



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

26
2ej.

PROCEDIMIENTO DE ESCALACION DE PRECIOS UNITARIOS EN BASE A LA LEY DE OBRAS PUBLICAS

FALLA DE ORIGEN

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO CIVIL
P R E S E N T A N
CARLOS CARMONA LUNA
FIDENCIO HERNANDEZ RONQUILLO
RUBEN PEREZ CAPETILLO
DOMINGO REYES HERNANDEZ
JOSE LUIS SANCHEZ RODRIGUEZ



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.

INDICEPAG.

| | | |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I. | Introducción | 1 |
| II. | Marco Normativo | 3 |
| III. | Procedimientos de escalación | 10 |
| | A) Integración del precio unitario | 10 |
| | B) Procedimiento de escalación por revisión del 100% de precios unitarios de la obra por ejercer | 15 |
| | C) Procedimiento de escalación de precios unitarios que representan el 80% del monto de la obra por ejercer | 18 |
| | D) Procedimiento de escalación de precios unitarios mediante la actualización de los costos considerando la participación de los insumos en la obra por ejecutar en forma global | 20 |
| IV. | Propuesta de procedimiento alternativo | 23 |
| V. | Ejemplo | 25 |
| | A) Ejemplo del procedimiento de escalación por revisión del 100% de precios unitarios de la obra por ejercer | 29 |
| | B) Ejemplo de procedimientos de escalación de precios unitarios que representan el 80% del monto de la obra por ejercer | 36 |
| | C) Ejemplo de procedimiento de escalación de precios unitarios mediante la actualización de los costos considerando la participación de los insumos de la obra por ejecutar en forma global | 41 |
| | D) Ejemplo de procedimiento alternativo | 49 |
| VI. | Comentarios y conclusiones | 56 |
| | Anexos | 58 |
| | Bibliografía | 78 |

1. INTRODUCCION.

En la década de los '80, se presentó una de las mayores crisis en la economía del país, repercutiendo gravemente en la rama productiva, principalmente en la industria de la Construcción, que representa un porcentaje elevado de la producción nacional.

La constante variación de la relación salarios-precios originó efectos altamente inflacionarios, razón por la cual fue imposible realizar una obra con el importe original hasta su terminación, dada la frecuencia del aumento en los costos de materiales, mano de obra, herramienta y en la adquisición de maquinaria pesada, siempre cotizada en dólares.

En 1982 se paralizó la construcción, pretendiendo con ello la disminución del gasto, pero aumentó la tasa del desempleo en el país, sin embargo, existían obras que por su carácter prioritario debían de iniciarse o bien de reanudarse, por motivos políticos, económicos, o sociales, sujetándose éstas durante la ejecución a una diversidad de criterios por parte de las Dependencias hacia los Contratistas para la aplicación de los sistemas de escalamiento establecidos con poca claridad en la Ley de Obras Públicas, Reglamento y Normas complementarias.

Al inicio de nuestra investigación, recurrimos a varias Dependencias con el fin de conocer su particular interpretación y aplicación de los sistemas de escalación de los precios unitarios, entre ellas, la S.P.P., que es la encargada de vigilar el cumplimiento de las disposiciones establecidas en la mencionada reglamentación, enterándonos que comparten con nosotros la inquietud de establecer con mayor claridad las disposiciones establecidas al respecto. Cabe destacar que la información publicada por la S.P.P. es insuficiente ya que los materiales registrados por la Dependencia corresponden en mínima parte a los que se requieren en la industria de la Construcción, por lo que se vuelve imperiosa la necesidad de tener una cobertura mayor en la actualización del mercado para que cuando menos el 90% de los índices sean publicados y aplicados en los diferentes sistemas y de ésta forma intentar reducir toda posibilidad de error o negociaciones al dejar al libre albedrío la valoración de los insumos.

El Pacto de Estabilidad y Crecimiento Económico (PECE) nos ha permitido mayor confiabilidad en la entereza de las propuestas para la ejecución de las obras, y actualmente solo se presentan ligeras variantes en nuestros insumos, prueba de ello es el cambio de las publicaciones de los índices de bimestrales a semestrales, al no tener dichos insumos, modificación sustancial que exige su edición.

Pero el PECE no es externo y la mínima variación inflacionaria origina reclamaciones de pago por escalación, de aquí la inquietud de desarrollar un trabajo que tiene por objeto, primeramente, enunciar los diferentes sistemas que existen para el cálculo, control y pago de las estima---

ciones con derecho a escalación, y en segundo término, proponer un sistema alternativo que nos permita agrupar por partidas los conceptos más relevantes, y apoyados en los relativos de S.P.P. encontramos los factores de escalamiento para las partidas que integran el programa de obra y junto con las estimaciones del periodo por analizar se determine la escalatoria.

Se pretende que este sistema, apoyado en la computación, sea sencillo en su metodología y preciso en su resultado, que active la solución a la problemática que origina toda inversión en un periodo de tiempo determinado.

II. MARCO NORMATIVO.

Para la escalación de precios unitarios en los contratos de obras, - la base fundamental para su cumplimiento es la aplicación de la Ley de -- Obras Públicas.

La contratación de las Obras Públicas en nuestro país, debe estar - sujeta a condiciones especiales legisladas de acuerdo con los intereses - del mismo. Para poder participar en un concurso (licitación), es indis-- pensable conocer las normas, bases y leyes sobre las cuales debe estudiar se y analizarse el proyecto para la ejecución del cual se va a proponer - una cotización.

En el ejercicio profesional del ingeniero civil o constructor, ar-- quitecto o del contratista de obras, siempre se presenta un ilimitado nú-- mero de circunstancias que deben ser previstas y reguladas mediante los - contratos respectivos, como una medida de seguridad respecto de los dere-- chos y obligaciones adquiridos, susceptibles de ser probados ante las au-- toridades competentes, en el supuesto de alguna controversia con motivo - de la interpretación o de su cumplimiento.

De acuerdo con lo anterior, es aconsejable que en todo tipo de pres-- tación de servicios profesionales o de contratación de obra, se celebre - por escrito el contrato correspondiente, procurando asesorarse adecuad-- mente en el aspecto jurídico.

Alcance de los contratos. El antiguo dicho de que no firmes nada - sin primero leerlo, es muy útil en el caso de contratos. Todo documento - al que uno añade su nombre, puede constituir un contrato legal, en cuyo - caso se compromete uno a todo lo que se exprese en él, sin tener importan-- cia el hecho de haberlo leído o no. Muchos contratistas o contratantes - han recogido amargamente esta experiencia.

En los contratos se requiere a ambas partes para que hagan lo que - se han comprometido a hacer, y si las partes contratantes no previenen cier tas cláusulas, la Ley tampoco los protege.

El contrato, descansa en el equilibrio de los principios de la lib-- bre autonomía de la voluntad, los contratantes pueden establecer los pac-- tos y condiciones que tengan por conveniente, siempre que no sean contra-- rios a las leyes, a la moral, al orden público o a las buenas costumbres. Tales pactos tienen fuerza de Ley entre las partes contratantes.

El contrato como fuente de las obligaciones. El contrato es fuente de relaciones jurídicas-patrimoniales, y sirve para crear, modificar, transferir, conservar y aniquilar derechos, así como de título para ello.

Los mencionados efectos jurídicos se producen fundamentalmente en esferas de intereses privados, sirviendo el contrato para la composición de los conflictos entre las partes.

Elementos del Contrato.

Los elementos del contrato se clasifican normalmente en esenciales naturales y accidentales:

Esenciales.- Aquellos sin los cuales el contrato no puede producirse.

Naturales.- Los que le acompañan normalmente como derivado de su índole peculiar, y se sobreentienden por la Ley, pero pueden ser excluidos por la voluntad de las partes, y

Accidentales.- Los que sólo existen cuando los contratantes lo agregan expresamente para limitar o modificar los efectos normales del acto.

Clasificación de los Contratos. Se menciona aquellos de más importancia en la construcción:

a.- **Unilaterales y Bilaterales.**- Cuando existen obligaciones para una parte y derechos para la otra o cuando las partes se obligan recíprocamente.

b.- **Onerosos o Gratuitos.**- Onerosos, los que imponen provechos y gravámenes recíprocos; gratuitos, aquellos en que los provechos corresponden a una de las partes y los gravámenes a la otra.

c.- **Reales y Consensuales.**- Reales, aquellos que se constituyen con la entrega de la cosa-objeto; consensuales, en oposición a lo real, no se necesita la entrega de la cosa, en oposición a formal, se considera que existe por la sola manifestación del consentimiento verbal o tácito, sin requerir una forma escrita, pública o privada, para la validez del acto.

d.- **Principales y de Garantía o Accesorios.**- Los principales son aquellos que existen por sí mismos, en tanto que los accesorios, son los que dependen de un contrato principal, es decir los accesorios siguen la suerte de los principales, porque la nulidad o la inexistencia de los primeros origina a su vez, la nulidad o la inexistencia del contrato accesorio; estos contratos son llamados también de garantía, porque generalmente se constituyen para garantizar el cumplimiento de una obligación que se reputa principal, y esta forma de garantía puede ser personal o real.

e.- **Instantáneos y de Tracto-Sucesivo.**- Instantáneos, los que se cumplen en el mismo momento en que se celebran, de tal manera que el pago de la prestación se lleva a cabo de un solo acto y los de tracto-sucesivo, aquellos en que el cumplimiento de las prestaciones se lleva a cabo en un periodo determinado.

f.- Solemnes, aquellos que exigen una forma especial para su celebración.

g.- Nominados o Típicos.- Aquellos que tienen individualidad típica y reglas especiales en la Ley, y

g.- Innominados o Atípicos.- Aquellos faltos de reglamentación o individualización legal, y que se rigen por las normas generales de contratación.

Dentro del campo de la Ingeniería, los contratos se efectúan por lo general, entre dos partes, el dueño o bien una Dependencia o Entidad (contratante) y el responsable de efectuar el trabajo (contratista).

El contrato en sí se subdivide en declaraciones y cláusulas, las primeras nos indican la finalidad del contrato y la personalidad de los firmantes y las segundas nos marcan las obligaciones y derechos que tiene el contratista y la parte contratante.

Para el caso de éste trabajo, nos abocaremos a las disposiciones -- que rigen en la Ley de Obras Públicas, para los actos y contratos que celebren las Dependencias y Entidades, para cuyo efecto sus órganos de gobierno emitirán de conformidad a éste mismo ordenamiento las políticas, bases y lineamientos para la contratación y ejecución de obras públicas o privadas, tomando en consideración la naturaleza, fines y metas de las propias Dependencias o Entidades. En este sentido, la Ley en su artículo 46, nos dice que:

" 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 cinco por ciento (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".

En el supuesto caso de que sucediera tal efecto, la Ley establece, en el artículo número 50 de su Reglamento, que la revisión de los costos se hará según el caso, mediante cualesquiera de los siguientes procedimientos:

1.- Revisar cada uno de los precios de cada contrato para obtener el ajuste.

2.- Revisar un grupo de precios, que multiplicados por sus correspondientes cantidades de trabajo por ejecutar, representen cuando menos el ochenta por ciento (80%) del importe total faltante del contrato.

En los procedimientos anteriores, la revisión será promovida por la parte contratante o la solicitud escrita del contratista, la que se deberá acompañar de la documentación comprobatoria necesaria; la Dependencia o Entidad dentro de los veinte (20) días hábiles siguientes, resolverá sobre la procedencia de la petición y,

3.- En el caso de las obras en las que se tenga establecida la proporción en que intervienen los insumos en el total del costo directo de las obras, el ajuste respectivo podrá determinarse mediante la actualización de los costos de los insumos que intervienen en dichas proporciones oyendo a la Cámara Nacional de la Industria que corresponda. En este supuesto, las Dependencias o Entidades podrán optar por el procedimiento anterior cuando así convenga, para lo cual, deberán agrupar aquellas obras o contratos que por sus características contengan conceptos de trabajos similares y consecuentemente sea aplicable al procedimiento mencionado. Los ajustes se determinarán para cada grupo de obras o contratos y se aplicarán exclusivamente para los que se hubieran determinado, y no se requerirá que el contratista presente la documentación justificatoria.

La aplicación de los procedimientos anteriores, deberá pactarse en el contrato correspondiente de acuerdo a los puntos siguientes del artículo 51 del mismo Reglamento, cuyo texto dice:

1.- Los ajustes se calcularán respecto de la obra por ejecutar conforme al programa de ejecución pactado en el contrato, en su caso, cuando hubiese atraso no imputable al contratista, el vigente pactado en el convenio respectivo, en la fecha en que se haya producido el incremento o decremento en el costo de los insumos.

2.- Los incrementos o decrementos de los costos de los insumos, serán calculados con base en los relativos o índices que determine la Secretaría de Programación y Presupuesto (S.P.P.). Cuando los relativos que requiera el contratista o la parte contratante no se encuentren dentro de los publicados por la S.P.P., las Dependencias o Entidades procederán a calcularlos conforme a los precios que investiguen, utilizando los lineamientos y metodología que expida la S.P.P.

3.- Los precios originales del contrato permanecerán fijos hasta la terminación de los trabajos contratados. El ajuste se aplicará a los costos directos, conservando constantes los porcentajes de indirectos y utilidad originales durante el ejercicio del contrato.

4.- La formalización del ajuste de costos deberá efectuarse mediante el oficio de resolución que acuerde el aumento o reducción correspondiente, en consecuencia no se requiere de convenio alguno, y

5.- Los demás lineamientos que para tal efecto emita la Secretaría de Programación y Presupuesto.

Bases y Normas Generales para el ajuste de los Precios Unitarios según la Ley de Obras Públicas.

Para el ajuste del costo de las obras públicas o de los servicios relacionados con las mismas, cuando los precios de los salarios, materiales, equipos y demás factores que integren dicho costo, sufran variaciones originadas por incrementos o decrementos a iniciativa de "La Dependencia"

cia" o "Entidad" o a solicitud de "El Contratista", en los casos en que sea procedente, se aplicará el ajuste correspondiente, de acuerdo a las siguientes reglas:

Cuando los costos que sirvieron de base para calcular los precios -- unitarios del contrato, sufran variaciones originadas en incremento en los precios de los salarios, materiales, equipo y demás factores que integren dichos costos y que impliquen un aumento superior al cinco por ciento (5%) del valor total de los trabajos aún no ejecutados dentro del programa, amparados por el contrato, a iniciativa de "La Dependencia" o "Entidad" o bien en base a solicitud de "El Contratista", la primera llevará a cabo los estudios necesarios por ambas partes, para determinar la procedencia del ajuste, en la inteligencia de que sólo será considerado cuando los conceptos de obra se estén realizando conforme al programa de trabajo, vigente en la fecha del análisis, es decir, que no exista en ellos demora imputable a "El Contratista". En un plazo no mayor de veinte (20) -- días calendario a partir de la fecha de presentación de su solicitud "La Dependencia" o "Entidad" de considerar procedente la petición de "El Contratista", después de haber evaluado los razonamientos y elementos probatorios que este haya presentado, ajustará los precios unitarios, de acuerdo con lo que se establece en la sección correspondiente de las reglas generales para la contratación y ejecución de obras públicas y de servicios relacionados con las mismas para las dependencias y entidades de La Administración Pública Federal y en el artículo 51 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y los aplicará a los conceptos de obra que conforme a -- programa se ejecuten a partir de la fecha de presentación de la solicitud de "El 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 sufren variaciones originadas por disminución de los precios de salarios, materiales, equipo y demás factores que integran dichos costos, que impliquen una reducción superior al cinco (5) por ciento del valor de los trabajos aún no ejecutados, "El Contratista" acepta que "La Dependencia" o "Entidad", oyéndolo para lo cual concederá un plazo de veinte (20) --- días calendario a fin de que manifieste lo que a su derecho convenga, -- ajuste los precios unitarios como corresponda. Los nuevos precios se aplicarán a los trabajos que se ejecuten a partir de la fecha de la notificación. El ajuste se aplicará sobre los importes de los trabajos de que se trate, aún no ejecutados, sin modificar los precios unitarios originales del contrato. "La Dependencia" o "Entidad" informará en su oportunidad a la S.P.P. los términos del ajuste.

Para los efectos de esta regla quedan comprendidos, entre otros, -- los trabajos que requieran del uso de maquinaria o equipo, del uso preponderante de mano de obra no calificada, del empleo de materiales diferentes a los de oficina y aquellos que, reuniendo algunas de las características anteriores, el plazo de ejecución de los trabajos faltantes sea mayor de tres (3) meses.

Los precios unitarios originalmente pactados en el contrato deberán permanecer invariables hasta la terminación de los trabajos contratados, - por lo que el ajuste deberá hacerse en forma global mediante la aplicación por "La Dependencia" o "Entidad" de uno de los siguientes procedimientos:

a.- Un factor que se determine al considerar las variaciones de los insumos que intervengan en el costo de los trabajos, tomando en cuenta -- los relativos o índices de los insumos correspondientes.

b.- Determinando los ajustes concepto por concepto conforme al análisis de costo original, tomando en cuenta los relativos o índices de los insumos correspondientes, y

c.- Obteniendo el incremento que hayan sufrido los insumos, cuando el volumen de éstos pueda ser fácilmente determinado en forma global.

La aplicación del ajuste en los tres casos anteriores, se hará al - importe de cada estimación o liquidación valorizada con los precios unitarios originalmente pactados. En todos los casos la base para el cálculo del ajuste deberá ser considerada originalmente en el concurso. Los incrementos o decrementos de los precios de los insumos serán calculados -- con base en la diferencia que arrojen los relativos o índices de los mismos precios en la fecha de la revisión, con respecto a los relativos o índices, correspondientes a la fecha de la celebración del contrato.

Los relativos o índices a que se refieren las reglas anteriores, se rán los que determine para tales efectos la Secretaría de Programación y Presupuesto, y que se publiquen como ésta resuelva. Cuando no se disponga de los relativos o índices, la diferencia se calculará según los pre-- cios que "La Dependencia" o "Entidad" averigüe en el mercado.

El ajuste en función de las modificaciones que sufran los costos -- por los incrementos o decrementos en los cargos que los integran, podrá - efectuarse mediante la fórmula general que tiene la siguiente expresión:

$$K = P \frac{F}{I}$$

K = Factor de ajuste

P = Participación de los insumos en los cargos integrantes del precio unitario.

F = Índices o relativos de costo o costos de los cargos de los insu mos integrantes del precio unitario en la fecha de ajuste.

I = Índices o relativos de costo o costos correspondientes a los car gos de los insumos integrantes del precio unitario en la fecha - de celebración del contrato.

La fórmula de ajuste desarrollada para el caso general será la siguiente:

$$K = P_s \frac{F_s}{I_s} + P_m \frac{F_m}{I_m} + P_e \frac{F_e}{I_e} + \dots + P_x \frac{F_x}{I_x}$$

Donde:

$$P_s + P_m + P_e + \dots + P_x = 1$$

P_s = Participación con que interviene la mano de obra en el costo directo del precio unitario.

P_m = Participación con que intervienen los materiales en el mismo costo directo.

P_e = Participación con que interviene la maquinaria de construcción en dicho costo directo.

P_x = Participación con que interviene el Factor X en el costo.

Por necesidad de "La Dependencia" o "Entidad" la fórmula anterior podrá ser adicionada o sustraída de los sumandos que se requieran, conforme a los diversos cargos tales y como se definen en esta sección, que intervengan en los precios unitarios.

Los cálculos para determinar dichos ajustes quedarán en poder de "La Dependencia" o "Entidad" y a disposición de la Secretaría de Programación y Presupuesto.

III. PROCEDIMIENTOS DE ESCALACION.

A) INTEGRACION DEL PRECIO UNITARIO.

CONCEPTOS FUNDAMENTALES

En concordancia con la práctica y terminología generalmente más utilizada y con criterios del Gobierno de México, contenidos en el Reglamento de la Ley de Obras Públicas y las Reglas Generales para el Análisis de Precios Unitarios y sus conceptos, la composición del Precio Unitario tiene los siguientes rubros:

COSTO DIRECTO
 COSTOS INDIRECTOS
 UTILIDAD
 CARGOS ADICIONALES

Matemáticamente, un Precio Unitario puede expresarse como sigue:

$$PU = \text{SUM } CD (i) + \text{SUM } CI (j) + U + A$$

en donde;

PU es el Precio Unitario o de venta y se constituye con la sumatoria de lo anterior.
 CD (i) es el i-ésimo Costo Directo,
 CI (j) es el j-ésimo Costo Indirecto,
 U la utilidad antes del impuesto sobre la renta, y
 A los Cargos Adicionales.

1. COSTOS DIRECTOS:

Se denomina como Costo Directo, a aquellos cargos relacionados e imputables en forma inmediata e indubitable con la ejecución de una unidad de obra. Una unidad de obra es aquella identificada con un Concepto del Presupuesto y que es medible para efecto del pago y cobro de la cantidad de obra ejecutada.

La unidad de obra queda establecida y definida en las especificaciones, en los planos constructivos y la información adicional para cada concepto del presupuesto. El costo directo es la sumatoria de los costos imputables a una unidad de obra y se pueden formular como:

$$CD (m) = \text{SUM } MO (i) + \text{SUM } MT (j) + \text{SUM } EQ (k) + \text{SUM } EX (l)$$

en donde:

CD (m) es el costo directo del mismo Concepto de obra,
 MO (i) es el i-ésimo costo de personal o mano de obra,
 MT (j) es el j-ésimo costo del material empleado,

EQ (k) el costo del K-ésimo equipo,
 EX (l) el l-ésimo (subcontrato, acarreo o destajo) requerido.

1.1 Materiales:

Los tratados de Ingeniería de Costos clasifican a los materiales de construcción en:

Intrínsecos

Extrínsecos

Se conoce como material "Intrínseco", cuando quedan integrados al -- producto terminado tales como el ladrillo y la mezcla en un muro. Los "Ex trinsecos", no quedan integrados al producto terminado, aunque son requeridos para ello, ejemplos de este, son los explosivos y la madera para cimbra.

El costo de los materiales deben manejarse para fines de costo directo, incluyendo los fletes y maniobras, pero excluyendo el impuesto (el -- IVA por ejemplo), excepto en el caso de obras exentas del mismo.

En efecto, para obras como la vivienda, por estar exentas del IVA no es posible hacer el acreditamiento del impuesto que trasladan los Proveedores de bienes y servicios, por lo cual deben formar parte del costo directo.

Los insumos o cantidades de materiales que se requieran por unidad de obra, habrán de tomar en cuenta las mermas y desperdicios que se presenten en las diferentes fases del proceso constructivo: por ejemplo el cemento como materia prima tendrá pérdidas en todas las maniobras que se realicen, incluso en la misma bodega; más adelante ya en forma de concreto hidráulico (producto intermedio) tanto en la hechura como en el colado habrá también mermas y finalmente, si se fabrica en obra algún tipo de vigueta - (producto semiterminado), también podrán presentar piezas o desperdicios.

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

$M = P_m.C$ en la cual:

"Pm" representa el precio de mercado más económico por unidad del material de que se trate, puesto en el sitio de su utilización.

El precio unitario del material se integrará sumando los precios de adquisición en el mercado, los de acarreos, maniobras y mermas aceptables durante su manejo. Cuando se usen materiales producidos en la obra, la de terminación del cargo unitario será motivo del análisis respectivo.

"C" representa la cantidad o el consumo de materiales por unidad de concepto de obra.

Para el caso de agregados producidos por contratista, es importante-

tener claro como se va a manejar; en banco, sueltos o compactados o por - su peso, los reprocesamientos y balance del material producido.

1.2 Mano de obra:

Es el costo del personal empleado directamente para la producción - de una unidad del concepto de obra; el costo de los recursos humanos se - maneja por jornal o por hora y debe incluir todas las prestaciones socia- les y las consideraciones por tiempos inactivos (costo o salario real).

El costo directo por mano de obra, se calcula dividiendo el costo - o salario real por jornal (u hora), entre el rendimiento o producción por jornal "efectivo" (u hora) de unidades de obra; o bien el producto del cos- to o salario real (de cada unidad de tiempo) por la cantidad de unidades- de tiempo requerida para terminar una unidad de obra.

El cargo por mano de obra "Mo" se obtendrá de la ecuación:

$Mo = S/R$ en el cual:

"S" representa los salarios del personal que intervienen en la eje- cución del concepto de obra o por unidad de tiempo.

Incluir (para el caso de México) todos los cargos y prestaciones de rivados de la Ley Federal del Trabajo Artículo 74, 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".

Costo real de la mano de obra.

Factor de días calendario a días trabajados (FCT). Como se mencio- nó anteriormente, el costo real considera en primer término los tiempos - inactivos, ya que los rendimientos de la mano de obra se calculan para -- tiempos efectivos de trabajo, por lo que se obtiene el factor de días ca- lendario a días trabajados "FCT", el cual se obtiene de la siguiente mane- ra:

| | ALTO | BAJO |
|----------------------|--------------|-----------|
| Días calendario | 365.25 | 365 |
| Días no trabajados: | | |
| Domingos | 52.00 | 52 |
| Festivos de Ley | 8.17 | 8 |
| Costumbre | 6.00 | 5 |
| Vacaciones | 6.00 | 6 |
| Permiso y enfermedad | 2.00 | - |
| Lluvia | 19.00 | 4 |
| | <u>93.17</u> | <u>75</u> |

Factor de días calendario
a días trabajados (FCT): 1.34 1.26

Para este factor, el renglón de días de lluvia (que imposibilite los trabajos) es lo más importante.

Factor de Prestaciones FPRES. Por otro lado, deben calcularse las Prestaciones Sociales a cargo de la Empresa. Se hace la aclaración de que el cargo por Infonavit (para el caso de México) aunque constituye un costo el Sector Público Federal invalida cualquier presupuesto que lo incluya.

Se sugiere incluirlo con otro nombre aquí o en indirectos, su explicación pondrá fuera de concurso al contratista, ya que sin ánimo de contraponer una disposición poco ortodoxa, en el caso de obras con intensa participación de recursos humanos la erogación es considerable y continua.

| (Para el caso República Mexicana | Mínimo | Superior |
|-------------------------------------|---------------|---------------|
| a. Salario Nominal | 1.0000 | 1.0000 |
| b. Aguinaldo | 0.0411 | 0.0411 |
| c. Prima vacacional (25% de 6 días) | 0.0041 | 0.0041 |
| d. Otras | ----- | ----- |
| e. Horas Extras Concertadas | ----- | ----- |
| f. Salario Diario Integrado (SDI) | 1.0452 | 1.0452 |
| g. Impuesto Remuneraciones (1% SDI) | 0.0105 | 0.0105 |
| h. INFONAVIT obra privada (5% SDI) | 0.0523 | 0.0523 |
| i. SEGURO SOCIAL | | |
| 23.6625 % de "f" | 0.2473 | ----- |
| 19.1625 % de "f" | ----- | 0.2003 |
| j. Prestaciones Fuera de SDI | ----- | ----- |
| k. Horas Extras | ----- | ----- |
| l. Guarderías (1% de "a") | 0.0105 | 0.0105 |
| m. 2% Nóminas (D.F.) | 0.0200 | 0.0200 |
| T O T A L : | 1.3858 | 1.3388 |

Es común en zonas donde trabajan algunos clientes quienes pagan salarios considerablemente más altos que los señalados por la Comisión Nacional de Salarios Mínimos que el constructor acuerde con los trabajadores -- una jornada de 10 horas pagando 12, en este caso, las horas extras pagadas adicionalmente forman parte del salario diario integrado

Por otro lado, algunos analistas consideran los cargos por medio intermedio o por "cabo" como porcentaje, que fluctúa alrededor del 10% del costo de la mano de obra. No debe mencionarse la palabra "Maestro", pues este debe incluirse en indirecto (FCABO).

$$FSR = FCT \times FPRES \times FCABO = 1.26 \times 1.3388 = 1.6869$$

$$FSR (MIN) = 1.26 \times 1.3858 = 1.7461 \text{ donde:}$$

FSR es el factor de salario real,

FCT es el factor de días calendario a días trabajables,

FPRES es el factor de prestaciones.

1.3 Equipo y Maquinaria:

El cargo directo unitario por maquinaria "CM" se expresa como el coeficiente del costo horario directo de las máquinas, entre el rendimiento - horario de dichas máquinas. Se obtendrá mediante la ecuación:

$CM = CHM / RH$ en la cual:

CHM representa el costo horario directo de la maquinaria.

RH representa el rendimiento horario del equipo nuevo.

2. COSTOS INDIRECTOS:

Son los cargos y gastos generales requeridos por la organización técnica y administrativa de la empresa o constructor. Debe tenerse muy presente que los costos indirectos llegan a representar alrededor del 20% de los directos y cerca del 14% del precio de venta; cualquier error de sobre o subvaluación tendrá repercusión significativa en la competitividad o en la utilidad empresarial.

Los renglones constructivos del costo indirecto son:

Administración Central
Administración de Campo
Imprevistos
Costo Financiero

De los dos primeros, destaca indudablemente la componente de perso--nal, ya que los sueldos, salarios, honorarios y prestaciones representan alrededor del 80% del total, por lo cual es fundamental fijar la atención en ello; la causa de este efecto está en el tamaño y características de la organización de la empresa.

3. CARGOS ADICIONALES:

Cuando se hace el análisis en la forma antes descrita, normalmente - quedan todos los cargos incluidos en los dos conceptos anteriores. Sin embargo, existen casos muy especiales en que se necesitan considerar o explicar algunos cargos adicionales de la obra, en este caso se podrán hacer en la forma como se convenga con el cliente ya que no hay metodología oficial para ello.

4. UTILIDAD ANTES DEL IMPUESTO (ISR y RUT):

Este es el último componente del precio unitario y representa la utilidad bruta de la empresa antes de impuestos y reparto de utilidades a los trabajadores.

B) PROCEDIMIENTO DE ESCALACION POR REVISION DEL 100% DE PRECIOS UNITARIOS DE LA OBRA POR EJERCER.

Este sistema de ajuste de costos es el que ofrece una mayor aproximación con la realidad, en virtud de que es posible considerar las variaciones en todos los insumos que integran cada uno de los precios unitarios.

Comparado con los otros dos sistemas establecidos en el Reglamento de la Ley de Obras Públicas, éste presenta el inconveniente de que cuando no se cuenta con equipo de computo se requiere de un tiempo excesivo para su determinación.

A continuación se presenta la metodología de aplicación de este procedimiento:

- 1.- Seleccionar los conceptos de obra por ejercer, recabando la estructura de sus precios unitarios, que deben corresponder con los empleados en el presupuesto contratado.
- 2.- Obtener por concepto el listado de todos los insumos que intervienen en el mismo.
- 3.- Calcular por concepto la cantidad a emplear de cada uno de los insumos, multiplicando la cantidad consignada en la matriz del precio unitario por el número de unidades del concepto de referencia.
- 4.- Por cada uno de los insumos se determina la cantidad total a emplear, sumando las cantidades parciales obtenidas por cada uno de los conceptos.
- 5.- Obtener el importe original de cada uno de los insumos, multiplicando las cantidades obtenidas según el punto anterior por su costo unitario original.
- 6.- Obtener el importe escalado de cada uno de los insumos, empleando la siguiente fórmula:

$$Ie = Ic \frac{ie}{ic}$$

Donde:

Ie = importe escalado del insumo,

Ic = importe original del insumo de acuerdo al contrato,

ie = índice del insumo publicado por la S.P.P. para el periodo de ejecución, según programa de contrato.

ic = índice del insumo publicado por la S.P.P. para la fecha de contrato.

- 7.- Cuando no existan publicados los relativos o índices del insumo en estudio por la S.P.P. entonces el importe escalado se obtendrá empleando la siguiente fórmula:

$$Ie = Ic \frac{Ce}{Cc}$$

Donde:

Ie = Idem punto anterior,

Ic = Idem punto anterior,

Ce = Costo del insumo investigado por la dependencia o entidad para el periodo de ejecución según programa de contrato,

Cc = Costo del insumo investigado por la dependencia o entidad en la fecha de contrato.

- 8.- Calcular el factor de escalación empleando la siguiente fórmula:

$$f. e. = \frac{Ie}{Ic}$$

Donde:

f.e. = factor de escalación o ajuste,

Ie = sumatoria de los importes escalados de los insumos,

Ic = sumatoria de los importes originales de los insumos de acuerdo al contrato.

- 9.- Si el factor de escalación resulta mayor o igual al 5% se continua con el siguiente paso, en caso contrario no procede la escalación.
- 10.- Para calcular el importe de la escalación de precios unitarios correspondientes a la obra ejecutada en un periodo determinado, el factor de escalación deberá afectarse por los anticipos otorgados y por sanciones a que se haya hecho acreedor el contratista con base a la siguiente fórmula:

$$FE = f.e. (1-A) (1-S)$$

Donde:

FE = factor de escalación o ajuste final a aplicar en las estimaciones de obra,

f.e. factor de escalación o ajuste,

A = porcentaje de anticipos expresado en decimales otorgado de acuerdo al contrato,

S = porcentaje de sanciones expresado en decimales estipulado de acuerdo al contrato.

Empleando la metodología antes descrita se obtiene un factor de escalación global en virtud de que se agrupan insumos que intervienen en

varios conceptos de trabajo. Sin embargo, existe la posibilidad de obtener un factor de escalación para cada uno de los conceptos de trabajo, para lo cual se sigue la misma metodología descrita anteriormente a excepción de que no se agrupan los insumos de los distintos conceptos (inciso 4).

C) PROCEDIMIENTO DE ESCALACION DE PRECIOS UNITARIOS QUE REPRESENTAN EL 80% DEL MONTO DE LA OBRA POR EJERCER.

El ajuste de los precios unitarios de obra contratada, se puede real~~izar~~ mediante la determinación de las variaciones de los costos de los ~~insumos~~ que intervienen en dichos precios; en este caso analizaremos la ~~opción~~ de revisar los conceptos que representan el 80% de la obra por ~~ejercer~~. A continuación se describe la metodología de aplicación de este sistema:

- 1.- En primer término se deberán seleccionar los conceptos que al sumar sus importes alcancen el 80% del importe de la obra por ejercer, empezando por el mayor y siguiendo en forma descendiente hasta acumular por lo menos dicho porcentaje.
- 2.- Obtener el listado de todos los insumos que intervienen en todos y cada uno de los conceptos ya seleccionados.
- 3.- Calcular la cantidad de cada uno de los insumos a emplear para cada concepto, multiplicando la cantidad consignada en la matriz del precio unitario por el número de unidades del concepto de referencia.
- 4.- Por cada uno de los insumos se determina la cantidad total a emplear sumando las cantidades parciales obtenidas por cada uno de los conceptos donde intervengan aquellos.
- 5.- Obtener el importe original de cada uno de los insumos, multiplicando las cantidades obtenidas en el punto anterior por su costo unitario original.
- 6.- Obtener el importe escalado de cada uno de los insumos empleando la siguiente fórmula:

$$I_e = I_c \times \frac{I_e}{I_c}$$

Donde:

I_e = importe escalado del insumo,

I_c = importe original del insumo de acuerdo al contrato,

I_e = índice del insumo publicado por la S.P.P. para el periodo de ejecución, según programa de contrato.

I_c = índice del insumo publicado por la S.P.P. para la fecha de contrato.

- 7.- Cuando no existan publicados los relativos o índices del insumo estudio por la S.P.P., entonces el importe escalado se obtendrá empleando la siguiente fórmula:

$$I_e = I_c \frac{C_e}{C_c}$$

Donde:

Ie = importe escalado del insumo,

Ic = importe original del insumo de acuerdo al contrato,

Ca = costo del insumo investigado por la Dependencia o Entidad para el periodo de ejecución según programa de contrato,

Cc = Costo del insumo investigado por la Dependencia o Entidad en la fecha de contrato.

8.- Calcular el factor de escalación empleando la siguiente fórmula:

$$fe = \frac{Ie}{Ic}$$

Donde:

fe = factor de escalación o ajuste,

Ie = sumatoria de los importes de todos y cada uno de los insumos,

Ic = sumatoria de los importes originales de todos y cada uno de los insumos de acuerdo al contrato.

9.- Para calcular el importe de la escalación de precios unitarios correspondientes a la obra ejecutada en un periodo determinado, el factor de escalación deberá afectarse por los anticipos otorgados y por las sanciones a que se haya hecho acreedor el contratista, con base a la siguiente fórmula:

$$FE = fe \times (1-A) \times (1-S)$$

Donde:

FE = factor de escalación o ajuste final a aplicar en las estimaciones de obra,

fe = factor de escalación o ajuste,

A = porcentaje de anticipos otorgados de acuerdo al contrato, expresado en decimales,

S = porcentaje de sanciones estipulado en el contrato de obra, expresado en decimales.

D) PROCEDIMIENTO DE ESCALACION DE PRECIOS UNITARIOS MEDIANTE LA ACTUALIZACION DE LOS COSTOS, CONSIDERANDO LA PARTICIPACION DE LOS MISMOS EN LA OBRA POR EJECUTAR EN FORMA GLOBAL.

Este sistema de ajuste a los costos presenta la conveniencia de poder agrupar, según el Reglamento de la Ley de Obras Públicas, aquellas obras o contratos que por sus características contengan conceptos de trabajo similares.

La metodología por aplicar en este sistema sería la siguiente:

- 1.- Se determina la participación de los insumos conforme al resumen estipulado en el contrato de obra respectivo.
- 2.- Se relacionan los conceptos de obra por ejercer, consultando la estructura de los precios unitarios que sirvieron de base y fueron aceptados para la presentación del concurso de obra finalmente asignada por la Dependencia.
- 3.- Obtener el listado de los insumos que intervienen en los conceptos indicados en el inciso anterior, agrupándolos en tres grandes rubros: materiales, mano de obra, herramienta y equipo.
- 4.- Por cada uno de los insumos, calcular el volumen pendiente por ejecutar.
- 5.- Determinar el importe original por cada insumo, multiplicando el volumen por ejecutar por el costo original de acuerdo al contrato.
- 6.- Determinar el importe escalado por cada insumo, empleando la siguiente fórmula:

$$Ie = Ic \frac{ie}{ic}$$

Donde:

Ie = importe escalado del insumo,

Ic = importe original del insumo de acuerdo al contrato,

Ce = costo del insumo investigado por la Dependencia para el periodo de ejecución según programa,

Cc = costo del insumo investigado por la Dependencia en la fecha del contrato.

- 7.- Cuando no exista publicación por parte de S.P.P. del índice del insumo en estudio, entonces el importe escalado se obtendrá empleando la siguiente fórmula:

$$Ie = Ic \frac{Ce}{Cc}$$

Donde:

Ie = importe escalado del insumo,

Ic = importe original del insumo de acuerdo al contrato,

Ce = costo del insumo investigado por la dependencia para el periodo de ejecución según programa,

Cc = costo del insumo investigado por la Dependencia en la fecha del contrato.

- 8.- Determinar por cada uno de los tres grandes rubros indicados en el punto 3, el factor de escalación de acuerdo a la siguiente expresión:

$$F_e \text{ (m. mo. h y e)} = \frac{I_e}{I_c}$$

Donde:

F_e = factor de escalación por cada rubro (m = materiales; mo = mano de obra; h y e = herramienta y equipo),

I_e = sumatoria de los importes escalados de todos los insumos incluidos en el rubro correspondiente,

I_c = sumatoria de los importes originales o de contrato de todos los insumos incluidos en el rubro correspondiente.

- 9.- Se determina el factor de escalación global de acuerdo a la siguiente expresión general:

$$K = P_m (f_{em}) + P_{mo} (f_{e mo}) + P_{hye} (f_{e hye})$$

Siendo que: $P_m + P_{mo} + P_{hye} = 1$

Donde:

K = factor de escalación global,

P_m, P_{mo}, P_{hye} = Participación de los insumos (materiales, mano de obra, herramienta y equipo respectivamente) de acuerdo a lo estipulado en el contrato de la obra,

f_{em}, f_{emo} y f_{ehye} = factor de escalación de los insumos de materiales, mano de obra, de herramienta y equipo.

- 10.- Al factor de escalación global se le deberán hacer los siguientes ajustes:

$$FE = K (1-A) (1-S)$$

Donde:

K = factor de escalación global,

A = porcentaje de anticipo expresado en decimales otorgado de acuerdo al contrato,

S = porcentaje de sanciones expresado en decimales convenido en el contrato.

Una vez determinados los factores f_e (m, mo, h_{ye}) para una obra en particular, podrán ser aplicados a otras que requieran escalarse para el mismo periodo de ejecución, en estos casos bastará con iniciar el procedimiento a partir del punto o inciso 9, obteniendo previamente la información del inciso No. 1.

IV. PROPUESTA DE PROCEDIMIENTO ALTERNATIVO.

Nuestra propuesta se basa en un sistema que permite de manera ágil y veraz la determinación de la escalación de precios unitarios de las Obras Públicas.

Consideramos que el sistema que reúne las dos características antes expuestas es el de "ESCALACION POR REVISION DE LOS PRECIOS UNITARIOS - AGRUPADOS POR PARTIDAS DE LA OBRA POR EJERCER".

Con el fin de unificar criterios a continuación presentamos la definición de partida de obra; "Es el agrupamiento de conceptos afines que corresponden a una división de la obra en base al procedimiento constructivo, como pueden ser: Obras preliminares, cimentación, albañilería estructura, acabados, etc.

Si bien es importante el obtener un porcentaje de escalación muy aproximado a la realidad, también lo es el que su determinación sea lo más rápido posible con el fin de evitar tiempo de análisis excesivo y lograr que sea reconocido el pago correspondiente, sin que sea afectado por la misma inflación.

Una forma muy rápida de obtener un porcentaje de escalación en la obra sería basándose en los índices que para el ramo de la construcción publican instituciones como el Banco de México, sin embargo, esto no ofrece la aproximación necesaria para un tipo de obra en particular.

El porcentaje mediante el cual se obtiene la mayor exactitud en la determinación del porcentaje de escalación de las obras consiste en la revisión del 100% de los precios unitarios, pero tiene la desventaja de que se requiere un tiempo mayor para su determinación.

Además de la exactitud y rapidez que ofrezcan los diferentes sistemas de escalación, es importante mencionar la relevancia de la flexibilidad que presente con el fin de que un mismo estudio de escalación pueda ser aplicado a otras obras de características afines.

En periodos de "Estabilidad económica", como es el caso por el que atraviesa actualmente el país, donde se presenta una inflación moderada, es factible que durante un lapso dado únicamente se incrementen los precios de algunos insumos por lo que un sistema de escalación que ofrezca la posibilidad de analizar en forma parcial la obra, aporta ventajas adicionales.

Consideramos que el sistema de escalación que ofrece rapidez, una adecuada aproximación, flexibilidad y posibilidad de analizar en forma parcial, es el "Procedimiento de escalación por revisión de los precios

unitarios, agrupados por partidas de la obra por ejercer", cuya metodología de análisis la presentamos a continuación:

- 1.- Seleccionar los conceptos de obra por ejercer, recabando la estructura de sus precios unitarios, que deben corresponder con los empleados en el presupuesto contratado.

Seleccionar las partidas de obra en las que intervienen los conceptos que sufrieron variación durante el periodo de ejecución.

- 2.- Obtener por partida el listado de todos los insumos que intervienen en la misma.
- 3.- Calcular por partida la cantidad a emplear de cada uno de los insumos multiplicando las cantidades consignadas en las matrices de los precios unitarios que la integran por el número de unidades de cada uno de los conceptos en los que interviene cada insumo.
- 4.- Para cada una de las partidas, obtener el importe original de cada insumo multiplicando las cantidades obtenidas según el punto anterior por su costo unitario original.
- 5.- Para cada partida obtener el importe escalado de cada uno de los insumos empleando la siguiente fórmula:

$$I_e = I_c \frac{I_e}{I_c} \quad (\text{ver notación en capítulo III})$$

- 6.- Cuando no existan publicados los relativos o índices del insumo en estudio por la S.P.P. entonces el importe escalado se obtendrá empleando la siguiente fórmula:

$$I_e = I_c \frac{C_e}{C_c} \quad (\text{ver notación en capítulo III})$$

- 7.- Calcular el factor de escalación por partida empleando la siguiente fórmula:

$$f.e. = \frac{I_c}{I_e} \quad (\text{ver notación en capítulo III})$$

- 8.- Si el factor de escalación resulta mayor o igual al 5% se continuará con el siguiente inciso. En caso contrario no es procedente la escalación.

- 9.- Para calcular el importe de la escalación de precios unitarios correspondiente a la obra ejecutada en un periodo determinado, al factor de escalación deberá afectarse por los anticipos otorgados y por sanciones a que se haya hecho acreedor el contratista con base a la siguiente fórmula:

$$FE = f.e. (1-A) (1-S) \quad (\text{ver notación en capítulo III})$$

V. EJEMPLO.

En este capítulo pretendemos mostrar un mecanismo de análisis para cada uno de los procedimientos descritos en los capítulos III y IV, con estricto apego a los lineamientos establecidos en la Ley de Obras Públicas, su Reglamento y sus Bases y Normas para el análisis de los ejemplos que se presentan en este capítulo, se tomó como base un presupuesto integrado por 21 conceptos que forman parte del presupuesto global de la construcción de las oficinas administrativas de una planta industrial en proceso de construcción actualmente, ubicadas en San Juan del Río, Qro.

La selección de estos 21 conceptos se basó en la idea de abarcar la mayor diversidad de insumos.

Para nuestros fines de ejemplificación consideramos que los 21 conceptos representan el 100% de la obra pendiente por ejecutar para el periodo de análisis que se consideró de Abril de 1989 a Diciembre del mismo año.

A continuación presentamos el catálogo de los conceptos de referencia.

CATALOGO DE CONCEPTOS DE OBRA
PRESUPUESTO

PRELIMINARES:

| <u>CONCEPTO</u> | <u>UNIDAD</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO U.</u> | <u>TOTAL</u> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------|------------------|--------------|
| Trazo y nivelación de tránsito y nivel estableciendo niveles y referencias, incluye: personal técnico, estacas, mojones, bancos de nivel, herramienta y mano de obra. | M2 | 172,8000 | 665.40 | 114,981.12 |
| Despalme de terreno a máquina, removiendo capa vegetal de 25 M2 Cm. de espesor promedio, medido en banco, incluye: corte, equipo, herramienta y mano de obra. | M2 | 172,8000 | 1,030.60 | 178,087.68 |
| Acarreo en camión de material, producto de despalme, medido en banco, incluye: carga y descarga, equipo, herramienta y mano de obra. | M3 | 43,2000 | 6,814.82 | 294,400.22 |

| <u>CONCEPTO</u> | <u>UNIDAD</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO U.</u> | <u>TOTAL</u> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------|------------------|--------------|
| CIMENTACION: | | | | |
| Excavación a mano en cepas en material tipo II, medido en banco, incluye: afine de taludes y fondo de excavación, traspaleos herramienta y mano de obra de: 0.00 a 2.00 M. de profundidad. | M3 | 126,3000 | 7,951.23 | 1,004,240.35 |
| Relleno en cepas y/o para dar niveles, con tepetate compactado en capas de 20 cm. de espesor, medido en banco, incluye: pruebas de laboratorio, equipo, herramienta y mano de obra. | M3 | 361,9500 | 14,368.33 | 5,200,617.04 |
| Cimentación de mampostería con piedra de la región, asentada con mortero cemento-arena 1:4, incluye: acarreo, desperdicios herramienta y mano de obra | M3 | 69,6000 | 90,140.27 | 6,273,762.79 |
| ESTRUCTURA: | | | | |
| Cimbrado y descimbrado de losa acabado común hasta una altura de 4.50 M., incluye: habilitado, nivelación, acarreo, obra falsa, herramienta y mano de obra. | M2 | 313,0500 | 18,959.62 | 5,935,309.04 |
| Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo Fy = 4000 Kg/cm ² ., en columnas, incluye: traslapes, anclajes, ganchos, desperdicios, acarreo, elevación, silletas, alambre recocido, herramientas y mano de obra del #3 | Kg | 2,428,5000 | 2,028.39 | 4,925,945.11 |
| Concreto F'c=200 Kg/cm ² . con tamaño máximo de agregado grueso de 20 mm., fabricado en obra, losas hasta una altura de 4.50 M., incluye: acarreo, elevación, colado, vibrado, curado, pruebas de laboratorio, desperdicios, andamiaje, equipo, herramienta y mano de obra. | M3 | 30,0000 | 187,067.00 | 5,612,010.00 |

| <u>CONCEPTO</u> | <u>UNIDAD</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO U.</u> | <u>TOTAL</u> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------|------------------|--------------|
| ALBAÑILERIA: | | | | |
| Muro de tabique rojo recocido de 14 cm., de espesor, asentado con mortero cemento-arena 1:5, acabado común, incluye: acarreos, trazo, andamios, cortes, ajustes, herramientas y mano de obra. | M2 | 68,5500 | 24,581.71 | 1,685,076.22 |
| Castillo de concreto F'c =200 Kg/cm2 de 15 x 15 cm. de sección, armado con 4 varillas del #3 y estribos del #2 a cada 20 cm., cimbra común, incluye: acarreos, desperdicios andamios, herramienta y mano de obra. | ML | 233,5000 | 16,426,46 | 3,835,578.41 |
| Firme de concreto F'c=200 Kg/cm2., de 10 cm. de espesor, - armado con malla electrosoldada 66-1010, incluye: cimbra en fronteras, alambre recocido, acarreos, herramienta y mano de obra. | M2 | 131,2500 | 22,041.85 | 2,892,992.81 |
| Impermeabilización de azoteas a base de una capa de primer-3 capas de asfaltex, 2 capas de permafelt y una capa de mineralizado de color rojo, incluye: acarreos, elevación, herramienta y mano de obra. | M2 | 313,05000 | 26,326,55 | 8,241,526.48 |
| ALBAÑILERIA Y ACABADOS: | | | | |
| Aplanado en muros con mortero cemento-cal-arena 1:1:5, acabado fino, incluye: picado de elementos de concreto, boquillas remates, andamios, desperdicios, herramienta y mano de obra. | M2 | 516,4500 | 8,897.85 | 4,595,294.63 |
| Piso de loseta de granito de 30 x 30 cm., asentada con mortero cemento-arena 1:3, incluye: lechadeado con cemento blanco recortes, ajustes, herramienta y mano de obra. | M2 | 131,8500 | 32,514.18 | 4,286,994.63 |

| <u>CONCEPTO</u> | <u>UNIDAD</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO U.</u> | <u>TOTAL</u> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------|------------------|---------------|
| YESO Y PINTURA: | | | | |
| Suministro y aplicación de pintura vinílica Vinimex o similar, - sobre aplanados de mezcla en muros, incluye: limpieza de la superficie, sellado, aplicación de dos capas como mínimo, andamios, herramienta y mano de obra. | M2 | 516,4500 | 5,263.41 | 2,718,288.09 |
| Suministro y aplicación de pintura de esmalte Comex o similar, - sobre herrería de doble tambor, - incluye: aplicación de dos capas como mínimo, desperdicios, herramienta y mano de obra. | M2 | 79,6500 | 4,689.18 | 373,493.19 |
| HERRERIA Y CANCELERIA: | | | | |
| Suministro y colocación de puerta de 9.90 x 2.10 m., de tambor - fabricada en lámina lisa y marco y contramarco de perfiles comerciales Prolamsa de lámina negra-calibre 18, incluye: herrajes, - materiales para su colocación, - pintura anticorrosiva fletes, -- acarreos, herramienta y mano de obra. | PZA | 15,0000 | 714,931.45 | 10,723,971.75 |
| VIDRIERIA: | | | | |
| Suministro y colocación de cristal flotado de 6 mm. de espesor, primer grupo, asentado con metal set, incluye: cortes, ajustes, -- desperdicios, acarreos, herramienta y mano de obra. | | 78,1500 | 86,382.65 | 6,750,804.10 |
| MUEBLES Y ACCESORIOS DE BAÑO: | | | | |
| Suministro y colocación de w.c.- Ideal Standard modelo Zafiro con tanque bajo, color blanco, con asiento de plástico sin tapa, | | | | |
| Total de la Propuesta: | | | | 83'302,003.31 |

**A) EJEMPLO DEL PROCEDIMIENTO DE ESCALACION POR REVISION
DEL 100% DE PRECIOS UNITARIOS DE LA OBRA POR EJERCER**

FECHA: ABRIL 1989

EXPLOSION DE INSUMOS

MATERIALES:

| <u>INSUMO</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>U.</u> | <u>P.U.</u> | <u>TOTAL</u> | <u>%</u> |
|------------------------|-----------------|-----------|-------------|--------------|----------|
| Acero #2 (1/4") | 193.3380 | KG | 1,117.44 | 216,043.61 | 0.34 |
| Acero #3 (3/8") | 3,194.8550 | KG | 1,087.00 | 3,472,807.38 | 5.42 |
| Agua | 129.4141 | M3 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Alambre rec. #16 | 131,2550 | KG | 1,365.27 | 179,198.51 | 0.28 |
| Arena | 72,6395 | M3 | 12,422.85 | 902,389.61 | 1.41 |
| Asfaltex | 1,878.3000 | KG | 454.59 | 853,856.40 | 1.33 |
| Asiento plást. S/T | 15.0000 | PZA | 38,990.26 | 584,853.90 | 0.91 |
| Bisagra | 60.0000 | PZA | 3,313.18 | 198,790.80 | 0.31 |
| Cal | 1.7280 | KG | 95.66 | 165.30 | 0.00 |
| Calhidra | 2.0276 | TON | 95,660.00 | 193,950.22 | 0.30 |
| Cemento blanco | 0.1765 | TON | 241,860.11 | 42,688.31 | 0.07 |
| Cem. gris normal | 35.0664 | TON | 147,830.00 | 5,183,865.91 | 8.09 |
| Cespol p/L R-29B | 15.0000 | PZA | 23,940.96 | 359,114.40 | 0.56 |
| Chaflán de 3/4" | 78.2625 | ML | 315.93 | 24,725.47 | 0.04 |
| Chapa Schlage | 15.0000 | PZA | 79,503.18 | 1,192,547.70 | 1.86 |
| Clavo de 2 1/2 a 4" | 111.9025 | KG | 1,670.62 | 186,946.55 | 0.29 |
| Cristal F. 6 MM. ler g | 78.1500 | M2 | 59,544.99 | 4,653,440.97 | 7.26 |
| Diesel | 203.2250 | LT | 395.65 | 80,405.97 | 0.13 |
| Gasolina | 2.0775 | LT | 431.30 | 896.03 | 0.00 |
| Grava | 32.5691 | M3 | 31,045.59 | 1,011,126.93 | 1.58 |
| Hilo | 0.5184 | Kg | 12,000.00 | 6,220.80 | 0.01 |
| Junta Prohel | 15.0000 | PZA | 640.90 | 9,613.50 | 0.02 |
| Lámina cal. 18 | 987.0000 | KG | 4,373.22 | 4,316,368.14 | 6.74 |
| Lavabo Ver. I.S. | 15.0000 | PZA | 50,816.82 | 762,252.30 | 1.19 |
| Lija p/fierro | 9.9563 | PZA | 1,198.31 | 11,930.73 | 0.02 |
| Loseta granito 30 x 30 | 141.0795 | M2 | 17,099.13 | 2,412,336.71 | 3.76 |
| Malla elect. 66-1010 | 144.3750 | M2 | 2,177.00 | 314,304.38 | 0.49 |
| Metalset | 78.1500 | M2 | 2,088.78 | 163,238.16 | 0.25 |
| Mezcladora p/L R-24B | 15.0000 | PZA | 41,508.18 | 622,622.70 | 0.97 |
| Mineralizante rojo | 344.3550 | M2 | 7,967.39 | 2,743,610.58 | 4.28 |
| Permafelt | 688.7100 | M2 | 1,477.77 | 1,017,754.98 | 1.59 |
| Piedra braza | 114.8400 | M3 | 11,180.57 | 1,283,976.66 | 2.00 |
| Pijas Niq/w.c. | 30.0000 | PZA | 166.96 | 5,008.80 | 0.01 |
| Pintura de esmalte | 7.9650 | LT | 7,073.71 | 56,342.10 | 0.09 |
| Pintura Vinimex | 129.1125 | LT | 6,477.32 | 836,302.98 | 1.31 |
| Plomo p/retacar | 3.2145 | KG | 1,871.38 | 6,015.55 | 0.01 |
| ler. anticorrosivo | 7.5000 | LT | 4,926.38 | 36,947.85 | 0.06 |
| ler. T. P. | 62.6100 | LT | 1,265.65 | 79,242.35 | 0.12 |
| Segueta | 15.0000 | PZA | 1,656.59 | 24,848.85 | 0.04 |
| Sellador p/rosca | 0.0945 | KG | 6,298.51 | 595.21 | 0.00 |
| Sellador vínflico | 25.8255 | LT | 3,039.25 | 78,481.03 | 0.12 |
| Soldadura E-6010 | 7.5000 | KG | 3,547.97 | 26,609.78 | 0.04 |
| Tabique rojo rec. | 4,387.2000 | PZA | 156.52 | 686,684.54 | 1.07 |
| Tabla pino 3A 3/4 x 4" | 2,915.3192 | PT | 1,447.19 | 3,177,043.99 | 4.96 |
| Taquete plas. 38x6 | 30.0000 | PZA | 96.53 | 2,895.90 | 0.00 |
| Tapetate | 470.5350 | M3 | 4,968.89 | 2,338,036.66 | 3.65 |
| Thinner | 3.1860 | LT | 921.78 | 2,936.79 | 0.00 |

| <u>INSUMO</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>U.</u> | <u>P.U.</u> | <u>TOTAL</u> | <u>Z</u> |
|--------------------------|----------------------|-----------|----------------------|--------------|----------|
| Tornillo #10 x 1½ | 30.0000 | PZA | 84.35 | 2,530.50 | 0.00 |
| W.C. I.S. Zafiro bl. | 15.0000 | PZA | 180,015.90 | 2,700,238.50 | 4.21 |
| TOTAL MATERIALES: | (67.20 %) : | | 43,062,808.14 | | |

MANO DE OBRA:

| | | | | | |
|----------------------------|----------------------|-------|----------------------|--------------|------|
| Albañil | 163.8893 | JOR | 22,579.55 | 3,700,546.64 | 5.78 |
| Ayudante | 98.6745 | JOR | 17,010.18 | 1,678,471.01 | 2.62 |
| Ayudantes esp. | 52.7423 | JOR | 17,010.18 | 897,156.02 | 1.40 |
| Carpintero obra n. | 32.8702 | JOR | 21,013.42 | 690,715.32 | 1.08 |
| Fierrero | 18.2137 | JOR | 21,746.94 | 396,092.24 | 0.62 |
| Herrero | 22.9500 | JOR | 70,383.33 | 1,615,297.42 | 2.52 |
| Mando interm. y herr. | 1.0000 | (Z)MD | 1,979,013.76 | 1,979,013.76 | 3.09 |
| Oficial espec. | 42.7433 | JOR | 24,800.91 | 1,060,072.74 | 1.65 |
| Peón | 262.2694 | JOR | 15,464.81 | 4,055,946.44 | 6.33 |
| Pintor | 24.6405 | JOR | 21,532.80 | 530,578.96 | 0.83 |
| Plomero | 9.9990 | JOR | 56,857.06 | 568,513.74 | 0.89 |
| Topógrafo | 0.8640 | JOR | 34,455.04 | 29,769.15 | 0.05 |
| TOTAL MANO DE OBRA: | (26.85 %) : | | 17,202,190.98 | | |

EQUIPO Y HERRAMIENTA:

| | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------|-----|---------------------|--------------|------|
| Acarreo C. ler. Km. | 2.0088 | HR | 43,524.25 | 87,431.51 | 0.14 |
| Andamio Tubular | 40.0777 | DIA | 26,767.27 | 1,072,770.62 | 1.67 |
| Artesa | 50.6517 | M3 | 3,700.00 | 187,411.29 | 0.29 |
| Cargador frontal | 1.4386 | HR | 96,645.23 | 139,033.83 | 0.22 |
| Instrumentos | 172.8000 | M2 | 45.00 | 7,776.00 | 0.01 |
| Motocoformadora | 10.8585 | HR | 86,301.90 | 937,109.18 | 1.46 |
| Muestreo de concreto | 30.000 | M3 | 1,500.00 | 45,000 | 0.07 |
| Pipa | 3.9815 | HR | 39,990.27 | 159,221.26 | 0.25 |
| Plancha | 10.4966 | HR | 37,553.42 | 394,183.23 | 0.62 |
| Pruebas de laboratorio | 361.9500 | M3 | 475.00 | 171,926.25 | 0.27 |
| Pruebas lab. acero | 2,428.5000 | KG | 3.10 | 7,528.35 | 0.01 |
| Revolvedora | 50.6517 | M3 | 6,608.01 | 334,706.94 | 0.52 |
| Tractor D-6 | 1.0886 | HR | 125,835.45 | 136,984.47 | 0.21 |
| Vibrador Kdhler | 24.000 | HR | 5,515.84 | 132,380.16 | 0.21 |
| TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTA | (5.95 %) : | | 3,813,465.73 | | |

R E S U M E N .

| | | | |
|----------------------|---|---------------|---------|
| MATERIALES | : | 43,062,808.14 | 67.20 % |
| MANO DE OBRA | : | 17,202,190.98 | 26.85 % |
| EQUIPO Y HERRAMIENTA | : | 3,813,465.73 | 5.95 % |

ESCALACION POR REVISION DEL 100% DE PRECIOS UNITARIOS DE LA OBRA POR EJERCER

| I N S U M O | U. | CANT. X EJECUTAR | COSTO UNIT. DE CONTRATO | I M P O R T E | R E L A T I V O S | | I N C. P O R C. | | I M P. E S C. |
|-------------------------|-----|---------------------|----------------------------|---------------|-------------------|------------|-----------------|--------------|---------------|
| | | | | | ABRIL-89 | DIC-89 | (1e) (1c) | (2e) (2c) | |
| Acero #2 | KG | 193.3380 | 1,177.44 | 216,043.61 | 112.00 | 116.50 | 1.0401 | 1.0401 | 224,706.32 |
| Acero #3 | KG | 3194.8550 | 1,087.00 | 3'472,807.38 | 98.90 | 102.90 | 1.0404 | 1.0404 | 3'613,108.79 |
| Agua | M3 | 129.4941 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.00 |
| Alambre rec. #16 | KG | 131.2550 | 1,365.27 | 179,198.51 | 107.30 | 111.60 | 1.0401 | 1.0401 | 186,384.37 |
| Arena | M3 | 72.6395 | 12,422.85 | 902,389.61 | 121.40 | 121.40 | 1.0000 | 1.0000 | 902,389.61 |
| Asfaltex | KG | 1878.3000 | 454.59 | 853,856.40 | 145.20 | 145.20 | 1.0000 | 1.0000 | 853,856.40 |
| Asiento plást. s/t | PZA | 15.0000 | 38,990.26 | 584,853.90 | 38,990.26 | 44,837.00 | 1.1500 | 1.1500 | 672,581.98 |
| Bisagra | PZA | 60.0000 | 3,313.18 | 198,790.80 | 3,313.18 | 3,500.00 | 1.0564 | 1.0564 | 210,002.60 |
| Cal | KG | 1.7280 | 95.66 | 165.30 | 101.80 | 101.80 | 1.0000 | 1.0000 | 165.30 |
| Calhidra | TON | 2.0760 | 95,660.00 | 193,960.22 | 101.80 | 101.80 | 1.0000 | 1.0000 | 193,960.22 |
| Cemento blanco | TON | 0.1765 | 241,860.11 | 42,688.31 | 241,860.11 | 290,348.00 | 1.2005 | 1.2005 | 51,247.31 |
| Cemento gris | TON | 35.0664 | 147,830.00 | 5'183,865.91 | 93.80 | 100.10 | 1.0672 | 1.0672 | 5'532,221.69 |
| Cespol lav. R-29B | PZA | 15.0000 | 23,940.96 | 359,114.40 | 23,940.96 | 27,532.00 | 1.1500 | 1.1500 | 412,981.56 |
| Chafán de 3/4" | ML | 78.2625 | 315.93 | 24,725.47 | 315.93 | 364.00 | 1.1522 | 1.1522 | 28,488.68 |
| Chapa Shlage | PZA | 15.0000 | 79,503.18 | 1'192,547.70 | 79,503.18 | 86,300.00 | 1.0855 | 1.0855 | 1'294,510.52 |
| Clavo 2 1/2" a 4" | KG | 111.9025 | 1,670.62 | 186,946.55 | 105.30 | 109.50 | 1.0399 | 1.0399 | 194,405.71 |
| Crystal F. 6mm. ler. g. | KG | 78.1500 | 59,544.99 | 4'653,440.97 | 104.70 | 104.70 | 1.0000 | 1.0000 | 4'653,440.97 |
| Diesel | LTO | 203.2550 | 395.65 | 80,405.97 | 395.65 | 470.00 | 1.1879 | 1.1879 | 95,514.25 |
| Gasolina | LTO | 2.0775 | 431.30 | 896.03 | 431.30 | 456.52 | 1.0585 | 1.0585 | 948.44 |
| Grava | M3 | 32.5691 | 31,045.59 | 1'011,126.93 | 129.20 | 129.20 | 1.0000 | 1.0000 | 1'011,126.93 |
| Hilo | KG | 0.5184 | 12,000.00 | 6,220.80 | 12,000.00 | 12,000.00 | 1.0000 | 1.0000 | 6,220.20 |
| Junta Probel | PZA | 15.0000 | 640.90 | 9,613.50 | 640.90 | 737.00 | 1.1500 | 1.1500 | 11,055.52 |
| Lámina cal. 18 | KG | 987.0000 | 4,373.22 | 4'316,368.14 | 4,373.22 | 4,591.00 | 1.0500 | 1.0500 | 4'532,186.54 |
| Lavabo veracruzano | PZA | 15.0000 | 50,816.82 | 762,252.30 | 115.30 | 115.30 | 1.0000 | 1.0000 | 762,252.30 |
| Lija p/fierro | PZA | 9.9563 | 1,198.31 | 11,930.73 | 1,198.31 | 1,300.00 | 1.0849 | 1.0849 | 12,943.64 |
| Loseta granito 30 x 30 | M2 | 141.0795 | 17,099.13 | 2'412,336.71 | 109.80 | 109.80 | 1.0000 | 1.0000 | 2'412,336.71 |
| Malla elect. 66-1010 | M2 | 144.3750 | 2,177.00 | 314,304.38 | 123.50 | 128.40 | 1.0397 | 1.0397 | 326,782.26 |
| Metalsec | M2 | 78.1500 | 2,088.78 | 163,238.18 | 2,088.78 | 2,300.00 | 1.1011 | 1.1011 | 179,741.53 |
| Mezcladora p/lav. R-24B | PZA | 15.0000 | 41,508.18 | 622,622.70 | 41,508.18 | 47,734.00 | 1.1500 | 1.1500 | 716,016.10 |
| Minifralizante rojo | M2 | 344.3550 | 7,967.39 | 2'743,610.58 | 7,967.39 | 7,970.00 | 1.0003 | 1.0003 | 2'744,433.66 |

| I N S U M O | U. | CANT. X EJECUTAR | COSTO UNIT. DE CONTRATO | I M P O R T E | R E L A T I V O S | | I N C. P O R C. (fe) ₀ (ce) (fc) ₀ (ec) | I M P. E S C. |
|-----------------------|------|---------------------|----------------------------|---------------|-------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------|---------------|
| | | | | | A B R I L - 8 9 | D I C - 8 9 | | |
| Permafelt | M2 | 688.7100 | 1,477.77 | 1'107,754.98 | 1,477.77 | 1,520.00 | 1.0286 | 1'046,862.77 |
| Piedra Braza | M3 | 114.8400 | 11,180.57 | 1'283,976.66 | 137.30 | 137.30 | 1.0000 | 1'283,976.66 |
| Pijas P/NC | PZA | 30.0000 | 166.96 | 5,008.80 | 166.96 | 192.00 | 1.1000 | 5,760.12 |
| Pintura esmalte | LTO | 7.9650 | 7,073.71 | 56,342.10 | 106.60 | 113.00 | 1.0600 | 59,722.62 |
| Pintura Vinímax | LTO | 127.1125 | 6,477.32 | 836,302.98 | 107.00 | 113.40 | 1.0600 | 886,481.15 |
| Pilomo p/retacar | KG | 3.2145 | 1,871.38 | 6,015.55 | 1,871.38 | 3,261.00 | 1.7426 | 10,482.69 |
| ler. anticorrosivo | LTO | 7.5000 | 4,926.38 | 36,947.85 | 4,926.38 | 7,000.00 | 1.4209 | 52,499.20 |
| ler. T. P. | LTO | 62.6100 | 1,265.63 | 79,242.35 | 1,265.63 | 1,890.00 | 1.4933 | 118,332.60 |
| Segueta | PZA | 15.0000 | 1,656.59 | 24,848.85 | 1,656.59 | 2,000.00 | 1.2073 | 30,000.01 |
| Sellador p/rosca | KG | 0.0945 | 6,298.51 | 595.21 | 6,298.51 | 7,632.00 | 1.2117 | 721.21 |
| Sellador vinílico | LTO | 25.8225 | 3,039.25 | 78,481.03 | 3,039.75 | 3,051.44 | 1.0038 | 78,779.25 |
| Soldadura E-6010 | KG | 7.5000 | 3,547.97 | 26,609.78 | 118.70 | 118.70 | 1.0000 | 26,609.73 |
| Tabique rojo rec. | PZA | 4387.2000 | 156.52 | 686,684.54 | 124.00 | 124.00 | 1.0000 | 686,684.54 |
| Tabla pino 3/4" x 4" | P.T. | 2193.3192 | 1,447.19 | 3'177,043.99 | 130.50 | 130.50 | 1.0000 | 3'177,043.99 |
| Taqueta de plástico | PZA | 30.0000 | 96.33 | 2,895.90 | 96.53 | 98.00 | 1.0152 | 2,939.91 |
| Tepetate | M3 | 470.5350 | 4,968.89 | 2'338,036.66 | 4,968.89 | 9,857.00 | 1.9837 | 4'637,963.32 |
| Thiner | LTO | 3.1860 | 921.78 | 2,936.79 | 921.78 | 1,060.00 | 1.1500 | 3,377.30 |
| Tornillo #10 x 1 1/2" | PZA | 30.0000 | 84.35 | 2,530.50 | 84.35 | 126.00 | 1.4938 | 3,780.06 |
| W.C. l.5 zafiro bl. | PZA | 15.0000 | 180,015.90 | 2'700,238.50 | 115.20 | 115.20 | 1.0000 | 2'700,238.50 |

| I N S U M O | U. | CANT. X EJECUTAR | COSTO UNIT. DE CONTRATO | I M P O R T E | ABRIL-89 | DIC-89 | I N C. P O R C. | |
|---------------------------|-----|---------------------|----------------------------|---------------|------------|------------|-----------------|--------------|
| | | | | | | | (1e) O Cc | (1c) O Cc |
| Albañil | JOR | 163.8893 | 22,579.55 | 3'700,546.64 | 111.20 | 129.70 | 1.1664 | 4'316,317.60 |
| Ayudante | JOR | 151.5168 | 17,010.18 | 2'575,627.03 | 111.20 | 129.70 | 1.1664 | 3'004,211.30 |
| Carpintero O. N. | JOR | 32.8702 | 21,013.42 | 690,715.22 | 111.20 | 129.70 | 1.1664 | 805,650.35 |
| Fierro | JOR | 18.2137 | 21,746.94 | 396,092.44 | 111.20 | 129.70 | 1.1664 | 462,002.22 |
| Herrero | JOR | 22.9500 | 70,383.33 | 1'615,294.22 | 111.20 | 129.70 | 1.1664 | 1'884,082.90 |
| Mando interm. y herr. (%) | NO | 1.0000 | 1'979,013.76 | 1'979,013.76 | 111.20 | 129.70 | 1.1664 | 2'308,321.60 |
| Oficial esp. | JOR | 42.7433 | 24,800.91 | 1'060,072.74 | 111.20 | 129.70 | 1.1664 | 1'236,468.80 |
| Peñ | JOR | 262.2694 | 15,464.81 | 4'055,946.44 | 111.20 | 129.70 | 1.1664 | 4'730,855.90 |
| Pintor | JOR | 24.6405 | 21,532.80 | 530,578.96 | 111.20 | 129.70 | 1.1664 | 618,867.30 |
| Plomero | JOR | 9.9990 | 56,857.06 | 568,513.74 | 111.20 | 129.70 | 1.1664 | 663,114.43 |
| Topógrafo | JOR | 0.8640 | 34,455.04 | 29,769.15 | 111.20 | 129.70 | 1.1664 | 84,722.74 |
| Camión | HR | 2.0888 | 43,524.25 | 87,431.51 | 43,524.25 | 52,290.32 | 1.2014 | 105,040.22 |
| Andamio tubular | DIA | 40.0777 | 26,767.27 | 1'072,770.62 | 26,767.27 | 26,767.27 | 1.0000 | 1'072,770.62 |
| Artesa | N3 | 50.6517 | 3,700.00 | 187,411.29 | 3,700.00 | 4,070.00 | 1.1000 | 206,142.42 |
| Cargador frontal | HR | 1.4386 | 96,645.23 | 139,033.83 | 96,645.23 | 106,310.00 | 1.1000 | 152,937.21 |
| Instrumentos | N2 | 172.8000 | 45.00 | 7,776.00 | 45.00 | 48.00 | 1.0667 | 8,294.66 |
| Motoconformadora | HR | 10.8585 | 86,301.90 | 937,109.18 | 86,301.90 | 94,932.00 | 1.1000 | 1'030,820.10 |
| Muestreo concreto | N3 | 30.0000 | 1,500.00 | 45,000.00 | 1,500.00 | 1,954.00 | 1.3027 | 58,621.50 |
| Camión Pipa | HR | 3.9815 | 39,990.27 | 159,221.26 | 39,990.27 | 52,290.32 | 1.3076 | 208,197.72 |
| Plancha | HR | 10.4966 | 37,553.42 | 394,183.23 | 37,553.42 | 41,309.00 | 1.1000 | 433,601.55 |
| Pruebas de lab. | N3 | 361.9500 | 475.00 | 171,926.25 | 475.00 | 672.00 | 1.4147 | 243,224.07 |
| Pruebas lab. acero | KC | 2428.5000 | 3.10 | 7,528.35 | 3.10 | 5.36 | 1.7290 | 13,4016.52 |
| Revolvedora | N3 | 50.6517 | 6,608.01 | 334,706.94 | 6,608.01 | 7,392.38 | 1.1187 | 374,436.35 |
| Tractor D-6 | HR | 1.0886 | 125,835.45 | 136,984.47 | 125,835.45 | 137,840.00 | 1.0954 | 150,052.79 |
| Vibrador Kohler | HR | 24.0000 | 5,515.84 | 132,380.16 | 5,515.84 | 6,623.65 | 1.20000 | 158,856.19 |

Ic = 64'078,465.00

Ie = 70'929,303.00

$$f.e. = \frac{Ie}{Ic} = \frac{70'929,303.00}{64'078,465.00} = 1.1069$$

**B) EJEMPLO DEL PROCEDIMIENTO DE ESCALACION DE PRECIOS UNITARIOS
QUE REPRESENTAN EL 80% DEL MONTO DE LA OBRA POR EJERCER.**

CATALOGO DE CONCEPTOS QUE REPRESENTAN EL 80% DEL MONTO DE LA OBRA POR EJERCER

P R E S U P U E S T O

| <u>C O N C E P T O :</u> | <u>U.</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO U.</u> | <u>TOTAL</u> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------|------------------|--------------|
| Relleno en cepas y/o para dar niveles, con tepetate compactado en capas de 20 cm. de espesor, medido en banco, incluye: pruebas de laboratorio, equipo, herramienta y mano de obra. | M3 | 361.9500 | 14,368.33 | 5,200,617.04 |
| Cimentación de mampostería -- con piedra de la región, asentada con mortero cemento-arena 1:4, incluye: acarreos, desperdicios, herramienta y mano de obra. | M3 | 69.6000 | 90,140.27 | 6,273,762.79 |
| Cimbrado y descimbrado de losa, acabado común, hasta una altura de 4.50M., incluye: habilitado, nivelación, acarreos obra falsa, herramienta y mano de obra. | M2 | 313.0500 | 18,959.62 | 5,935,309.04 |
| Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo - $F_y=4000$ Kg/cm ² , en columnas - incluye: traslapes, anclajes, ganchos, desperdicios, acarreos elevación, silletas, alambre-del #16. | KG | 2,428,5000 | 2,028.39 | 4,925,945.11 |
| Concreto $f'c=200$ Kg/cm ² con tamaño de agregado grueso de 20 mm., fabricado en obra, en losas hasta una altura de -- 4.50 M, incluye: acarreos, elevación, colado, vibrado, curado, pruebas de laboratorio, desperdicios, andamiaje, equipo, herramienta y mano de obra. | M3 | 30.0000 | 187,067.00 | 5,612,010.00 |
| Impermeabilización de azoteas a base de una capa de primer, 3 capas de asfaltex, 2 capas de permafelt y una capa de mineralizado de color rojo, incluye | | | | |

C O N C E P T O

ye:acarreos, elevación, herramienta y mano de obra.

| <u>U.</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO U.</u> | <u>TOTAL</u> |
|-----------|-----------------|------------------|--------------|
| M2 | 313.0500 | 26,326.55 | 8,241,526.48 |

Aplanado en muros con mortero cemento-cal-arena 1:1:5, acabado fino, incluye: picado de elementos de concreto, boquillas, remates, andamios, desperdicios, herramienta y mano de obra.

| | | | |
|----|----------|----------|--------------|
| M2 | 516.4500 | 8,897.85 | 4,595,294.63 |
|----|----------|----------|--------------|

Piso de loseta de granito de 30 x 30 cm., asentada con mortero cemento-arena 1:3, incluye: lechadeado con cemento blanco recortes, ajustes, herramienta y mano de obra

| | | | |
|----|----------|-----------|--------------|
| M2 | 131.8500 | 32,514.18 | 4,286,994.63 |
|----|----------|-----------|--------------|

Suministro y colocación de -- puerta de 0.90 x 2.10 M. de -- tambor fabricada en lámina lisa y marco y contramarco de -- perfiles comerciales prolamsa de lámina negra calibre 18, -- incluye: herrajes, materiales para su colocación, pintura anticorrosiva, fletes, acarreos, herramienta y mano de obra.

| | | | |
|-----|---------|------------|---------------|
| PZA | 15.0000 | 714,932.45 | 10,723,971.75 |
|-----|---------|------------|---------------|

Suministro y colocación de -- cristal flotado 6 mm. de espesor, primer grupo, asentado -- con metalset, incluye: cortes, ajustes, desperdicios, acarreos, herramienta y mano de obra.

| | | | |
|----|---------|-----------|--------------|
| M2 | 78.1500 | 86,328.65 | 6,750,804.10 |
|----|---------|-----------|--------------|

Suministro y colocación de w. c. I.S. modelo Zafiro con -- tanque bajo, color blanco, -- con asiento de plástico sin -- tapa, incluye: junta prohel, -- tubo alimentador, pijas niqueladas, acarreos, herramienta y mano de obra.

| | | | |
|-----|---------|------------|--------------|
| PZA | 15.0000 | 322,792.57 | 4,841,888.55 |
|-----|---------|------------|--------------|

T O T A L : 67,388,124.12

ESCALACION DE PRECIOS UNITARIOS QUE REPRESENTAN EL 80% DEL MONTO DE LA OBRA POR EJERCER

| I N S U M O | U. | CANT. X EJECUTAR | COSTO UNIT. DE CONTRATO | IMPORTE | R E L A T I V O S | | INC. PORC. (ic) ⁰ (Ce) | IMP. ESC. |
|---------------------|-----|---------------------|----------------------------|--------------|-------------------|------------|--------------------------------------|--------------|
| | | | | | ABRIL-89 | DIC-89 | | |
| Acero #3 | KG | 2622.7800 | 1,087.00 | 2'850,961.86 | 98.90 | 102.90 | 1.0404 | 2'966,140.71 |
| Agua | M3 | 124.5878 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 |
| Alambre rec. #16 | KG | 84.9975 | 1,365.27 | 116,044.34 | 107.30 | 111.60 | 1.0401 | 120,697.92 |
| Arena | M3 | 59.7108 | 12,422.85 | 741,778.31 | 121.40 | 121.40 | 1.0000 | 741,778.31 |
| Asfaltex | KG | 1878.3000 | 454.59 | 853,856.40 | 145.20 | 145.20 | 1.0000 | 853,856.40 |
| Asiento plástico | PZA | 15.0000 | 38,990.26 | 584,853.90 | 38,990.26 | 44,837.00 | 1.1500 | 672,581.98 |
| Bisagra | PZA | 60.0000 | 3,313.18 | 198,790.80 | 3,313.18 | 3,500.00 | 1.0564 | 210,002.60 |
| Calhdra | TON | 2.0276 | 95,660.00 | 193,960.22 | 101.80 | 101.80 | 1.0000 | 193,960.22 |
| Cemento blanco | TON | 0.1765 | 241,860.11 | 42,688.31 | 241,860.11 | 290,348.00 | 1.2005 | 51,247.31 |
| Cemento gris normal | TON | 27.1548 | 147,830.00 | 4'014,294.08 | 93.80 | 100.10 | 1.0672 | 4'284,054.64 |
| Chafán de 3/4" | ML | 78.2625 | 315.93 | 24,725.47 | 315.93 | 364.00 | 1.1522 | 28,488.68 |
| Chapa Schlage | PZA | 15.0000 | 79,503.18 | 1'192,547.70 | 79,503.18 | 86,300.00 | 1.0855 | 1'294,510.52 |
| Clavo 2½" a 4" | KG | 109.5675 | 1,670.62 | 183,045.66 | 105.30 | 109.50 | 1.0399 | 190,349.18 |
| Cristal F. 6 mm. | M2 | 75.1500 | 59,544.99 | 4'653,440.97 | 104.70 | 104.70 | 1.0000 | 4'653,440.97 |
| Diesel | LTO | 156.5250 | 395.65 | 61,929.12 | 395.65 | 408.70 | 1.0330 | 63,972.78 |
| Gasolina | LTO | 2.0775 | 431.30 | 896.03 | 431.30 | 456.82 | 1.0585 | 948.44 |
| Grava | M3 | 20.2545 | 31,045.59 | 628,812.90 | 129.20 | 129.20 | 1.0000 | 628,812.90 |
| Junta Probel | PZA | 15.0000 | 640.90 | 9,613.50 | 640.90 | 737.00 | 1.1500 | 11,055.52 |
| Lámina cal. 18 | KG | 987.0000 | 4,373.22 | 4'316,368.44 | 4,373.20 | 4,591.00 | 1.0500 | 4'532,186.80 |
| Loseta granito | M2 | 141.0795 | 17,099.13 | 2'412,336.71 | 109.80 | 109.80 | 1.0000 | 2'412,336.71 |
| Metalset | M2 | 78.1500 | 2,088.78 | 163,238.16 | 2,088.78 | 2,300.00 | 1.1011 | 179,741.53 |
| Mineralizante rojo | M2 | 344.3550 | 7,967.39 | 2'743,610.58 | 7,967.39 | 7,970.00 | 1.0003 | 2'744,433.66 |
| Pernafelt | M2 | 688.7100 | 1,477.77 | 1'017,754.98 | 1,477.77 | 1,520.00 | 1.0286 | 1'046,862.77 |
| Piedra brza | M3 | 114.8400 | 11,180.57 | 1'283,976.66 | 137.30 | 137.30 | 1.0000 | 1'283,976.66 |
| Pijas Niq. P/w.c. | PZA | 30.0000 | 166.96 | 5,008.80 | 166.96 | 192.00 | 1.1500 | 5,760.12 |
| Plomo p/retacar | KG | 3.2145 | 1,871.38 | 6,015.55 | 1,871.38 | 3,261.00 | 1.7426 | 10,482.69 |
| let. anticorrosivo | LT | 7.5000 | 4,926.38 | 36,947.85 | 4,926.38 | 7,000.00 | 1.4209 | 52,499.20 |
| let. T. P. | LT | 62.6100 | 1,265.65 | 79,242.35 | 1,265.65 | 1,890.00 | 1.4933 | 118,332.60 |
| Segueta | PZA | 15.0000 | 1,656.59 | 24,848.85 | 1,656.59 | 2,000.00 | 1.2073 | 30,000.00 |
| Sellador p/rosas | KG | 0.0945 | 6,298.51 | 595.21 | 6,298.51 | 7,632.00 | 1.2117 | 721.21 |
| Soldadura E-6010 | KG | 7.5000 | 3,547.97 | 26,669.78 | 118.70 | 118.70 | 1.0000 | 26,669.78 |

| I N S U M O | U. | CANT. X EJECUTAR | COSTO UNIT. DE CONTRATO | I M P O R T E | R E L A T I V O S | | I N C. F O R C. | I M P. E S C. |
|--------------------|-------|---------------------|----------------------------|---------------|-------------------|-----------|-----------------|---------------|
| | | | | | ABRIL-89 | DIC-89 | | |
| | | | | (1e) | (1c) | (1e) | (1c) | |
| Tabla pino 3a. | PT | 1934,6490 | 1,447.19 | 2'799,804.69 | 130.50 | 130.50 | 1.0000 | 2'799,804.69 |
| Tepetate | M3 | 470.5350 | 4,968.89 | 2'338,036.66 | 4,968.89 | 9,857.00 | 1.9837 | 4'637,963.32 |
| W.C. I.S. | PZA | 15.0000 | 180,015.90 | 2'700,238.50 | 115.20 | 115.20 | 1.0000 | 2'700,238.50 |
| Albañil | JOR | 117.5730 | 22,579.55 | 2'654,745.43 | 111.20 | 129.70 | 1.1664 | 3'096,495.06 |
| Ayudante | JOR | 121.7700 | 17,010.18 | 2'071,445.29 | 111.20 | 129.70 | 1.1664 | 2'416,133.78 |
| Carpintero | JOR | 32.8702 | 21,013.42 | 690,715.32 | 111.20 | 129.70 | 1.1664 | 805,654.34 |
| Fierro | JOR | 18.2137 | 21,746.94 | 396,092.24 | 111.20 | 129.70 | 1.1664 | 462,001.98 |
| Herrero | JOR | 22.9500 | 70,383.33 | 1'615,297.42 | 111.20 | 129.70 | 1.1664 | 1'884,082.91 |
| Mando Int. y Herr. | (*)MO | 1.0000 | 1'468,243.75 | 1'468,243.75 | 111.20 | 129.70 | 1.1664 | 1'712,559.51 |
| Oficial Esp. | JOR | 42.7433 | 24,800.91 | 1'060,072.74 | 111.20 | 129.70 | 1.1664 | 1'236,468.84 |
| Peón | JOR | 163.0500 | 15,464.81 | 2'521,537.27 | 111.20 | 129.70 | 1.1664 | 2'941,121.07 |
| Topógrafo | JOR | 4.9995 | 56,857.06 | 284,256.87 | 111.20 | 129.70 | 1.1664 | 331,557.21 |
| Andamio tubular | DIA | 22.2540 | 26,767.27 | 595,678.83 | 26,767.27 | 26,767.27 | 1.0000 | 595,678.83 |
| Artesa | M3 | 31.5000 | 3,700.00 | 116,550.00 | 3,700.00 | 4,070.00 | 1.1000 | 128,205.00 |
| Motoconformadora | HR | 10.8585 | 86,301.90 | 937,109.18 | 86,301.90 | 94,932.00 | 1.1000 | 1'030,820.99 |
| Muestreo concreto | M3 | 30.0000 | 1,500.00 | 45,000.00 | 1,500.00 | 1,959.00 | 1.3060 | 58,770.00 |
| Camión pipa | HR | 3.9815 | 39,990.27 | 159,221.26 | 39,990.27 | 52,290.32 | 1.3076 | 208,197.71 |
| Plancha | HR | 10.4966 | 37,553.42 | 394,183.28 | 37,553.42 | 41,309.00 | 1.1000 | 433,601.55 |
| Pruebas de lab. | M3 | 365.9550 | 475.00 | 171,926.25 | 475.00 | 672.00 | 1.4147 | 243,224.06 |
| Pruebas lab. acero | KG | 2428.5000 | 3.10 | 7,528.35 | 3.10 | 5.36 | 1.7290 | 13,016.15 |
| Revolvedora | HR | 31.5000 | 6,608.01 | 208,152.31 | 6,608.01 | 7,392.38 | 1.1187 | 232,859.98 |
| Vibrador Kohler | HR | 24.0000 | 5,515.84 | 132,380.16 | 5,515.84 | 6,623.65 | 1.2008 | 158,962.09 |

Ic = 51'837,016.49

Ie = 57'526,316.75

$$f.e. = \frac{Ie}{Ic} = \frac{57'526,316.75}{51'837,016.49} = \underline{\underline{1.1097}}$$

C) EJEMPLO DEL PROCEDIMIENTO DE ESCALACION DE PRECIOS UNITARIOS MEDIANTE LA ACTUALIZACION DE LOS COSTOS CONSIDERANDO LA PARTICIPACION DE LOS INSUMOS EN LA OBRA POR EJECUTAR EN FORMA - GLOBAL.

EXPLOSION DE INSUMOS
(100 % DEL PRESUPUESTO)

MATERIALES:

| <u>I N S U M O</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>U.</u> | <u>P.U.</u> | <u>TOTAL</u> | <u>%</u> |
|--------------------------------------|-----------------|-----------|-------------|----------------------|----------|
| Acero #3 (3/8") | 2,622.7800 | KG | 1,087.00 | 2,850,961.86 | 5.50 |
| Agua | 124.5878 | M3 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Alambre rec. #16 | 84.9975 | KG | 1,365.27 | 116,044.54 | 0.22 |
| Arena | 59.7108 | M3 | 12,422.85 | 741,778.31 | 1.43 |
| Asfaltex | 1,878.3000 | KG | 454.59 | 853,856.40 | 1.65 |
| Asiento plástico S/T | 15.0000 | PZA | 38,990.26 | 584,853.90 | 1.13 |
| Bisagra | 60.0000 | PZA | 3,313.18 | 198,790.80 | 0.38 |
| Calhidra | 2.0276 | TON | 95,660.00 | 193,960.22 | 0.37 |
| Cemento blanco | 0.1765 | TON | 241,860.11 | 42,688.31 | 0.08 |
| Cemento gris normal | 27.1548 | TON | 147,830.00 | 4,014,294.08 | 7.74 |
| Chaflán de 3/4" | 78.2625 | ML | 315.93 | 24,725.47 | 0.05 |
| Chapa Schlage | 15.0000 | PZA | 79,503.18 | 1,192,547.70 | 2.30 |
| Clavo de 2 1/2" a 4" | 109.5675 | KG | 1,670.62 | 183,045.66 | 0.35 |
| Cristal F 6MM ler. g. | 78.1500 | M2 | 59,544.99 | 4,653,440.97 | 8.98 |
| Diesel | 156,5250 | LT | 395.65 | 61,929.12 | 0.12 |
| Gasolina | 2.0775 | LT | 431.30 | 896.03 | 0.00 |
| Grava | 20,2545 | M3 | 31,045.59 | 628,812.90 | 1.21 |
| Junta Prohel | 15.0000 | PZA | 640.90 | 9,613.50 | 0.02 |
| Lámina cal. 18 | 987.0000 | KG | 4,373.22 | 4,316,368.14 | 8.33 |
| Loseta granito 30 x 30 | 141.0795 | M2 | 17,099.13 | 2,412,336.71 | 4.65 |
| Metaset | 78.1500 | M2 | 2,088.78 | 163,238.16 | 0.31 |
| Mineralizante rojo | 344.3550 | M2 | 7,967.39 | 2,743,610.58 | 5.29 |
| Permafelt | 688.7100 | M2 | 1,477.77 | 1,107,754.98 | 1.96 |
| Piedra Braza | 114.8400 | M3 | 11,180.57 | 1,283,976.66 | 2.48 |
| Pijas niq. p/w.c. | 30.0000 | PZA | 166.96 | 5,008.80 | 0.01 |
| Plomo p/retacar | 3.2145 | KG | 1,871.38 | 6,015.55 | 0.01 |
| Primer anticorrosivo | 7.5000 | LT | 4,926.38 | 36,947.85 | 0.07 |
| Primer T.P. | 62.6100 | LT | 1,265.65 | 79,242.35 | 0.15 |
| Segueta | 15.0000 | PZA | 1,656.59 | 24,848.85 | 0.05 |
| Sellador p/roscas | 0.0945 | KG | 6,298.51 | 595.21 | 0.00 |
| Soldadura E-6010 | 7.5000 | KG | 3,547.97 | 26,609.78 | 0.05 |
| Tabla pino 3 a 3/4 x 4" | 1,934.6490 | P T | 1,447.19 | 2,799,804.69 | 5.40 |
| Tepetate | 470.5350 | M3 | 4,968.89 | 2,338,036.66 | 4.51 |
| W.C. I.S. Zafiro bl. | 15.0000 | PZA | 180,015.90 | 2,700,238.50 | 5.21 |
| TOTAL MATERIALES (70.04%) : | | | | 36,306,869.97 | |

MANO DE OBRA:

| | | | | | |
|-----------------------|----------|--------|--------------|--------------|------|
| Albañil | 117.5730 | JOR | 22,579.55 | 2,654,745.43 | 5.12 |
| Ayudante | 74.0340 | JOR | 17,010.18 | 1,259,331.67 | 2.43 |
| Ayudante esp. | 47.7428 | JOR | 17,010.18 | 812,113.62 | 1.57 |
| Carpintero obra n. | 32.8702 | JOR | 21,013.42 | 690,715.32 | 1.33 |
| Ferrero | 18.2137 | JOR | 21,746.94 | 396,092.24 | 0.76 |
| Herrero | 22.9500 | JOR | 70,383.33 | 1,615,297.42 | 3.12 |
| Mando intern. y herr. | 1.0000 | (%) MO | 1,468,243.75 | 1,468,243.75 | 2.83 |
| Oficial espec. | 42.7433 | JOR | 24,800.91 | 1,060,072.74 | 2.05 |

| <u>I N S U M O</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>U.</u> | <u>P.U.</u> | <u>TOTAL</u> | <u>%</u> |
|----------------------------------------|-----------------|-----------|-------------|----------------------|----------|
| Peón | 163.0500 | JOR | 15,464.81 | 2,521,537.27 | 4.86 |
| Plomero | 4.9995 | JOR | 56,857.06 | 284,256.87 | 0.55 |
| TOTAL MANO DE OBRA (24.62%) : | | | | 12,762,420.30 | |

EQUIPO Y HERR.

| | | | | | |
|------------------------------------------|------------|-----|-----------|---------------------|------|
| Andamio tubular | 22.2540 | DIA | 26,767.27 | 595,678.83 | 1.15 |
| Motoconformadora | 10.8585 | HR | 86,301.90 | 937,109.18 | 1.81 |
| Artesa | 31.5000 | M3 | 3,700.00 | 116,550.00 | 0.22 |
| Muestreo de concreto | 30.0000 | M3 | 1,500.00 | 45,000.00 | 0.09 |
| Pipa | 3.9815 | HR | 39,990.27 | 159,221.26 | 0.31 |
| Plancha | 10.4966 | HR | 37,553.42 | 394,183.23 | 0.76 |
| Pruebas laboratorio | 361.9500 | M3 | 475.00 | 171,926.25 | 0.33 |
| Pruebas lab. acero | 2,428.5000 | KG | 3.10 | 7,528.35 | 0.01 |
| Revolvedora | 31.5000 | M3 | 6,608.01 | 208,152.31 | 0.40 |
| Vibradora Kohler | 24.0000 | HR | 5,515.84 | 132,380.16 | 0.26 |
| TOTAL EQUIPO Y HERR. (5.34 %) : | | | | 2,767,726.22 | |

R E S U M E N

| | | | |
|---------------------|----|------------------------------------|--------|
| MATERIALES : | \$ | 36,306,869.97 | 70.04% |
| MANO DE OBRA : | \$ | 12,762,420.30 | 24.62% |
| EQUIPO Y HERRERIA : | \$ | <u>2,767,726.22</u> | 5.34% |
| T O T A L : | \$ | <u><u>51,837,016.49</u></u> | |

ESCALACION DE PRECIOS UNITARIOS MEDIANTE LA ACTUALIZACION DE LOS COSTOS CONSIDERANDO LA PARTICIPACION DE LOS INSUMOS EN LA OBRA POR EJECUTAR EN FORMA GLOBAL.

| IN SUMO (MATERIALES) | U. | CANT. X EJECUTAR | COSTO UNIT. DE CONTRATO | IMPORTE | | R E L A T I V O S | | INC. PORC. (1e) (Ce) (1c) (Cc) | IMP. ESC. |
|---------------------------|-----|---------------------|----------------------------|--------------|------------|-------------------|--------|--------------------------------------|-----------|
| | | | | ABRIL-89 | DIC-89 | ABRIL-89 | DIC-89 | | |
| Acero #2 | KG | 193.3380 | 1,117.44 | 216,043.61 | 112.00 | 116.50 | 1.0401 | 224,706.32 | |
| Acero #3 | KG | 3194.8550 | 1,087.00 | 3'472,807.38 | 98.90 | 102.90 | 1.0404 | 3'613,108.79 | |
| Agua | M3 | 129.4941 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | |
| Alambre rec. #16 | KG | 131.2550 | 1,365.27 | 179,198.51 | 107.30 | 111.60 | 1.0401 | 186,384.37 | |
| Arena | M3 | 72.6395 | 12,422.85 | 902,389.61 | 121.40 | 121.40 | 1.0000 | 902,389.61 | |
| Asfaltex | KG | 1878.3000 | 454.59 | 853,856.40 | 145.20 | 145.20 | 1.0000 | 853,856.40 | |
| Asiento plástico S/T | PZA | 15.0000 | 38,990.26 | 584,853.90 | 38,990.26 | 44,837.00 | 1.1500 | 672,581.98 | |
| Bisagra | PZA | 60.0000 | 3,313.18 | 198,790.80 | 3,313.18 | 3,500.00 | 1.0564 | 210,002.60 | |
| Cal | KG | 1.7280 | 95.66 | 165.30 | 101.80 | 101.80 | 1.0000 | 165.30 | |
| Calhadra | TON | 2.0760 | 95,660.00 | 193,960.22 | 101.80 | 101.80 | 1.0000 | 193,960.22 | |
| Cemento blanco | TON | 0.1765 | 241,860.11 | 42,688.31 | 241,860.11 | 290,348.00 | 1.2005 | 51,247.31 | |
| Cemento gris | TON | 35.0664 | 147,830.00 | 5'183,865.91 | 93.80 | 100.10 | 1.0672 | 5'532,221.69 | |
| Cespol lav. R-29B | PZA | 15.0000 | 23,940.96 | 359,114.40 | 23,940.96 | 27,532.00 | 1.1500 | 412,981.56 | |
| Chafían de 3/4" | ML | 78.2625 | 315.93 | 24,725.47 | 315.93 | 364.00 | 1.1522 | 28,488.68 | |
| Chapa Shlage | PZA | 15.0000 | 79,503.18 | 1'192,547.70 | 79,503.18 | 86,300.00 | 1.0855 | 1'294,510.52 | |
| Clavo 2 1/2" a 4" | KG | 111.9025 | 1,670.62 | 186,946.55 | 105.30 | 109.50 | 1.0399 | 194,405.71 | |
| Crystal F 6mm. let. 8. | M2 | 78.1500 | 59,544.99 | 4'653,440.97 | 104.70 | 104.70 | 1.0000 | 4'653,440.97 | |
| Diesel | LTO | 203.2550 | 395.65 | 80,405.97 | 395.65 | 470.00 | 1.1879 | 95,514.25 | |
| Gasolina | LTO | 2.0775 | 431.30 | 896.03 | 431.30 | 456.52 | 1.0585 | 948.44 | |
| Grava | M3 | 32.5691 | 31,045.59 | 1'011,126.93 | 129.20 | 129.20 | 1.0000 | 1'011,126.93 | |
| Hilo | KG | 0.5184 | 12,000.00 | 6,220.80 | 12,000.00 | 12,000.00 | 1.0000 | 6,620.80 | |
| Junta Prohel | PZA | 15.0000 | 640.90 | 9,613.50 | 640.90 | 737.00 | 1.1500 | 11,055.52 | |
| Lámina cal. 18 | KG | 987.0000 | 4,373.22 | 4'316,368.14 | 4,373.22 | 4,591.00 | 1.0500 | 4'532,186.54 | |
| Lavabo Veracruz | PZA | 15.0000 | 50,816.82 | 762,252.30 | 115.30 | 115.30 | 1.0000 | 762,252.30 | |
| Lija p/fierro | PZA | 9.9563 | 1,198.31 | 11,930.73 | 1,198.31 | 1,300.00 | 1.0849 | 12,943.64 | |
| Loseta granito 30x30 | M2 | 141.0795 | 17,099.13 | 2'412,336.71 | 109.80 | 109.80 | 1.0000 | 2'412,836.71 | |
| Malla flect. 66-1010 | M2 | 144.3750 | 2,177.00 | 314,304.38 | 123.50 | 128.40 | 1.0397 | 326,782.26 | |
| Metaltset | M2 | 78.1500 | 2,088.78 | 163,238.16 | 2,088.78 | 2,800.00 | 1.1011 | 179,741.53 | |
| Mezclad. p/lav. R-24B | PZA | 15.0000 | 41,508.18 | 622,622.70 | 41,508.18 | 47,734.00 | 1.1500 | 716,016.10 | |
| Mineralizante rojo | M2 | 344.3550 | 7,967.39 | 2'743,610.58 | 7,967.39 | 7,970.00 | 1.0003 | 2'744,433.66 | |
| Permafekt | M2 | 688.7100 | 1,477.77 | 1'017,754.98 | 1,477.77 | 1,520.00 | 1.0286 | 1'046,862.77 | |

| I N S U M O (MATERIALES) | U. | CANT. X EJECUTAR | COSTO UNIT. DE CONTRATO | IMPORTE | R E L A T I V O S | | INC. PORC. (Ic) ₀ (Cc) (Ic)(Cc) | IMP. ESC. |
|-------------------------------|-----|---------------------|----------------------------|--------------|-------------------|----------|--------------------------------------------------|--------------|
| | | | | | ABRIL-89 | DIC-89 | | |
| Piedra Braza | M3 | 114.8400 | 11,180.57 | 1'283,976.66 | 137.30 | 137.50 | 1.0000 | 1'283,976.66 |
| Pijas p/N.C. | PZA | 30.0000 | 166.96 | 5,008.80 | 166.96 | 192.00 | 1.1500 | 5,760.12 |
| Pintura esmalte | LTO | 7.9650 | 7,073.71 | 56,342.10 | 106.60 | 113.00 | 1.0600 | 59,722.62 |
| Pintura Vinímix | LTO | 129.1125 | 6,477.32 | 836,302.98 | 107.00 | 113.40 | 1.0600 | 886,481.15 |
| Piomo p/retacar | KG | 3.2145 | 1,871.38 | 6,015.55 | 1,871.38 | 3,261.00 | 1.7426 | 10,482.69 |
| Primer anticorrosivo | LTO | 7.5000 | 4,926.38 | 36,947.85 | 4,926.38 | 7,000.00 | 1.4209 | 52,499.20 |
| Primer T.P. | LTO | 62.6100 | 1,265.15 | 79,242.35 | 1,265.65 | 1,890.00 | 1.4933 | 118,332.60 |
| Segueta | PZA | 15.0000 | 1,656.59 | 24,848.85 | 1,656.59 | 2,000.00 | 1.2073 | 30,000.01 |
| Sellador p/rosca | KG | 0.0945 | 6,298.51 | 595.21 | 6,298.51 | 7,632.00 | 1.2117 | 721.21 |
| Sellador vinílico | LTO | 25.8225 | 3,039.25 | 78,481.03 | 3,039.75 | 3,051.44 | 1.0038 | 78,779.25 |
| Soldadura E-6010 | KG | 7.5000 | 3,547.97 | 26,609.78 | 118.70 | 118.70 | 1.0000 | 26,609.78 |
| Tabique rojo rec. | PZA | 4387.2000 | 156.52 | 686,684.54 | 124.00 | 124.00 | 1.0000 | 686,684.54 |
| Tabla pino 3/4" x 4" | PT | 2195.3192 | 1,447.19 | 3'177,043.99 | 130.50 | 130.50 | 1.0000 | 3'177,043.99 |
| Taquete de plástico | PZA | 30.0000 | 96.83 | 2,895.00 | 96.53 | 98.00 | 1.0152 | 2,939.91 |
| Tapetate | M3 | 470.5350 | 4,968.89 | 2'338,036.66 | 4,968.89 | 9,857.00 | 1.9837 | 4'637,963.32 |
| Thinner | LTO | 3.1860 | 921.78 | 2,936.79 | 921.78 | 1,060.00 | 1.1500 | 3,377.50 |
| Tornillo #10 x 1 1/4" | PZA | 30.0000 | 84.35 | 2,530.50 | 84.35 | 126.00 | 1.4938 | 3,780.06 |
| W.C. I. S. Zafiro bco. | PZA | 15.0000 | 180,015.90 | 2'700,238.50 | 115.20 | 115.20 | 1.0000 | 2'700,238.50 |

fem = $\frac{Ie}{Ic}$ = $\frac{46'648.666.39}{43'062.808.14}$ = 1.0833

| I N S U M O (MANO DE OBRA) | U. | CANT. X EJECUTAR | COSTO UNIT. DE CONTRATO | I M P O R T E | R E L A T I V O S | | I N C. P O R C. (1e) ₀ (Ce) (1c) ₀ (Cc) | I M P. E S C. |
|---------------------------------|--------|---------------------|----------------------------|---------------|-------------------|--------|---------------------------------------------------------------------|---------------|
| | | | | | ABRIL-89 | DIC-89 | | |
| Albañil | JOR | 163.8893 | 22,579.55 | 3'700,546.64 | 111.20 | 129.70 | 1.1664 | 4'316,317.60 |
| Ayudante | JOR | 151.5168 | 17,010.18 | 2'575,627.03 | 111.20 | 129.70 | 1.1664 | 3'004,211.30 |
| Carpintero O.N. | JOR | 32.8702 | 21,013.42 | 690,715.32 | 111.20 | 129.70 | 1.1664 | 805,650.35 |
| Ferrero | JOR | 18.2137 | 21,746.94 | 396,092.44 | 111.20 | 129.70 | 1.1664 | 462,002.22 |
| Herrero | JOR | 22.9500 | 70,383.33 | 1'615,297.42 | 111.20 | 129.70 | 1.1664 | 1'884,082.90 |
| Mando int. y herr. | (*) MO | 1.0000 | 1'979,013.76 | 1'979,013.76 | 111.20 | 129.70 | 1.1664 | 2'308,321.60 |
| Oficial especialista | JOR | 42.7433 | 24,800.91 | 1'060,072.74 | 111.20 | 129.70 | 1.1664 | 1'236,468.80 |
| Peón | JOR | 262.2694 | 15,464.81 | 4'055,946.44 | 111.20 | 129.70 | 1.1664 | 4'730,855.90 |
| Pintor | JOR | 24.6405 | 21,532.80 | 530,578.96 | 111.20 | 129.70 | 1.1664 | 618,867.30 |
| Plomero | JOR | 9.990 | 56,857.06 | 568,513.74 | 111.20 | 129.70 | 1.1664 | 663,114.43 |
| Topógrafo | JOR | 0.8640 | 34,455.04 | 29,769.15 | 111.20 | 129.70 | 1.1664 | 34,722.74 |

Ic = 17'202,190.98

Ie = 20'064,615.00

fmo = $\frac{20'064,615.00}{17'202,190.98}$ = 1.1663

| I N S U M O (HERRAMIENTA Y EQUI) | U. | CANT. X EJECUTAR | COSTO UNIT. DE CONTRATO | I M P O R T E R E L A T I V O S | | | I N C . P O R C . (Ic) 0 (Ce) (Ic) 0 (Cc) | I M P . E S G . |
|--------------------------------------|-----|---------------------|----------------------------|---------------------------------|------------|------------|-------------------------------------------------|-----------------|
| | | | | ABRIL-89 | DIC-89 | | | |
| Camión | HR | 2.0888 | 43,524.25 | 87,431.51 | 43,524.25 | 52,290.32 | 1.2014 | 105,040.22 |
| Andamio tubular | DIA | 40.0777 | 26,767.27 | 1'072,770.62 | 26,767.27 | 26,767.27 | 1.0000 | 1'072,770.62 |
| Artesa | M3 | 50.6517 | 3,700.00 | 187,411.29 | 3,700.00 | 4,070.00 | 1.1000 | 206,152.42 |
| Cargador frontal | HR | 1.4386 | 96,645.23 | 139,033.83 | 96,645.23 | 310.00 | 1.1000 | 152,937.21 |
| Instrumentos | M2 | 172.8000 | 45.00 | 7,776.00 | 45.00 | 48.00 | 1.0667 | 8,294.66 |
| Motocoformadora | M2 | 10.8585 | 86,301.90 | 937,109.18 | 86,301.90 | 94,932.00 | 1.1000 | 1'030,820.10 |
| Muestreo concreto | M3 | 30.0000 | 1,500.00 | 45,000.00 | 1,500.00 | 1,954.00 | 1.3027 | 58,621.50 |
| Camion Pipa | HR | 3.9815 | 30,990.27 | 159,221.26 | 37,990.27 | 52,290.32 | 1.3076 | 208,197.72 |
| Plancha | HR | 10.4966 | 37,553.42 | 394,183.23 | 37,553.42 | 41,309.00 | 1.1000 | 433,601.55 |
| Pruebas laboratorio | M3 | 361.9500 | 475.00 | 171,926.25 | 475.00 | 672.00 | 1.4147 | 243,224.07 |
| Pruebas lab. acero | KG | 2428.5000 | 3.10 | 7,528.35 | 3.10 | 5.36 | 1.7290 | 13,016.52 |
| Revolvedora | M3 | 50.6517 | 6,608.01 | 334,706.94 | 6,608.01 | 7,392.88 | 1.1187 | 374,436.35 |
| Tractor D-6 | HR | 1.0886 | 125,835.45 | 136,984.47 | 125,835.45 | 187,840.00 | 1.0954 | 150,052.79 |
| Vibrador Kohler | HR | 24.0000 | 5,515.84 | 132,380.16 | 5,515.84 | 6,623.65 | 1.2000 | 158,856.19 |

$$Ic = 3'813,465.73$$

$$Ie = 4'216,022.00$$

$$fhye = \frac{\sum Ie}{\sum Ic} = \frac{4'216,022.00}{3'813,465.73} = \underline{\underline{1.1056}}$$

Del resumen de la Explosión de Insumos calculada en el Inciso A de éste capítulo, podemos ver que los porcentajes de participación son:

| | | | |
|----------------------|---|---------------|------|
| Materiales | : | 67.20 % | Pm |
| Mano de obra | : | 26.85 % | Pmo |
| Equipo y Herramienta | : | <u>5.95 %</u> | Phye |
| | | 100.00 % | |

De la fórmula:

$$K = Pm (fem) + Pmo (femo) + Phye (fehye)$$

Sustituyendo datos, tenemos que:

$$K = 0.6720 (1.0833) + 0.2685 (1.1663) + 0.0595 (1.1056) = \underline{\underline{1.1069}}$$

D) EJEMPLO DEL PROCEDIMIENTO DE ESCALACION POR REVISION DE LOS PRE
CIOS UNITARIOS AGRUPADOS POR PARTIDAS DE LA OBRA POR EJERCER.

Para éste ejemplo se escalan dos partidas únicamente del presupuesto original.

CIMENTACION:C O N C E P T O

50

Excavación a mano en cepas en material tipo II, medido en banco, incluye: afine de taludes y fondo de excavación, -- traspaleos, herramienta y mano de obra de 0.00 m a 2.00 m de profundidad.

| <u>U.</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO U.</u> | <u>TOTAL</u> |
|-----------|-----------------|------------------|--------------|
| M3 | 126.3000 | 7,951.23 | 1,004,240.35 |

Relleno en cepas y/o para dar niveles, con tepetate compactado en capas de 20 cm. de espesor, medido en banco, incluye: pruebas de laboratorio, -- equipo, herramienta y mano de obra.

| | | | |
|----|----------|-----------|--------------|
| M3 | 361.9500 | 14,368.33 | 5,200,617.04 |
|----|----------|-----------|--------------|

Cimentación de mampostería -- con piedra de la región, asentada con mortero cemento-arena 1:4, incluye: acarreos, -- desperdicios, herramienta y mano de obra.

| | | | |
|----|---------|-----------|--------------|
| M3 | 69.6000 | 90,140.27 | 6,273,762.79 |
|----|---------|-----------|--------------|

T O T A L :

12,478,620.18

FECHA: ABRIL 1989
(CIMENTACION)

51

EXPLOSION DE INSUMOS

| <u>I N S U M O</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>U.</u> | <u>PRECIO UNIT.</u> | <u>TOTAL</u> |
|------------------------|-----------------|-----------|---------------------|--------------|
| <u>MATERIALES:</u> | | | | |
| Agua | 93.1626 | M3 | 0.00 | 0.00 |
| Arena | 26.5037 | M3 | 12,422.85 | 329,251.49 |
| Cemento gris normal | 10.1755 | TON | 147,830.00 | 1,504,244.16 |
| Piedra braza | 114.8400 | M3 | 11,180.57 | 1,283,976.66 |
| Tepetate | 470.5350 | M3 | 4,968.89 | 2,338,036.66 |
| TOTAL MATERIALES: | | | | 5,455,512.92 |
| <u>MANO DE OBRA:</u> | | | | |
| Albañil | 39.7416 | JOR | 22,579.55 | 897,347.44 |
| Mando interm. y herr. | 1.0000 | (%) MO | 285,423.48 | 285,423.48 |
| Peón | 83.9466 | JOR | 15,464.81 | 1,298,218.22 |
| TOTAL MANO DE OBRA: | | | | 2,480,988.74 |
| <u>EQUIPO Y HERR.</u> | | | | |
| Motoconformadora | 10.8585 | HR | 86,301.90 | 937,109.18 |
| Pipa | 3.9815 | HR | 39,990.27 | 159,221.26 |
| Plancha | 10.4966 | HR | 37,553.42 | 394,183.23 |
| Pruebas de laboratorio | 361.9500 | M3 | 475.00 | 171,926.25 |
| TOTAL EQUIPO Y HERR. : | | | | 1,622,436.35 |

R E S U M E N

| | | | | |
|----------------------|---|----|--------------|---------|
| MATERIALES | : | \$ | 5,455,512.92 | 56.83 % |
| MANO DE OBRA | : | \$ | 2,480,988.74 | 25.85 % |
| EQUIPO Y HERRAMIENTA | : | \$ | 1,662,436.35 | 17.32 % |

ESTRUCTURA:C O N C E P T O

Cimbrado y descimbrado de losa, acabado común hasta una altura de 4.50 m., incluye: nivelación acarrees, obra falsa, herramienta y mano de obra.

| <u>U.</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO U.</u> | <u>TOTAL</u> |
|-----------|-----------------|------------------|--------------|
| M2 | 313.0500 | 18,959.62 | 5,935,309.04 |

Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo $F_y = 4000$ Kg/cm², en columnas, incluye: traslapes, anclajes, ganchos, desperdicios, acarrees, elevación, silletas, alambre recocido, herramienta y mano de obra.

| | | | |
|----|------------|----------|--------------|
| KG | 2,428.5000 | 2,028.39 | 4,925,945.11 |
|----|------------|----------|--------------|

Concreto $f'c = 200$ Kg/cm² con tamaño máximo de agregado grueso de 20 mm, fabricado en obra, en losas hasta una altura de 4.50 m, incluye: acarrees, elevación, colado, vibrado, curado, pruebas de laboratorio, desperdicios, andamiaje, equipo, herramienta y mano de obra.

| | | | |
|----|---------|------------|--------------|
| M3 | 30.0000 | 187,067.00 | 5,612,010.00 |
|----|---------|------------|--------------|

T O T A L :

16,473,264.15

FECHA: ABRIL 1989
(ESTRUCTURA)

EXPLOSION DE INSUMOS

| <u>INSUMO</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>U.</u> | <u>PRECIO UNIT.</u> | <u>TOTAL</u> |
|-------------------------------|-----------------|-----------|---------------------|---------------------|
| MATERIALES: | | | | |
| Acero #3 (3/8") | 2,622.7800 | KG | 1,087.00 | 2,850,961.86 |
| Agua | 9.7380 | M3 | 0.00 | 0.00 |
| Alambre rec. #16 | 84.9975 | KG | 1,365.27 | 116,044.54 |
| Arena | 16.7625 | M3 | 12,422.85 | 207,790.80 |
| Cemento gris normal | 11.5920 | TON | 147,830.00 | 1,713,645.36 |
| Chaflán de 3/4" | 78.2625 | ML | 315.93 | 24,725.47 |
| Clavo de 2½ a 4" | 109.5675 | KG | 1,670.62 | 183,045.66 |
| Diesel | 156.5250 | LT | 395.65 | 61,929.12 |
| Grava | 20.5250 | M3 | 31,045.59 | 628,812.90 |
| Tabla pino 3a. 3/4 x 4" | 1,934.6490 | PT | 1,447.19 | 2,799,804.69 |
| TOTAL MATERIALES: | | | | 8,586,746.50 |
| Albañil | 9.2514 | JOR | 22,579.55 | 208,892.45 |
| Ayudante | 51.0840 | JOR | 17,010.18 | 868,948.04 |
| Carpintero obra n. | 32.8702 | JOR | 21,013.42 | 690,715.32 |
| Fierrero | 18.2137 | JOR | 21,746.94 | 396,092.24 |
| Mando interm. y herr. | 1.0000 | (%) MO | 391,433.75 | 391,433.75 |
| Peón | 54.7284 | JOR | 15,464.81 | 846,364.31 |
| TOTAL MANO DE OBRA: | | | | 3,402,454.18 |
| <u>EQUIPO Y HERR.:</u> | | | | |
| Andamio tubular | 6.4605 | DIA | 26,767.27 | 172,929.95 |
| Artesa | 31.5000 | M3 | 3,700.00 | 116,550.00 |
| Muestreo de concreto | 30.0000 | M3 | 1,500.00 | 45,000.00 |
| Pruebas de lab. acero | 2,428.5000 | KG | 3.10 | 7,528.35 |
| Revolvedora | 31.5000 | M3 | 6,608.01 | 208,152.31 |
| Vibrador kohler | 24.000 | HR | 5,515.84 | 132,380.16 |
| TOTAL EQUIPO Y HERR.: | | | | 682,539.94 |

R E S U M E N

| | | | |
|-----------------------|---|-----------------|---------|
| MATERIALES | : | \$ 8,586,746.50 | 67.76 % |
| MANO DE OBRA | : | \$ 3,402,454.18 | 26.85 % |
| EQUIPO Y HERRAMIENTA: | | \$ 682,539.94 | 5.39 % |

(CIMENTACION)
 ESCALACION POR REVISION DE LOS PRECIOS UNITARIOS AGRUPADOS POR PARTIDAS DE LA OBRA POR EJERCER.

| I N S U M O | U. | CANT. X EJECUTAR | COSTO UNIT. DE CONTRATO | I M P O R T E | R E L A T I V O S | | I N C. P O R C. | I M P. E S C. |
|---------------------------|-----|---------------------|----------------------------|---------------|-------------------|-----------|-----------------|---------------|
| | | | | | ABRIL-89 | DIC-89 | | |
| | | | | | | | Ic | O Cc |
| Agua | M3 | 93,1626 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 |
| Arena | M3 | 26,5037 | 12,422.85 | 329,251.49 | 121.40 | 121.40 | 1.0000 | 329,251.99 |
| Cemento gris | TON | 10,1755 | 147,830.00 | 1,504,244.16 | 93.80 | 100.00 | 1.0672 | 1'605,329.37 |
| Piedra braza | M3 | 114,8400 | 11,180.57 | 1,283,976.66 | 137.30 | 137.30 | 1.0000 | 1,283,976.66 |
| Tepetate | M3 | 470,5350 | 4,968.89 | 2,338,036.66 | 4,968.89 | 9,857.00 | 1.9837 | 4,637,963.32 |
| Albañil | JOR | 39,7416 | 22,579.55 | 897,347.44 | 111.20 | 129.70 | 1.1664 | 1,046,666.05 |
| Mando interm. y herr. (%) | MO | 1.0000 | 285,423.48 | 285,423.48 | 111.20 | 129.70 | 1.1664 | 332,917.95 |
| Peñon | JOR | 83,9466 | 15,464.81 | 1,298,218.22 | 111.20 | 129.70 | 1.1664 | 1,514,241.73 |
| Motoconformadora | HR | 10,8535 | 86,301.90 | 937,109.18 | 86,301.90 | 94,932.00 | 1.1000 | 1,030,820.10 |
| Camión pipa | HR | 3,9815 | 39,990.27 | 159,221.26 | 39,990.27 | 52,290.32 | 1.3076 | 208,177.72 |
| Plancha | HR | 10,4966 | 37,553.42 | 394,183.23 | 37,553.42 | 41,309.00 | 1.1000 | 433,601.55 |
| Prueba laboratorio | M3 | 361,9500 | 475.00 | 171,926.25 | 475.00 | 672.00 | 1.4147 | 243,224.07 |

T O T A L :

9'598,938.03

12'666,190.01

$$f e = \frac{Ie}{Ic} = \frac{12'666,190.01}{9'598,938.03} = \underline{\underline{1.3195}}$$

ESCALACION POR REVISION DE LOS PRECIOS UNITARIOS AGRUPADOS POR PARTIDAS DE LA OBRA POR EJERCER.

| I N S U M O | U. | CANT. X EJERCER | COSTO UNIT. DE CONTRATO | I M P O R T E | | R E L A T I V O S | | I N C. P O R C. | | I M P. E S C. |
|-----------------------------|-----|--------------------|----------------------------|---------------|-----------|-------------------|--------|-----------------|----|---------------|
| | | | | ABRIL-89 | DIC-89 | ABRIL-89 | DIC-89 | Ic | Ce | |
| Acero #3 | KG | 2622.7800 | 1,087.00 | 2,850,961.86 | 98.90 | 102.90 | 1.0404 | 2'966,140.72 | | |
| Agua | M3 | 9.7380 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | | 0.00 |
| Alambre rec. #16 | KG | 84.9975 | 1,365.27 | 116,094.54 | 107.30 | 111.60 | 1.0401 | 120,697.93 | | |
| Arena | M3 | 16.7265 | 12,422.85 | 207,790.80 | 121.40 | 121.40 | 1.0000 | 207,790.80 | | |
| Cemento gris | TON | 11.920 | 1,713,645.36 | 1,713,645.36 | 93.80 | 100.00 | 1.0672 | 1'828,802.33 | | |
| Chaflán de 3/4" | ML | 78.2625 | 315.93 | 24,725.47 | 315.93 | 364.00 | 1.1522 | 28,488.69 | | |
| Clavo de 2 1/2 a 4" | KG | 109.5675 | 1,670.82 | 183,045.66 | 105.30 | 109.50 | 1.0399 | 190,349.18 | | |
| Diesel | LTO | 156.250 | 395.65 | 61,929.12 | 395.65 | 470.00 | 1.1879 | 73,565.60 | | |
| Grava | M3 | 20.2545 | 31,045.59 | 628,812.90 | 129.20 | 129.20 | 1.0000 | 628,812.90 | | |
| Tabla pino de 3/4 x 4" | PI | 1934.6490 | 1,447.19 | 2,799,804.69 | 130.50 | 130.50 | 1.0000 | 2'799,804.69 | | |
| Albañil | JOR | 9.2514 | 22,579.55 | 208,892.45 | 111.20 | 129.70 | 1.1664 | 243,652.15 | | |
| Ayudante | JOR | 51.0840 | 17,010.18 | 868,948.04 | 111.20 | 129.70 | 1.1664 | 1,013,540.99 | | |
| Carpintero obra negra | JOR | 32.8702 | 21,013.42 | 690,715.32 | 111.20 | 129.70 | 1.1664 | 805,650.35 | | |
| Fierro | JOR | 18.2137 | 21,746.94 | 396,092.24 | 111.20 | 129.70 | 1.1664 | 462,001.99 | | |
| Mando interm. y herr. (*)MO | JOR | 1.0000 | 391,433.75 | 391,422.75 | 111.20 | 129.70 | 1.1664 | 456,568.33 | | |
| Peón | JOR | 54.7284 | 15,464.81 | 846,364.31 | 111.20 | 129.70 | 1.1664 | 987,199.33 | | |
| Andamios tubulares | DIA | 6.4605 | 26,767.27 | 172,929.27 | 26,767.27 | 26,767.27 | 1.0000 | 172,929.95 | | |
| Artesa | M3 | 31.5000 | 3,700.00 | 116,550.00 | 3,700.00 | 4,070.00 | 1.1000 | 128,205.00 | | |
| Muestreo de concreto | M3 | 30.0000 | 1,500.00 | 45,000.00 | 1,500.00 | 1,954.00 | 1.3027 | 58,621.50 | | |
| Prueba de laboratorio | KG | 2428.5000 | 3.10 | 7,528.35 | 3.10 | 5.36 | 1.7290 | 13,016.52 | | |
| Revolvedora | M | 31.5000 | 6,608.01 | 208,152.31 | 6,608.01 | 7,392.38 | 1.1187 | 232,859.99 | | |
| Vibrador Kohler | HR | 24.0000 | 5,515.84 | 132,380.16 | 5,515.84 | 6,623.65 | 1.2000 | 147,838.79 | | |

T O T A L :

12'671,740.62

13'566,537.73

$$f e = \frac{Ic}{Ic} = \frac{13'566,537.73}{12'671,740.62} = 1.0706$$

En relación a la Ley de Obras Públicas y su reglamentación complementaria consideramos muy acertada la medida establecida para que en todos los casos se utilicen como base para cualquier estudio de escalación de precios unitarios las condiciones originales mediante las cuales se haya realizado la contratación.

Bajo este contexto se pretende según la Ley, actualizar los costos de los insumos conservando las mismas diferencias que presentaban con respecto al costo de mercado en el momento de la contratación.

Lo anterior se logra calculando un factor que represente la variación porcentual del costo de cada insumo que multiplicado por su costo original de contrato nos proporciona su costo actualizado.

Para determinar dicho factor la Secretaría de Programación y Presupuesto emite para varios insumos índices o relativos que de acuerdo a la Ley de Obras Públicas deben considerarse en los estudios de escalación, con la salvedad de que cuando éstos no aparezcan consignados entonces los factores de escalación podrán calcularse en base a la investigación que para tal efecto lleve a cabo la entidad o dependencia encargada del estudio en cuestión.

No obstante que consideramos acertadas las disposiciones antes expuestas, según nuestro punto de vista sería recomendable que existiera una mayor cobertura de los insumos que emite la S.P.P. con lo que se abatirían de manera importante las horas hombre necesarias para llevar a cabo investigaciones de mercado que en muchos casos deben realizar las Dependencias o Entidades cuando elaboran un estudio de escalación de precios unitarios.

Asimismo, consideramos que las disposiciones relativas al establecimiento de los tres procedimientos de escalación enunciados en el Reglamento de la Ley de Obras Públicas de métodos mediante los cuales de manera muy particular cada Dependencia o Entidad realiza sus estudios de escalación.

En el presente trabajo pretendimos mostrar la metodología de cada uno de estos procedimientos con estricto apego a las disposiciones establecidas en la reglamentación de referencia y buscando a nuestro juicio el camino más corto.

Para este fin utilizamos un catálogo de conceptos representativos de un edificio de oficinas que se construye actualmente en la Cd. de Querétaro, Qro.

Después de aplicar cada uno de los tres procedimientos de escalación a nuestro catálogo de conceptos representativo, encontramos que los resultados obtenidos son muy parecidos, variando únicamente en términos generales el tiempo que se requiere para la determinación de cada uno de ellos.

Al analizar con más detalle las diferencias esenciales entre estos tres procedimientos de escalación, encontramos que estas radican en tres conceptos a saber, la rapidez de su ejecución, la exactitud que se obtenga y la flexibilidad en el uso de los resultados. Los dos primeros conceptos se explican por sí solos. En cuanto a la flexibilidad consideramos importante que los mismos resultados de escalación, obtenidos para una obra en particular, por su forma en que se hayan calculado permitan su aplicación para otras obras con características similares.

A nuestro juicio consideramos que el procedimiento para la escalación de precios unitarios que más se apega es el de "Obtención de factores de escalación por partidas de obra", razón por la cual lo propusimos en el Capítulo IV como un procedimiento alternativo, donde explicamos las ventajas de su aplicación. Sin embargo, creemos que cada Dependencia o Entidad en base a sus condiciones particulares dadas por su organización, forma de administración y tipo de obras que realice debe determinar cual procedimiento de los establecidos en la reglamentación de referencia es el que le ofrece mayores ventajas.

Los que elaboramos el presente trabajo esperamos sea de utilidad a personas que relacionadas con la construcción de Obras Públicas tengan la necesidad de elaborar o revisar estudios de escalación de precios unitarios.

A N E X O S

ANALISIS DE LOS PRECIOS UNITARIOS QUE INTEGRAN EL CATALOGO DE CONCEPTOS QUE SE UTILIZO EN EL CAPITULO V.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Trazo y nivelación con tránsito y nivel estableciendo niveles y referencias, incluye: personal técnico, estacas, mojoneras, bancos de nivel, herramienta y mano de obra.

UNIDAD : M2

COSTO DIRECTO : 511.85
 INDIRECTO (30.00%) : 153.55
 TOTAL : 665.40

| <u>I N S U M O</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>U.</u> | <u>PRECIO UNIT.</u> | <u>TOTAL</u> |
|-------------------------|-----------------|-----------|---------------------|--------------|
| <u>MATERIALES:</u> | | | | |
| Cal | 0.0100 | KG | 95.66 | 0.96 |
| Hilo | 0.0030 | KG | 12,000.00 | 36.00 |
| Tabla pino 3a. 3/4 x 4" | 0.0140 | PT | 1,447.19 | 20.26 |
| TOTAL MATERIALES: | | | | 57.22 |
| <u>MANO DE OBRA:</u> | | | | |
| Albañil | 0.0050 | JOR | 22,579.55 | 112.90 |
| Mando interm. y herr. | 1.0000 | (%) MO | 47.13 | 47.13 |
| Peón | 0.0050 | JOR | 15,464.81 | 77.32 |
| Topógrafo | 0.0050 | JOR | 34,455.04 | 172.28 |
| TOTAL MANO DE OBRA: | | | | 409.63 |
| <u>EQUIPO Y HERR.</u> | | | | |
| Instrumentos | 1.0000 | M2 | 45.00 | 45.00 |
| TOTAL EQUIPO Y HERR.: | | | | 45.00 |

COSTO DIRECTO : 511.85
 INDIRECTOS (30.00%) : 153.55
 TOTAL : 665.40

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------|
| Despalme de terreno a máquina, remoción do capa vegetal de 25 cm. de espesor - promedio, medido en banco, incluye: - corte, equipo, herramienta y mano de obra. - | UNIDAD : M2 | COSTO DIRECTO : 792.77 |
| | | INDIRECTO (30.00%) : 237.83 |
| | | TOTAL : 1,030.60 |

| <u>I N S U M O</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>U.</u> | <u>PRECIO UNIT.</u> | <u>TOTAL</u> |
|------------------------|-----------------|-----------|-----------------------|--------------|
| <u>EQUIPO Y HERR.:</u> | | | | |
| Tractor D-6 | 0.0063 | HR | 125,835.45 | 792.76 |
| TOTAL EQUIP. Y HERR: | | | | 792.77 |
| | | | COSTO DIRECTO : | 792.77 |
| | | | INDIRECTOS (30.00%) : | 237.83 |
| | | | TOTAL : | 1,030.60 |

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------|
| Acarreo en camión de material producto de despalme, medido en banco, incluye: carga y descarga, equipo, herramienta y mano de obra. | UNIDAD : M3 | COSTO DIRECTO : 5,242.17 |
| | | INDIRECTO (30.00%) : 1,572.65 |
| | | TOTAL : 6,814.82 |

| <u>I N S U M O</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>U.</u> | <u>PRECIO UNIT.</u> | <u>TOTAL</u> |
|------------------------|-----------------|-----------|-----------------------|--------------|
| <u>EQUIPO Y HERR.:</u> | | | | |
| Acarreo C. 1er. Km. | 0.0465 | HR | 43,524.25 | 2,023.88 |
| Cargador frontal | 0.0333 | HR | 96,645.23 | 3,218.29 |
| TOTAL EQUIP. Y HERR. | | | | 5,242.17 |
| | | | COSTO DIRECTO : | 5,242.17 |
| | | | INDIRECTOS (30.00%) : | 1,572.65 |
| | | | TOTAL : | 6,814.82 |

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Excavacion a mano en cepas en material tipo II, medido en banco, incluye: afi ne de taludes y fondo de excavación, - traspaleos, herramienta y mano de obra de 0.00 a 2.00 m. de profundidad.

UNIDAD : M3
 COSTO DIRECTO : 6,116.33
 INDIRECTO (30.00%) : 1,834.90
 TOTAL : 7,951.23

| <u>I N S U M O</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>U.</u> | <u>PRECIO UNIT.</u> | <u>TOTAL</u> |
|-----------------------|-----------------|-----------|---------------------|--------------|
| <u>MANO DE OBRA:</u> | | | | |
| Mando interm. y herr. | 1.0000 | (%) MO | 703.65 | 703.65 |
| Peñon | 0.3500 | JOR | 15,464.81 | 5,412.68 |
| TOTAL MANO DE OBRA: | | | | 6,116.33 |
| COSTO DIRECTO: | | | | 6,116.33 |
| INDIRECTOS (30.00%): | | | | 1,834.90 |
| TOTAL: | | | | 7,951.23 |

Relleno en cepas y/o para dar niveles con tepetate compactado en capas de - 20 cm. de espesor, medido en banco, - incluye: pruebas de laboratorio, equi po, herramienta y mano de obra.

UNIDAD : M3
 COSTO DIRECTO : 11,052.56
 INDIRECTO (30.00%) : 3,315.77
 TOTAL : 14,368.33

| <u>I N S U M O</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>U.</u> | <u>PRECIO UNIT.</u> | <u>TOTAL</u> |
|------------------------|-----------------|-----------|---------------------|--------------|
| <u>MATERIALES:</u> | | | | |
| Agua | 0.2400 | M3 | 0.00 | 0.00 |
| Tepetate | 1.3000 | M3 | 4,968.89 | 6,459.56 |
| TOTAL MATERIALES: | | | | 6,459.56 |
| <u>EQUIPO Y HERR.:</u> | | | | |
| Motoconformadora | 0.0300 | HR | 86,301.90 | 2,589.06 |
| Pipa | 0.0110 | HR | 39,990.27 | 439.89 |
| Plancha | 0.0290 | HR | 37,553.42 | 1,089.05 |
| Pruebas de laboratorio | 1.0000 | M3 | 475.00 | 475.00 |
| TOTAL EQUIPO Y HERR.: | | | | 4,593.00 |
| COSTO DIRECTO : | | | | 11,052.56 |
| INDIRECTOS (30.00%) : | | | | 3,315.77 |
| TOTAL : | | | | 14,368.33 |

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Cimentación de mampostería con piedra de la región, asentada con mortero cemento-arena 1:4, incluye: acarreo, desperdicios, herramienta y mano de obra.

UNIDAD : M3
 COSTO DIRECTO : 69,338.67
 INDIRECTO (30.00%) : 20,801.60
 TOTAL : 90,140.27

| <u>I N S U M O</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>U.</u> | <u>PRECIO UNIT.</u> | <u>TOTAL</u> |
|--------------------------|-----------------|-----------|---------------------|------------------|
| <u>MATERIALES:</u> | | | | |
| Agua | 0.0904 | M3 | 0.00 | 0.00 |
| Arena | 0.3808 | M3 | 12,422.85 | 4,730.62 |
| Cemento gris normal | 0.1462 | TON | 147,830.00 | 21,612.75 |
| Piedra Braza | 1.6500 | M3 | 11,180.57 | 18,447.94 |
| TOTAL MATERIALES: | | | | 44,791.31 |

| <u>MANO DE OBRA:</u> | | | | |
|----------------------------|--------|--------|-----------|------------------|
| Albañil | 0.5710 | JOR | 22,579.55 | 12,892.92 |
| Mando interm. y herr. | 1.0000 | (%) MO | 2,824.03 | 2,824.03 |
| Peón | 0.5710 | JOR | 15,464.81 | 8,830.41 |
| TOTAL MANO DE OBRA: | | | | 24,547.36 |

COSTO DIRECTO : 69,338.67
 INDIRECTOS (30.00%) : 20,801.60
 TOTAL : 90,140.27

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

63

Cimbrado y descimbrado de losa, acaba
do común, hasta una altura de 4.50 m,
incluye: habilitado, nivelación, aca-
rreos, obra falsa, herramienta y mano
de obra:

UNIDAD : M2
COSTO DIRECTO : 14,584.32
INDIRECTO (30.00%) : 4,375.30
TOTAL : 18,959.62

| <u>I N S U M O</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>U.</u> | <u>PRECIO UNIT.</u> | <u>TOTAL</u> |
|-------------------------|-----------------|-----------|---------------------|--------------|
| <u>MATERIALES:</u> | | | | |
| Chaflán de 3/4" | 0.2500 | ML | 315.93 | 78.98 |
| Clavo de 2½ a 4" | 0.3500 | KG | 1,670.62 | 584.72 |
| Diesel | 0.5000 | LT | 395.65 | 197.82 |
| Tabla pino 3a. 3/4 x 4" | 6.18000 | PT | 1,447.19 | 8,943.63 |
| TOTAL MATERIALES: | | | | 9,805.15 |

MANO DE OBRA:

| | | | | |
|-----------------------|--------|--------|-----------|----------|
| Ayudante | 0.1050 | JOR | 17,010.18 | 1,786.07 |
| Carpintero Obra Negra | 0.1050 | JOR | 21,013.42 | 2,206.41 |
| Mando interm. y herr. | 1.0000 | (%) MO | 519.02 | 519.02 |
| TOTAL MANO DE OBRA: | | | | 4,511.50 |

EQUIPO Y HERR.:

| | | | | |
|-----------------------|--------|-----|-----------|--------|
| Andamio tubular | 0.0100 | DIA | 26,767.27 | 267.67 |
| TOTAL EQUIPO Y HERR.: | | | | 267.67 |

| | |
|-----------------------|-----------|
| COSTO DIRECTO : | 14,584.32 |
| INDIRECTOS (30.00%) : | 4,375.30 |
| TOTAL : | 18,959.62 |

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Suministro, habilitado y colocación -
de acero de refuerzo $F_y=4000$ kg/cm², -
en columnas, incluye: traslapes, an-
clajes, ganchos, desperdicios, aca-
rreos, elevación, silletas, alambre -
recocido, herramienta y mano de obra.
Del #3

UNIDAD : KG
COSTO DIRECTO : 1,560.30
INDIRECTO (30.00%) : 468.09
TOTAL : 2,028.39

| <u>I N S U M O</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>U.</u> | <u>PRECIO UNIT.</u> | <u>TOTAL</u> |
|--------------------------|-----------------|-----------|---------------------|-----------------|
| <u>MATERIALES:</u> | | | | |
| Acero #3 (3/8") | 1.0800 | KG | 1,087.00 | 1,173.96 |
| Alambre rec. #16 | 0.0350 | KG | 1,365.27 | 47.78 |
| TOTAL MATERIALES: | | | | 1,221.74 |

| | | | | |
|----------------------------|--------|--------|-----------|---------------|
| <u>MANO DE OBRA:</u> | | | | |
| Ayudante | 0.0075 | JOR | 17,010.18 | 127.58 |
| Fierrero | 0.0075 | JOR | 21,746.94 | 163.10 |
| Mando interm. y herr. | 1.0000 | (%) MO | 38.59 | 38.59 |
| Peón | 0.0004 | JOR | 15,464.81 | 6.19 |
| TOTAL MANO DE OBRA: | | | | 335.46 |

| | | | | |
|------------------------------|--------|----|------|-------------|
| <u>EQUIPO Y HERR.:</u> | | | | |
| Pruebas lab. acero | 1.0000 | KG | 3.10 | 3.10 |
| TOTAL EQUIPO Y HERR.: | | | | 3.10 |

COSTO DIRECTO: 1,560.30
INDIRECTOS (30.00%): 468.09
TOTAL: 2,028.39

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Concreto f'c= 200 kg/cm2 con tamaño -
 máximo de agregado grueso de 20 mm., -
 fabricado en obra, en losas hasta una-
 altura de 4.50 m, incluye: acarrees, -
 elevación, colado, vibrado, curado, -
 pruebas de laboratorio, desperdicios, -
 andamiaje, equipo, herramienta y mano
 de obra.

UNIDAD : M3
 COSTO DIRECTO : 143,897.69
 INDIRECTO (30.00%) : 43,169.31
 TOTAL : 187,067.00

| <u>I N S U M O</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>U.</u> | <u>PRECIO UNIT.</u> | <u>TOTAL</u> |
|-------------------------------|-----------------|-----------|---------------------|-------------------|
| <u>MATERIALES:</u> | | | | |
| Agua | 0.3246 | M3 | 0.00 | 0.00 |
| Arena | 0.5575 | M3 | 12,422.85 | 6,925.74 |
| Cemento gris normal | 0.3864 | TON | 147,830.00 | 57,121.51 |
| Grava | 0.6751 | M3 | 31,045.59 | 20,958.68 |
| TOTAL MATERIALES: | | | | 85,008.29 |
| <u>MANO DE OBRA:</u> | | | | |
| Albañil | 0.3084 | JOR | 22,579.55 | 6,963.53 |
| Mando interm. y herr. | 1.0000 | (%) MO | 4,507.68 | 4,507.68 |
| Peón | 1.7919 | JOR | 15,464.81 | 27,711.39 |
| TOTAL MANO DE OBRA: | | | | 39,182.15 |
| <u>EQUIPO Y HERR.:</u> | | | | |
| Andamio tubular | 0.1110 | DIA | 26,767.27 | 2,971.17 |
| Artesa | 1.0500 | M3 | 3,700.00 | 3,885.00 |
| Muestreo de Concreto | 1.000 | M3 | 1,500.00 | 1,500.00 |
| Revolvedora | 1.0500 | M3 | 6,608.01 | 6,938.41 |
| Vibrador Kohler | 0.800 | HR | 5,515.84 | 4,412.67 |
| TOTAL EQUIPO Y HERR.: | | | | 19,707.25 |
| COSTO DIRECTO : | | | | 143,897.69 |
| INDIRECTOS (30.00%) : | | | | 43,169.31 |
| TOTAL : | | | | 187,067.00 |

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Muro de tabique rojo recocido de 14 cm. de espesor, asentado con mortero cemento-arena 1:5, acabado común, incluye: acarreo, trazo, andamios, cortes, ajustes, herramienta y mano de obra.

UNIDAD : M2

COSTO DIRECTO : 18,909.01
 INDIRECTO (30.00%) : 5,672.70
 TOTAL : 24,581.71

| <u>I N S U M O</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>U.</u> | <u>PRECIO UNIT.</u> | <u>TOTAL</u> |
|--------------------------|-----------------|-----------|---------------------|------------------|
| <u>MATERIALES:</u> | | | | |
| Agua | 0.0000 | M3 | 0.00 | 0.00 |
| Arena | 0.0403 | M3 | 12,422.85 | 500.64 |
| Cemento gris normal | 0.0126 | TON | 147,830.00 | 1,862.66 |
| Tabique rojo rec. | 64.0000 | PZA | 156.52 | 10,017.28 |
| TOTAL MATERIALES: | | | | 12,379.96 |

MANO DE OBRA:

| | | | | |
|----------------------------|--------|--------|-----------|-----------------|
| Albañil | 0.1250 | JOR | 22,579.55 | 2,822.44 |
| Mando interm. y herr. | 1.0000 | (%) MO | 643.35 | 643.35 |
| Peón | 0.1375 | JOR | 15,464.81 | 2,126.41 |
| TOTAL MANO DE OBRA: | | | | 5,592.20 |

EQUIPO Y HERR.:

| | | | | |
|------------------------------|--------|-----|-----------|---------------|
| Andamio tubular | 0.0350 | DIA | 26,767.27 | 936.85 |
| TOTAL EQUIPO Y HERR.: | | | | 936.85 |

COSTO DIRECTO: 18,909.01
 INDIRECTOS (30.00%): 5,672.70
 TOTAL: 24,581.71

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Castillo de concreto f'c=200 kg/cm² de 15 x 15 cm. de sección, armado con 4 varillas del #3 y estribos del #2 a cada 20 cm, cimbra común, incluye: acarreos, desperdicios, andamios, herramienta y mano de obra.

UNIDAD : M.L.

COSTO DIRECTO : 12,635.74
 INDIRECTO (30.00%) : 3,790.72
 TOTAL : 16,426.46

| <u>I N S U M O</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>U.</u> | <u>PRECIO UNIT.</u> | <u>TOTAL</u> |
|-------------------------------|-----------------|-----------|---------------------|------------------|
| <u>MATERIALES:</u> | | | | |
| Acero #2 (1/2") | 0.8280 | KG | 1,117.44 | 925.24 |
| Acero #3 (3/8") | 2.4500 | KG | 1,087.00 | 2,663.15 |
| Agua | 0.0058 | M3 | 0.00 | 0.00 |
| Alambre rec. #16 | 0.1700 | KG | 1,365.27 | 232.10 |
| Arena | 0.0122 | M3 | 12,422.85 | 151.56 |
| Cemento gris normal | 0.0085 | TON | 147,830.00 | 1,256.55 |
| Clavo de 2 1/2 a 4" | 0.01000 | KG | 1,670.62 | 16.71 |
| Diesel | 0.2000 | LT | 395.65 | 79.13 |
| Grava | 0.0148 | M3 | 31,045.59 | 459.47 |
| Tabla pino 3a. 3/4 x 4" | 1.1060 | PT | 1,447.19 | 1,600.59 |
| TOTAL MATERIALES: | | | | 7,379.01 |
| <u>MANO DE OBRA:</u> | | | | |
| Albañil | 0.1013 | JOR | 22,579.55 | 2,287.31 |
| Mando interm. y herr. | 1.0000 | (%) MO | 531.29 | 531.29 |
| Peón | 0.1164 | JOR | 15,464.81 | 1,800.10 |
| TOTAL MANO DE OBRA: | | | | 4,618.14 |
| <u>EQUIPO Y HERR.:</u> | | | | |
| Andamio tubular | 0.0150 | DIA | 26,767.27 | 401.51 |
| Artesa | 0.0230 | M3 | 3,700.00 | 85.10 |
| Revolvedora | 0.0230 | M3 | 6,608.01 | 151.98 |
| TOTAL EQUIPO Y HERR.: | | | | 638.59 |
| COSTO DIRECTO : | | | | 12,635.74 |
| INDIRECTOS (30.00%) : | | | | 3,790.72 |
| TOTAL : | | | | 16,426.46 |

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Firme de concreto $f'c=200$ kg/cm² de 10 cm. de espesor, armado con malla electrosoldada 66-1010, incluye: -- cimbra en fronteras, alambre recocido, acarreo, herramienta y mano de obra.

UNIDAD : M2
 COSTO DIRECTO : 16,955.27
 INDIRECTO (30.00%) : 5,086.58
 TOTAL : 22,041.85

| <u>I N S U M O</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>U.</u> | <u>PRECIO UNIT.</u> | <u>TOTAL</u> |
|--------------------------|-----------------|-----------|---------------------|------------------|
| <u>MATERIALES:</u> | | | | |
| Agua | 0.0265 | M3 | 0.00 | 0.00 |
| Alambre rec. #16 | 0.0500 | KG | 1,365.27 | 68.26 |
| Arena | 0.0558 | M3 | 12,422.85 | 693.20 |
| Cemento gris normal | 0.0386 | TON | 147,830.00 | 5,706.24 |
| Grava | 0.0675 | M3 | 31,045.59 | 2,095.58 |
| Malla Elect. 66-1010 | 1.1000 | M2 | 2,177.00 | 2,394.70 |
| TOTAL MATERIALES: | | | | 10,963.79 |

| | | | | |
|----------------------------|--------|--------|-----------|-----------------|
| <u>MANO DE OBRA:</u> | | | | |
| Albañil | 0.1008 | JOR | 22,579.55 | 2,276.02 |
| Mando interm. y herr. | 1.0000 | (%) MO | 564.77 | 564.77 |
| Peón | 0.1337 | JOR | 15,464.81 | 2,067.65 |
| TOTAL MANO DE OBRA: | | | | 4,909.14 |

| | | | | |
|-----------------------------|--------|----|----------|-----------------|
| <u>EQUIPO Y HERR.</u> | | | | |
| Artesa | 0.1050 | M3 | 3,700.00 | 388.50 |
| Revolvedora | 0.1050 | M3 | 6,608.01 | 693.84 |
| TOTAL EQUIPO Y HERR. | | | | 1,082.34 |

COSTO DIRECTO : 16,955.27
 INDIRECTOS (30.00%) : 5,086.58
 TOTAL : 22,041.85

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Impermeabilización de azoteas, a base de una capa de primer, 3 capas de asfaltex, 2 capas de permafelt y una capa de mineralizado de color rojo, - incluye: acarreo, elevación, herramienta y mano de obra.

UNIDAD : M2
COSTO DIRECTO : 20,251.19
INDIRECTO (30.00%) : 6,075.36
TOTAL : 26,326.55

| <u>I N S U M O</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>U.</u> | <u>PRECIO UNIT.</u> | <u>TOTAL</u> |
|---------------------------|-----------------|-----------|---------------------|------------------|
| <u>MATERIALES:</u> | | | | |
| Arena | 0.0005 | M3 | 12,422.85 | 6.21 |
| Asfaltex | 6.0000 | Kg | 454.59 | 2,727.54 |
| Mineralizante rojo | 1.1000 | M2 | 7,967.39 | 8,764.13 |
| Permafelt | 2.2000 | M2 | 1,477.77 | 3,251.09 |
| Primer T.P. | 0.2000 | LT | 1,265.65 | 253.13 |
| TOTAL MATERIALES: | | | | 15,002.10 |

| | | | | |
|-----------------------------|--------|--------|-----------|-----------------|
| <u>MANO DE OBRA:</u> | | | | |
| Ayudante esp. | 0.1111 | JOR | 17,010.18 | 1,889.83 |
| Mando intern. y herr. | 1.0000 | (%) MO | 603.88 | 603.88 |
| Oficial espec. | 0.1111 | JOR | 24,800.91 | 2,755.38 |
| TOTAL MANO DE OBRA: | | | | 5,249.09 |

COSTO DIRECTO : 20,251.19
INDIRECTOS (30.00%) : 6,075.36
TOTAL : 26,326.55

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Aplanado en muros con mortero cemento-cal-arena 1:1:5, acabado fino, incluye: picado de elementos de concreto, boquillas remates, andamios, desperdicios, herramienta y mano de obra.

UNIDAD : M2

COSTO DIRECTO : 6,844.50
 INDIRECTO (30.00%) : 2,053.35
 TOTAL : 8,897.85

| <u>I N S U M O</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>U.</u> | <u>PRECIO UNIT.</u> | <u>TOTAL</u> |
|------------------------------|-----------------|-----------|---------------------|-----------------|
| <u>MATERIALES:</u> | | | | |
| Agua | 0.0400 | M3 | 0.00 | 0.00 |
| Arena | 0.0234 | M3 | 12,422.85 | 290.69 |
| Calhidra | 0.0039 | TON | 95,660.00 | 373.07 |
| Cemento gris normal | 0.0073 | TON | 147,830.00 | 1,079.16 |
| TOTAL MATERIALES: | | | | 1,742.46 |
| <u>MANO DE OBRA:</u> | | | | |
| Albañil | 0.1000 | JOR | 22,579.55 | 2,257.96 |
| Mando interm. y herr. | 1.0000 | (%) MO | 494.58 | 494.58 |
| Peón | 0.1000 | JOR | 15,464.81 | 1,546.48 |
| TOTAL MANO DE OBRA: | | | | 4,299.02 |
| <u>EQUIPO Y HERR.:</u> | | | | |
| Andamio tubular | 0.0300 | DIA | 26,767.27 | 803.02 |
| TOTAL EQUIPO Y HERR.: | | | | 803.02 |

COSTO DIRECTO : 6,844.50
 INDIRECTOS (30.00%) : 2,053.35
 TOTAL : 8,897.85

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Piso de loseta de granito de 30 x 30 cm, asentada con mortero cemento-arena 1:3, incluye: lechadeado con cemento blanco recortes, ajustes, - herramienta y mano de obra.

UNIDAD : M2

COSTO DIRECTO : 25,010.91
 INDIRECTO (30.00%) : 7,503.27
 TOTAL : 32,514.18

| <u>I N S U M O</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>U.</u> | <u>PRECIO UNIT.</u> | <u>TOTAL</u> |
|---------------------------|-----------------|-----------|---------------------|------------------|
| <u>MATERIALES:</u> | | | | |
| Agua | 0.0074 | M3 | 0.00 | 0.00 |
| Arena | 0.0302 | M3 | 12,422.85 | 375.17 |
| Cemento blanco | 0.0013 | TON | 241,860.11 | 314.42 |
| Cemento gris normal | 0.0116 | TON | 147,830.00 | 1,714.83 |
| Loseta granito 30 x 30 | 1.0700 | M2 | 17,099.13 | 18,296.07 |
| TOTAL MATERIALES: | | | | 20,711.89 |

MANO DE OBRA:

| | | | | |
|----------------------------|--------|--------|-----------|-----------------|
| Albañil | 0.1000 | JOR | 22,579.55 | 2,257.96 |
| Mando interm. y herr. | 1.0000 | (X) MO | 494.58 | 494.58 |
| Peón | 0.1000 | JOR | 15,464.81 | 1,546.48 |
| TOTAL MANO DE OBRA: | | | | 4,299.02 |

COSTO DIRECTO : 25,010.91
 INDIRECTOS (30.00%) : 7,503.27
 TOTAL : 32,514.18

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Suministro y aplicación de pintura -
vinílica, Vinímex o similar, sobre -
aplanados de mezcla en muros, inclu-
ye: limpieza de la superficie, sella-
do, aplicación de dos capas como mf-
nimo, andamios, herramienta y mano -
de obra.

UNIDAD : M2
COSTO DIRECTO : 4,048.78
INDIRECTO (30.00%) : 1,214.63
TOTAL : 5,263.41

| <u>I N S U M O</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>U.</u> | <u>PRECIO UNIT.</u> | <u>TOTAL</u> |
|------------------------------|-----------------|-----------|---------------------|-----------------|
| <u>MATERIALES:</u> | | | | |
| Pintura Vinímex | 0.2500 | LT | 6,477.32 | 1,619.33 |
| Sellador Vinílico | 0.0500 | LT | 3,039.25 | 151.96 |
| TOTAL MATERIALES: | | | | 1,771.29 |
| <u>MANO DE OBRA:</u> | | | | |
| Ayudante | 0.0400 | JOR | 17,010.18 | 680.41 |
| Mando interm. y herr. | 1.0000 | (%) MO | 200.42 | 200.42 |
| Pintor | 0.0400 | JOR | 21,532.80 | 861.31 |
| TOTAL MANO DE OBRA: | | | | |
| <u>EQUIPO Y HERR.:</u> | | | | |
| Andamio tubular | 0.0200 | DIA | 26,767.27 | 535.35 |
| TOTAL EQUIPO Y HERR.: | | | | 535.35 |

COSTO DIRECTO : 4,048.78
INDIRECTOS (30.00%) : 1,214.63
TOTAL : 5,263.41

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Suministro y aplicación de pintura -
de esmalte Comex o similar, sobre he-
rtería de doble tambor, incluye: --
aplicación de dos capas como mínimo,
desperdicios, herramienta y mano de
obra.

UNIDAD : M2
COSTO DIRECTO : 3,607.06
INDIRECTO (30.00%) : 1,082.12
TOTAL : 4,689.18

| <u>I N S U M O</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>U.</u> | <u>PRECIO UNIT.</u> | <u>TOTAL</u> |
|------------------------|-----------------|-----------|---------------------|--------------|
| <u>MATERIALES:</u> | | | | |
| Lija p/ferro | 0.1250 | PZA | 1,198.31 | 149.79 |
| Pintura de esmalte | 0.1000 | LT | 7,073.71 | 707.37 |
| Thinner | 0.0400 | LT | 921.78 | 36.87 |
| TOTAL MATERIALES: | | | | 894.03 |
| <u>MANO DE OBRA:</u> | | | | |
| Ayudante | 0.0500 | JOR | 17,010.18 | 850.51 |
| Mando interm. y herr. | 1.0000 | (X) MO | 250.53 | 250.53 |
| Pintor | 0.0500 | JOR | 21,532.80 | 1,076.64 |
| TOTAL MANO DE OBRA: | | | | 2,177.68 |
| <u>EQUIPO Y HERR.:</u> | | | | |
| Andamio tubular | 0.0200 | DIA | 26,767.27 | 535.35 |
| TOTAL EQUIPO Y HERR.: | | | | 535.35 |

COSTO DIRECTO: 3,607.06
INDIRECTOS (30.00%): 1,082.12
TOTAL: 4,689.18

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Suministro y colocación de puerta de 0.90 x 2.10 m, de tambor fabricada en lámina lisa y marco y contramarco de perfiles comerciales Prolamsa de lámina negra calibre 18, incluye: herrajes, materiales para su colocación, pintura anticorrosiva fletes, acarreos herramienta y mano de obra.

UNIDAD : PZA.

COSTO DIRECTO : 549,947.27
INDIRECTO (30.00%) : 164,984.18
TOTAL : 714,931.45

| <u>I N S U M O</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>U.</u> | <u>PRECIO UNIT.</u> | <u>TOTAL</u> |
|------------------------------|-----------------|-----------|---------------------|-------------------|
| <u>MATERIALES:</u> | | | | |
| Agua | 0.0040 | M3 | 0.00 | 0.00 |
| Arena | 0.0168 | M3 | 12,422.85 | 208.70 |
| Bisagra | 4.0000 | PZA | 3,313.18 | 13,252.72 |
| Cemento gris normal | 0.0065 | TON | 147,830.00 | 960.90 |
| Chapa Schlage | 1.0000 | PZA | 79,503.18 | 19,503.18 |
| Lámina cal. 18 | 65.8000 | KG | 4,373.22 | 287,757.88 |
| Primer anticorrosivo | 0.5000 | LT | 4,926.38 | 2,463.19 |
| Segueta | 1.0000 | PZA | 1,656.59 | 1,656.59 |
| Soldadura | 0.5000 | KG | 3,547.97 | 1,773.98 |
| TOTAL MATERIALES: | | | | 387,569.75 |
| <u>MANO DE OBRA:</u> | | | | |
| Albañil | 0.2500 | JOR | 22,579.55 | 5,644.89 |
| Ayudante | 1.5300 | JOR | 17,010.18 | 26,025.58 |
| Herrero | 1.5300 | JOR | 70,383.30 | 107,686.49 |
| Mando interm. y herr. | 1.0000 | (Z) MO | 18,619.01 | 18,619.01 |
| Peón | 0.2500 | JOR | 15,464.81 | 3,866.20 |
| TOTAL MANO DE OBRA: | | | | 161,842.17 |
| <u>EQUIPO Y HERR.:</u> | | | | |
| Andamio tubular | 0.0200 | DIA | 26,767.27 | 535.35 |
| TOTAL EQUIPO Y HERR.: | | | | 535.35 |

COSTO DIRECTO : 549,947.27
INDIRECTOS (30.00%) : 164,984.18
TOTAL : 714,931.45

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

| | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------|
| Suministro y colocación de cristal - flotado de 6 mm de espesor, primer -- grupo, asentado con metalset, incluye: cortes, ajustes, desperdicios, aca-- reos, herramienta y mano de obra. | UNIDAD : M2 | |
| | COSTO DIRECTO : | 66,448.19 |
| | INDIRECTO (30.00%) : | 19,934.46 |
| | TOTAL : | 86,382.65 |

| <u>I N S U M O</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>U.</u> | <u>PRECIO UNIT.</u> | <u>TOTAL</u> |
|--------------------------|-----------------|-----------|---------------------|--------------|
| <u>MATERIALES:</u> | | | | |
| Cristal F. 6 mm. 1er. g. | 1.0000 | M2 | 59,544.99 | 59,544.99 |
| Metalset | 1.0000 | M2 | 2,088.78 | 2,088.78 |
| TOTAL MATERIALES: | | | | 61,633.77 |

| | | | | |
|-----------------------|--------|--------|-----------|----------|
| <u>MANO DE OBRA:</u> | | | | |
| Ayudante Esp. | 0.1019 | JOR | 17,010.18 | 1,733.34 |
| Mando interm. y herr. | 1.0000 | (%) MO | 553.87 | 553.87 |
| Oficial espec. | 0.1019 | JOR | 24,800.91 | 2,527.21 |
| TOTAL MANO DE OBRA: | | | | 4,814.42 |

| | |
|----------------------|-----------|
| COSTO DIRECTO: | 66,448.19 |
| INDIRECTOS (30.00%): | 19,934.46 |
| TOTAL: | 86,382.65 |

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Suministro y colocación de w.c. Ideal Standard modelo Zafiro con tanque bajo, color blanco, con asiento de plástico sin tapa, incluye: junta prohel, tubo alimentador, pijas niqueladas, - acarreos, herramienta y mano de obra.

UNIDAD : PZA

COSTO DIRECTO : 248,301.98
 INDIRECTO (30.00%) : 74,490.59
 TOTAL : 322,792.57

| <u>I N S U M O</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>U.</u> | <u>PRECIO UNIT.</u> | <u>TOTAL</u> |
|-----------------------------|-----------------|-----------|---------------------|-------------------|
| <u>MATERIALES:</u> | | | | |
| Asiento plástico s/t | 1.0000 | PZA | 38,990.26 | 38,990.26 |
| Gasolina | 0.1385 | LT | 431.30 | 59.74 |
| Junta prohel | 1.0000 | PZA | 640.90 | 640.90 |
| Pijas niq. p/w.c. | 2.0000 | PZA | 166.96 | 333.92 |
| Plomo p/retacar | 0.2143 | KG | 1,871.38 | 401.04 |
| Sellador p/rosca | 0.0063 | KG | 6,298.51 | 39.68 |
| W.C. I.S. Zafiro bl. | 1.0000 | PZA | 180,015.90 | 180,015.90 |
| TOTAL MATERIALES: | | | | 220,481.44 |
| <u>MANO DE OBRA:</u> | | | | |
| Ayudante esp. | 0.3333 | JOR | 17,010.18 | 5,669.49 |
| Mando intern. y herr. | 1.0000 | (X) MO | 3,200.59 | 3,200.59 |
| Plomero | 0.3333 | JOR | 56,857.06 | 18,950.46 |
| TOTAL MANO DE OBRA: | | | | 27,820.54 |

COSTO DIRECTO : 248,301.98
 INDIRECTOS (30.00%) : 74,490.59
 TOTAL : 322,792.57

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Suministro y colocación de lavabo 1.
S. modelo Veracruz con taladros separados a 10 cm, color blanco, incluye: accesorios Cowen o similar, mezcladora con desagüe automático modelo 309, céspeol cromado con registro modelo 327, tubos alimentadores cromados modelo 382, acarreos, herramienta y mano de obra.

UNIDAD : PZA
COSTO DIRECTO : 144,448.26
INDIRECTO (30.00%) : 43,334.48
TOTAL : 187,782.74

| <u>I N S U M O :</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>U.</u> | <u>PRECIO UNIT.</u> | <u>TOTAL</u> |
|-----------------------------|-----------------|-----------|---------------------|-------------------|
| <u>MATERIALES:</u> | | | | |
| Cespol p/l R 29-B | 1.0000 | PZA | 23,940.96 | 23,940.96 |
| Lavabo Veracruz I.S. | 1.0000 | PZA | 50,816.82 | 50,816.82 |
| Mezcladpra p/l R-24B | 1.0000 | PZA | 41,508.18 | 41,508.18 |
| Taquete plás. 38 x 6 mm. | 2.0000 | PZA | 96.53 | 193.06 |
| Tornillo #10 x 1½ | 2.000 | PZA | 84.35 | 168.70 |
| TOTAL MATERIALES: | | | | 116,627.72 |
| <u>MANO DE OBRA:</u> | | | | |
| Ayudante esp. | 0.3333 | JOR | 17,010.18 | 5,669.49 |
| Mando interm. y herr. | 1.0000 | (Z) MO | 3,200.59 | 3,200.59 |
| Plomero | 0.3333 | JOR | 56,857.06 | 18,950.46 |
| TOTAL MANO DE OBRA: | | | | 27,820.54 |

COSTO DIRECTO: 144,448.26
INDIRECTOS (30.00%): 43,334.48
TOTAL: 187,782.74

B I B L I O G R A F I A

- Ley de Obras Públicas.
- Reglamento de la Ley de Obras Públicas.
- Normas complementarias.
- Boletines de índice o relativos de precios de la S.P.P.