el mismo período a
 q_a es la cantidad consumida, producida, exportada, etc., de ese mismo bien en el período a

Si por otro lado se tiene $V_n = C_n \times q_n$

donde: V_n , C_n , y q_n son valor, costo y cantidad para el período n , se puede definir el concepto de índice de valor como la relación entre el valor de un bien en un período determinado y el valor del mismo bien en otro período tomado como base.

así: $Iv = \frac{V_n}{V_a} \times 100$

$$Iv = \frac{C_n \times q_n}{C_a \times q_a} \times 100$$

El costo de una obra entonces se forma por la agregación o suma de los valores de sus elementos o insumos, a decir de los costos de cada componente por la cantidad consumida del mismo en esa obra particular. Por tal motivo no se puede hablar del costo de construcción en general, ya que sería muy complejo establecer los insumos o elementos de cuyos valores lo componen. Este es el concepto de Índice Agregado.

INDICE DE COSTO AGREGADO PARÁ UNA OBRA.

Ahora, para una obra en particular, o para un tipo de obra, (cuando para este último se obtenga un modelo de insumos o elementos que la componen) definir el índice de costo agregado como el cociente de los valores de sus insumos o elementos.

Como no hay razón para que exista variación en las cantidades para -- una sola obra, o para el modelo que sirva de base para un tipo de obra -- se aplica el índice de Las Peyres que maneja la cantidad correspondiente al período base como constante y se establece como el cociente entre valores, es decir, costos por cantidades de todos los elementos componentes

$$\text{esto es: } I_c = \frac{C_n \cdot 9_a}{C_a \cdot 9_n} \times 100$$

donde: I_c es el índice de costo de una obra o tipo de obra

C_n son los costos de los materiales, la mano de obra y la maquinaria, vistos como elementos independientes para el período dado n

Ca los costos de los mismos elementos, pero en el período base a
9a las cantidades que se consumen en la obra de cada uno de los
elementos independientes incluidos, sean éstos materiales, ma
no de obra o maquinaria. Aquí es claro que las cantidades --
son idénticas en cualquier período considerado.

- ALGUNOS INDICES DE COSTOS EN MEXICO.

Cámara Nacional de la Industria de la Construcción (CNIC)

Son los índices de costos de construcción más antiguos que se conocen
en México y los publica la CNIC, tanto como índices de costos simples o
índices de costos agregados, para un edificio de vivienda de interés so-
cial muy específico.

Banco de México.

Dentro de su cuaderno de Indicadores Económicos, el Banco de México -
publica mensualmente un índice de costo para vivienda de interés social
en 16 localidades del país, además del nacional.

Secretaría de Programación y Presupuesto.

Esta entidad del Gobierno Federal, a través de su Dirección General -
de Normas sobre Adquisiciones, Almacenes y Obras Públicas, publica índi-
ces de costos simples para algunos materiales y maquinarias en 19 localj

dades del país.

- INDICES DE COSTOS SIMPLES DE LA CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA
DE LA CONSTRUCCION PARA 68 INSUMOS EN EL D.F. (1)

A continuación se ven los índices, para los períodos que se indican, de 68 insumos de la construcción con base 1974=100 asignada a los precios que prevalecían en 1974, para el Distrito Federal.

| | Unidad | Indice Oct.1978 | Indice Mar.1979 |
|--|----------------|--------------------|--------------------|
| 1 Cemento tipo I | ton. | 311 | 282 |
| 2 Concreto premezclado, cem. normal, f'c=200, 3/4" | m ³ | 180 | 198 |
| 3 Losa prefabricada hasta 4 m. de 360 kg/cm ² | m ² | 229 | 257 |
| ACEROS | | | |
| 4 Varilla A.R., 3/8" y 1/2" | ton. | 197 | 226 |
| 5 Alambre recocado núm. 16 | ton. | 117 | 133 |
| 6 Alambión 1/4" | ton. | 189 | 219 |
| CIMBRA | | | |
| 7 Madera para cimbra 1" x 4" x 8 | pza. | 150 | 275 |
| 8 Polín 4" x 4" x 10 | pza. | 119 | 171 |
| 9 Triplay de pino de 16 mm. | hoja | 157 | 198 |
| 10 Duela de pino de 4 a 9 cm. de la. | m ² | 238 | 286 |
| ALBAÑILERIA | | | |
| 11 Mortero | ton. | 271 | 271 |
| 12 Tabique rojo recocado | mill. | 160 | 200 |

| | Unidad | Indice Oct.1978 | Indice Mar.1979 |
|---|----------------|--------------------|--------------------|
| 13 Block de concreto pesado | mill. | 176 | 176 |
| 14 Tabique perforado vertical de 20 x 10 x 16 | mill. | 122 | 167 |
| 15 Celosía exagonal de concreto 9 x 12 x 12 | mill. | 243 | 239 |
| 16 Mosaico de granito de 30 x 30 | m ² | 200 | 200 |
| 17 Azulejo liso blanco | m ² | 143 | 195 |
| 18 Adocreto T. 1 color 16.3 x 19.6 cm. | m ² | 198 | 248 |
| 19 Adoquín Querétaro 20 x 40 | m ² | 164 | 186 |
| 20 Moyolita color liso | caja | 216 | 228 |
| ACABADOS | | | |
| 21 Yeso | ton. | 166 | 190 |
| 22 Tapiz plástico con base tela Tahití 1.40 | mill. | 126 | 142 |
| 23 Tablaroca 1.20 x 2.40 x 13 mm. | hoja | 185 | 204 |
| 24 Pintura vinílica | gal. | 170 | 213 |
| 25 Pintura esmalte | gal. | 176 | 216 |
| 26 Loseta vinílica 2 mm. | m ² | 146 | 162 |
| 27 Parquet de pino 6 mm. | m ² | 321 | 371 |
| 28 Plafón 0.61 x 0.61 | m ³ | 242 | 408 |
| 29 Lámina de asbesto 0.60 x 2.54 | pza. | 278 | 183 |
| INSTALACIONES | | | |
| 30 Tubo de cobre rígido para agua 1/2" | tram. | 123 | 135 |
| 31 Tubo de cobre para gas T.L. 1/2" | tram. | 177 | 214 |
| 32 Tubo de fo.fo. 4" x 1 campana | tram. | 298 | 342 |
| 33 Tubo negro acero ced. 40, 13 mm. sin rosca. | tram. | 187 | 221 |

| | Unidad | Indice Oct.1978 | Indice Mar.1979 |
|---|----------------|--------------------|--------------------|
| 34 Tubo galv. ced. 40 con rosca de 13 mm. | tram. | 229 | 253 |
| 35 Tubo concreto normal 15 cm. | m. | 175 | 301 |
| 36 Tubo acero soldable ced. 40 de 6" | m. | 188 | 212 |
| 37 Tubo de asbesto de 4" C.O. | m. | 185 | --- |
| 38 Válvula de compuerta de 6" | pza. | 165 | 209 |
| 39 Marco con tapa tipo R.H. 6" | pza. | 145 | 171 |
| 40 Contramarco 6" 180 | pza. | 145 | 171 |
| 41 Coladera banqueta pluvial | pza. | 145 | 171 |
| 42 Pza. especial extremidad 6" | pza. | 145 | 171 |
| 43 Rejilla de piso con bisagra 45 x 45 | pza. | 145 | 171 |
| 44 Junta Bibault | pza. | 179 | 211 |
| 45 Tubo P.V.C. ligero 19 mm. | tram. | 213 | 215 |
| 46 Tubo condulet L 13 mm. | tram. | 162 | 301 |
| 47 Alambre eléctrico T.W. 12 | caja | 151 | 203 |
| CARPINTERIA | | | |
| 48 Triplay caoba 6 mm. | pza. | 165 | 195 |
| 49 Triplay pino 6 mm. | pza. | 184 | 203 |
| 50 Wilson Door blanco 1.22 x 2.44 | pza. | 172 | 193 |
| 51 Formica tipo madera | m ² | 174 | 196 |
| CANCELERIA HERRERIA | | | |
| 52 Perfil tubular lám. cal. 18 | kg. | 284 | 371 |
| CERRAJERIA VIDRIOS | | | |
| 53 Vidrio plano 3 mm. | m ² | 152 | 149 |
| 54 Vidrio plano 5 mm. | m ² | 155 | 163 |
| 55 Cerradura Schlage A 70 P.D. | pza. | 187 | --- |

| | Unidad | Indice Oct.1978 | Indice Mar.1979 |
|---|----------------|--------------------|--------------------|
| VARIOS | | | |
| 56 Calentador G-10 automático | pza. | 153 | 138 |
| 57 Tubo PVC sanit. con campana 4" | m. | 158 | 166 |
| 58 Codo PVC sanit. 4" | pza. | 192 | 212 |
| 59 Tinaco 1,100 lts. horizontal | pza. | 145 | 165 |
| 60 Interruptor 2 x 30,240 volts | pza. | 150 | --- |
| 61 Mueble WC standard con color | pza. | 135 | 143 |
| 62 Coladera Helvex 262 H | pza. | 145 | 162 |
| 63 Filtro de aire D8H 45-8337 | pza. | 145 | 159 |
| 64 Soldadura 7918 de 1/8" | kg. | 155 | 195 |
| 65 Lámina Siporex 100 k/m ² 10 cm. | m ² | 167 | 316 |
| 66 Dinamita Gelamex | caja | 178 | 158 |
| 67 Dinamita Gelatina | caja | 185 | 193 |
| 68 Primacord Reforzado | carrete | 193 | 224 |

Todo lo anterior tiene el siguiente significado:

Se considera por ejemplo, el insumo número 4, varilla A R (fy=4,000 kg/cm²) de 3/8" y 1/2" de diámetro, tenemos que:

$$I_c(\text{oct. 1978,1975}) = \frac{\text{precio en oct.1978}}{\text{precio en 1975}} \times 100 \text{ y } 197$$

Ahora bien, si vemos el insumo número 35, tubo de concreto normal de 15 cm. de diámetro:

$$I_c(\text{mar.1979,1975}) = \frac{\text{precio en mar. 1979}}{\text{precio en 1975}} \times 100 = 301$$

INDICE NACIONAL DEL COSTO DE EDIFICACION DE LA VIVIENDA DE
INTERES SOCIAL (2)

En este caso, la presentación es similar a los que mencionamos anteriormente. Contiene lo siguiente:

- . Indice general de materiales y mano de obra.
- . Indice general de precios de materiales.
 - Indice de albañilería
 - Indice de herrería
 - Indice de carpintería
 - Indice de instalación hidráulica y sanitaria
 - Indice de instalación eléctrica
 - Indice de yesería
 - Indice de pintura
 - Indice de pisos y recubrimientos
 - Indice de varios
- . Indice general de costo de la mano de obra

Los mismos nueve índices particulares que para el caso de materiales, sólo que ahora para mano de obra.

Respecto a su composición, lo único que dice el Banco de México es - lo siguiente:

"Los conceptos genéricos de materiales de construcción y costos de la mano de obra que integran el índice son 34 y 15, respectivamente, y están constituidos por los promedios simples y relativos de precios de -- 1368 materiales de construcción y 506 conceptos de mano de obra -458 destajos netos, 32 salarios mínimos profesionales y 16 salarios mínimos generales-. La recopilación de precios se realiza en forma directa, periódica y sistemática. Las fuentes de información son distribuidores de materiales de construcción y empresas constructoras de viviendas de inte--rés social. El nivel de cotizaciones de los precios de materiales de -- construcción es el de consumidor y en los destajos se excluyen las pres--taciones. El sistema de ponderaciones está basado en información zonal detallada relativa al costo de los materiales y de la mano de obra, en - la construcción de una vivienda de interés social tipo. La fórmula uti--lizada para elaborar estos índices es de ponderaciones fijas Laspeyres".

INDICE DEL COSTO DE EDIFICACION DE LA VIVIENDA DE INTERES SOCIAL EN LA CIUDAD DE MEXICO (2)

Respecto a su composición, la presentación solamente difiere de la anterior en que se basa en precios de 126 materiales de construcción y 45 conceptos de mano de obra (42 destajos netos, dos salarios mínimos profesionales y un salario mínimo general).

INDICE NACIONAL DEL COSTO DE EDIFICACION DE LA VIVIENDA DE INTERES SOCIAL POR CIUDADES (2).

Finalmente, el Banco de México, publica los índices generales (mate--

riales y mano de obra) para 15 ciudades del país, además del que ya vimos de la Ciudad de México.

En fin, existen muchos más índices de costos de construcción en el mundo. Se han mencionado sólo algunos de los más consistentes e importantes que se conocen.

En el presente trabajo se proponen algunos índices de costo tanto simples como agregados, con el doble objetivo de usarlos como ejemplo para el manejo de índices de costo y de proporcionar algunos datos para uso práctico.

EJEMPLOS DE INDICES DE COSTOS SIMPLES.

A continuación se presenta en los cuadros 10, 11 y 12 los índices de costos simples de algunos materiales básicos, mano de obra y maquinaria, respectivamente, con base enero de 1973 = 100, en períodos trimestrales y comprendiendo hasta junio de 1979 los dos primeros y base enero 1967 = 100 y datos a abril de 1979 el tercero.

En relación con los ejemplos que se presentan, conviene hacer las siguientes consideraciones:

Si por ejemplo, se desea calcular el índice de costo de la varilla (Cuadro 10) en diciembre de 1978 con base en enero de 1973 es:

$$I_c = \frac{8,500}{2,440} \times 100 = 348.36$$

donde el costo en diciembre de 1978 es \$ 8,500.00 ton. y el costo en el período base (enero de 1973) es \$ 2,440.00 ton. Todos los índices de costo se han aproximado a las centenas.

Si se desea conocer, por ejemplo el índice de costo de mano de obra-peón en septiembre de 1977, respecto a diciembre de 1974, haremos lo siguiente:

Índice de costo septiembre de 1977, respecto a diciembre de 1974

$$I_c = \frac{174.00}{103.00} \times 100 = 168.93$$

O lo que es igual, aplicando los fundamentos de la "operación de índices entre distintos precios" y los datos del Cuadro 11.

$$I_c (\text{sep. 77, dic. 74}) = \frac{I_c (\text{sep. 77, ene. 73})}{I_c (\text{dic. 74 ene. 73})} \times 100$$

CUADRO 12 - INDICES DE COSTOS SIMPLES PARA MAQUINARIA

(TOMADOS DEL STATISTICAL ABSTRACT OF THE U.S.

SEGUN LOS PUBLICA LA REVISTA
CONSTRUCTION METHODS AND EQUIPMENT)

| <u>Período</u> | <u>Índice</u> |
|----------------|---------------|
| 1967 | 100 |
| Enero 1975 | 177.3 |

| <u>Período</u> | <u>Índice</u> |
|----------------|---------------|
| Abril 1978 | 227.9 |
| Enero 1979 | 245.2 |
| Abril 1979 | 250.6 |

$$I_c = \frac{281}{166} \times 100 = 169.28$$

que da lo mismo, considerando las aproximaciones hechas.

Otras consideraciones importantes son las siguientes:

- Los costos de mano de obra oficial o peón por jornal incluyen algunas prestaciones de ley. Esto es importante, ya que de haber algún cambio en dichas prestaciones, éste se reflejará en el índice de mano de obra.
- El índice de costo de mano de obra deberá ser corregido en caso de algún cambio importante en la productividad, ya que en este caso, el índice no dependerá exclusivamente del salario. En el lapso comprendido por el ejemplo no se presentó ese caso.
- Los costos de los materiales considerados en el Cuadro 10, constituyen series de datos tomados siempre de la misma fuente, cada uno de ellos. No importa cual sea el origen de los costos, debe tomarse siempre el mismo, de tal manera que si son de una fábrica sea siempre la misma la que los proporcione, o si son de dis-

tribuidor se tomen siempre los costos del mismo comerciante. De esta manera, no tiene importancia, para efectos de calcular índices de costos, si los datos se ven altos o bajos, ya que estamos manejando valores relativos.

EJEMPLO DE INDICE DE COSTO AGREGADO.

Como se ha visto, un índice de costo agregado debe elaborarse en base a ponderaciones de insumos. Es, en síntesis, un modelo de la integración del costo de una obra y como tal no debe contener más que un número limitado de elementos o insumos, que sea representativo del total.

En todo caso, mientras más elementos compongan el índice, más compleja será su operación periódica. Además, la experiencia ha demostrado que la precisión del índice no depende de la cantidad de insumos usados en la ponderación, sino más bien del grado de representatividad que tenga el modelo.

Del presupuesto que aparece, para la vivienda de nuestro ejemplo, tenemos los siguientes pesos:

| | |
|--------------|---------------|
| Maquinaria | 0.595% |
| Mano de obra | 24.462% |
| Materiales | 36.887% |
| Cimbras | 4.711% |
| Subcontratos | 32.566% |
| Herramienta | <u>0.779%</u> |
| T O T A L | 100.000% |

En primer lugar, se ve que la maquinaria y la herramienta son despreciables y, por tanto, no serán consideradas en el modelo para el índice.

Por lo que respecta a los subcontratos, tal y como los tenemos presentados en nuestro ejemplo, serían por sí mismos materia de índices de costos agregados y consecuentemente, tampoco pueden ser incluidos en el modelo, ya que no conocemos sus insumos componentes.

Se limita pues a materiales, cimbras y mano de obra para hacer la selección de los elementos o insumos con sus respectivas cantidades que formarán nuestro modelo.

El proceso de selección consiste fundamentalmente en buscar elementos, en este caso materiales o mano de obra, representativos y de importancia por sí mismos en el costo total de la obra.

Para el ejemplo se hace una primera selección de todos aquellos materiales que se considera más significativos en el costo total.

| <u>Elemento</u> | <u>Unidad</u> | <u>Cantidad</u> | <u>Costo</u> | <u>Importe</u> | <u>Peso</u> |
|----------------------|----------------|-----------------|--------------|----------------|-------------|
| <u>Aceros</u> | | | | | |
| 1 Alambre recocido | kg. | 15.678 | \$ 1,719.20 | 26,953.62 | 0.153% |
| 2 Alambrón | ton. | 0.028 | 1'154,393.00 | 32,323.00 | 0.231 |
| 3 Varilla 5/8" | ton. | 0.112 | 1'580,984.60 | 177,070.28 | 0.688 |
| 4 Varilla 1/2" | ton. | 0.060 | 1'596,016.59 | 95,761.00 | 0.359 |
| 5 Malla Lac. 6x6/6-6 | m ² | 202.158 | 2,779.23 | 561,843.58 | 3.352 |
| 6 Armex 15 x 30-4 | m.l. | 69.93 | 8,350.00 | 583,915.50 | 1.305 |

| <u>Elemento</u> | <u>Unidad</u> | <u>Cantidad</u> | <u>Costo</u> | <u>Importe</u> | <u>Peso</u> |
|-------------------------------|----------------|-----------------|--------------|----------------|-------------|
| 7 Armex 15x20-4 | m.l. | 12.338 | \$ 2,680.00 | 33,065.00 | 0.202% |
| 8 Armex 15x15-4 | m.l. | 92.988 | 2,450.00 | 227,556.00 | 1.462 |
| 9 Armex 15 - 2 | m.l. | 15.761 | 1,930.00 | 30,416.00 | 0.124 |
| <u>Cementos</u> | | | | | |
| 10 Cemento gris normal | ton. | 4.06 | 220,000.00 | 893,200.00 | 3.809 |
| <u>Concretos</u> | | | | | |
| 11 Concreto puzonzclado | | | | | |
| 150, R.N., 40 mm. | m ³ | 3.917 | 160,000.00 | 626,720.00 | 1,950 |
| 12 Concreto puzonzclado | | | | | |
| 150, R.N., 20 mm. | m ³ | 10.679 | 165,000.00 | 1'762,035.00 | 5,526 |
| <u>Agregados</u> | | | | | |
| 13 Grava 20 mm. | m ³ | 3.942 | 22,000.00 | 86,724.00 | 0.370 |
| 14 Grava 40 mm. | m ³ | 1.147 | 20,000.00 | 22,940.00 | 0.108 |
| 15 Arena | m ³ | 15.04 | 22,000.00 | 330,880.00 | 1.412 |
| 16 Tepetate | m ³ | 15.912 | 22,000.00 | 350,064.00 | 1.307 |
| <u>Tabique</u> | | | | | |
| 17 Tabique rojo recocido | mill. | 9.912 | 1'200,000.00 | 11'892,000.00 | 7.561 |
| <u>Madera</u> | | | | | |
| 18 Triplay 16 mm. | hoja | 3.506 | 702.00 | 2,461.04 | 1.444 |
| 19 Madera para cimbra | | | | | |
| (sunada y con costo promedio) | p.t. | 565.25 | 720 | 406,944.00 | 3.267 |
| | | | | <hr/> | |
| S u m a s | | | | 18'142,870.00 | 34.630% |

Como se ve, han resultado 19 elementos que significan aproximadamente el 83.2% del total de materiales y cimbras. Como son demasiados para ma-

nejarlos en nuestro modelo, haremos una segunda selección y tomaremos solamente los siguientes materiales:

| <u>Elemento</u> | <u>Peso</u> |
|-----------------------|--------------|
| Malla lac. 6x6/6-6 | 3.352% |
| Cemento gris normal | 3.809 |
| Concreto premezclado | 7.476 |
| Arena y grava | 1.890 |
| Tabique rojo recocido | 7.561 |
| Madera para cimbra | <u>3.267</u> |
| S u m a | 27.355% |

Es decir, la parte correspondiente a materiales en nuestro modelo queda con seis elementos que significan el 27.355% del costo total de la vivienda en lugar del 34.63% y el 65.8% de la suma de todos los materiales y cimbras.

Ahora bien, por lo que respecta a la mano de obra, es obvio que se toma solamente la parte proporcional de ella que corresponde a los materiales considerados, ya que de otra suerte el comportamiento del modelo, o sea el índice de costo agregado propiamente dicho, se distorsionaría por un peso excesivo de la mano de obra. Es decir, ya no sería un modelo -- que reflejara la realidad.

Entonces se debe seleccionar solamente el 65.8% del total de la mano de obra, ya que ése es el peso de los materiales incluidos en el modelo con respecto a la suma de materiales y cimbras. Esto significa que, si

el total de la mano de obra es 24.462% del costo total de la vivienda, - se toma exclusivamente 16.10%.

Por tal el peón significa 8.937% y el oficial albañil el 10.00%, lo - que da un total de 18.937%. Dividiendo 16.10 entre 18.937% obtendremos 0.85, factor por el que deberemos multiplicar el número de jornales de - cada una de dichas categorías para obtener las cantidades que pasarán a formar parte del modelo y que significarán, en suma, el 16.10% del costo total de la vivienda.

Volviendo al resumen de mano de obra, tenemos:

| <u>Elemento</u> | <u>Unidad</u> | <u>Cantidad</u> | | <u>Cantidad</u> Proporcional | <u>Peso</u> |
|-----------------|---------------|-----------------|---------------|---------------------------------|-------------|
| | | <u>Original</u> | <u>Factor</u> | | |
| Peón | jor. | 70.189 | 0.85 | 59.66 | 7.60% |
| Oficial albañil | jor. | 55.357 | 0.85 | 47.05 | 8.50 |
| | | | | S u m a | 16.10% |

En resumen, el modelo para el índice de costo agregado, o sea la ponderación de insumos queda integrado de la siguiente manera:

| <u>Materiales</u> | <u>Unidad</u> | <u>Cantidad</u> |
|------------------------|----------------|-----------------|
| 1 Malla Lac. 6x6/6-6 | m ² | 202.158 |
| 2 Cemento gris normal | ton. | 4.06 |
| 3 Concreto premezclado | | |
| f'c=150, R.N., 40 mm. | m ³ | 14.596 |
| 4 Arena y grava | m ³ | 20.129 |

| <u>Materiales</u> | <u>Unidad</u> | <u>Cantidad</u> |
|-------------------------|---------------|-----------------|
| 5 Tabique rojo recocido | mill. | 9.912 |
| 6 Madera para cimbra | p.t. | 565.25 |
| <u>Mano de Obra</u> | | |
| 7 Peón | jor. | 59.66 |
| 8 Oficial albañil | jor. | 47.05 |

En el Cuadro 13 se ve como se opera el índice de costo agregado para varios períodos.

Tenemos seis columnas para los materiales y dos para la mano de obra consideradas en el modelo. En cada una de ellas se señala la cantidad q , el costo c y el importe o valor $c \times q$, para cada período.

Las columnas suma de materiales y suma de mano de obra son obviamente las respectivas sumas de valores ($\sum c \times q$); y los índices de materiales y mano de obra se obtienen como ya sabemos, dividiendo la $c \times q$ de cada período entre la correspondiente al período base, en este caso diciembre de 1973.

Finalmente, la suma de materiales y mano de obra es la suma de valores $\sum c \times q$ general.

El índice de materiales y mano de obra es, por tanto, el índice general de costo agregado.

Se debe tener cuidado en observar que, por razones obvias, el índice de materiales y mano de obra no es la suma de los índices de materiales

y de mano de obra.

Como podrá observarse, comparando con el Índice del Costo de la Edificación de la Vivienda de Interés Social en la Ciudad de México, del Banco de México, S. A., hay ciertas diferencias.

Con objeto de que sean comparables, del cuadro reconvertiremos los índices a período 1978, en base a 1973:

| | 1978, base | 1978, base |
|--------------------------------|-------------------|--|
| | <u>1974 = 100</u> | <u>1973 = 100</u> |
| Índice General | 227.8 | $\frac{227.8}{77.7} \times 100 = 293.18$ |
| Índice General de Materiales | 224.2 | $\frac{224.2}{78.6} \times 100 = 285.24$ |
| Índice General de Mano de Obra | 234.9 | $\frac{234.9}{76.1} \times 100 = 308.67$ |

Contra 279.74, 281.89 y 276.37 que son los Índices Generales de materiales y de mano de obra, respectivamente, que acabamos de obtener (para diciembre 1978 y base diciembre 1973 = 100).

Por otra parte, si comparamos con los Índices de la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción, se tiene:

| | |
|--|--------|
| Índice de Materiales (dic. 1978, base 1973) | 280.29 |
| Índice de Mano de Obra (dic. 1978, base 1973) | 308.58 |
| Índice de Materiales más Mano de Obra (dic. 1978, base 1973) | 290.49 |

Hay algunas diferencias importantes que nos hacen pensar básicamente en dos cosas:

- . Los índices que se obtengan variarán, evidentemente, dependiendo -- del modelo usado.
- . No es fácil hacer comparaciones de índices. En este caso, por ejemplo, no se sabe a qué meses están los del Banco de México, S. A., y los de la CNIC o bien si se trata de índices que representan la media anual.

Se cree, sin embargo, que con lo anterior queda clara la metodología. En el capítulo V tenemos más ejemplos para otros tipos de obras.

- PROCEDIMIENTO PARA SU APLICACION.

Aplicados a etapas de obra por ejecutar (pronóstico) con valorización mensual, así como a obra ya ejecutada mensualmente (histórica), para casos especiales como es la determinación de los montos de obra para precios de venta y para pagos extraordinarios de obra.

Aplicando el incremento global respecto al origen sin calcular por separado la mano de obra por el costo del anticipo. Se considera el índice mensual de variación con vigencia mensual.

"Pasos para la determinación de los costos de contratación, estimaciones, incrementos, finiquito de obra y precios de venta".

1.- La obra mensual por ejecutar, del 70 al 100% del avance, estará integrada por los "conceptos de obra y/o paquetes" considerados y fórmula--

dos; según las normas y procedimientos para realizar la programación de obra y de erogaciones, expresada en la gráfica, para los prototipos, indicando las actividades o conceptos, cantidades de obra y tiempos de ejecución (mínimo, máximo y con holgura), derivadas y congruentes con las matrices de costo directo, catálogo de especificaciones y el presupuesto. Lo que permitirá la formulación, supervisión y verificación, la oportuna aprobación por los niveles de acción correspondientes. Los conceptos -- y/o los paquetes de obra que conforma la obra mensual tendrán dos valores diferentes:

Primera: con valores de los P.U. del inicio de la obra con vigencia del tabulador-Mes para dicha fecha, para comenzar el cálculo de incrementos a partir de un valor real. Armándose el PPo.

Segunda: con valores resultantes de aplicar a este PPo. (valor de inicio) del mes considerado, el incremento global obtenido de dividir el factor general de incremento de ese mes considerado entre el factor general del mes de inicio de obra (origen). Obteniéndose el valor actualizado al mes de ejecución y al que se le ha denominado PPa.

Ejemplo: PPo = \$ 22'542,723.00

Factores generales de incremento:

mes de inicio May. 85= 14670.60

mes ejecución Sep. 85= 16798.26

operación: $16798.261 / 14670.690 = 1.172103$

PPa con índices = $22'542,723 \times 1.172103 = \$ 26'422,393.$

2.- Para determinar el incremento del mes de ejecución respecto del

mes de inicio:

$$\# \text{ por la relación de valores } \frac{\text{PPa del mes Sep.}}{\text{PPo del mes Sep.}} = i$$

expresado el incremento en decimal o en por ciento.

$$\# \text{ por la diferencia } \text{PPa} - \text{PPo} = i, \text{ expresado como monto en moneda.}$$

3.- Para determinar el Incremento Real del mes de ejecución respecto del mes de inicio:

Se le aplica al incremento del mes, la afectación del por ciento de incremento a escalar por efecto del anticipo según la fórmula

$$(1 - (0.8A / Po)).$$

$$\text{Ejemplo: } 26'422,393 - 22'542,723 = 3'879,670 (i)$$

$$3'879,670 \times 0.7578 = \$ 2'940,014 (iR).$$

4.- La suma de la columna de los PPo dá el valor total del monto actualizado de contratación a inicio Po.

5.- La suma de la columna de los PPa con índices dá el valor total -- del monto actualizado de ejecución PT.

6.- La suma de la columna de Incrementos Totales dá el valor del Incremento Total "i" del contrato.

7.- La suma de la columna de Incrementos Reales dá el valor del Incremento Real "iR" del Presupuesto Total de la Promoción considerada, cuyos

datos e información básica encabezan los cálculos.

8.- Finalmente se realiza el RESUMEN en el que se integra el incremento real "iR" al monto actualizado de contratación "Po", para obtener el Monto Final de la Obra "MFO".

9.- La Obra Extra y la Complementaria (adicional) se presenta y se trata independientemente a la Obra Normal contratada y se paga con el Precio Unitario del Tabulador correspondiente a su ejecución, no viéndose afectada por el anticipo.

Este valor de Obra se agrega a continuación del Monto Final de Obra para su liquidación.

10.- Se da cumplimiento a lo expresado en las "Bases para la determinación de los costos de contratación, estimaciones, incrementos, precios de venta y finiquitos de obra", así como a las normas y procedimientos emitidos por el Departamento de Indices y Costos de la Subdirección Técnica, indicados por el conducto del Coordinador de la Oficina de Control de Costos.

-METODOLOGIA PARA EL USO DE INDICES PARA DETERMINAR INCREMENTOS MENSUALES DE OBRA.

1. Actualización de los montos a inicio de obra (recepción de anticipo), ajustando fechas de inicio y terminación al programa contractual, según las bases para la determinación de los costos de contratación, estimación, incremento, finiquito de obra y precios de venta.

2. Elaboración de Estimaciones.

- 2.1. Elaboración de cada estimación, correspondiente a la obra -- real ejecutada.
- 2.2. Elaboración de la estimación de obra adicional, ya sea extra y/o complementaria, ejecutada en ese período de ejecución.
- 2.3. Elaboración de la estimación complementaria correspondiente - al incremento inflacionario del período de ejecución de los - trabajos correspondientes a dicha estimación, con base a los índices institucionales aplicados a los puntos 2.1. y 2.2.
 - 2.3.1. Identificación de la duración del período de ejecución.
 - 2.3.2. Aplicación de los índices correspondientes al volumen de -- obra de la estimación integrada por los puntos 2.1. y 2.2., según obra real ejecutada, para obtener el valor del incremento inflacionario de los mismos.
 - 2.3.3. La aplicación de los índices institucionales para determi-- nar el incremento de obra mensual, se llevará a cabo siem-- pre sobre la obra realizada en el período de ejecución, in-- dependientemente del avance consignado en los programas de obra y de erogaciones contractuales.
- 2.4. Se deben elaborar las estimaciones siguientes bajo el mismo - procedimiento hasta llegar al 70% del avance de obra según -- contrato.

2.5. Elaboración del monto para precio de venta al 70% de avance.

2.5.1. En virtud de que los índices institucionales que se aplican en las estimaciones complementarias de incrementos tuvieron la calidad de "Pronóstico", al 70% de avance de obra se debe elaborar una estimación de ajuste en más o menos, aplicando los índices de incremento institucionales reales para todos los períodos que integran este 70% de avance.

Ejemplo No. 2 APLICACION DE INDICES INSTITUCIONALES PARA LA OBTENCION DE INCREMENTOS.

Datos:

Monto del contrato Mc = 10'000,000.00

Anticipo = 2'500,000.00

Presupuesto actualizado al inicio real de la obra (Po)

(Aplicar tabulador vigente durante el mes que corresponde a la fecha de inicio).

Po = 12'000,000.00

% Cobertura = $\frac{0.80 \times 2'500,000}{12'000,000} = 0.1667$ (16.67%)

% a escalar = $1.0 - 0.1667 = 0.8333$ (83.33%) de los incrementos totales durante el desarrollo del programa.

Obtención del presupuesto actualizado con índices a partir del inicio de la obra.

Indice mes 1 de inicio = 1150.2130

Indice mes 2 = 1341.2761

Presupuesto actualizado del mes 1

$$1'800,000 \times \frac{1150.2130}{1150.2130} = 1'800,000$$

Presupuesto actualizado del mes 2

$$1'800,000 \times \frac{1341.2761}{1150.2130} = 2'099,999$$

De igual manera se obtienen los presupuestos actualizados con respecto al inicio de los demás meses de la tabla siguiente:

| Período | P. Parcial al inicio c/tab. (Ppo) | P. Parcial actualizado c/índices (Ppai) | Incrementos totales (2)-(1) | % del Incremento a esca lar | Incremento real (3)x(4) |
|---------|-----------------------------------|---|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Mes 1 | 1'800,000 | 1'800,000 | 0 | 0.8333 | 0 |
| Mes 2 | 1'800,000 | 2'099,000 | 299,000 | 0.8333 | 249,156.70 |
| Mes 3 | 3'600,000 | 4'150,000 | 550,000 | 0.8333 | 458,315.00 |
| Mes 4 | 3'500,000 | 4'770,000 | 1'270,000 | 0.8333 | 1'058,291.00 |
| Mes 5 | 1'300,000 | 1'895,000 | 595,000 | 0.8333 | 495,813.50 |
| Mes 6 | 600,000 | 1'198,000 | 598,000 | 0.8333 | 498,313.40 |
| SUMAS | 12'000,000 | 15'312,000 | 3'312,000 | | 2'759,889.60 |

RESUMEN:

Presupuesto al inicio Po = 12'000,000.00

Incremento Real = 2'759,889.60

Monto Final de Obra = 14'759,889.60

CAPITULO No. 3
ESTIMACIONES Y PAGOS DE OBRA.

- ANTECEDENTES

En el desarrollo de toda obra es conveniente analizar la importancia que tiene para cumplir los objetivos, el flujo de los recursos financieros, pues sin él las erogaciones propias de la obra y la utilidad esperada, no serán posibles, por tal motivo es indispensable hablar de las estimaciones de obra, puesto que ellas se constituyen en herramientas ágiles de trabajo que garantizan el sano desarrollo de las obras, para lograr su conclusión en tiempo y calidad.

Por tal motivo, las estimaciones de trabajos ejecutados, correspondientes a contratos en ejercicio, se formulan y autorizan bajo la responsabilidad de la dependencia, con una periodicidad no mayor de un mes en la fecha de corte que fija la dependencia. Estas estimaciones son elaboradas por el constructor, apegadas a los formatos institucionales y son presentadas al supervisor con los apoyos técnicos necesarios, para que una vez aprobadas sean liquidadas por la Institución, mediante el sistema de Pasivos Exigibles.

Siendo que las estimaciones tienen por objeto remunerar al constructor por los trabajos efectuados, evaluándolos mediante la aplicación de precios unitarios a las cantidades de obra autorizadas, resulta indispensable conocer el avance de cada precio para pagar la obra adecuadamente.

En este aspecto, la Ley de Obras Públicas establece en su artículo 45 que el contratista debe entregar a la Residencia de Supervisión, la esti

mación acompañada de la documentación de soporte correspondiente, dentro de los cuatro días hábiles siguientes a la fecha de corte; la Residencia de Supervisión dentro de los ocho días hábiles siguientes, deberá revisar y en su caso autorizar la estimación correspondiente.

En el supuesto caso de que surjan diferencias técnicas o numéricas, - las partes tienen dos días hábiles contados a partir del vencimiento del plazo señalado para la revisión, para conciliar dichas diferencias y en su caso, autorizar la estimación correspondiente.

A partir de esto, se tienen 8 días hábiles para el pago, y analizando el tiempo transcurrido se habla de que la ley otorga 32 dh=2 meses desde su ejecución, lo cual es inoperante e injusto para el contratista.

Para la presentación de estimaciones se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Para efectos de pago en estimaciones, se considera exclusivamente - la obra real ejecutada, conforme a especificaciones y proyecto. Ex cluyéndose los suministros que no se considerarán como avance de -- obra.
- La cantidad de obra real ejecutada, se cuantifica por el construc- tor y las autoriza el supervisor, aplicándose tabuladores mensuales institucionales, correspondientes al período en que debió ejecutarse la obra según programa con una tolerancia de 10% de retraso. --- Cuando el contratista se anticipa en la ejecución de la obra respec to al programa, las estimaciones se pagan aplicandose los tabulado-

res mensuales institucionales referidos a la fecha de ejecución -- real de las obras. En este sentido considero conveniente establecer un estímulo a aquel contratista que se adelante en la ejecución de las obras.

- Las estimaciones son autorizadas en base a los tabuladores que con vigencia mensual emite la Dependencia, en su ausencia se podrán utilizar índices de incremento mediante una metodología establecida si la obra no ha alcanzado el 85% de avance.
- La presentación de estimaciones se deben separar los conceptos relativos a la obra normal, obra extra y los incrementos.
- Para la valorización adecuada de los incrementos, se considera el programa de obra autorizada en base a los siguientes criterios:
 - * La obra en programa o con un retraso menor al 10% se evaluará con los precios del momento de ejecución.
 - * La obra adelantada con respecto al programa, se pagará con los precios del momento de ejecución.
 - * La obra con retraso mayor al 10% se valorizará con los precios correspondientes a lo indicado en el programa de obra.
 - * La obra extra al contrato, se pagará con los precios del mes de ejecución, debiendo contar con la autorización de la delegación para su ejecución.

- * Los índices de incremento son exclusivos de las obras de edificación.
- * En toda estimación autorizada, se retendrá el 5% como fondo de garantía.
- * El anticipo se amortizará deduciendo el 25% del importe de cada una de las estimaciones ordinarias del contrato, dejándose sin amortizar las de obra extra e incrementos.
- * Se considerará el I.V.A., en todas aquellas obras que sean de edificación de vivienda.

3.1 ESTIMACION DE OBRA ORDINARIA.

En ellas se cubren los volúmenes reales ejecutados, de los conceptos considerados en el presupuesto de contratación, valorizados mediante la aplicación del tabulador de precios utilizado para determinar el presupuesto del monto actualizado a inicio de obra.

Para la revisión de estimaciones de edificación de obra normal, se lleva a cabo la siguiente metodología:

- 1.- Se reúne la información antecedente como lo son:
presupuesto, paquetería, avance real, programa de obra y la última estimación.
- 2.- La contratista presenta a supervisión la estimación por obra normal.

3.- La supervisión recibe la estimación y la revisa, debe de cumplir - con los siguientes requisitos:

- La estimación debe de estar presentada en formatos institucionales.
- La paquetería debe de coincidir con el presupuesto.
- Considerando lo presentado a cobro, los paquetes son menores o iguales al avance real.
- Toda la obra está ejecutada de acuerdo a especificaciones y proyecto, respetando la calidad.
- Los paquetes considerados como cobrados en la última estimación corresponden a los puntos anteriores.

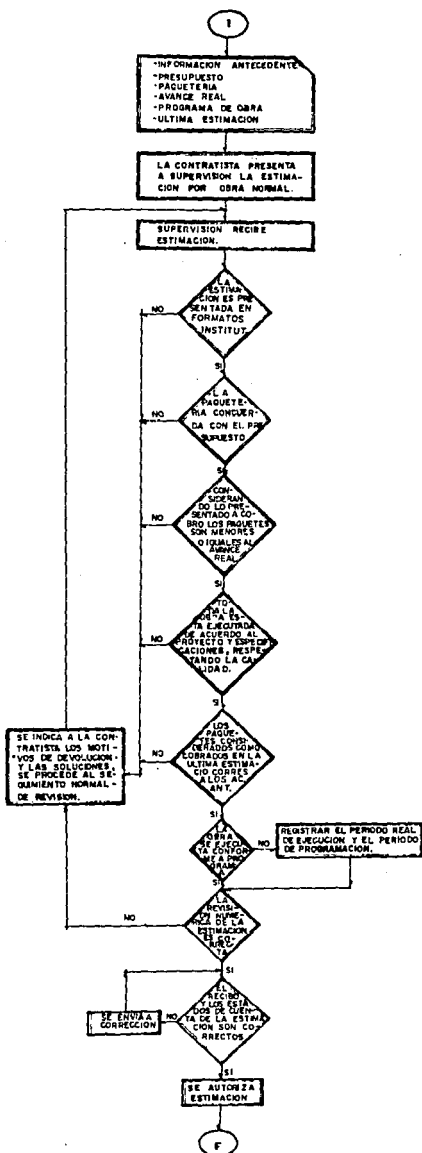
Si esto no se cumple, se indica al contratista los motivos de la devolución y las soluciones y se procede al seguimiento normal de revisión y se reintegra la estimación.

Una vez que esto se ha cumplido, se procede a revisar si la obra se -- ejecuta conforme al programa, si no se cumple, se registra el período real de ejecución y el período de programación.

Después la revisión numérica de la estimación se lleva a cabo y se verifica que el recibo y los estados de cuenta de la estimación sean los co rrectos, se envían a corrección o se autoriza la estimación según el caso. De los importes resultantes, se descuenta al constructor el 25% para efecto de amortización del anticipo asignado y el 5% de fondo de garantía.

*Lo anterior se resume en el siguiente diagrama:

**DIAGRAMA PARA REVISION DE ESTIMACIONES
EDIFICACION-OBRA NORMAL-PAQUETERIA**



3.2 ESTIMACION DE PAGO POR OBRA ADICIONAL.

(EXTRA O COMPLEMENTARIA)

Se valoriza aplicando el tabulador de precios unitarios a los volúmenes reales ejecutados, de aquellos conceptos no considerados en el presupuesto de contratación pero que se encuentran autorizados para su ejecución por la delegación.

De los importes resultantes se retendrá el 5% como fondo de garantía, procediendo a efectuar el pago mediante el sistema de pasivos exigibles.

Para la revisión de Estimaciones de Edificación por Obra Adicional, - (extra o complementaria) se realiza con la siguiente metodología:

- La contratista presenta a supervisión la estimación por obra adicional.
- La supervisión verifica que lo presentado a cobro refleje un monto menor o igual al del avance real de la obra, de no cumplirse esto, se indica a la contratista los motivos de devolución y soluciones.
- Cumplido esto se verifica si la obra se ejecutó de acuerdo a especificaciones respetando la calidad, si se cumple, se cuenta con autorización de la Institución para el pago de obra que se adicione.
- Se evalúa el importe de la obra según:
 - a) Tabulador correspondiente al período de ejecución.
 - b) Por P.U. previamente autorizados por el área de costos.

- Se efectúa la revisión numérica y del recibo y los estados de cuenta de estimación sean correctos.
- Finalmente se autoriza la estimación.

3.3 ESTIMACIONES DE INCREMENTO A OBRA NORMAL. (ESTIMACION PARALELA).

- OBJETIVO.

Su objetivo es lograr el pago actualizado de las estimaciones normales.

Procedimiento:

1º Evaluar el período de ejecución de la obra, comparada contra el programa autorizado, determinando el momento de pago:

- La obra adelantada o en programa se evaluará con los precios del momento de ejecución.
- La obra con retraso mayor al 10% se evaluará con los precios correspondientes a los períodos considerados en programa.

2º Valorizar el importe actualizado de la estimación ordinaria, aplicando el tabulador correspondiente al período de pago, en ausencia del tabulador y si la obra tiene un avance menor al 85%, aplicar los índices de incremento.

3º Obtener el incremento total como diferencia entre el importe actual

lizado de la Estimación Ordinaria.

- 4° Del incremento total calculado, deducir los incrementos cubiertos por el 80% del Anticipo Asignado.

Para la revisión de Estimaciones de Incremento a obra normal, se lleva a cabo la siguiente metodología:

- Se reúne la información antecedente:

- * Presupuesto de contratación, fecha tabulador para la elaboración de presupuesto, la fecha de recepción del anticipo, los tabuladores autorizados correspondientes a la fecha de ejecución, el programa de obra, las bases para determinación de costos de contratación, estimaciones, incrementos, finiquitos de obra y precios de venta, los índices de incremento autorizados y emitidos por la dependencia, el registro de estimaciones de incremento autorizadas y la estimación de obra normal a incrementar.

Después la contratista presenta la estimación paralela y la supervisión recibe la estimación y verifica que la obra se ejecutó conforme al programa, para así aplicar los periodos de ejecución y si no se aplicarán los periodos del programa.

- Se verifica contar con tabuladores de los periodos de pago, si no se tienen se acude a índices reales y pronósticos autorizados para el periodo y si la obra no cuenta con el 85% de avance real, se obtiene el factor de incremento dividiendo el índice del periodo de -

pago entre el índice de la fecha del presupuesto y el monto del incremento será (A + B) siendo

$A = (\text{Estimación de Obra normal} + \text{Incremento a inicio})$

$B = (\text{Estimación de Obra normal} - (\text{E.O.N.} \times 0.20)) \times 1. \text{Infl.}$

que es el incremento de inicio a período de ejecución aplicado al 80% de la Estimación normal.

Si se cuenta en cambio con los tabuladores, se evaluará el importe de la obra según el nuevo tabulador para los paquetes presentados a cobro.

El monto de la estimación paralela será:

Incremento a reconocer: $(\text{Importe} - \text{Estimación normal}) \times 0.8$

Se revisa numéricamente así como el recibo y los estados de cuenta y se procede a autorizar la Estimación.

Lo anterior se puede resumir en el siguiente diagrama.

**DIAGRAMA DE REVISION DE ESTIMACIONES EDIF.
OBRA ADICIONAL (EXTRA O COMPL.)**

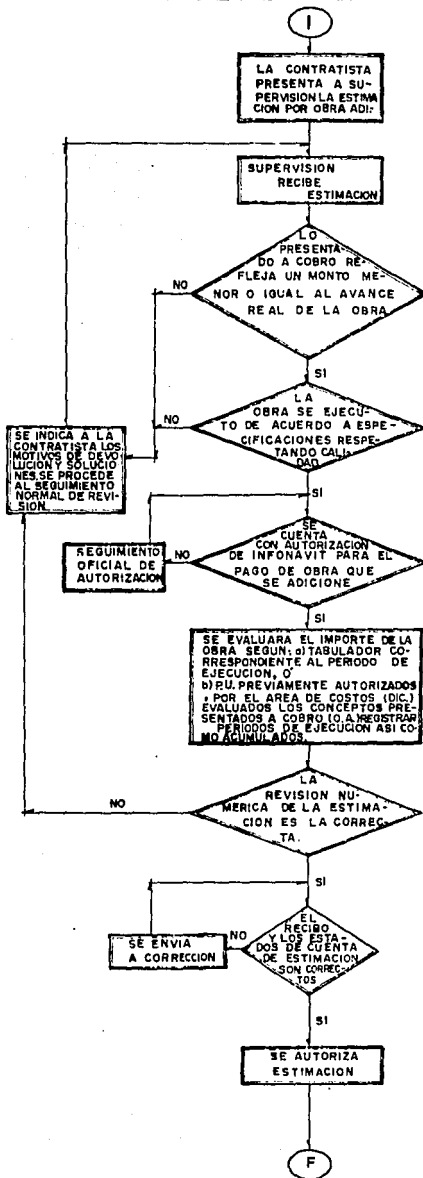
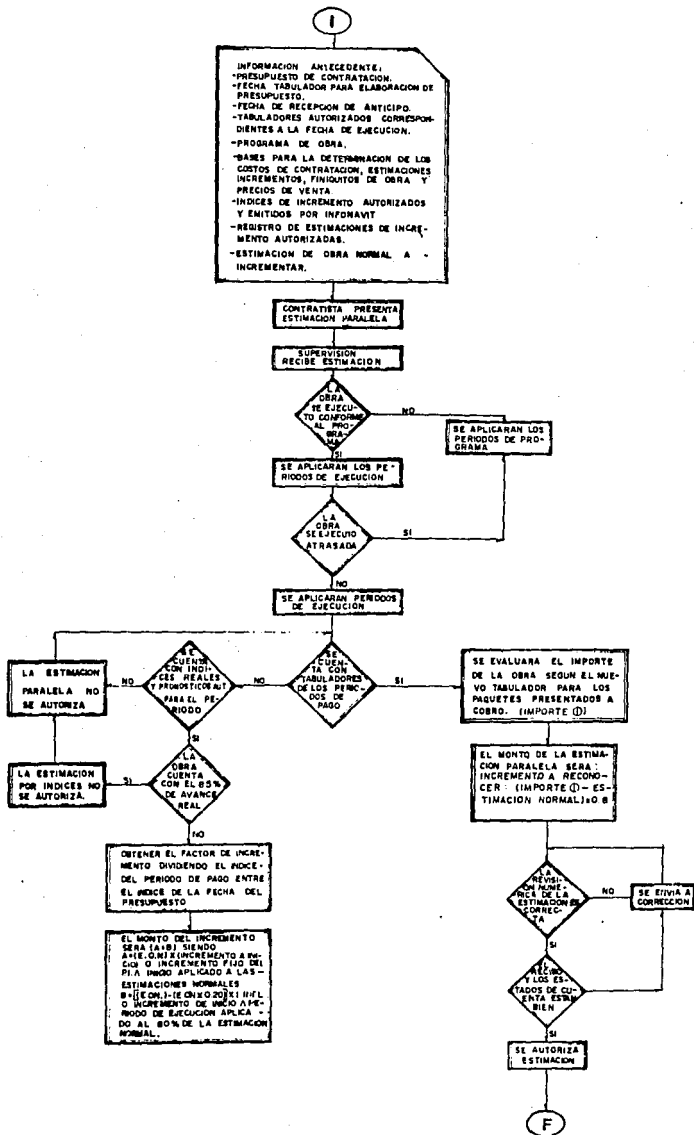


DIAGRAMA PARA REVISIÓN DE ESTIMACIONES EDIFICACION DE INCREMENTO A OBRA NORMAL ESTIMACION PARALELA



- METODOLOGIA PARA EL USO DE INDICES DE INCREMENTOS EN LA AUTORIZACION DE LAS ESTIMACIONES DE OBRA.

- 1.- Actualización de los montos de obra a inicio
(en base a la fecha de recepción del anticipo)
- 2.- Elaboración de estimaciones.
 - Por obra normal ejecutada
 - Por obra adicional, ejecutada en el período de Estimación.
 - Complementaria, resultante de la aplicación de los índices inflacionarios a las estimaciones anteriores.
- 3.- Para el pago de la estimación complementaria, se identifica el período de ejecución de obra, comparándolo con el programado, la obra adelantada se paga en su período de ejecución.

La obra en programa o atrasada se paga según su programa de obra.
- 4.- Las Estimaciones complementarias deben elaborarse hasta el 70% de avance de obra (al precio de venta).

Debiendo ejecutarse una estimación de ajuste en base a índices Pronóstico y Reales.

En caso de contar con los tabuladores del período de esta estimación, este procedimiento no debe emplearse.

DOCUMENTACION NECESARIA PARA CALCULO DE INCREMENTOS A ESTIMACIONES -

- 1.- Programa autorizado de erogaciones mensuales (avances)
- 2.- Copia del recibo de anticipo(s) o monto y fechas de pago/s)
- 3.- Copia completa de la estimación de obra ejecutada, firmada y autorizada.
- 4.- Copia autorizada de paquetería.
- 5.- Vigencia del tabulador utilizado en la estimación.

3.4 ESTIMACION DE FINIQUITO DE OBRA.

- OBJETIVO

Se busca obtener y definir, así como conocer y aplicar los valores de los cambios importantes del proceso de una obra, a partir del proyecto - de inversión (P.I.), autorizado, hasta la determinación total del monto final de obra (MFO) a la fecha de terminación real y aprobada de la obra.

Al término de la obra ejecutada (100% de avance) se formula el expediente de finiquito según los requerimientos que permitan emitir el Dictámen correspondiente que será base para liquidar a Empresas Constructoras, Supervisores de control de calidad, Fiduciarias y el cierre de obra en la Delegación. Así como, la base para realizar por medio del convenio de finiquito, el cierre definitivo de la obra.

- ELABORACION

Corresponde a empresas constructoras la aplicación de propuestas, a la supervisora la evaluación y al Departamento de Costos de la Dependencia

cia la obtención de los diferentes montos de obra en el transcurso de la construcción.

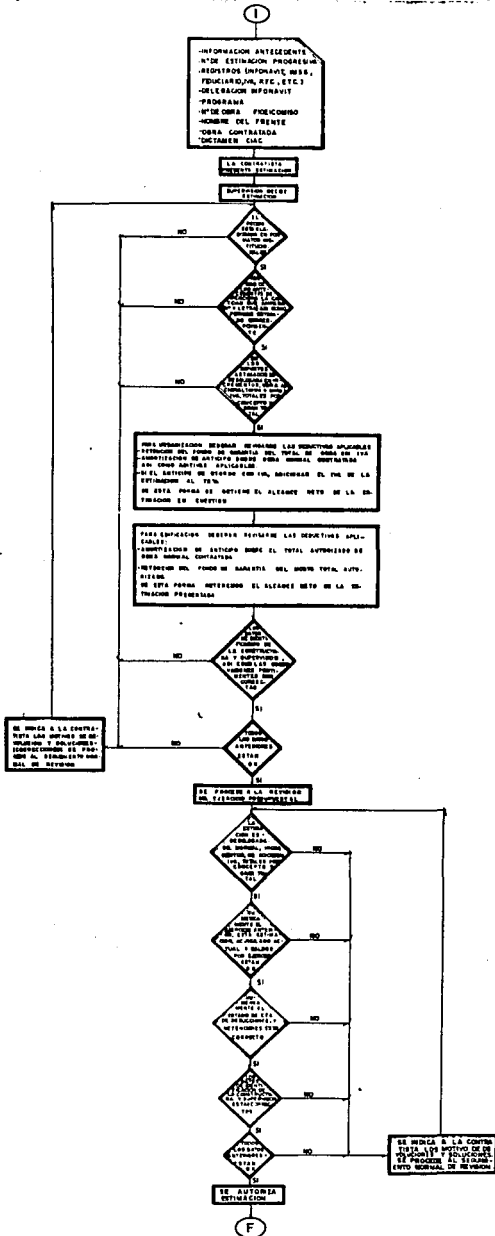
- INFORMACION REQUERIDA

- a) Datos de la promoción y datos de los procesos y cambios que conforman las etapas de obra en su seguimiento y control.
 - b) Requerimientos de ejecución de procesos previos al monto final de obra (MFO), de acuerdo a las normas y procedimientos y a los métodos de cálculo de incrementos institucionales.
- 1.- Presupuestos con fecha de vigencia de los P.U. y valor del monto del Proyecto de Inversión (P.I.) y los montos de las partidas presupuestales indicados en la corrida financiera correspondiente -- por el Departamento de Evaluación Financiera.
 - 2.- Presupuesto con la fecha de la vigencia de los P.U., y valor del monto del contrato (M.C.), indicados por la Fiduciaria y Delegación, manifestándose el incremento por cantidades de obra y por precios unitarios, con relación al tiempo y monto del proyecto de inversión como origen.
 - 3.- Presupuesto con la fecha de la vigencia de los P.U., y valor del monto de la actualización del monto de contratación (P.) manifestando las cantidades de obra y sus precios unitarios de tabulador aprobado para la fecha del inicio real de la obra, lo que será la base del cálculo de incrementos en el proceso de la construcción.

También se indica el incremento y sus detalles con relación al -- proyecto de inversión como origen. El Presupuesto (P.) se presenta desglosado en los meses programados para ejecución.

- 4.- Presupuestos parciales mensuales en PPo. y PPa. apoyados en la -- aplicación de cantidades de obra y sus precios de tabulador correspondiente al tiempo de ejecución, para la obra histórica y la aplicación de indicadores y su fórmula escalafonaria para la obra pronóstico. Incrementos y Resumen Final calculados para efectos del monto de obra máximo para precios de venta.

DIAGRAMA PARA REVISION DE RECIBOS DE ESTIMACIONES URB.-EDIFICACION



CAPITULO No. 4

CONTROL DE PRESUPUESTO.

- REPARTICION DE RECURSOS.

Para realizar una óptima repartición de recursos, es necesario hacer uso de las holguras de las actividades no críticas (de la ruta crítica), para obtener una solución balanceada de recursos, ésto es, procurar que los recursos se presenten de tal manera que los trabajos se inicien con recursos bajos y vayan aumentando según se realice la obra y empiecen a disminuir hacia la finalización del proyecto.

Si se logra hacer una repartición lógica de recursos de acuerdo con las holguras disponibles, es posible preveer los recursos requeridos, -- así como también preveer cuándo éstos recursos sobrarán en la obra. Es muy común en muchas obras encontrar maquinaria parada o personal ocioso e ineficiente, debido a la mala planeación de los recursos requeridos, - es necesario elaborar por tal motivo un programa debidamente balanceado adecuado a los egresos, para poder evitar grandes concentraciones de dinero que son las que producen que lleguen a faltar recursos económicos - para poder iniciar o continuar la obra.

Para realizar una repartición adecuada, se programan primero las actividades críticas y posteriormente las no críticas en orden de importancia, y así primero las que tengan la holgura total más pequeña y luego - sucesivamente según vayan creciendo las holguras.

La forma básica de hacer la repartición consiste en aumentar la dura-

ción de las actividades no críticas, disminuyendo la cantidad de recursos requeridos en un instante determinado evitando así las concentraciones de recursos, ésto se puede hacer siempre y cuando no se sobrepasen las holguras totales.

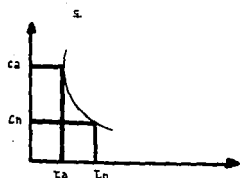
Puede suceder que al hacer la repartición, alguna actividad no crítica disponga de toda su holgura. Esto no es un impedimento, lo único que sucede es que aumenta el número de actividades que siguen a la actividad que se volvió crítica se convierten en críticas, ya que la holgura total se convirtió en cero. Esta es la razón por la que se debe procurar que la actividad, que va a disponer de toda su holgura llegue a un nudo crítico, de ésta forma, será la única actividad que se volvió crítica.

- RELACION COSTO TIEMPO.

Una vez elaborado un plan lógico de recursos requeridos, se necesita calcular el costo de mano de obra de las diversas alternativas y seleccionar de ellas la más económica.

Existe una relación directa entre el tiempo de realización y su costo. Si se acelera su realización para ejecutarlo en un tiempo menor, su costo aumenta.

Si el proyecto se ejecuta en un tiempo mayor su costo aumenta debido al incremento de los gastos fijos. (Costos Indirectos).



GRAFICA COSTO DIRECTO-TIEMPO

Tiempo

De la gráfica se define pendiente de costos (P_c) =

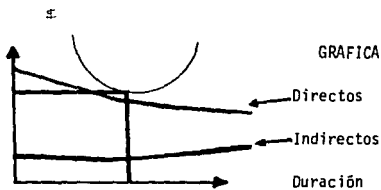
$$P_c = \frac{C_a - C_n}{T_n - T_a}$$

T_n = tiempo normal de ejecución.

T_a = tiempo acelerado de ejecución.

C_n = Costo normal de ejecución.

C_a = Costo acelerado de ejecución.



GRAFICA DE COSTOS TOTALES

Directos

Indirectos

Duración

Duración óptima

- Desfasamiento: Se obtiene por la diferencia aritmética del avance real con respecto al avance programado.

$$\text{Desfasamiento} = \% \text{ AR} - \% \text{ AP}$$

- Atraso: Se valoriza como el resultado de dividir el desfasamiento en=

tre el avance programado a la fecha de corte.

$$\text{Atraso} = \frac{\text{Desfasamiento}}{\% \text{ AP}}$$

- Desviación en tiempo: De las gráficas costo-tiempo, programada y real, se obtiene en qué momento se debe alcanzar, según programa, el avance real logrado, con lo cual se obtiene la desviación en días entre lo programado y lo real.

Obras con desviaciones.

Cuando una obra sufre desviaciones con relación al programa original por los atrasos presentados, la Supervisora debe coordinar a la Contratista para que ésta realice la reprogramación de la obra.

Reprogramaciones.

La reprogramación de un programa de obra, es el procedimiento que tiene por objeto el ajuste de los parámetros utilizados en el programa original, a fin de recuperar atrasos presentados. Existen dos tipos de reprogramaciones: sin variar la fecha de terminación y variando ésta.

Reprogramación sin variar fecha de terminación.

En este caso la contratista se compromete a recuperar el atraso de la obra, presentando en la reprogramación el incremento adecuado de los recursos de mano de obra, materiales y equipos para terminar la obra en la fecha originalmente comprometida. (Reprogramación interna de Obra).

La Supervisora analiza la reprogramación y si es viable, llevará el control y seguimiento normal. En caso contrario ordenará a la Contratista las adecuaciones necesarias.

Reprogramación variando la fecha de terminación.

En este caso la Contratista se compromete a reducir la desviación en la fecha de terminación, presentando para la obra pendiente de ejecutar, la reprogramación de los recursos de mano de obra, materiales y equipos adecuados para la terminación de obra, modificando la fecha de terminación original.

La Supervisora verifica que la reprogramación sea viable y en su caso, será anexada a la solicitud de prórroga de la Contratista.

Una vez autorizada la reprogramación y la prórroga, la supervisora -- lleva el control y seguimiento normal.

PRORROGAS .

Si por cualquier causa le fuere imposible al contratista terminar la obra dentro de los plazos estipulados en su contrato, debe presentar por escrito a la Supervisora, una solicitud de prórroga con los anexos técnicos necesarios, indicando los motivos del incumplimiento, el tipo y el lapso de la prórroga, debiendo presentar la solicitud con sesenta días de anticipación a la terminación contractual, o a los cinco días de presentarse el motivo de prórroga dentro de los últimos sesenta días contractuales.

4.1 CONTROL DE COSTOS.

I.- INTRODUCCION.

DEFINICION:

Control de Costos, es la rama de la ingeniería económica que establece un mecanismo para la medición de resultados de un proyecto, en un momento determinado del período de ejecución del mismo, para detectar y actuar -- con oportunidad sobre las desviaciones a lo planeado y/o presupuestado.

El control de costos es de vital importancia en todos los proyectos de una empresa constructora. Ya que se ha dicho que el éxito de un proyecto depende del control de costos, en efecto, y aún cuando en tiempo de entrega y calidad del proyecto fueran excelentes, si la empresa no está ganando dinero, todo lo logrado carece de valía y no evitará un fracaso económico.

El control de costos que se aplica a todas las fases de un proyecto, -- nos permite la comparación de lo realizado y lo pendiente por ejecutar -- con un sistema que aplica las mejores técnicas para la generación de informes veraces y periódicos que incluyen estándares prefijados con objeto de detectar con oportunidad las desviaciones y tratar en lo posible de corregirlas y así lograr la consecución de los propósitos marcados, manteniendo al proyecto dentro de las especificaciones establecidas para obtener el máximo beneficio posible para el proyecto y la empresa.

El control de costos consiste en comparar las cantidades erogadas durante un período con las programadas y cuando hay una desviación importan

te, aporta elementos de juicio para poder así tomar las decisiones correctivas.

Los costos por naturaleza se manejan con unidades monetarias y su contabilidad se limita a la aplicación correcta de los cargos.

Su mecanismo requiere el ordenamiento en partidas o cuentas cuyo conjunto forma el "Catálogo de Cuentas de Costos". Es usual que se dividan en sub-cuentas, en función del tipo de insumo, como son:

- a) Mano de obra
- b) Materiales
- c) Maquinaria
- d) Acarreo
- e) Destajistas
- f) etc.

El control de costos implica una buena organización contable en la obra y de que el personal técnico que haga uso de este control tenga conocimientos básicos de contabilidad, lo que le permitirá interpretar adecuadamente los resultados de las diferentes cuentas que tiene que supervisar.

La contabilidad de las obras se basa en un catálogo de cuentas en el que, cada una de ellas, comprende un área de actividades, cuando éste es fijado con mentalidad netamente contable, su aprovechamiento como herramienta para control del costo es nula, ya que por lo general, no existe una interrelación práctica entre los precios con que se liquida a la con

tratista, los trabajos y los costos propios de la producción. Por lo anterior, debe ser el ingeniero responsable quien de común acuerdo con el administrativo, seleccione las cuentas en función de lo que se pretende controlar. Así por ejemplo, puede llevarse una cuenta de costos para la elaboración de concreto, etc.

Desde luego es necesario llevar cuentas de los costos directos, así como de los indirectos y gastos generales de la empresa, con objeto de tener siempre un panorama completo y tomar decisiones que conduzcan a la obra y a la empresa al objetivo preestablecido.

Las cuentas de costos pueden sofisticarse y ampliarse hasta llegar a un control muy detallado. La experiencia en construcción indica que esto no es práctico ya que en la recolección de datos de campo se pueden originar errores que lo hacen inútil. Por lo anterior, se recomienda tener cuentas que abarquen actividades generales y en caso de presentarse desviaciones importantes que dificulten la toma de decisiones, siempre habrá el recurso de ordenar un análisis de detalle de esa cuenta en particular dividiéndolo a criterio del ingeniero en sub-cuentas.

El control de costos es una actividad de gran dinamismo, ya que los estándares por lo general no permanecen estáticos, sino que requieren ser revisados y modificados cuando haya variaciones en el proyecto, en las cantidades de obra, en los métodos de construcción, etc.

La información de control de costos se puede presentar en base a listados que indican las cantidades realmente erogadas en todas y cada una de las cuentas, o pueden presentarse exclusivamente en aquellos costos -

que se disparan del presupuesto.

Cuando se encuentra con una desviación, es importante establecer los medios adecuados para corregir oportunamente desviaciones de los Estándares, pues si el "aviso" no es oportuno y no llega rápidamente a la persona capaz de tomar las decisiones correctivas, se pierde total o parcialmente las ventajas del control.

La acción correctiva puede consistir en que la empresa mejore sus sistemas de construcción, o en modificar su organización para definir mejor las funciones y responsabilidades de cada puesto, mejorando la coordinación de sus actividades, o modificar los sistemas de dirección de la empresa. Puede, así mismo, reducirse la inversión real y mejorar la rentabilidad de la obra, o aumentar los beneficios del contratista, generalmente muy por encima del gasto necesario para ejercer el control. Cuando la decisión para ejecutar una obra se ha basado en hipótesis falsas - respecto a los costos, el control de éstos generalmente revela de inmediato éste hecho, permitiendo así una oportuna revaluación y corrección de los planes.

Una vez identificados los conceptos principales, se procede a definir el catálogo de cuentas de costo con el que operará la obra. Para definirlo, el superintendente lo elabora como lo requieran sus necesidades.

Este catálogo será usado dentro de la cuenta de construcción para toda la obra. Todos los cargos a costo se hacen con relación al mismo, -- por tal, es necesario que las personas encargadas conozcan con exactitud el alcance de cada concepto para aplicar el cargo correctamente.

Para poder llevar con efectividad un control de costos, es necesario establecer patrones de comparación adecuados y ninguno mejor que el costo directo con el que liquida el cliente el trabajo realizado y el presu puesto que sirve de guía al constructor para regular sus actividades.

El costo directo al cliente se obtiene de los precios unitarios vigen tes en la obra, una vez que les han sido descontados el indirecto y la utilidad.

Además de la comparación con los datos del catálogo de concurso, es importante establecer la comparación con los costos calculados en el pre supuesto. Para ello es necesario que las obras proporcionen los datos de costo, según se obtuvieron en el presupuesto para cada concepto de -- los que se controlarán.

- CAPTACION DE DATOS REALES.

Existen tres fuentes básicas de captación de datos de costo real que se refieren a los tres tipos de costo fundamentales: Mano de obra, materiales y maquinaria.

Cada uno de estos costos requiere un método para captación de datos:

Mano de obra: En el frente se genera semanalmente una lista de raya, la cual es revisada por el jefe de frente, quien asigna los costos a las cuentas/conceptos en lo que estuvo trabajando el personal y transmitir - esos datos a la contabilidad de obra, que se encarga de registrarlos en sus respectivas tarjetas.

Materiales: El jefe de frente cuando envía un vale al almacén, incluye la cuenta a la cual se carga el material requerido. Es conveniente para ello que en todo momento el jefe de frente posea un catálogo de los conceptos con sus números de cuenta. Recibiendo el almacén el vale, lo procesa como de costumbre y al reportar el cargo a la contabilidad lo hace usando la cuenta del concepto reportado, antes de contabilizarse es necesario que exista un registro de conformidad por parte del jefe de frente que revisa y firma de conforme su vale.

Maquinaria: En el frente de trabajo el jefe del mismo, debe registrar los conceptos en que trabaja la máquina y auxiliado de la bitácora del operador lleva un control de los tiempos empleados. Mensualmente, el departamento de maquinaria calcula cada máquina mayor: los cargos de operación, mantenimiento, consumos, etc., y adicionalmente de enviar esos cargos a contabilidad o superintendencia los regresa al jefe de frente. Este, o si la obra lo considera conveniente, el departamento de maquinaria, realiza el prorrato del costo de cada máquina entre los diversos conceptos en que esa máquina trabajó en el mes.

Finalmente, el jefe de frente o el departamento de maquinaria envía a contabilidad de obra estos cargos para que se cierre la tarjeta del concepto.

II.- CATALOGO DE CUENTAS.

DEFINICION:

Catálogo de Cuentas es un sistema numérico o alfanumérico, que tiene por objeto ordenar y clasificar todos los conceptos que intervienen en un proyecto, permitiendo llevar un buen control para una mejor coordinación de las diversas actividades que se desarrollan en él.

Es de utilidad para:

- 1.- Que sirva de índice general de todos los conceptos que forman parte del proyecto.
- 2.- Ordenar todos los conceptos del proyecto que se pueden considerar en un estimado de costos.
- 3.- Suministrar una forma de identificación uniforme para equipos de proceso, materiales, mano de obra y todos los demás gastos que se efectúen en un proyecto, para efectos de control de costos.
- 4.- Ordenar todos los conceptos considerados en un estimado de costos para lograr la formación de un programa de obra efectivo.
- 5.- Suministrar una forma correcta de archivo para control de contabilidad y auditoría, etc.

Un catálogo de cuentas debe tener las siguientes características:

- 1.- Debe ser flexible, es decir, si una organización desarrolló diver

Los tipos de obra, el catálogo podrá ser aplicable en cualquiera de ellas.

- 2.- Debe cubrir áreas y conceptos generales e identificar conceptos - específicos particulares.

- ESTADOS FINANCIEROS.

Los Estados Financieros son muy útiles para tomar decisiones sobre tendencias de la obra, también se visualiza fácilmente el faltante por ejecutar y el ejecutado y si la obra está resultando tan costosa como se había considerado tomando en cuenta la inflación.

Se obtiene también el valor esperado de la obra, el cual es importante saber para prever la cantidad de dinero a utilizar, así mismo se obtiene la cantidad estimada contra lo gastado.

Toda la información correspondiente a estos estados se puede tener a nivel paquete, partida, frente y obra, para poder así realizar las medidas correctivas necesarias.

Es importante considerar que para cumplir uno de los propósitos fundamentales del sistema, es necesario proporcionar datos con una rapidez que permita la acción correctiva en obra. Estos datos se proporcionarán lo más pronto posible al terminar el mes.

- REPORTES

El sistema de control de costos usa todos los datos antes especifica-

dos para calcular costos unitarios y costos mensuales reales para cada concepto y presenta una serie de reportes estableciendo comparaciones, - proyecciones y resultados, entre ellos, se producen seis reportes básicos:

1- Reporte por excepción.

| REPORTE POR EXCEPCION. DESVIACIONES | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|-----|---------|-----|----------------|--------|--------|----------------|-------|-------|
| CUENTA | NOMBRE | MES | VOLUMEN | % | COSTO UNITARIO | | | DIF. E IMPORTE | | |
| | | | | | CONCURSO | PRES. | REAL | IMPTE. | CONC. | PRES. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 10,000 | Mampostería | | 372 | 1.5 | 403.29 | 404.66 | 496.49 | 184.664 | 34671 | 34169 |
| | | | 773 | 3.2 | | | 474.72 | 366.955 | 55212 | 54140 |

Este reporte es un concentrado en el que aparecen únicamente los conceptos que han tenido desviaciones en el costo unitario o en el importe de concepto. Está diseñado para que el Superintendente, Subgerente, y/o Gerente, pueda en unas cuantas líneas detectar los conceptos con serias desviaciones.

Para este reporte se establecen dos parámetros como normas de selección: a) Un porcentaje contra el cual se compara la desviación del costo unitario * (5). Si el costo unitario real se desvió del presupuesto o del concurso, el concepto aparece en el reporte. Y, b) Una diferencia en pesos (10) y (11). Si la diferencia entre el importe total de costo

real y el importe presupuestado o concurso es mayor que este valor, el concepto aparece reportado.

Para cada concepto que cumpla con cualquiera de estas condiciones, se reportan los siguientes datos: su número de concepto o cuenta (1), el nombre del concepto y la unidad (2).

* NOTA: Estos índices son referencias al número de columna en la figura correspondiente.

A continuación aparecen los datos del período y los acumulados en sus respectivos renglones (3). Para cada grupo se presenta el volumen real (4), y el porcentaje que este volumen representa del total a ejecutar reportado (5), el costo unitario de concurso reportado (6), el costo unitario de presupuesto (7), calculado en base a los datos reportados.

A continuación se tiene el costo unitario real (8) y el importe total (volumen por costo unitario real) (9). Finalmente la diferencia que tuvo el costo total real contra el costo total de concurso (10) y contra total presupuesto (11).

II.- Comparativo de Costo: Presupuesto vs. Real.

Este reporte es el más detallado pues presenta el desglose del costo total en cada uno de sus elementos comparando estos costos contra sus correspondientes costos en presupuesto.

Se presentan tanto para el mes (1) como el acumulado (2) los datos de presupuesto: volumen (3), el costo unitario de cada elemento (4) así como el del concepto (5) y los importes totales correspondientes (6).

De la misma manera se presenta el detalle de los costos reales y finalmente las diferencias en el volumen (7), costo unitario (8) y en importe (9). Este último valor se obtiene al multiplicar el volumen real por la diferencia en costo unitario del concepto.

III.- Proyección de Costos: Presupuesto vs. Real.

PROYECCION DE COSTOS PRESUPUESTO VS. REAL.

| | | PRESUPUESTO | | | R E A L | | | | | | |
|--------|-------------------------|-------------|---------|--------|-----------|----------------|---------------|---------------|----------------|------------------|------------|
| CUENTA | NOMBRE | U. | VOLUMEN | C.U. | IMPORTE | COSTO ACUM. | VOL. FALT. | C.U. PROM. | COSTO FALT. | IMPORTE TOTAL | DIFERENCIA |
| 1 | 2 | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 9+6 | 11 |
| 10001 | Mampost. M ³ | | 24250 | 404.66 | 9,813,150 | 366,956 | 23,177 | 479.72 | 11,199,921 | 11,511,877 | 1,698,727 |

En este reporte se presentan los resultados que se pueden esperar si el proceso de la obra sigue como hasta ese momento.

Para cada concepto se presenta el presupuesto, el volumen total a ejecutar hasta el fin de la obra (3), el costo unitario (4) y el costo total que se debe tener según presupuesto (5).

En los datos reales se presenta el costo acumulado hasta el momento (6), el volumen que falta por ejecutar (7) el costo unitario promedio -- hasta el momento (8), el costo requerido para realizar el volumen faltante considerando que se conserva la misma tendencia en costo unitario que hasta el momento (9) y el importe total de costo que originará este concepto (10).

Finalmente se presenta la diferencia que se va a tener contra el presupuesto (11) considerando estas circunstancias.

IV.- Comparativo de Costos: Concursos vs. Reales.

| CUADRO COMPARATIVO DE COSTOS Concursos vs. Reales. | | | | | | | | | | |
|--|--------|--------------|----------|------|---------|---------|---------|------------|---------|------|
| CUENTA | NOMBRE | MES ACUM. | CONCURSO | | | R E A L | | DIFERENCIA | | DIAG |
| | | | VOLUMEN | C.U. | IMPORTE | C.U. | IMPORTE | C.U. | IMPORTE | |
| 1 | 2 | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | | | | | | | | | |

En este reporte se tiene el detalle de la comparación de los datos de concurso contra los reales.

Se tienen tanto los datos del mes como los acumulados y se presentan los siguientes datos: Volumen real (3) costo unitario (4) el importe de concurso (5). En los datos reales se presenta el costo unitario (6) y el importe de costo real (7). También se presentan las diferencias entre costo unitario (8) y entre los importes (9).

Además de estos datos, cuando existe una desviación entre el costo unitario real y el de concurso mayor al porcentaje fijado en el reporte hoja 1, se puede indicar un mensaje de diagnóstico para la diferencia si es mayor a la de los concursos.

V.- Reporte de Obra ejecutada.

| REPORTE DE OBRA EJECUTADA. | | | | | | | |
|----------------------------|--------|--------|------|----------------|----------------|----------------------|----------------------|
| No. CUENTA CLIENTE | NOMBRE | UNIDAD | P.U. | VOLUMEN MES | IMPORTE MES | VOLUMEN ACUMULADO | IMPORTE ACUMULADO |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| | | | | | | | |

Dado que se tiene el precio unitario de todos estos conceptos, en este reporte se presenta la obra ejecutada de acuerdo a los volúmenes reportados.

Este reporte contiene el número de cuenta (1), en este caso se usa el número de cuenta del Cliente, Nombre Unidad (2), Precio Unitario (3), Volumen ejecutado en el mes (4) y su importe (5), considerando el precio unitario.

A continuación se tiene el volumen acumulado (6) y el importe acumulado (7).

VI.- Comparativos de Costos Unitarios.

| CUADRO COMPARATIVO DE COSTOS UNITARIOS. | | | | | | | |
|---|--------|----------------|----------|---------|-------|-------|----------|
| CUENTA | NOMBRE | C.U. | SEPBRE. | OCTUBRE | NOV. | DIC. | ENERO |
| | | 1.-PRESUPUESTO | C.U. | C.U. | C.U. | C.U. | C.U. |
| 1 | 2 | 2.-CONCURSO | PROMEDIO | PROM. | PROM. | PROM. | PROMEDIO |
| | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | | | | | | | |

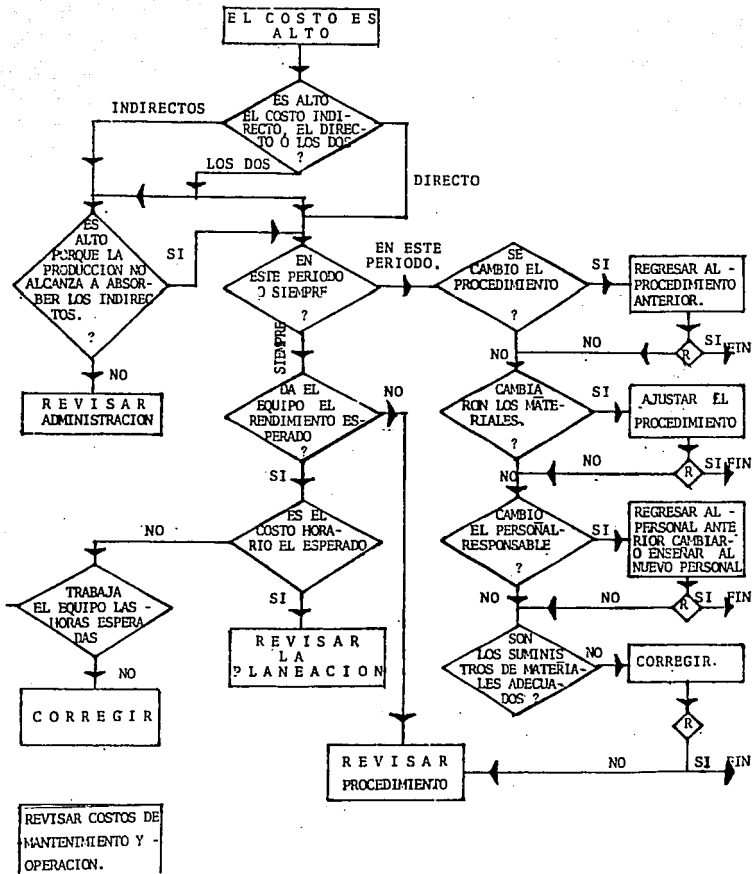
En este reporte se presentan únicamente los costos unitarios, separados de los volúmenes, importes, etc., con el objeto de observar el comportamiento de los mismos.

Para cada concepto se presenta el costo unitario del presupuesto (3)-1 de concurso (3)-2; y mes a mes se va llenando el reporte con el costo unitario del mes (4) y el costo unitario promedio hasta el mes (5) a (8).

COSTOS

DIAGRAMA DE FLUJO

108



4.2 PRECIOS DE VENTA.

- DESCRIPCION.

En la determinación de los precios de venta, la Fiduciaria presenta a la institución correspondiente, los presupuestos actualizados a valores reales cuando la obra presente un avance del 85% y para los conceptos faltantes que forman el 15% de obra, se calcula su monto anticipadamente mediante su proyección por medio de los factores de incremento avanzados para tal efecto.

El monto determinado para el 80% no podrá sufrir variaciones posteriores por lo que se refiere al concepto de volúmenes y precios. El monto del 15% de la obra faltante por ejecutar calculado mediante índices pronóstico, no podrá variar en más o menos un 3% con respecto al monto máximo que resulte al considerar los incrementos reales, debiendo elaborarse el correspondiente finiquito, aplicando los tabuladores de precios unitarios autorizados.

El finiquito de las obras será sobre los valores reales que fueron estimados, cuando se fijaron los montos máximos de obra, precisando las cantidades aplicables de obra y precios unitarios a este período final, siguiendo un procedimiento de autorización igual al señalado para el caso de la fijación de precios de venta.

- OBTENCION.

De manera particular en base a los elementos existentes en el Infonavit para la determinación de los costos, se ha diseñado el sistema de Es-

calación para precios de venta de presupuesto, que se encuentra resumido en la siguiente fórmula:

$$Pf = Po + (Ppa - Ppo) \left(1.0 - \frac{0.8 A}{Po}\right)$$

en donde:

Pf - Es el monto final

Po - Es el presupuesto actualizado a inicio

Ppa - Es el presupuesto parcial actualizado para un mes

Ppo - Es el presupuesto parcial actualizado a inicio

A - Es el importe del anticipo

P ADIC- Es el importe de la Obra Adicional al presupuesto de contratación, resultante de la suma de la obra extra (obra no considerada en el anexo técnico del contrato) y la obra complementaria (obra considerada en los anexos técnicos pero no evaluada en su debida magnitud).

En la aplicación de la fórmula anterior intervienen directamente la --cuantificación autorizada por la supervisión de los volúmenes reales de obra y proyecto, el programa contractual, el avance real registrado en la obra y los tabuladores e índices autorizados, así como en forma indirecta el marco contractual.

Para obtener el monto final (PF) se añade al (Po) presupuesto actualizado a inicio los incrementos a considerar al constructor y el reconocimiento de la obra adicional (PADIC) autorizada por la delegación para el contrato.

En la determinación de los incrementos reales, se obtendrá primero la

valorización de los incrementos totales, resultantes de la aplicación de los tabuladores de precios o índices mes a mes, según programa, para obtener los presupuestos parciales actualizados (Ppo) mismos que se comparan con los presupuestos parciales actualizados a inicio (Ppo).

$$\text{Incremento total} = \text{Ppa} - \text{Ppo}$$

De los incrementos totales se reconocerá al contratista, aquel porcentaje del presupuesto actualizado a inicio, que no fue cubierto con el 80% del anticipo

$$\frac{0.8 A}{P_o}$$

PRECIOS DE VENTA.

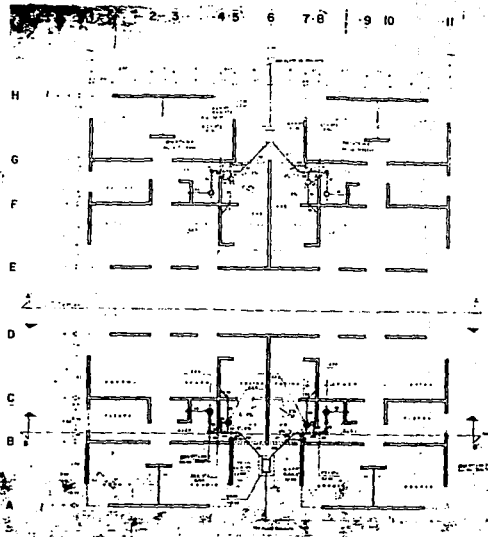
Al 85% del avance de la obra, se recaba la documentación del contratista para revisarla y remitirla a la institución. Los documentos necesarios son:

- a) Finiquito del 85% de la obra ejecutada.
- b) Pronóstico de finiquito del 15% de la obra ya ejecutada.
- c) Pronóstico de finiquito con volúmenes de proyecto e índices del 15% de obra por ejecutar.
- d) Generadores de obra firmados por la contratista y la supervisora.
- e) Programa de obra contractual y avances mensuales reales, avalados por la supervisora.
- f) Certificación de la supervisora de las fechas de inicio real de la obra, terminación programada y real y cobro de anticipo.
- g) Certificación de la institución del pago de estimaciones con importes de estados de cuenta y pago de incrementos.
- h) Relación de los conceptos y cantidades de obra no considerados en el presupuesto de contratación, avalados por la supervisora.
- i) Propuesta y análisis de precios unitarios de los conceptos fuera de catálogo y que no fueron considerados en presupuesto de contratación, y los demás documentos que sean requeridos por la institución.

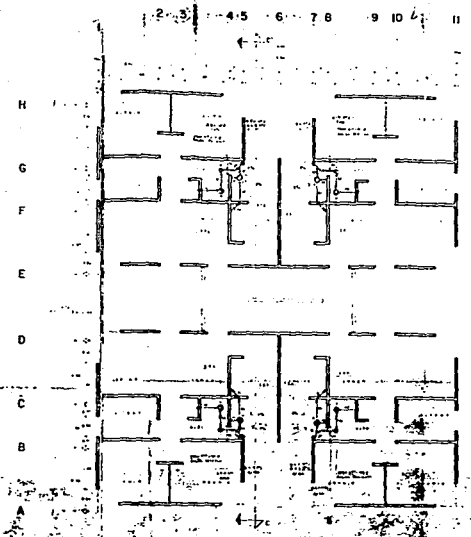
CAPITULO No. 5**EJEMPLO REPRESENTATIVO**

- Prototipo de vivienda.
- Diagrama de Barras.
- Presupuesto base.
- Estimación de obra normal.
- Estimación de obra complementaria.
- Índice Nacional del Costo de Edificación
de la Vivienda de Interés Social.
- Fórmula Escalatoria.
- Precios de Venta.

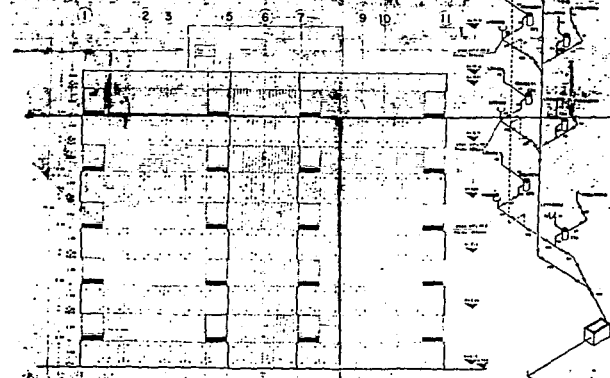
PROTOTIPOS DE VIVIENDA.



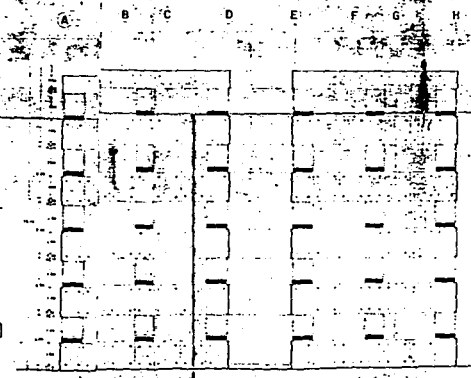
PLANTA BAJA



PLANTA TIPO



FACHADA IS



FACHADA

| | |
|--|---|
| UNIVERSIDAD LA SALLE A.C. | |
| CALLE M. MORENO | |
| TESIS PROFESIONAL | |
| TÍTULOS, ESTADÍSTICAS Y ESCALACIONES EN EDIFICACION DE VIVIENDAS EN EL DISTRITO SOCIAL DEL SUR | |
| Autor: [] Asesor: [] Fecha: [] | No. de Hoja: [] Total de Hojas: [] |

PRESUPUESTO.

| CLAVE | PARTIDA-CONCEPTO-ELEMENTO | UNI[CANTIDAD | C.UNITARIO | IMPORTE |
|-------|---------------------------|--------------|------------|---------|
|-------|---------------------------|--------------|------------|---------|

PRESUPUESTO Y DISTRIBUCION POR PAQUETES

PRELIM.

| CLAVE | PARTIDA-CONCEPTO-ELEMENTO | UNI[CANTIDAD | C.UNITARIO | IMPORTE |
|-------|---------------------------|--------------|------------|---------|
|-------|---------------------------|--------------|------------|---------|

CIMENTACION.

TRABAJOS PRELIMINARES

| | | | | | |
|----------|--------------------|----|--------|--------|------------|
| E0001030 | Trazo y nivelación | M2 | 337.87 | 300.04 | 101,374.51 |
|----------|--------------------|----|--------|--------|------------|

MOVIMIENTO DE TIERRAS

| | | | | | |
|----------|------------------------------------|----|--------|----------|------------|
| E0001080 | Excavación a mano material tipo II | M3 | 269.59 | 3,543.37 | 955,257.12 |
|----------|------------------------------------|----|--------|----------|------------|

| | | | | | |
|----------|--------------------------------|----|--------|----------|------------|
| E0001270 | Relleno y compact.con Mat.IyII | M3 | 174.90 | 2,369.31 | 414,392.32 |
|----------|--------------------------------|----|--------|----------|------------|

| | | | | | |
|----------|--------------------------------|----|-------|----------|------------|
| E0001300 | Acarreo en carretilla a 20.011 | M3 | 94.89 | 1,533.57 | 145,520.46 |
|----------|--------------------------------|----|-------|----------|------------|

| | | | | | |
|----------|--|----|-------|-----------|------------|
| E0001280 | Relleno y compactación c/mat. de banco | M3 | 40.47 | 14,998.92 | 607,006.29 |
|----------|--|----|-------|-----------|------------|

| | | | | | |
|----------|-------------------------------|----|-------|----------|------------|
| E0001340 | Carga manual y acarreo en ca. | M3 | 94.89 | 4,635.57 | 439,869.24 |
|----------|-------------------------------|----|-------|----------|------------|

| | | | | | |
|----------|------------------------------|----|--------|--------|------------|
| E0001370 | Acarreo en camión Km.subsec. | M3 | 948.90 | 555.52 | 527,132.93 |
|----------|------------------------------|----|--------|--------|------------|

LOSAS, MUROS, CONTRATRABES Y ZAPATAS.

| | | | | | |
|----------|-----------------------------|----|--------|----------|--------------|
| E0001510 | Cimbra común en cimentación | M2 | 536.70 | 6,179.78 | 3,316,687.93 |
|----------|-----------------------------|----|--------|----------|--------------|

| | | | | | |
|----------|--|----|-------|----------|------------|
| E0001515 | Cimbra 6 cm.altura perimetro plantilla | M2 | 25.00 | 6,175.53 | 154,388.25 |
|----------|--|----|-------|----------|------------|

| | | | | | |
|----------|-----------------------------|----|----------|--------------|--------------|
| E0001550 | Acero #3 en ciment. y P. B. | TN | 3,277300 | 1,653,814.89 | 5,420,047.54 |
|----------|-----------------------------|----|----------|--------------|--------------|

| | | | | | |
|----------|-----------------------------|----|----------|--------------|--------------|
| E0001560 | Acero #4 en ciment. y P. B. | TN | 1.587500 | 1,596,016.59 | 2,533,676.34 |
|----------|-----------------------------|----|----------|--------------|--------------|

| | | | | |
|----------|---------------------------------|----------|--------------|------------|
| E0001570 | Acero #5 en cimentación y P.BTN | 0.603730 | 1.580,984.64 | 954,487.86 |
|----------|---------------------------------|----------|--------------|------------|

| | | | | | |
|----------|----------------------------|----|----------|--------------|--------------|
| E0001580 | Acero #6 en ciment. y P.B. | TN | 0.870750 | 1,562,712.50 | 1,360,731.91 |
|----------|----------------------------|----|----------|--------------|--------------|

| | | | | |
|----------|---------------------------------|----------|--------------|--------------|
| E0001590 | Acero#8 en cimentación y P.B.TN | 1.720780 | 1,554,462.21 | 2,674,887.48 |
|----------|---------------------------------|----------|--------------|--------------|

| | | | | | |
|----------|-----------------------------------|----|-------|----------|------------|
| E0001660 | Malla 6x6 10/10 en ciment.y P. B. | M2 | 26976 | 2,775.79 | 748,797.11 |
|----------|-----------------------------------|----|-------|----------|------------|

| | | | | | |
|----------|------------------------------|----|------|------------|--------------|
| E0001730 | Concreto H/obra para cim.(C) | M3 | 9465 | 105,742.15 | 1,000,494.50 |
|----------|------------------------------|----|------|------------|--------------|

DETALLES DE CIMENTACION.

| | | | | | |
|----------|--|----|-------|----------|------------|
| E0001390 | Plantilla de concreto hecho E/obra 5 cm. | M2 | 20900 | 4,438.25 | 927,594.25 |
|----------|--|----|-------|----------|------------|

| | | | | | |
|----------|----------------------------------|----|------|----------|------------|
| E0001695 | Paso de 0.20 M. en contra-trabes | PZ | 2800 | 4,505.63 | 126,157.64 |
|----------|----------------------------------|----|------|----------|------------|

| | | | | | |
|----------|------------------------------|----|-------|-----------|--------------|
| E0001710 | Concreto H/obra p/ciment.(A) | M3 | 26.97 | 93,992.16 | 2,534,968.56 |
|----------|------------------------------|----|-------|-----------|--------------|

| | | | | | |
|----------|--|----|--------|--------|------------|
| E0002745 | Impermeabilización en des-plante de muro | ML | 224.92 | 539.07 | 121,247.62 |
|----------|--|----|--------|--------|------------|

| | | | | | |
|----------|--|----|-------|----------|-----------|
| E0003296 | Recibir con concreto pasos instalación | PZ | 28.00 | 3,433.77 | 96,145.56 |
|----------|--|----|-------|----------|-----------|

ESTRUCTURA

COLUMNAS, CASTILLOS Y DALAS.

| | | | | | |
|----------|-------------------------------|----|----------|--------------|--------------|
| E0002140 | Acero de refuerzo #2 en estr. | TN | 1.293000 | 1,734,961.16 | 2,243,304.78 |
|----------|-------------------------------|----|----------|--------------|--------------|

| CLAVE | PARTIDA-CONCEPTO-ELEMENTO | UNI | CANTIDAD | C.UNITARIO | IMPORTE |
|--------------------|---|----------------|-----------|--------------|---------------|
| E0002160 | Acero de refzo.#3 en estruc. | TN | 2.966310 | 1.657,248.77 | 4,915,913.60 |
| E0002170 | Acero de refzo.#4 en estruc. | TN | 0.722350 | 1.599,450.47 | 1,155,363.05 |
| E0003310 | Concreto H/O cast.ahog.71-100 cm2. P. | M3 | 277 | 134,516.27 | 372,610.07 |
| E0003520 | Concreto H/O castill.ahog.71-100 cm2 C/ Muros | M3 | 10.90 | 138,237.23 | 1,506,785.81 |
| E0002120 | Cimbra en muros, acab.apar. | M2 | 728.82 | 9,800.98 | 7,143,150.24 |
| E0002150 | Acero de refzo.#2.5 en estruc. | TN | 3.265530 | 1.728,316.62 | 5,643,869.77 |
| E0002160 | Acero de refzo.#3 en estruc. | TN | 1.435710 | 1.657,248.77 | 2,379,328.63 |
| E0002170 | Acero de refzo.#4 en estruc. | TN | 1.478850 | 1.599,450.47 | 2,365,347.33 |
| E0002180 | Acero de refzo.#5 en estruc. | TN | 2.876640 | 1.584,418.52 | 4,557,801.69 |
| E0002370 | Concreto h/obra muros colum.200-191 | M ³ | 15.090000 | 108,014.93 | 1,629,945.29 |
| E0002400 | Concreto h/obra muros colum.200-191 | M3 | 60.36 | 111,735.89 | 6,744,378.32 |
| E0002770 | Muro tabique extruido 12 cm. 2 caras P.B. | M2 | 317.51 | 23,247.51 | 7,381,316.90 |
| E0003040 | Muro tabique extr. 6x12x24 2 caras c/niv. | M2 | 1,305.02 | 23,694.02 | 30,921,169.98 |
| E0003300 | Refuerzo con escalerilla en muros. | ML | 5,272.00 | 726.16 | 3,828,315.52 |
| TRABES Y LOSAS. | | | | | |
| E0002100 | Cimbra, losas, trabes, rampas, aparente. | M2 | 1,047.32 | 8,661.17 | 9,071,016.56 |
| E0002140 | Acero de refzo.#2 en estruc. | TN | 1,563,200 | 1,734,961.16 | 2,712,091.29 |
| E0002150 | Acero de refzo.#25 en estruc. | TN | 1,977,020 | 1,728,316.62 | 3,416,916.52 |
| E0002160 | Acero de refzo.#3 en estruc. | TN | 2,050,380 | 1,657,248.77 | 3,397,989.73 |
| E0002170 | Acero de refzo.#4 en estruc. | TN | 0,035,219 | 1,599,450.47 | 56,331.05 |
| E0002180 | Acero de refzo.#5 en estruc. | TN | 0,095,600 | 1,584,418.52 | 151,470.41 |
| E0002300 | Malla 6x6-10/10, en estruc. | M2 | 1,207.50 | 2,779.23 | 3,355,920.23 |
| E0002540 | Concreto premez. losas, trab. ramp. 200-1 | M3 | 9.44 | 162,624.72 | 1,535,177.36 |
| E0002570 | Concreto premez. losas, trab. ramp.200-1 | M3 | 41.84 | 166,345.68 | 6,959,903.25 |
| E0002720 | losa vigueta y bovedilla 13 cms. en P.B. | M2 | 1,196.85 | 20,910.80 | 25,027,090.98 |
| E0003780 | Firme de concreto de 10 cm. h/o 150-19 | M2 | 974.40 | 10,197.35 | 9,936,297.84 |
| RAMPAS DE ESCALERA | | | | | |
| E0002100 | Cimbra losas, trabes, rampas, aparente | M2 | 88.99 | 8,661.17 | 770,757.52 |
| E0002150 | Acero de refzo. No.25 en est. | TN | 0.177100 | 1,728,316.62 | 306,084.87 |
| E0002160 | Acero de refzo. #3 en estruc. | TN | 0.810380 | 1,657,248.77 | 1,343,001.26 |
| E0002170 | Acero de refzo.#4 en estruc. | TN | 1.515420 | 1,599,450.47 | 2,423,839.23 |
| E0002180 | Acero de refzo.#5 en estruc. | TN | 0.117000 | 1,584,418.52 | 185,376.97 |
| E0002540 | Concreto premez.losa trab., ramp. 200-19 | M3 | 2.54 | 162,624.72 | 413,066.79 |

| CLAVE | PARTIDA-CONCEPTO-ELEMENTO | UNI | CANTIDAD | C.UNITARIO | IMPORTE |
|------------------------|---|-----|----------|------------|--------------|
| E0002570 | Concreto premez. losa trab. ramp. 200-19 | M3 | 19.34 | 166,345.68 | 3,217,125.45 |
| E0004380 | Escalones forjados en con- creto simple | ML | 132.30 | 7,748.04 | 1,025,065.69 |
| DETALLES DE ESTRUCTURA | | | | | |
| E0002130 | Chafian de madera de 19 mm. ACABADOS. RECUBRIMIENTOS. | ML | 2,777.88 | 241.56 | 671,024.69 |
| E0003875 | Aplanado cemento arena 1.5, acabado rugoso | M2 | 147.34 | 5,438.45 | 801,301.22 |
| E0003880 | Emboquillado en aristas de aplanado mezcla. | ML | 128.40 | 803.66 | 103,189.94 |
| E0003910 | Aplanado de yeso en cualq.niv | M2 | 979.04 | 2,607.39 | 2,552,739.11 |
| E0003930 | Aristas en aplanado de yeso | ML | 302.00 | 663.66 | 200,425.32 |
| E0003950 | Lambrín azulejo areas mayo- res 15 M2 c/n. | M2 | 144.82 | 28,775.35 | 4,167,246.19 |
| E0003960 | Emboquillado azulejo de 11x 11 cms. | ML | 30.00 | 1,689.60 | 50,688.00 |
| E0004430 | Pintura de esmalte tuberías y perf. met. | ML | 1,731.00 | 448.80 | 776,872.80 |
| E0004440 | Pintura esmalte ventanas, barandales, etc. | M2 | 364.80 | 1,508.91 | 550,450.37 |
| E0004450 | Pintura esmalte en muros yPlaf | M2 | 623.50 | 1,659.16 | 1,034,486.26 |
| E0004470 | Pintura esmalte.Ptas.Cel.Met. | M2 | 41.22 | 1,508.91 | 62,197.27 |
| E0004480 | Pintura esmalte.Ptas.ySup.Mad. | M2 | 231.14 | 1,519.21 | 351,150.20 |
| E0004510 | Silicón en muros concreto, tabique apar. | M2 | 1,688.11 | 1,507.58 | 2,544,960.87 |
| PISOS | | | | | |
| E0002060 | Sobre precio por pulido los- as cimentación | M2 | 1,293.17 | 1,005.71 | 1,300,554.00 |
| E0003710 | Firme 7 cm. concr.H.O.150-19 planta baja | M2 | 35.92 | 6,819.57 | 244,958.95 |
| E0003770 | Firme 7 cms. concr. H.O. 150- 19 cualquier nivel. | M2 | 106.78 | 7,080.04 | 756,006.67 |
| E0003790 | Relleno de tezontle entrepi- so y azotea | M3 | 27.00 | 21,206.22 | 572,567.94 |
| E0004070 | Piso y lambrín azul.9 cuad.c/n | M2 | 24.30 | 31,793.16 | 772,573.79 |
| E0004080 | Sardinela de azulejo 9 cuad. | ML | 27.00 | 16,357.78 | 441,660.06 |
| E0004130 | Sardinela "U" p/descarg.delav. | PZ | 20.00 | 7,232.00 | 144,640.00 |
| PLAFONES | | | | | |
| E0003920 | Rastreado de yeso p/recib.tir. | M2 | 797.24 | 1,629.52 | 1,299,118.52 |
| E0004150 | Tirol en plafones | M2 | 797.24 | 2,103.39 | 1,676,906.64 |
| E0004170 | Falso plafón yeso Met.despl. | M2 | 115.60 | 16,707.45 | 1,931,381.22 |
| CUBIERTAS | | | | | |
| E0003790 | Relleno tezont.entrepis.y az. | M3 | 42.15 | 21,206.22 | 893,842.17 |
| E0003800 | Entortado de mezcla de 3 cm. | M2 | 263.14 | 4,409.67 | 1,160,360.56 |
| E0003820 | Chafán de pedacería de tab. | ML | 105.84 | 1,106.68 | 117,131.01 |
| E0003850 | Impermeabiliz.asfalt.ap.conf. | M2 | 273.58 | 10,007.63 | 2,737,887.42 |
| E0003860 | Impermeabiliz. con fib.de vid. | M2 | 153.95 | 4,227.11 | 650,763.58 |

DETALLES DE ALBANILERIA

| | | | | | |
|----------|--|----|--------|------------|------------|
| E0002726 | Bases p/tinaco de tabique rojo | JG | 4.00 | 181,010.75 | 724,043.00 |
| E0003295 | Paso simple 10x10 cm.en losa o trabe. | PZ | 158.00 | 351.87 | 55,595.46 |
| E0003296 | Recibir con concreto pasos instalación. | PZ | 158.00 | 3,433.77 | 542,535.66 |
| E0004191 | Accesorios de baño, porcelana, empotrar. | JG | 20.00 | 33,491.20 | 669,824.00 |
| E0004250 | Lavadero común de cemento de 70x70 cm. | PZ | 20.00 | 40,668.46 | 813,369.20 |
| E0004270 | Base para calentador. | PZ | 20.00 | 3,753.69 | 75,073.80 |

ESTIMACIONES.

RECIBO POR ESTIMACION DE OBRA REALIZADA No. 24.

BUENO POR \$155,595,600.00

| REGISTROS | |
|------------|-------|
| R.F.C. | _____ |
| I.V.A. | _____ |
| INFORMAVIT | _____ |
| I.M.S.S. | _____ |
| B.O.S.A. | _____ |

Recibimos de _____ la cantidad de \$155,595,600.00

 --- (CIENTO CINCUENTA Y CINCO MILLONES QUINIENTOS NOVENTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS PESOS 00/100M.N.) ---
 por concepto del pago de la obra realizada en el periodo comprendido del 20 de marzo al 9 de abril de 1989, y con cargo al ejercicio del contrato de obra, cuyos datos generales se indican.

DATOS GENERALES DE CONTRATACION

| DATOS GENERALES DE CONTRATACION | | IMPORTES ESTIMADOS | | | |
|---------------------------------|-------|--------------------|----------------|-----|----------------|
| Delegación | _____ | CONCEPTO | OBRA | IVA | TOTAL |
| Prog. Hab./Reg. de Obra | _____ | Obra Normal | 155,595,600.00 | | 155,595,600.00 |
| No. de Fidelcomiso | _____ | I.N.C.1. | | | |
| Frete | _____ | I.N.C.2. | | | |
| No. de Registro | _____ | Obra Extra | | | |
| Concepto Contratado | _____ | Obra Compl. | | | |
| No. Dictamen C.I.A.C. | _____ | TOTALES | 155,595,600.00 | | 155,595,600.00 |
| Medio de Liquidación | _____ | | | | |
| No. de Pago o Estimación | _____ | | | | |

TERMINOS DE LIQUIDACION

| TERMINOS DE LIQUIDACION | TOTAL DE OBRA AUTORIZADA | |
|--------------------------------|--------------------------|---------------|
| Deductivas aplicables: | | |
| 25% Amortización de Anticipo | 38,898,900.00 | |
| 10% Fondo de Garantía | 7,546,400.00 | |
| Deducción s/circular D024 | 4,667,900.00 | |
| | | 51,113,200.00 |
| Adi s Aplicables: | | |
| 15% Impuesto al Valor Agregado | | |

ALCANCE NETO A NUESTRO FAVOR

104,482,400.00

| SUPERVISORA | | CONSTRUCTORA | |
|-----------------------|-------------|--------------|-------|
| Nombre: | _____ | Nombre: | _____ |
| Lugar: | _____ | Lugar: | _____ |
| Fecha: | _____ | Fecha: | _____ |
| Empres: | _____ | Firma: | _____ |
| Autorizo para su Pago | Firma _____ | Recibimos | _____ |

OBSERVACIONES

- Incrementos por regulacion oficial, según referencia _____
 - Incrementos por regularización extraoficial, según consideraciones _____
- Otras observaciones _____

A) ESTADO DE CUENTA DEL EJERC. PRESUP. AL PAGO DE LA ESTIMACION NUMERO 24
DEL CONTRATO DE OBRA NUMERO Y CON CARGO AL FIDEICOMISO NUMERO

| CONCEPTO | IMPORTE AUTORIZADO | EJERCICIO ANTERIOR | ESTA ESTIMACION | ACUMULADO ACTUAL | SALDO POR EJERCER |
|---------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
| Contrato Inicial | 3,118,292,107.00 | 2,704,846,000.00 | 153,595,600.00 | 2,860,441,600.00 | 257,850,507.00 |
| I.V.A. S/C.I. | | | | | |
| 1er. Conv. Ampl. | | | | | |
| I.V.A. S/1er. C.A. | | | | | |
| 28. Conv. Ampl. | | | | | |
| I.V.A. S/28 C.A. | | | | | |
| 3er. Conv. Ampl. | | | | | |
| A. S/3er. C.A. | | | | | |
| Conv. a P.V. | | | | | |
| I.V.A. S/C A P.V. | | | | | |
| Finiquito | | | | | |
| I.V.A. S/Finiquito | | | | | |
| TOTAL OBRA CONT. | 3,118,292,107.00 | 2,704,846,000.00 | 153,595,600.00 | 2,860,441,600.00 | 257,850,507.00 |
| TOTAL I.V.A. S/COM | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| TOTAL GENERAL | 3,118,292,107.00 | 2,704,846,000.00 | 153,595,600.00 | 2,860,441,600.00 | 257,850,507.00 |

B) ESTADO DE CUENTA DE RETENCIONES Y DEDUCCIONES

| CONCEPTO | IMPORTE AUTORIZADO | ACUMULADO ANTERIOR | ESTA ESTIMACION | ACUMULADO ACTUAL | SALDO |
|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|---------------------|---------------|
| Fondo de antia | | 135,049,500.00 | 7,546,400.00 | 142,595,900.00 | |
| Amortización Anticipo | \$779,573,000.00 | 660,851,600.00 | 38,898,900.00 | 699,750,500.00 | 79,822,500.00 |
| Deducción 3 % S/circular DG24 | | 57,802,500.00 | 4,667,900.00 | 62,470,400.00 | |
| | | | | | |

| CONTRATISTA | SUPERVISORA |
|-------------|-------------|
| | |
| | |

| | | | | | |
|----------------------------|--------------------|------|--------|--------------|--------|
| E S T I M A C I O N | | | | DELEGACION: | IX |
| ESTIMACION No. | 24 | HOJA | 1 de 5 | FUENTE: | |
| PERIODO DEL | 20/3/89 | AL | 9/4/89 | FECHA | 9/4/89 |
| MONTO CONTRATO | \$5,118,232,107.00 | | | CONTRATISTA: | |
| | | | | CONTRATO No. | |

E-3

| P R E S U P U E S T O | | | | | | E S T I M A C I O N | | | | |
|-----------------------|-------------------------|---------|---------------|-------|----------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| CLAVES CODIFICACION | CONCEPTO | UNIDAD | P. U. | CANT. | IMPORTE | NOEL TOTAL PRELIMINAR | U. ESTIMADO ANTERIOR | U. DE ESTA ESTIMACION | U. ESTIMADO ACUMULADO | IMPORTE |
| | PROTOTIPO - T-16 | | | | | | | | | |
| | PAQUETE 1 | Paquete | 65,524.17 | 7 | 598,669.19 | 7 | 7 | 0.00 | 7.00 | 0.00 |
| | PAQUETE 2 | Paquete | 20,612,641.76 | 7 | 144,298,492.32 | 7 | 7 | 0.00 | 7.00 | 0.00 |
| | PAQUETE 3 | Paquete | 17,559,273.40 | 7 | 122,914,913.80 | 7 | 7 | 0.00 | 7.00 | 0.00 |
| | PAQUETE 4 | Paquete | 30,024,500.69 | 7 | 210,171,504.63 | 7 | 7 | 0.00 | 7.00 | 0.00 |
| | PAQUETE 5 | Paquete | 32,910,799.16 | 7 | 230,375,594.12 | 7 | 7 | 0.00 | 7.00 | 0.00 |
| | PAQUETE 6 | Paquete | 22,938,755.59 | 7 | 160,571,289.13 | 7 | 7 | 0.00 | 7.00 | 0.00 |
| | PAQUETE 7 | Paquete | 12,105,167.63 | 7 | 84,736,173.41 | 7 | 7 | 0.00 | 7.00 | 0.00 |
| | PAQUETE 8 | Paquete | 22,938,755.59 | 7 | 160,571,289.13 | 7 | 7 | 0.00 | 7.00 | 0.00 |
| | PAQUETE 9 | Paquete | 17,506,503.25 | 7 | 122,545,522.75 | 7 | 7 | 0.00 | 7.00 | 0.00 |
| | PAQUETE 10 | Paquete | 30,971,608.21 | 7 | 216,801,257.47 | 7 | 7 | 0.00 | 7.00 | 0.00 |
| | PAQUETE 11 | Paquete | 19,378,562.30 | 7 | 135,649,956.10 | 7 | 7 | 0.00 | 7.00 | 0.00 |
| | PAQUETE 12 | Paquete | 24,654,154.67 | 7 | 172,579,082.69 | 7 | 7 | 0.00 | 7.00 | 0.00 |
| | PAQUETE 13 | Paquete | 16,739,710.72 | 7 | 117,177,975.04 | 7 | 7 | 0.00 | 7.00 | 0.00 |
| | PAQUETE 14 | Paquete | 12,903,249.45 | 7 | 90,322,746.15 | 7 | 6 | 1.00 | 7.00 | 12,903,249.45 |
| | PAQUETE 15 | Paquete | 21,097,712.97 | 7 | 147,693,990.79 | 7 | 2 | 3.00 | 5.00 | 63,245,138.91 |
| | PAQUETE 16 | Paquete | 12,903,249.45 | 7 | 90,322,746.15 | 7 | 1 | 2.00 | 3.00 | 25,106,499.50 |
| | PAQUETE 17 | Paquete | 5,875,447.04 | 7 | 41,128,129.28 | 7 | 1 | 2.00 | 3.00 | 11,750,394.08 |
| | PAQUETE 18 | Paquete | 5,863,262.94 | 7 | 41,042,840.58 | 7 | 0 | 2.00 | 2.00 | 11,726,515.88 |
| | PAQUETE 19 | Paquete | 18,153,322.00 | 7 | 127,073,254.00 | 7 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | PAQUETE 20 | Paquete | 4,198,793.59 | 7 | 29,391,555.13 | 7 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | | SUMA | | | | | | | 25,480,307.22 |

NOTA: VALIDA PARA EDIFICACION, URBANIZACION E INFRAESTRUCTURA.

| | | |
|--------------|-----------------------|-------------------------------|
| CONTRATISTA: | AREA TECNICA DE OBRA: | DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION: |
|--------------|-----------------------|-------------------------------|

| | | | | |
|----------------------------|--------------------|-------------|--------------|--------|
| E S T I M A C I O N | | | DELEGACION: | IX |
| ESTIMACION No.: | 24 | HOJA 2 de 3 | FRENTE: | |
| PERIODO DEL | 10/3/89 | AL 9/4/89 | FECHA | 9/4/89 |
| MONTO CONTRATO | \$3,119,232,107.00 | | CONTRATISTA: | E-3 |
| | | | CONTRATO No. | |

| PRESUPUESTO | | | | | | ESTIMACION | | | | |
|-----------------|------------------------|---------|---------------|-------|---------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|---------|
| CLAVES/ACCIONES | CONCEPTO | UNIDAD | P. U. | CANT. | IMPORTE | % DEL TOTAL PRESUPUESTO | U. ESTIMADO ANTERIOR | U. DE ESTA ESTIMACION | U. ESTIMADO ACUMULADO | IMPORTE |
| | PROTOTIPO : ITU | | | | | | | | | |
| | PAQUETE 1 | Paquete | 112,563.46 | 0.5 | 56,481.73 | 0.5 | 0.5 | 0.00 | 0.50 | 0.00 |
| | PAQUETE 2 | Paquete | 18,669,651.66 | 0.5 | 9,334,825.83 | 0.5 | 0.5 | 0.00 | 0.50 | 0.00 |
| | PAQUETE 3 | Paquete | 17,391,743.06 | 0.5 | 8,695,871.53 | 0.5 | 0.5 | 0.00 | 0.50 | 0.00 |
| | PAQUETE 4 | Paquete | 25,660,715.87 | 0.5 | 12,830,357.94 | 0.5 | 0.5 | 0.00 | 0.50 | 0.00 |
| | PAQUETE 5 | Paquete | 44,502,638.43 | 0.5 | 22,251,419.22 | 0.5 | 0.5 | 0.00 | 0.50 | 0.00 |
| | PAQUETE 6 | Paquete | 17,765,280.43 | 0.5 | 8,882,640.22 | 0.5 | 0.5 | 0.00 | 0.50 | 0.00 |
| | PAQUETE 7 | Paquete | 8,927,720.15 | 0.5 | 4,463,860.08 | 0.5 | 0.5 | 0.00 | 0.50 | 0.00 |
| | PAQUETE 8 | Paquete | 17,765,280.43 | 0.5 | 8,882,640.22 | 0.5 | 0.5 | 0.00 | 0.50 | 0.00 |
| | PAQUETE 9 | Paquete | 15,060,634.70 | 0.5 | 7,530,317.25 | 0.5 | 0.5 | 0.00 | 0.50 | 0.00 |
| | PAQUETE 10 | Paquete | 27,845,600.56 | 0.5 | 13,922,800.28 | 0.5 | 0.5 | 0.00 | 0.50 | 0.00 |
| | PAQUETE 11 | Paquete | 18,594,086.80 | 0.5 | 9,297,043.40 | 0.5 | 0.5 | 0.00 | 0.50 | 0.00 |
| | PAQUETE 12 | Paquete | 15,721,409.29 | 0.5 | 7,860,704.64 | 0.5 | 0.5 | 0.00 | 0.50 | 0.00 |
| | PAQUETE 13 | Paquete | 16,074,486.34 | 0.5 | 8,037,243.17 | 0.5 | 0.5 | 0.00 | 0.50 | 0.00 |
| | PAQUETE 14 | Paquete | 11,575,569.09 | 0.5 | 5,787,984.55 | 0.5 | 0.5 | 0.00 | 0.50 | 0.00 |
| | PAQUETE 15 | Paquete | 22,622,105.76 | 0.5 | 11,311,052.88 | 0.5 | 0.5 | 0.00 | 0.50 | 0.00 |
| | PAQUETE 16 | Paquete | 11,575,569.09 | 0.5 | 5,787,984.55 | 0.5 | 0.5 | 0.00 | 0.50 | 0.00 |
| | PAQUETE 17 | Paquete | 5,396,544.77 | 0.5 | 2,698,272.39 | 0.5 | 0.5 | 0.00 | 0.50 | 0.00 |
| | PAQUETE 18 | Paquete | 5,355,599.50 | 0.5 | 2,697,799.75 | 0.5 | 0.5 | 0.00 | 0.50 | 0.00 |
| | PAQUETE 19 | Paquete | 23,245,469.89 | 0.5 | 11,622,734.95 | 0.5 | 0.5 | 0.00 | 0.50 | 0.00 |
| | PAQUETE 20 | Paquete | 4,337,997.06 | 0.5 | 2,168,998.53 | 0.5 | 0.0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | SUMA | | | | | | | SUMA | | 0.00 |

NOTA: VALIDA PARA EMPICACION, URBANIZACION E INFRAESTRUCTURA.

| | | | |
|--|--------------|-----------------------|-------------------------------|
| | CONTRATISTA: | AREA TECNICA DE OBRA: | DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION: |
|--|--------------|-----------------------|-------------------------------|

| RESUMEN DE ESTIMACION | | | | DELEGACION: |
|-----------------------|--------------------|---------|----------|--------------|
| ESTIMACION No. | 24 | PRENTE: | | |
| PERIODO DEL | 20/12/03 | AL | 31/12/03 | HOJA 3 DE 3 |
| MONTO CONTRATADO | \$2,112,222,107.00 | FECHA | 31/12/03 | CONTRATISTA: |
| | | | | CONTRATO No. |

| RESUMEN DE HOJAS | | | RESUMEN DE HOJAS | | |
|------------------|--|---------|------------------|--|-----------------------|
| HOJA | CLAVE DE CONCEPTOS CONTENIDOS (CODIGO) | IMPORTE | HOJA | CLAVE DE CONCEPTOS CONTENIDOS (CODIGO) | IMPORTE |
| | | | 1 DE 3 | | 125,460,207.22 |
| | | | 2 DE 3 | | 000 |
| | | | | INDIRECTOS 24% | 30,115,273.73 |
| | | | | SUMA | 155,575,580.95 |

NOTA: VALIDA PARA EDIFICACION, URBANIZACION E INFRAESTRUCTURA.

| | | | | |
|--|----------------|-----------|--------------|---------------------------------------|
| ARTICULO OTORGADO: | 779,575,000.00 | SOLICITO: | CONTRATISTA: | RESUMEN |
| ARTICULO AMORTIZADO A LA FECHA: | 660,951,600.00 | | | ESTIMADO A LA FECHA: 1,124,846,000.00 |
| ARTICULO AMORTIZADO EN ESTA ESTIMACION: | 53,996,900.00 | | | ESTA ESTIMACION: 1,232,993,600.00 |
| VALOR POR AMORTIZAR: | 119,822,300.00 | | | VALOR POR EJERCER: 257,056,207.00 |
| FONDO DE GARANTIA RETENIDO A LA FECHA: | 155,049,300.00 | REVISO: | | |
| FONDO DE GARANTIA RETENIDO EN ESTA ESTIMACION: | 7,546,300.00 | | | |
| TOTAL A PAGAR EN ESTA ESTIMACION: | 109,150,300.00 | | | |

RECIBO POR ESTIMACION DE OBRA REALIZADA

BUENO POR : \$45,876,100.00

RECIPIENTE DE BANCO OPERO, S.A. LA CANTIDAD DE \$ 45,876,100.00 (CUARENTA Y SEIS MILLONES OCHOCIENTOS SETENTA Y SEIS MIL CIENTO PESOS 00/100 M.N.).
 POR CONCEPTO DE PAGO DE LA OBRA REALIZADA DURANTE EL PERIODO COMPRENDIDO : 20-Feb-90 AL 21-Feb-90
 Y CON CARGO AL EJERCICIO DEL CONTRATO DE OBRA CUYOS DATOS GENERALES SE INDICAN.

*DATOS GENERALES DE CONTRATACION.-

DELEGACION DE INFORMAVIT...
 PROGRAMA HABITACIONAL...
 NO. DE FIDEICOMISO...
 FRENTE...
 NO. DE REGISTRO B.C.S.A.
 CONCEPTO CONTRATADO...
 NO. DISTRICTO D.I.A.C...
 MEDIO DE LIQUIDACION...
 CUENTA DE CHEQUES...
 NO. DE PAGO O ESTIMACION..

*MONTOS ESTIMADOS.-

| CONCEPTO | OBRA | I.V.A. | TOTAL |
|---------------------|-----------------|--------|-----------------|
| OBRA NORMAL | \$45,876,100.00 | \$0.00 | \$45,876,100.00 |
| INCR. 1 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 |
| INCR. 2 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 |
| IZR INF. S/ADJUNTA. | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 |
| IZR INDIRECTOS | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 |
| ADITIVA APLICABLE | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 |
| TOTALES. | \$45,876,100.00 | \$0.00 | \$45,876,100.00 |

*TERMINOS DE LIQUIDACION.-

*DEDUCTIVAS APLICABLES.

DS 1 ANUENTIACION DE ANTICIPO..... \$11,719,000.00
 S 1 FONDO DE GARANTIA..... \$2,343,300.00
 Z 1 FONDO SOLIDARIDAD ECONOMICA..... \$37,822.00
 Z 2 AGENCIAS DE CONSTRUCCION FICIENTES..... \$1,171,900.50

*ADICIONALES.

Z 1 DECLARACION DE IMPUESTO SOBRE NOMINA PAGADO A TESORERIA D.D.F..... \$0.00
 Z 1 INTERESTES..... \$0.00

MONTOS NETO A ABASTO POR : \$\$\$ \$33,702,900.00 \$\$\$

NOMBRE :

LUGAR :

FECHA :

FIRMA :

DESEMPAÑACIONES.

- 1) INCREMENTOS POR REGULARIZACION OFICIAL, SEGUN REFERENCIA ;
 2) INCREMENTOS POR REGULARIZACION EXTRAOFICIAL, SEGUN CONSIGNACIONES ;
 OTRAS CONSIGNACIONES :

| | | | |
|--|-----------------------|-----------------|----------------|
| Subdirección Técnica. Deplo. de Construcción. | RESUMEN DE ESTIMACION | | DELEGACION : |
| | ESTIMACION No. : | | FRENTE : |
| | PERIODO DEL : | 20-Feb-90 | CONTRATISTA : |
| | AL : | 26-Feb-90 | CONTRATO No. : |
| | HOJA : 04 DE : 04 | | |
| | MONTO CONTRATADO : | 4892,052,702.00 | |
| FECHA : | 26-Feb-92 | | |

| RESUMEN DE HOJAS | | RESUMEN DE HOJAS | | | |
|---|---|-----------------------|--------------------|--|-----------------------|
| HOJA | CLAVE DE CONCEPTOS CONTENIDOS (CODIGO) | IMPORTE | HOJA | CLAVE DE CONCEPTOS CONTENIDOS (CODIGO) | IMPORTE |
| | PROCTIPRO PA-OR | 679,115,517.76 | | | |
| | PROCTIPRO PD-OR | 87,760,545.72 | | | |
| | S U B T O T A L | 846,876,063.00 | | | |
| | 72 % DECLARACION DE IMPUESTO SOBRE RENDIMIENTOS PAGADO A TESORERIA D.D.F. | 80.00 | | | |
| | 74 % INTERESTES | 83.00 | | | |
| | T O T A L | 846,876,100.00 | | | |
| NOTA : VALORES PARA EDIFICACION,UBICACION E INFRAESTRUCTURA. | | | S U M A | | 846,876,100.00 |
| | ARTICULO 0703400. | 823,913,475.00 | RESUMEN. | | |
| | ARTICULO ANTERIOR | 87,261,100.00 | ESTIMADO ANTERIOR | | 829,124,500.00 |
| | ARTICULO ANTERIOR EN ESTA ESTIMACION. | 811,719,000.00 | ESTA ESTIMACION. | | 846,876,100.00 |
| | ARTICULO ANTERIOR ACTUAL. | 829,099,100.00 | ESTIMADO ACTUAL. | | 836,099,500.00 |
| | SEALOS POR ANTERIOR. | 824,617,075.00 | SALDO POR EJERCER. | | 824,621,875.00 |
| | FONDO DE GARANTIA RETENIDO ANTERIOR. | 815,458,200.00 | | | |
| | FONDO DE GARANTIA RETENIDO EN ESTA ESTIMACION. | 87,261,100.00 | | | |
| | FONDO DE GARANTIA RETENIDO ACTUAL. | 827,909,100.00 | | | |
| | TOTAL A PAGAR EN ESTA ESTIMACION. | 823,913,475.00 | | | |

| | | |
|--|--------------------|----------------|
| Subdirección Técnica. Depto. de Construcción. | ESTIMACION No. : | DELEGACION |
| | PERIODO DEL : | 20-Feb-90 |
| | AL : | 26-Feb-90 |
| | HOJA : 03 DE : 04 | FRENTE : |
| | MONTO CONTRATADO : | CONTRATISTA : |
| FECHA : | 882,052,702.00 | CONTRATO No. : |

| DATOS DE PRESUPUESTO. | | | | | DATOS DE ESTIMACION. | | | | | |
|-----------------------|----------------|-------|-----------------|------|----------------------|--------------|----------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|
| CLAVE | CONCEPTO | UNID. | F. U. | CAN. | IMPORTE | TCR. PRESUP. | ESTIMADOS DE ESTA ANTERIOR | ESTIMADOS ACUMUL. | IMPORTE | |
| PROYECTO RE-CA | | | | | | | | | | |
| | PAQUETE No. 01 | PAG. | \$1,237,164.42 | 2.00 | \$2,474,328.84 | 2.00 | 2.00 | 0.00 | 2.00 | \$0.00 |
| | PAQUETE No. 02 | PAG. | \$10,912,295.49 | 2.00 | \$21,824,590.99 | 2.00 | 2.00 | 0.00 | 2.00 | \$0.00 |
| | PAQUETE No. 03 | PAG. | \$16,111,116.60 | 2.00 | \$32,222,233.20 | 2.00 | 2.00 | 0.00 | 2.00 | \$1.00 |
| | PAQUETE No. 04 | PAG. | \$27,298,833.54 | 2.00 | \$54,597,667.08 | 2.00 | 2.00 | 0.00 | 2.00 | \$0.00 |
| | PAQUETE No. 05 | PAG. | \$14,973,116.57 | 2.00 | \$29,946,233.14 | 2.00 | 2.00 | 0.00 | 2.00 | \$1.00 |
| | PAQUETE No. 06 | PAG. | \$13,851,626.75 | 2.00 | \$27,703,253.51 | 2.00 | 2.00 | 0.00 | 2.00 | \$0.00 |
| | PAQUETE No. 07 | PAG. | \$9,617,251.52 | 2.00 | \$19,234,503.04 | 2.00 | 2.00 | 0.00 | 2.00 | \$0.00 |
| | PAQUETE No. 08 | PAG. | \$17,765,545.32 | 2.00 | \$35,531,090.64 | 2.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | \$17,765,545.32 |
| PROYECTO PA-CA | | | | | | | | | | |
| | PAQUETE No. 01 | PAG. | \$1,719,261.29 | 1.00 | \$1,719,261.29 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | \$0.00 |
| | PAQUETE No. 02 | PAG. | \$19,296,325.90 | 1.00 | \$19,296,325.90 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | \$1.00 |
| | PAQUETE No. 03 | PAG. | \$26,644,977.04 | 1.00 | \$26,644,977.04 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | \$1.00 |
| | PAQUETE No. 04 | PAG. | \$10,624,183.93 | 1.00 | \$10,624,183.93 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | \$1.00 |
| | PAQUETE No. 05 | PAG. | \$21,822,738.43 | 1.00 | \$21,822,738.43 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | \$0.00 |
| | PAQUETE No. 06 | PAG. | \$29,115,517.76 | 1.00 | \$29,115,517.76 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | \$29,115,517.76 |
| SUMA | | | | | \$370,761,425.25 | | SUPA..... | | \$46,875,062.02 | |

NOTA : VALIDA PARA EDIFICACION, URBANIZACION E INFRAESTRUCTURA.

| | | | |
|--------------|--------------|---------------|------------|
| CALIFICADO : | SUPERVISOR : | A F R G B C : | DELEGADO : |
| | | | |

ESTADO DE CUENTA DEL EJERCICIO PRESUPUESTAL AL PAGO DE LA ESTIPULACION No. DEL CONTRATO DE OERA No. Y CON CARGO AL FIDEICOMISO No.

| CONCEPTO | IMPORTE AUTORIZADO | EJERCICIO ANTERIOR | ESTA ESTIMACION | ACUMULADO ACTUAL | SALDO POR EJERCER |
|------------------------|--------------------|--------------------|-----------------|------------------|-------------------|
| CONTRATO INICIAL | \$892,052,702.00 | \$309,124,800.00 | \$46,876,100.00 | \$258,000,900.00 | \$536,051,802.00 |
| IVA SOBRE CONT. INIC. | \$1.00 | | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 |
| 11er. COMENIO APL. | \$0.00 | | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 |
| IVA SOBRE 1er. C.A. | \$0.00 | | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 |
| 12o. COMENIO APL. | \$0.00 | | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 |
| IVA SOBRE 2o. C.A. | \$0.00 | | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 |
| 13er. COMENIO APL. | \$0.00 | | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 |
| IVA SOBRE 3er. C.A. | \$0.00 | | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 |
| COMENIO A F.V. | \$0.00 | | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 |
| IVA SOBRE CONT. A F.V. | \$0.00 | | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 |
| FINC. QUITE | \$0.00 | | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 |
| IVA SOBRE FINC. QUITE | \$0.00 | | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 |
| TOTAL OERA CONTRATO | \$892,052,702.00 | \$309,124,800.00 | \$46,876,100.00 | \$258,000,900.00 | \$536,051,802.00 |
| TOTAL IVA S/CONTRATO | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 |
| TOTAL GENERAL | \$892,052,702.00 | \$309,124,800.00 | \$46,876,100.00 | \$258,000,900.00 | \$536,051,802.00 |

ESTADO DE CUENTA DE RETENCIONES Y DEDUCCIONES.-

| CONCEPTO | IMPORTE AUTORIZADO | ACUMULADO ANTERIOR | ESTA ESTIMACION | ACUMULADO ACTUAL | SALDO |
|-----------------------|--------------------|--------------------|-----------------|------------------|------------------|
| FONDO DE GARANTIA | | \$15,456,300.00 | \$1,543,800.00 | \$17,000,100.00 | \$0.00 |
| ACREDITAC. PARTICIPES | \$123,013,175.00 | \$17,261,100.00 | \$1,719,300.00 | \$19,980,400.00 | \$103,032,775.00 |

SUPERVISORA

**PRECIOS DEL COSTO DE
EDIFICACION DE LA
VIVIENDA DE INTERES
SOCIAL**

INDICE NACIONAL DEL COSTO DE EDIFICACION DE LA VIVIENDA DE INTERES SOCIAL
 INDICE DE PRECIOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION Y DISTRIBUCION DE MANO DE OBRAS
 BASE 1974 = 100

| CONCEPTO | VARIACIONES EN PORCIENTO | | | | | | | | | | 1979 | |
|----------------------------|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|---------|------------|--|------|--|
| | MAR-79 | MAR-79 | MAR-79 | MAR-79 | MAR-79 | MAR-79 | ENE-MAR-79 | MAR | FEB | | | |
| | FEB-79 | FEB-79 | DIC-79 | DIC-79 | MAR-79 | MAR-79 | ENE-MAR-79 | MAR-79 | ENE-MAR-79 | | | |
| NACIONAL | | | | | | | | | | | | |
| GENERAL | 1.3 | -6 | 4.0 | 4.4 | 17.0 | 3.1 | 11.1 | 32795.4 | 31882.4 | | | |
| MATERIALES DE CONSTRUCCION | 1.3 | -8 | 4.0 | 3.9 | 19.8 | 3.1 | 10.0 | 42603.0 | 43001.9 | | | |
| MANO DE OBRAS | -0.0 | -0.0 | -0.0 | 0.0 | 18.4 | 0.0 | 16.6 | 31861.3 | 31361.2 | | | |
| MEXICO, D.F. | | | | | | | | | | | | |
| GENERAL | 1.3 | -6 | 4.0 | 3.8 | 11.3 | -1.1 | 10.4 | 34634.9 | 31819.3 | | | |
| MATERIALES DE CONSTRUCCION | 1.6 | -7 | 3.3 | 3.9 | 18.1 | -1.7 | 8.9 | 44881.6 | 43379.8 | | | |
| MANO DE OBRAS | -0.0 | -0.0 | -0.0 | 0.0 | 16.6 | 0.0 | 16.6 | 19818.0 | 19818.0 | | | |
| BAHIA, TUC. | | | | | | | | | | | | |
| GENERAL | 1.3 | 3.4 | 4.1 | 4.5 | 13.8 | 8.3 | 12.0 | 18758.5 | 18266.4 | | | |
| MATERIALES DE CONSTRUCCION | 1.7 | 1.8 | 4.9 | 3.4 | 11.9 | 8.3 | 11.9 | 44887.0 | 43983.9 | | | |
| MANO DE OBRAS | -0.0 | -0.0 | -0.0 | 0.0 | 16.6 | 0.0 | 16.6 | 21170.1 | 21170.1 | | | |
| MONTELA, MICH. | | | | | | | | | | | | |
| GENERAL | -0.0 | 1.3 | 4.4 | 4.0 | 14.3 | 7.0 | 13.9 | 39886.0 | 39558.7 | | | |
| MATERIALES DE CONSTRUCCION | 1.0 | 1.8 | 3.3 | 4.4 | 13.6 | 6.8 | 13.1 | 48023.8 | 48105.4 | | | |
| MANO DE OBRAS | -0.0 | -0.0 | -0.0 | -0.0 | 16.6 | 0.0 | 16.6 | 33833.3 | 33833.3 | | | |
| GUADALAJARA, JAL. | | | | | | | | | | | | |
| GENERAL | -0.7 | -2.3 | 2.0 | 2.9 | 11.3 | 4.6 | 10.4 | 39518.1 | 39260.9 | | | |
| MATERIALES DE CONSTRUCCION | -0.9 | -2.4 | 3.0 | 3.3 | 9.6 | 3.5 | 8.6 | 43183.6 | 43780.3 | | | |
| MANO DE OBRAS | -0.0 | -0.0 | -0.0 | 0.0 | 17.6 | 0.0 | 16.6 | 31864.0 | 31864.0 | | | |
| MONTESANT, N. L. | | | | | | | | | | | | |
| GENERAL | -0.0 | -1.1 | 3.4 | 3.8 | 10.9 | 3.5 | 9.4 | 35908.7 | 35268.3 | | | |
| MATERIALES DE CONSTRUCCION | -1.1 | -1.1 | 2.8 | 3.4 | 9.4 | -1.3 | 7.1 | 40644.0 | 40005.2 | | | |
| MANO DE OBRAS | -0.0 | -0.0 | -0.0 | 0.0 | 16.6 | 0.0 | 16.6 | 16310.7 | 16310.7 | | | |
| MEXICALI, B.C. | | | | | | | | | | | | |
| GENERAL | -0.6 | -1.1 | 3.3 | 3.0 | 13.0 | 3.1 | 12.3 | 33885.3 | 33481.8 | | | |
| MATERIALES DE CONSTRUCCION | -0.7 | -1.1 | 4.0 | 3.8 | 10.1 | 3.5 | 11.0 | 39988.0 | 39811.0 | | | |
| MANO DE OBRAS | -0.0 | -0.0 | -0.0 | 0.0 | 16.6 | 0.0 | 16.6 | 18123.0 | 18123.0 | | | |
| CD. JUAREZ, COAH. | | | | | | | | | | | | |
| GENERAL | 1.3 | -3 | 4.8 | 4.4 | 19.8 | 11.3 | 14.8 | 38942.3 | 38332.8 | | | |
| MATERIALES DE CONSTRUCCION | 1.9 | -8 | 4.0 | 3.8 | 19.4 | 11.3 | 13.9 | 48006.9 | 43274.9 | | | |
| MANO DE OBRAS | -0.0 | -0.0 | -0.0 | 0.0 | 16.4 | 0.0 | 16.4 | 31645.0 | 31645.0 | | | |
| ACAPULCO, GRO. | | | | | | | | | | | | |
| GENERAL | -0.7 | -4 | 3.9 | 4.1 | 13.3 | 8.9 | 13.0 | 32695.8 | 32384.3 | | | |
| MATERIALES DE CONSTRUCCION | 1.0 | -4 | 3.8 | 3.0 | 12.3 | 8.9 | 12.0 | 39814.6 | 38846.8 | | | |
| MANO DE OBRAS | -0.0 | -0.0 | -0.0 | 0.0 | 16.6 | 0.0 | 16.6 | 34580.8 | 34580.8 | | | |
| CULIACAN, SIN. | | | | | | | | | | | | |
| GENERAL | 2.3 | -7 | 4.1 | 3.6 | 13.5 | 11.1 | 13.0 | 40343.8 | 39848.3 | | | |
| MATERIALES DE CONSTRUCCION | 2.9 | -9 | 3.8 | 3.0 | 12.7 | 12.0 | 13.1 | 48880.0 | 48397.0 | | | |
| MANO DE OBRAS | -0.0 | -0.0 | -0.0 | 0.0 | 16.6 | 0.0 | 16.6 | 28196.4 | 28196.4 | | | |
| LEON, GTO. | | | | | | | | | | | | |
| GENERAL | 1.8 | 1.9 | 3.4 | 3.0 | 14.2 | 8.1 | 17.2 | 34417.8 | 33789.3 | | | |
| MATERIALES DE CONSTRUCCION | 2.1 | 2.3 | 4.2 | 4.8 | 18.2 | 8.3 | 17.3 | 48988.0 | 48984.3 | | | |
| MANO DE OBRAS | -0.0 | -0.0 | -0.0 | 0.0 | 16.6 | 0.0 | 16.6 | 18508.4 | 18508.4 | | | |
| MERIDA, YUC. | | | | | | | | | | | | |
| GENERAL | -0.6 | 1.4 | 4.1 | 4.3 | 11.1 | 4.4 | 11.7 | 33371.4 | 33348.7 | | | |
| MATERIALES DE CONSTRUCCION | -0.6 | 1.8 | 3.2 | 3.8 | 9.2 | 3.2 | 10.0 | 37223.8 | 37111.4 | | | |
| MANO DE OBRAS | -0.0 | -0.0 | -0.0 | 0.0 | 16.6 | 0.0 | 16.6 | 31883.0 | 31883.0 | | | |
| EN LEON POTOSI, GDL | | | | | | | | | | | | |
| GENERAL | 1.4 | -6 | 4.7 | 3.1 | 19.4 | 9.6 | 14.9 | 34203.0 | 33332.4 | | | |
| MATERIALES DE CONSTRUCCION | 1.7 | -8 | 3.4 | 4.8 | 18.2 | 3.0 | 10.3 | 44391.0 | 42647.2 | | | |
| MANO DE OBRAS | -0.0 | -0.0 | -0.0 | 0.0 | 16.4 | 0.0 | 16.4 | 18246.7 | 18246.7 | | | |
| TAPACHULA, CHIAP. | | | | | | | | | | | | |
| GENERAL | 1.4 | -0 | 3.0 | 9.3 | 11.7 | 11.4 | 10.7 | 33486.8 | 33221.3 | | | |
| MATERIALES DE CONSTRUCCION | 1.8 | -1 | 3.7 | 4.3 | 10.3 | 12.7 | 9.0 | 39170.1 | 38464.3 | | | |
| MANO DE OBRAS | -0.0 | -0.0 | -0.0 | 0.0 | 16.6 | 0.0 | 16.6 | 22743.0 | 22743.0 | | | |
| TOLUCA EDO. DE MXI. | | | | | | | | | | | | |
| GENERAL | 1.3 | 1.4 | 4.2 | 4.1 | 9.8 | 10.3 | 10.0 | 33337.8 | 32966.7 | | | |
| MATERIALES DE CONSTRUCCION | 1.6 | 2.0 | 3.1 | 4.1 | 7.7 | 10.8 | 8.4 | 38704.4 | 38111.4 | | | |
| MANO DE OBRAS | -0.0 | -0.0 | -0.0 | 0.0 | 16.6 | 0.0 | 16.6 | 17889.1 | 17889.1 | | | |
| TORREON, COAH. | | | | | | | | | | | | |
| GENERAL | -0.9 | -8 | 3.0 | 8.3 | 10.4 | 7.1 | 10.3 | 39489.1 | 39489.9 | | | |
| MATERIALES DE CONSTRUCCION | 1.1 | -7 | 3.4 | 8.2 | 9.4 | 8.9 | 9.0 | 51799.4 | 51220.3 | | | |
| MANO DE OBRAS | -0.0 | -0.0 | -0.0 | 0.0 | 16.6 | 0.0 | 16.4 | 17819.0 | 17819.0 | | | |
| VERACRUZ, VER. | | | | | | | | | | | | |
| GENERAL | 1.0 | -7 | 4.7 | 4.7 | 18.0 | 7.1 | 18.1 | 24782.3 | 24444.9 | | | |
| MATERIALES DE CONSTRUCCION | 1.3 | -9 | 4.0 | 4.7 | 18.0 | 8.0 | 16.0 | 44050.0 | 43087.3 | | | |
| MANO DE OBRAS | -0.0 | -0.0 | -0.0 | 0.0 | 16.6 | 0.0 | 16.6 | 19691.3 | 19691.3 | | | |

INDICE NACIONAL DEL COSTO DE EDIFICACION DE LA VIVIENDA DE INTERES SOCIAL
INDICE DE FRACCION DE MATERIALES DE CONSTRUCCION Y DESTAJOS DE MANO DE OBRERA

MAR 196 = 100

| CONCEPTO | VARIACIONES EN PORCIENTO | | | | | | | | | | 1959 | |
|-------------------------------------|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | MAR-59 | MAR-59 | MAR-59 | MAR-59 | MAR-59 | MAR-59 | ENE-MAR-59 | MAR-59 | MAR-59 | MAR-59 | ENE-MAR-59 | ENE-MAR-59 |
| | FEA-59 | FEA-59 | DIC-59 | DIC-59 | MAR-59 | MAR-59 | ENE-MAR-59 | ENE-MAR-59 | ENE-MAR-59 | ENE-MAR-59 | ENE-MAR-59 | ENE-MAR-59 |
| INDICE GENERAL COSTO DE EDIFICACION | 1.3 | 4.0 | 4.4 | 13.0 | 7.2 | 11.1 | 3239.6 | 2482.8 | | | | |
| INDICES DE MATERIALES DE CONSTRUCC. | 2.1 | -8 | 4.6 | 3.5 | 10.8 | 2.1 | 10.0 | 4246.0 | 4200.4 | | | |
| I.-ALABASTRIA | 1.9 | -2 | 2.7 | 2.4 | 13.1 | 1.7 | 11.2 | 4461.0 | 4279.4 | | | |
| A.-CIMENTACION Y MUROS | 1.9 | 5 | 7.1 | 9.8 | 17.0 | 9.6 | 16.0 | 4481.4 | 4399.3 | | | |
| 1.-ARENERA | -1 | 1.3 | 6.7 | 12.1 | 26.7 | 22.6 | 16.3 | 3266.7 | 3276.8 | | | |
| 2.-CAL BOTANAYTA | 9.1 | -2 | 10.8 | 1.4 | 16.7 | 1.2 | 9.0 | 4723.4 | 4320.3 | | | |
| 3.-CONCRETO | -1 | 2.5 | 6.1 | 23.0 | 10.0 | 10.0 | 16.0 | 3160.1 | 3277.7 | | | |
| 4.-CRAYA | -1 | 1.6 | 7.0 | 11.7 | 21.0 | 31.9 | 22.8 | 4916.1 | 4990.1 | | | |
| 5.-CARGOS | 1.6 | 5 | 3.5 | 16.3 | 25.4 | 25.4 | 16.6 | 3466.5 | 3416.9 | | | |
| 6.-BLOCC CEMENTO | 2.1 | 3 | 12.8 | 3.9 | 20.8 | 10.0 | 17.0 | 4141.7 | 4041.1 | | | |
| 8.-CENIZA | -1 | 1.2 | 3.8 | 2.9 | 7.0 | 6.4 | 7.2 | 4177.7 | 4123.0 | | | |
| 7.-MADERA PARA CENIZA | -1 | 1.1 | 3.8 | 2.8 | 7.0 | 6.4 | 11.2 | 4177.7 | 4123.0 | | | |
| C.-CONCRETO | -1 | 5 | 3.2 | 1.2 | 11.9 | 2.8 | 11.6 | 4510.9 | 4314.1 | | | |
| 8.-CONCRETO FRACCIONADO | -1 | 5 | 1.2 | 1.2 | 11.2 | 2.8 | 11.6 | 4530.0 | 4314.1 | | | |
| D.-PIEDRO DE REFUSADO | 3.1 | 0 | 4.3 | 1.9 | 9.7 | -9.9 | 7.7 | 3823.1 | 3247.2 | | | |
| 9.-ALABASTRIA | 2.4 | 1.0 | 6.8 | -1.9 | 10.4 | -16.2 | 8.8 | 3063.1 | 3448.3 | | | |
| 10.-VARIILLA Y MALLA | 1.2 | 4 | 6.2 | 3.2 | 9.5 | -6.4 | 7.3 | 3232.0 | 3240.0 | | | |
| II.-BARRERA | -1 | 1.5 | 6.2 | 8.9 | 10.7 | 11.9 | 12.5 | 4026.4 | 4016.0 | | | |
| 11.-PUERTA DE FIERRO | -1 | 9 | 1.6 | 14.5 | 6.5 | 10.4 | 6.9 | 4822.1 | 4448.3 | | | |
| 12.-PUERTA DE ALUMINIO | -1 | 1.7 | 3.1 | 7.1 | 12.0 | 9.3 | 14.3 | 4925.4 | 4937.7 | | | |
| III.-CERRAJERIA | -2 | 4.6 | 1.6 | 8.0 | 3.2 | 2.1 | 9.1 | 3493.1 | 3423.3 | | | |
| IV.-INST. HIDRAULICA-SANITARIA | 1.1 | -6 | 1.1 | 9 | 6.1 | -3.4 | 9.8 | 4377.0 | 4331.6 | | | |
| 14.-CALDERONES | 3.6 | 1.2 | -2.6 | -2.9 | 10.2 | -4.2 | 9.8 | 4085.7 | 4317.4 | | | |
| 15.-INODORO | 1.2 | 1.9 | 1.3 | 5.4 | 5.4 | -6.1 | 6.1 | 3472.3 | 3493.2 | | | |
| 16.-TUBO DE COBRE | 9 | -10 | 3.9 | 2.9 | 3.1 | 3.8 | 3.1 | 3282.9 | 3269.3 | | | |
| 17.-TUBO DE CEMENTO | -1 | -1 | 3 | -1.7 | -1.0 | -1.9 | 6.2 | 4029.7 | 4049.6 | | | |
| 18.-TUBO CONCRETO ALABAST | 1.1 | 1 | 6.1 | 3.5 | 14.1 | 3.5 | 13.1 | 4120.1 | 4120.9 | | | |
| 19.-TUBO DE FIERRO FUNDIDO | -1 | 2.3 | 1.0 | 3.2 | 5.1 | 6.4 | 6.2 | 1833.1 | 1871.1 | | | |
| 20.-TUBO FIERRO GALVANIZADO | -1 | -1.0 | 2.1 | -4 | 8.9 | 3.6 | 7.6 | 3266.9 | 3210.3 | | | |
| 21.-TUBO PVC SANITARIO | -1 | -1 | 9 | -1.7 | -1.0 | -1.9 | 6.2 | 3119.4 | 3104.4 | | | |
| V.-INSTALACION ELECTRICA | -1 | 7 | 4.0 | 3.9 | 9.8 | -4.4 | 6.2 | 3673.4 | 3454.4 | | | |
| 22.-ALAMBRE DE COBRE | -1.7 | -8 | 6.3 | 4.6 | 16.1 | -17.4 | 10.7 | 4001.6 | 3727.7 | | | |
| 23.-APARADOR | 1.6 | -1.4 | 6.3 | -1.0 | 2.8 | -4.8 | 1.6 | 3164.7 | 3094.6 | | | |
| 24.-CAJA DE CORRIENTES | 8.2 | 1.9 | 14.9 | 9.8 | 7.9 | -5.2 | 3.1 | 4001.6 | 3727.7 | | | |
| 25.-TUBO CONDUIT PVC | 1.2 | 1.7 | 3.2 | 9.9 | -1.4 | 1.3 | -1.6 | 4049.5 | 3272.6 | | | |
| 26.-TUBO | 3.9 | 1.8 | 14.0 | 6.7 | 11.8 | 1.1 | 21.4 | 1421.4 | 1339.2 | | | |
| VII.-PISTON | 3.3 | -2 | 7.8 | 1.9 | 10.6 | 3.8 | 7.3 | 3714.9 | 3521.2 | | | |
| VIII.-PISTON Y RECURSIVIENTOS | 2.8 | 1.6 | 11.4 | 2.3 | 14.2 | -1.1 | 12.8 | 2744.9 | 2329.2 | | | |
| 30.-ALUJERO | -4 | 5 | -7.2 | 1.5 | 1.2 | 31.9 | 9.9 | 3390.5 | 2364.5 | | | |
| 31.-MORACHE | -1 | 4.6 | 1.4 | 7.9 | 12.0 | 3.7 | 12.7 | 4441.1 | 4259.6 | | | |
| IX.-VARIOS | -7 | -1 | 3.3 | 1.9 | 8.3 | 2.5 | 4.4 | 3532.9 | 3514.6 | | | |
| 32.-INFRAABRILLANTE | -1 | -2 | 1.6 | 2.6 | 6.0 | 3.6 | 6.0 | 4532.6 | 4514.6 | | | |
| 33.-VIDRIO PLANO | -1 | 2 | 4.3 | 1.8 | 8.1 | -4 | 7.1 | 2773.0 | 2742.4 | | | |
| INDICES DEL COSTO DE MANO DE OBRERA | -1 | 0 | 0 | 0 | 16.6 | 8.0 | 16.4 | 2126.1 | 2126.1 | | | |
| I.-ALABASTRIA | 0 | 0 | 0 | 0 | 16.6 | 8.0 | 16.6 | 2301.9 | 2301.9 | | | |
| A.-CIMENTACION Y MUROS | 0 | 0 | 0 | 0 | 16.6 | 8.0 | 16.6 | 2301.9 | 2301.9 | | | |
| 1.-M2 MURO TABIQUE Y BLOCC | 0 | 0 | 0 | 0 | 16.6 | 8.0 | 16.6 | 2360.7 | 2360.7 | | | |
| 8.-CENIZA | 0 | 0 | 0 | 0 | 16.6 | 8.0 | 16.6 | 2043.2 | 2043.2 | | | |
| 9.-M2 CEMENTO Y DESCANSAO | 0 | 0 | 0 | 0 | 16.6 | 8.0 | 16.6 | 2049.1 | 2049.1 | | | |
| C.-CONCRETO | 0 | 0 | 0 | 0 | 16.6 | 8.0 | 16.6 | 2376.6 | 2376.6 | | | |
| 81.-M2 COLADO EN LOMA | 0 | 0 | 0 | 0 | 16.6 | 8.0 | 16.6 | 2187.6 | 2187.6 | | | |
| D.-PIEDRO DE REFUSADO | 0 | 0 | 0 | 0 | 16.6 | 8.0 | 16.6 | 1811.3 | 1811.3 | | | |
| 81.-M2 FERRON CORADO Y MALLA | 0 | 0 | 0 | 0 | 16.6 | 8.0 | 16.6 | 2187.6 | 2187.6 | | | |
| II.-BARRERA | 0 | 0 | 0 | 0 | 16.6 | 8.0 | 16.6 | 1791.1 | 1791.1 | | | |
| 37.-OFICIAL DE BARRERA | 0 | 0 | 0 | 0 | 16.6 | 8.0 | 16.6 | 1791.1 | 1791.1 | | | |
| III.-CERRAJERIA | 0 | 0 | 0 | 0 | 16.6 | 8.0 | 16.6 | 2416.7 | 2416.7 | | | |
| 38.-CONLOCACION PUERTA MADERA | 0 | 0 | 0 | 0 | 16.6 | 8.0 | 16.6 | 1876.7 | 1876.7 | | | |
| IV.-INST. HIDRAULICA-SANITARIA | 0 | 0 | 0 | 0 | 16.6 | 8.0 | 16.6 | 2416.7 | 2416.7 | | | |
| 39.-CALIDA HIDRAULICA | 0 | 0 | 0 | 0 | 16.6 | 8.0 | 16.6 | 2416.7 | 2416.7 | | | |
| V.-INSTALACION ELECTRICA | 0 | 0 | 0 | 0 | 16.6 | 8.0 | 16.6 | 2416.7 | 2416.7 | | | |
| 40.-MANTA ELECTRICA | 0 | 0 | 0 | 0 | 16.6 | 8.0 | 16.6 | 2416.7 | 2416.7 | | | |
| VI.-TUBERIA | 0 | 0 | 0 | 0 | 16.6 | 8.0 | 16.6 | 2324.7 | 2324.7 | | | |
| 81.-M2 TUBO EN MUROS | 0 | 0 | 0 | 0 | 16.6 | 8.0 | 16.6 | 2324.7 | 2324.7 | | | |
| VII.-PISTON Y RECURSIVIENTOS | 0 | 0 | 0 | 0 | 16.6 | 8.0 | 16.6 | 2049.5 | 2049.5 | | | |
| 81.-M2 ALUJERO Y PISO PULIDO | 0 | 0 | 0 | 0 | 16.6 | 8.0 | 16.6 | 2306.0 | 2306.0 | | | |
| IX.-VARIOS | 0 | 0 | 0 | 0 | 16.6 | 8.0 | 16.6 | 1849.9 | 1849.9 | | | |
| 81.-OP. ALABASTRIA Y FERRON | 0 | 0 | 0 | 0 | 16.6 | 8.0 | 16.6 | 1849.9 | 1849.9 | | | |

INDICE NACIONAL DEL COSTO DE LA EDIFICACION DE LA VIVIENDA DE INTERES SOCIAL
 INDICES DE PRECIOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION Y MANO DE OBRA
 BASE 1974=100

| CONCEPTO | PERIODO EN PORCENTAJE | | | | | | | | 1988 | |
|-----------------------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------|-----------|
| | NOV-88 1988-88 | NOV-87 88-87 | NOV-86 87-86 | NOV-85 86-85 | NOV-84 85-84 | NOV-83 84-83 | NOV-82 83-82 | NOV-81 82-81 | MAY 88 | NOV 88 |
| NACIONAL | | | | | | | | | | |
| GENERAL | +1 | 8.4 | 32.7 | 14.7 | 154.9 | 130.0 | 195.7 | 12359.8 | 20262.7 | 1 |
| MATERIALES DE CONSTRUCCION | +1 | 11.2 | 32.0 | 36.0 | 171.3 | 130.1 | 212.9 | 11803.1 | 20025.0 | 1 |
| MANO DE OBR | +0 | -0 | 32.0 | 67.7 | 117.3 | 129.3 | 150.0 | 11050.8 | 18769.1 | 1 |
| MEXICO, D.F. | | | | | | | | | | |
| GENERAL | +0 | 9.3 | 33.6 | 17.2 | 136.2 | 139.0 | 130.2 | 11100.2 | 21110.2 | 1 |
| MATERIALES DE CONSTRUCCION | +0 | 12.7 | 32.6 | 19.9 | 160.0 | 134.9 | 227.5 | 11903.2 | 20260.0 | 1 |
| MANO DE OBR | +0 | -0 | 31.9 | 47.6 | 114.3 | 121.0 | 140.0 | 10739.0 | 18769.1 | 1 |
| MEXICO, Toluca | | | | | | | | | | |
| GENERAL | +1 | 8.5 | 26.4 | 95.9 | 160.6 | 129.0 | 206.0 | 19016.7 | 20999.1 | 1 |
| MATERIALES DE CONSTRUCCION | +0 | 11.4 | 26.0 | 63.3 | 163.7 | 130.0 | 275.1 | 11788.0 | 20800.0 | 1 |
| MANO DE OBR | +0 | -0 | 23.0 | 68.3 | 124.1 | 122.0 | 141.0 | 10411.0 | 18111.0 | 1 |
| MEXICO, HIDALGO | | | | | | | | | | |
| GENERAL | +1.2 | 13.6 | 31.5 | 32.7 | 160.1 | 133.0 | 184.5 | 12231.7 | 22171.0 | 1 |
| MATERIALES DE CONSTRUCCION | +1.2 | 13.6 | 31.5 | 32.7 | 160.1 | 133.0 | 205.0 | 12923.0 | 22171.0 | 1 |
| MANO DE OBR | +0 | -0 | 31.9 | 69.3 | 114.3 | 124.0 | 141.0 | 10739.0 | 18769.1 | 1 |
| MEXICO, GUANAJUATO | | | | | | | | | | |
| GENERAL | +0 | 7.2 | 31.1 | 62.2 | 132.1 | 123.7 | 186.0 | 12091.0 | 20200.0 | 1 |
| MATERIALES DE CONSTRUCCION | +0 | 10.3 | 29.6 | 63.7 | 160.0 | 130.3 | 217.1 | 11074.0 | 20017.1 | 1 |
| MANO DE OBR | +0 | -0 | 31.7 | 67.9 | 113.9 | 126.0 | 137.1 | 10823.0 | 20200.0 | 1 |
| MEXICO, QUERETARO | | | | | | | | | | |
| GENERAL | +1 | 6.5 | 31.7 | 62.0 | 162.0 | 117.1 | 212.0 | 12073.0 | 20263.0 | 1 |
| MATERIALES DE CONSTRUCCION | +1 | 8.2 | 33.2 | 62.5 | 207.0 | 115.2 | 242.7 | 11782.0 | 20782.0 | 1 |
| MANO DE OBR | +0 | -0 | 31.9 | 67.6 | 116.0 | 123.1 | 137.0 | 11311.0 | 18111.0 | 1 |
| MEXICO, VERACRUZ | | | | | | | | | | |
| GENERAL | +0.5 | 12.2 | 29.2 | 36.0 | 133.3 | 121.1 | 180.1 | 12020.1 | 20260.0 | 1 |
| MATERIALES DE CONSTRUCCION | +0.6 | 16.8 | 29.6 | 53.9 | 160.1 | 136.0 | 240.0 | 11800.0 | 20127.0 | 1 |
| MANO DE OBR | +0 | -0 | 31.9 | 67.6 | 116.0 | 123.1 | 140.0 | 11020.0 | 18331.0 | 1 |
| CD. Juchitán, Oaxaca | | | | | | | | | | |
| GENERAL | +1.1 | 7.0 | 29.3 | 53.6 | 160.0 | 131.0 | 173.0 | 11170.0 | 20110.0 | 1 |
| MATERIALES DE CONSTRUCCION | +1.1 | 7.0 | 29.3 | 53.6 | 160.0 | 131.0 | 186.0 | 12037.0 | 20190.0 | 1 |
| MANO DE OBR | +0 | -0 | 31.9 | 67.6 | 116.0 | 123.1 | 137.0 | 11170.0 | 18390.0 | 1 |
| CIUDAD GUAYMAS, SONORA | | | | | | | | | | |
| GENERAL | +0 | 4.3 | 32.1 | 50.1 | 162.0 | 130.0 | 221.0 | 12450.7 | 20371.1 | 1 |
| MATERIALES DE CONSTRUCCION | +0 | 12.0 | 33.7 | 50.0 | 170.0 | 130.1 | 227.0 | 12903.0 | 20371.1 | 1 |
| MANO DE OBR | +0 | -0 | 32.2 | 57.1 | 117.0 | 131.0 | 139.0 | 10516.0 | 18191.0 | 1 |
| CAJALON DE CALLEJA, SONORA | | | | | | | | | | |
| GENERAL | +1.7 | 3.0 | 30.9 | 50.1 | 157.7 | 124.9 | 181.9 | 12020.0 | 20003.0 | 1 |
| MATERIALES DE CONSTRUCCION | +1.7 | 10.6 | 30.2 | 60.3 | 160.7 | 120.2 | 191.0 | 11033.0 | 20200.0 | 1 |
| MANO DE OBR | +0 | -0 | 31.7 | 62.0 | 117.0 | 120.7 | 137.0 | 10229.3 | 20003.0 | 1 |
| LEON, GTO. | | | | | | | | | | |
| GENERAL | +2 | 8.9 | 26.1 | 68.9 | 150.0 | 126.7 | 221.1 | 12020.0 | 20000.0 | 1 |
| MATERIALES DE CONSTRUCCION | +2 | 11.0 | 26.0 | 68.0 | 163.2 | 126.7 | 223.0 | 12011.0 | 20010.0 | 1 |
| MANO DE OBR | +0 | -0 | 31.9 | 67.1 | 113.7 | 126.7 | 136.0 | 11200.0 | 18700.0 | 1 |
| PUEBLA, PUE. | | | | | | | | | | |
| GENERAL | +0 | 7.0 | 27.7 | 60.1 | 161.0 | 120.2 | 191.1 | 12070.1 | 20000.0 | 1 |
| MATERIALES DE CONSTRUCCION | +0 | 10.7 | 26.8 | 69.2 | 159.2 | 120.2 | 210.0 | 11372.0 | 20010.0 | 1 |
| MANO DE OBR | +0 | -0 | 31.9 | 60.0 | 119.0 | 120.1 | 139.0 | 10538.1 | 20010.0 | 1 |
| PUERTO VALLARTA, JALISCO | | | | | | | | | | |
| GENERAL | +0 | 11.1 | 26.0 | 55.0 | 160.0 | 130.1 | 193.0 | 12000.0 | 20000.0 | 1 |
| MATERIALES DE CONSTRUCCION | +0 | 10.1 | 26.0 | 37.0 | 150.2 | 130.0 | 170.7 | 11729.3 | 20200.0 | 1 |
| MANO DE OBR | +0 | -0 | 31.7 | 66.1 | 117.1 | 125.0 | 138.0 | 11201.0 | 18000.0 | 1 |
| TAPACHULA, CHIAPAS | | | | | | | | | | |
| GENERAL | +0 | 6.1 | 26.1 | 60.0 | 163.5 | 122.0 | 191.5 | 12000.0 | 20000.0 | 1 |
| MATERIALES DE CONSTRUCCION | +0 | 6.0 | 25.0 | 62.0 | 163.7 | 120.0 | 221.3 | 12200.0 | 20000.0 | 1 |
| MANO DE OBR | +0 | -0 | 31.9 | 57.7 | 117.3 | 121.1 | 131.1 | 11000.0 | 18000.0 | 1 |
| Tehuacan, Hidalgo | | | | | | | | | | |
| GENERAL | +0 | 5.1 | 60.0 | 32.0 | 137.5 | 129.0 | 180.0 | 12700.0 | 20000.0 | 1 |
| MATERIALES DE CONSTRUCCION | +0 | 6.0 | 62.0 | 32.0 | 173.0 | 122.0 | 220.0 | 12500.0 | 20000.0 | 1 |
| MANO DE OBR | +0 | -0 | 31.9 | 60.0 | 110.0 | 120.0 | 130.0 | 11000.0 | 18000.0 | 1 |
| Tehuacan, Puebla | | | | | | | | | | |
| GENERAL | +1.0 | 3.0 | 30.3 | 69.3 | 172.5 | 127.0 | 197.3 | 12000.0 | 20000.0 | 1 |
| MATERIALES DE CONSTRUCCION | +1.0 | 6.5 | 30.0 | 69.3 | 182.7 | 122.0 | 211.1 | 12000.0 | 20000.0 | 1 |
| MANO DE OBR | +0 | -0 | 31.9 | 67.6 | 116.0 | 120.0 | 130.0 | 11000.0 | 18000.0 | 1 |
| Tehuacan, Veracruz | | | | | | | | | | |
| GENERAL | +2.3 | 8.9 | 29.2 | 69.1 | 153.0 | 126.0 | 177.0 | 12000.0 | 20000.0 | 1 |
| MATERIALES DE CONSTRUCCION | +2.3 | 9.0 | 29.0 | 69.0 | 169.0 | 126.0 | 191.0 | 12000.0 | 20000.0 | 1 |
| MANO DE OBR | +0 | -0 | 31.9 | 60.0 | 110.0 | 120.0 | 130.0 | 11000.0 | 18000.0 | 1 |

FORMULA ESCALATORIA .

FORMULA ESCALATORIA

$$F.A. = P_a \frac{I_{na}}{I_{0a}} + P_b \frac{I_{nb}}{I_{0b}} + P_c \frac{I_{nc}}{I_{0c}}$$

De la explosión de insumos se agrupan (por familia) los elementos:

| Grupo | Descripción | % Peso | Indice | Seleccionado |
|-------|----------------------------|--------|-------------------|----------------------|
| | | | por Sept. 1989 | Familia Mayo 1990 |
| 01 | Aceros | 12.95 | 17554.1 | 19351.6 |
| 02 | Maderas | 9.47 | 20385.5 | 20385.5 |
| 03 | Agregados | 6.02 | 17907.7 | 19398.2 |
| 04 | Acabados | 11.33 | 18475.3 | 19281.6 |
| 05 | Blocks | 8.52 | 17501.6 | 18940.9 |
| 06 | Mano de obra | 41.71 | 10644 | 12134 |
| 07 | Equipo y Herramienta menor | 10.0 | 2579 | 2789 |

$$\Sigma = 100$$

Mano de obra - 41.71% - Pa

Base septiembre 1989

Materiales - 48.29% - Pb

Equipo - 10.0% - Pc

Actualizado a mayo 1990

100.00%

$$F.A. = 0.4171 \left(\frac{12134}{10644} \right) + [0.1295 \left(\frac{19351.6}{17554.1} \right) + 0.0947 \left(\frac{20385.5}{20385.5} \right) + 0.0602$$

$$\left(\frac{19398.2}{17907.7} \right) + 0.1133 \left(\frac{19281.6}{18475.3} \right) + 0.0852 \left(\frac{18940.9}{17501.6} \right) + 0.10 \left(\frac{2789}{2579} \right) =$$

$$F.A. = 0.47544 + 0.513120 + 0.108268 = 1.09682$$

PRECIOS DE VENTA .

Delegación :
 Localidad :
 Frente :
 Tipo de obra EDIF-80VIV.
 Fecha de cálculo

Contrato
 Contratista
 Inicio
 Término
 plazo

PI = \$ 123'000,000 ENE 85
 MC = 12'000,000 MAR 85
 Po = 127'993,981 ABR 85
 A = 31'000,000 ABR 85
 0.8A = 24'800,000
 1-(Mpo) = 0.7578

| PROCEDIMIENTO | TABULADORES: | | | | | |
|------------------------|------------------------|--|---------------------------------------|---------------------------------|---|-------------------------------|
| | AVANCE MES | PRES. PARCIAL AL INICIO C/TAB. (Pbo) | PRES. PARCIAL ACTUALIZADO (Ppa) | INCREMENTOS TOTALES (2-1) | PORCIENTO DE INCREMENTO A ESCALAR | INCREMENTO REAL (3 x t) |
| INDICES PROYECTIO: | MAY 4.04 | 5'175,110 | 5'217,387 | 42,277 | 0.7578 | 32,037 |
| | JUN 18.40 | 23'548,618 | 24'869,686 | 1'321,068 | 0.7578 | 1'001,105 |
| | JUL 31.54 | 40'376,240 | 43'891,830 | 3'515,590 | 0.7578 | 2'664,114 |
| | AGO 21.30 | 27'261,531 | 30'796,306 | 3'534,775 | 0.7578 | 2'678,652 |
| | Σ = 75.28 | 96'361,499 | 104'775,209 | 8'413,710 | | 6'345,908 |
| | SEP 17.62 | 22'542,723 | | | | |
| | MES EJECUC = 1719,5556 | | | | | |
| | MES ORIGEN = 1467,0690 | = 1.172103 | 26'422,393 | 3'879,670 | 0.7578 | 2'940,014 |
| | OCT 6.69 | 8'556,581 | | | | |
| | MES EJECUC = 1748.8156 | | | | | |
| MES ORIGEN = 1467,0690 | = 1.192047 | 10'199,846 | 1'643,265 | 0.7578 | 1'245,266 | |
| NOV 0.41 | 533,178. | | | | | |
| MES EJECUC = 1806.9444 | | | | | | |
| MES ORIGEN = 1467,0690 | = 1.231670 | 656,699 | 123,521 | | 93,604 | |
| Σ = 24.72 | 31'632,482 | 37'278,938 | 5'646,456 | | 3'678,884 | |
| SUMAS Po = | 127'993,981 | PT= 142'054,147 | i=14'060,166 | | IR = 10'024,792 | |

RESUMEN: PRESUPUESTO AL INICIO (Po) = \$ 127'993,981
 INCREMENTO REAL \$ 10'024,792
 MONTO FINAL DE OBRA (P.V.) \$ 138'018,773

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- Actualmente, la adecuada elaboración, formulación y estructuración del presupuesto base, apegado a las bases generales para contratación de obra de cada institución y a la ley de obra pública, que es muy severa, es indispensable para facilitar un adecuado seguimiento (a través de Estimaciones) y control del presupuesto así como el correcto pago de obra.

- Es recomendable así mismo, la difusión del uso de un mecanismo (acorde con las características de la contratación de obra privada) para la aplicación de ajustes y manejo de anticipo. En caso de querer hacer el cálculo del factor de ajuste por algún método rápido y confiable, se propone la utilización, en este caso de tablas de participación relativa de insumos en conceptos. Así mismo es recomendable emplear este enfoque en el cálculo de ajustes de obras contratadas en forma directa o en base a precios de tabulador.

Por otro lado, en caso de obras concursadas, se considera muy conveniente pedir a los concursantes sus estimaciones de los porcentajes de participación de los insumos en el monto de las obras, con el objeto de agilizar los cálculos de ajuste y adicionalmente, de poder analizar a priori el tipo de tecnología que se pretende emplear.

Así mismo la metodología presentada, se puede adoptar como una manera estandar para efectuar cálculos de actualización de precios. La mecánica de ajustes que se ha presentado redundará en cálculos sencillos y rápidos, así como en resultados justos tanto para contratan-

tes como para contratistas de obra. Por lo tanto es necesario que - las partes involucradas en el proceso de construcción se familiaricen tanto con la metodología, como con el tipo de información necesaria para su uso con el objeto de que al establecer un proceso de -- cálculo, se agilicen los trámites y de que al establecer un proceso de cálculo que repercuta en resultados más equitativos y se logre un mejor desarrollo de la industria de la construcción y de la economía del país, en general.

Dada la importancia que reviste la mecánica de actualización de precios en la economía de las obras, los empresarios de la construcción deben contar con un buen sistema de información que les permita estimar con un nivel apropiado de confiabilidad, los incrementos en los costos de sus obras debidos al aumento de los precios de venta de insumos y salarios. Con tal objeto, la publicación de índices de costos de construcción por el CNIC y el B. M. son indispensables.

Para el cálculo del factor de ajuste, es conveniente utilizarlo en forma decimal, con el objeto de enfocar su utilización a través de - Estimaciones bis (estimaciones adicionales de ajuste). La "Estimación bis" permite la facilidad de tramitación en paralelo de los pagos: por un lado la estimación con los precios originalmente pactados y por otro el importe del ajuste por los incrementos observados en los insumos.

- Por otro lado el control de costos (como rama de la Ingeniería Económica que establece un mecanismo para la medición de resultados- - proyección ahorro, sobrecosto-) es de vital importancia en todos --

los proyectos de una empresa constructora, pues es claro que de este depende el éxito del proyecto, ya que aún cuando el tiempo de entrega y calidad del producto fueran excelentes, si la empresa no está ganando dinero, todo lo logrado carece de valía dado que no se evitaría un fracaso económico total.

El sistema presentado de control de costos usa pocos datos para calcular costos mensuales reales para cada concepto y presenta una serie de reportes estableciendo comparaciones, proyecciones y resultados entre ellos. Esto se refleja en los seis reportes básicos.

Dado que su objetivo principal es lograr que las obras se construyan dentro de los costos calculados, se presentan los medios para lograr lo y poder integrar los precios de venta, además de un fácil seguimiento de la situación financiera de la obra.

BIBLIOGRAFIA

Guía para la Supervisión Técnica de Obra

Infonavit, Manual

México Marzo 1989

Publicado por el Departamento de Indices y Costos.

Control de Costos - Ing. Jorge L. Huidobro Llabres

Ing. Raymundo Cuesta Ledezma

Centro de Educación Continua, división Estudios Superiores

Facultad de Ingeniería UNAM

Procedimiento para la Determinación de los Costos de Contratación, Anticipos, Incrementos, Estimaciones, Precios de Venta y Finiquito de Obra de las Promociones de Vivienda Financiadas por Infonavit.

México Marzo 1988

Normas Generales de Supervisión

Subdirección Técnica, Departamento de Construcción

Infonavit, México Marzo 1987.

Sistemas de Evaluación y Seguimiento de Obra

Indices y Costos, Infonavit,

México Abril 1988

Bases Generales para Contratación de Obra a Precios

Unitarios y Tiempo Determinado

Subdirección Jurídica, Departamento de Contratos

Infonavit México Enero 1986

Obras "Costos en la Industria de la Construcción"
Cámara Nacional de la Industria de la Construcción
México Octubre 1984

Indices de Precios
Banco de México
Dirección de Investigación Económica
Cuaderno Mensual No. 143
Marzo 1990

Ley Orgánica de la Administración Pública Federal
21a. Edición
Ley de Obras Públicas
Editorial Porrúa, S. A. México 1989.