

173  
Reg.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

**BASES PARA LA ESCALACION DE PRECIOS UNITARIOS  
EN LA DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS EN  
COOPERACION DE LA SECRETARIA DE COMUNICACIONES  
Y TRANSPORTES**

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO CIVIL  
P R E S E N T A:  
**MA. LETICIA VILLAR MORGADO**

MEXICO, D. F.

1987



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## I N D I C E

CAPITULO I	INTRODUCCION.....	1
CAPITULO II	DESARROLLO HISTORICO DE LA ESCALACION CON RESPECTO A LA INFLACION EN MEXICO.....	3
CAPITULO III	CRITERIOS PARA EL CALCULO DE FACTORES DE ESCALACION.....	7
III.1.	Bases Teórico-Prácticas.....	8
III.1.A	S.P.N - S.P.P.....	8
III.1.B	S.O.P - S.C.T.....	11
III.2.	Bases Legales .....	34
III.2.A	Cláusula de Ajuste .....	34
III.2.B	Ley de Obras Públicas .....	36
III.2.C	Reglamento de la Ley de Obras Públicas.....	37
III.2.D	Reglas Generales para La Contratación y Ejecución de Obras Públicas y de los Servicios Relacionados con las mismas.....	39
III.3.	Metodología para el cálculo de Indices y Relativos de precios en base a la Ley de Obras Públicas .....	48
III.3.A	Definiciones y Terminología .....	48
III.3.B	Indices de precios de insumos de la construcción S.P.P. ....	51
CAPITULO IV	SISTEMAS DE CALCULO APLICADOS POR LA DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS EN COOPERACION, PARA LA DETERMINACION DE FACTORES DE ESCALACION .....	58
IV.1.	Con base en la Fracción I del Artículo 50 del Re- glamento .....	59
IV.1.A	Para obras de terracerías, obras de drenaje, puentes y pavimentos, excluyendo acarreo en camiones flete- ros y productos asfálticos .....	59
IV.1.B	Para trabajos de señalamiento .....	68
IV.2.	Con base en la Fracción III del Artículo 50 del Re- glamento .....	71
IV.2.A	Quando se trate de obras de terracerías, obras de - drenaje, puentes, y pavimentos, excluyendo acarreo en camiones fleteiros y productos asfálticos .....	71
IV.3.	Con base en las Fracciones I y II de los Artículos 50 y 51 respectivamente del Reglamento de la Ley - de Obras Públicas, y el criterio de la S.C.T. ....	75

IV:3.A.	Quando se trate de acarrees de materiales empleando transportes afiliados a las Uniones de Camioneros (Fleteros) .....	75
IV.3.B.	Quando se trate de riegos empleando productos asfálticos .....	80
CAPITULO V	EJEMPLOS REALES DE LA APLICACION DE LOS SISTEMAS DE CALCULO PARA ESCALACION DE OBRAS .....	89
CAPITULO VI	CONCLUSIONES .....	130
	BIBLIOGRAFIA .....	133
	ANEXOS .....	134

**I- INTRODUCCION**

## INTRODUCCION

Ante la creciente descapitalización de las empresas constructoras y la consecuente disminución de fuentes de trabajo en este sector, debido a la crisis económica e inflacionaria que afecta al país se ha tratado a nivel gubernamental y particular la formalización de políticas -- que conlleven a una rápida y eficaz solución, tendiente a evitar pérdidas de recursos, presentándose para ello múltiples alternativas, -- entre las que destacan dos corrientes, una enfocada a superar en forma general a la crisis económica que afecta al país, y la otra que -- trata de estabilizar con valores constantes los ingresos y egresos de las empresas, aún cuando transcurran diversos y múltiples períodos de tiempo, en los que ocurran variaciones de costos entre la fecha de contratación con el sector público o privado y la de ejecución o finiquito de la obra, lográndose a través de la escalación de los precios -- unitarios contenidos en los catálogos de concurso.

En base a la segunda alternativa se elaboró el presente trabajo, exponiéndose el desarrollo histórico de la escalación de precios en el -- sector público, la legislación vigente al respecto y los diferentes -- métodos que se han formulado para actualizar los presupuestos de -- obras contratadas por este sector mediante concursos, por invitación o licitaciones públicas y de manera particular se describen los métodos y procedimientos a que ha dado lugar este tipo de condiciones en la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a través de la Direc- -- ción General de Carreteras en Cooperación.

## **II.- DESARROLLO HISTORICO DE LA ESCALACION CON RESPECTO A LA INFLACION EN MEXICO.**

La economía en México se caracterizó durante la década de 1960 a 1970 por tener un alto crecimiento del producto interno bruto (7%) con respecto al de población; lográndose con ello una estabilidad de precios, ya que durante este lapso ocurrió únicamente una inflación anual de 3.5%, y el dinero circulante observó un crecimiento de 11.27%; en resumen existían condiciones aparentes de estabilidad económica, aún cuando se descuidaron algunos aspectos tales como el de la agricultura la concentración de habitantes en zonas urbanas, la dependencia de tecnología extranjera y la invariabilidad de las tarifas de cobro en los servicios que prestaba el sector público.

Al inicio de la década de los años setentas, se presenta en el país el cambio de sexenio, lo que conlleva a nuevos modelos de crecimiento económico, que prevén la necesidad de atender con mayores beneficios a las clases sociales más necesitadas, a fin de seguir preservando la paz social, lográndose esto al evitar nuevamente alzas en las tarifas de servicios, e incrementando con ello el endeudamiento interno, el cual aumentó más al ser excesiva la emisión de la moneda circulante. Este modelo económico pudo conservar las condiciones constantes antes mencionadas hasta el año de 1972.

Durante estos últimos doce años la industria de la construcción tuvo un crecimiento rápido y fácil de un 17.6% con respecto a 1960 debido a la gran cantidad de obras de infraestructura que se realizaron a nivel nacional, con un bajo costo y una utilidad constante para ambos sectores, en virtud de que los costos eran uniformes, razonables y por tanto predecibles, motivo por el cual no se requerían controles muy sofisticados para la actualización de los precios, como muestra la información recabada por la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción del período comprendido entre 1954 y 1972, quien estableció que en el transcurso de éstos diez y ocho años hubo incrementos para:

materiales	de	193.70% y
mano de obra	de	490.60%

lo que refleja un incremento anual de 3.74% y 9.24% anual respectiva-

mente.

En 1973 ocurrieron trastornos económicos a nivel mundial, a los cuales el país no pudo sustraerse, aunando a ellos los principios de su endeudamiento interno; surgen las primeras crisis económicas que afectaron a todos los sectores del país, pero con mayor énfasis al de la construcción debido a que ésta no estaba preparada legal y técnicamente para ajustar sus costos y contratos de construcción pública o privada respecto a las variaciones de precios de los insumos que empleaba al realizar las obras, conforme a la realidad que se estaba presentando, pese a lo cual la industria de la construcción tuvo un crecimiento de 15.8% respecto a 1960.

Finalmente en 1974 las constructoras empezaron a reaccionar con alarmante lentitud, no por las causas anteriormente mencionadas sino por la pronunciada disminución de obra que representó un crecimiento de 5.9% con respecto a 1960.

En general la actividad del ramo de la construcción en este año se caracterizó por la falta de asistentes a los concursos de obra pública, debido al temor ante la incertidumbre de saber si sus actualizaciones de precios serían aceptadas por las contratantes y si recuperarían total o parcialmente las erogaciones realizadas y reflejadas en este concepto, debido a que en la mayoría de los casos presentados por las empresas constructoras ante las contratantes no obtuvieron respuesta favorable, lo que conducía a la descapitalización de las mismas.

En el año de 1975 a instancias de la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción se forma una Comisión Intersecretarial, con la finalidad de crear los ordenamientos legales que rigieran el ajuste de los precios contenidos en los catálogos de los contratos de obra pública, lo que dio origen a la primera cláusula de este tipo.

A principios de 1976 se refleja la disminución del producto interno -

bruto, la emisión desproporcionada de papel moneda circulante, el alto déficit interno del sector público, el pago del servicio de la deuda externa y los excesivos gastos erogados por el sector público, con lo que se crearon las condiciones necesarias para una devaluación del peso con respecto a las monedas extranjeras, y un incremento en el endeudamiento externo, lo que condujo a la intervención del Fondo Monetario Internacional a fin de establecer programas de regularización económica.

A la industria de la construcción además de lo anterior la afectaron dos causas que cabe resaltar, siendo una de éstas la finalización del sexenio y la otra el cambio de paridad con respecto al dolar debido a que al mismo tiempo que los costos de adquisición de los equipos se incrementaba en los estados contables, se hacían mas caros para su adquisición en virtud de que la mayoría son de importación.

El inicio del año de 1977, marca un nuevo cambio de sexenio, el cual se caracteriza por el hallazgo de grandes yacimientos petroleros, por el incremento del déficit financiero del sector público, por una altibaja en el PIB, semejante a la del sexenio pasado, por una reducción del desempleo, del salario real y de las exportaciones con relación a las importaciones y a una subvaluación del peso con respecto al dolar, creándose con ello las condiciones propicias para una nueva devaluación, la cual se realizó en 1982, aumentándose también en forma desproporcionada el proceso de inflación-devaluación, la cual determinará en años siguientes un estancamiento del desempleo y tensión social.

Con respecto a la industria de la construcción ésta vivió momentos de zozobra, pues aunque en años anteriores se había creado la Cláusula de Ajuste a nivel legal, hasta el año de 1982, aún no existía un procedimiento de cálculo efectivo que contemplara todas las variaciones que sufren los insumos expresados en los precios unitarios, iniciando los primeros prorrateos de este tipo de cálculos las diversas Direcciones que integraban la Secretaría de Comunicaciones y la del Patrimonio Nacional (ver Capítulo III).

### **III.- CRITERIOS PARA EL CALCULO DE FACTORES DE ESCALACION.**

### III.1 BASES TEORICO PRACTICAS

#### III.1.A S.P.N. - S.P.P.

En virtud de que la industria de la construcción en México siempre ha estado ligada íntimamente al sector público y por lo tanto a la economía del país, desde los inicios de la crisis empezó a sentir los efectos de ésta, pues los mercados de materiales, mano de obra, tecnológicos etc, incrementaron sus precios creando así las primeras presiones que en un futuro no muy remoto presentan las tendencias de descapitalización de las empresas constructoras.

Ante este motivo en 1975 la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción le solicitó a la Secretaría del Patrimonio Nacional la inclusión de una cláusula de ajuste que se aplicara a los precios unitarios empleados en la contratación de obras públicas y que le permitiera la actualización de éstos.

La petición mencionada fue estudiada por una Comisión Intersecretarial que se integró con los C.C. Secretarios de Hacienda y Crédito Público, del Patrimonio Nacional y de la propia Cámara.

Una vez formulada y redactada la primera cláusula de ajuste, se difundió inicialmente en las Dependencias del Sector Público, comunicándose en segundo termino a la Cámara y a sus agremiados.

A continuación se transcriben los criterios y formas de aplicación en que deberán afectarse los contratos de obra pública.

1. La Cláusula de Ajuste se podrá aplicar a la obra que se ejecute a partir del 1° de septiembre de 1975.
2. Su aplicación será válida hasta en tanto se determinen otros criterios, requisitos o condiciones que deban operar en estas revisiones, y se utilizará como sigue:
  - a) En contratos ya celebrados habrá que formular convenio - -

adicional.

b) En contratos que se celebren a partir del 1° de septiembre de 1975, se podrá incorporar al contrato la Cláusula de Ajuste, firmada por las dos partes.

3. La aplicación de la Cláusula de Ajuste se sujetará a la disponibilidad de sus asignaciones presupuestales.

Al formalizarse la aplicación de la Cláusula de Ajuste (ver cap. III - inciso 2.A), se vió la necesidad de contar con parámetros confiables que permitieran establecer criterios uniformes y comparables entre sí para efecto de los ajustes correspondientes; siendo la responsable de recabar estos datos la Secretaría del Patrimonio Nacional, quien recurrió a la de Industria y Comercio y a diferentes instituciones en el interior de la República, obteniendo información sobre insumos empleados en la construcción con las siguientes características.

a) Datos mensuales sin interrupción desde 1965.

b) Datos de cantidad y valor de producción mensual para obtener un precio ponderado\* a nivel productor y distribuidor, lo que le permite aislar influencias por concepto de especulación.

c) Para salarios se consideró los establecidos por la Comisión Nacional de Salarios Mínimos a partir del año de 1972 para zona 74 (D.F. y Zona Metropolitana).

En virtud de que esta zona incluye el mayor número de categorías relacionadas con la industria de la construcción.

A partir de 1972 la Secretaría del Patrimonio Nacional seleccionó once materiales y sus precios ponderados a esa fecha, tomándolos como base para elaborar un estudio estadístico en virtud de que este año puede considerarse como el último que presenta precios históricos estables.

\* Precio ponderado, se define como precio pesado, representativo.

Cabe aclarar que toda la información recabada hasta esa fecha se vino manejando con el criterio establecido por la Secretaría de Industria y Comercio.

Posteriormente en 1976 al desaparecer la Secretaría de Patrimonio Nacional y crearse la de Programación y Presupuesto en su lugar, se estableció una nueva base la que representaba el 100% para los precios ponderados a partir de esa fecha, aumentándose tanto el número de ciudades ubicadas en el interior del país en las que se efectúan las encuestas para recabar datos, como la cantidad de insumos, con el fin de tener una información mas completa, eficaz y acorde a las necesidades de los diversos sectores que hacen uso de ella.

La forma de publicar los índices de construcción que posteriormente se donominarían relativos de precios, se inicio a través de folletos editados por la S.P.N.-S.P.P., en forma periódica, publicándose con esta presentación hasta el número 18 y a partir de este se ha venido haciendo mes a mes en el Diario Oficial de la Federación; tiempo después se elaboró un convenio entre la S.P.P. y la Dirección General de Control Técnico de la S.C.T. para de común acuerdo editar los boletines subsiguientes al número 49, lo que no fue posible de realizar debido a la desintegración de la Dirección mencionada.

La Subsecretaría de evaluación a través de la Dirección General de Control de Contratos y Obras de la S.P.P. publicó el 9 de agosto de 1982 el primer anteproyecto de bases y lineamientos generales para análisis y determinación de indicadores de costo, cuyo objeto es que siguiendo reglas uniformes las Dependencias y Entidades determinen sus propios indicadores, aplicables a las obras que contrata.

Hay que mencionar que la Cláusula de Ajuste que se formuló en 1975 ha sufrido ligeras modificaciones en su forma de redacción, pero no sustanciales ni de fondo, llegando casi íntegra hasta la fecha según se observa en el texto del artículo 46 de la Ley de Obras Públicas vigente, así como en el inciso 3.6.4 de las Reglas Generales para la Con-

tratación y Ejecución de Obras Públicas y de los servicios relacionados con las mismas.

### III.1.B S.O.P. - S.C.T.

La Secretaría de Obras Públicas dió inicio a la formulación de tabula para el pago de obras contratadas por sus Direcciones Generales a partir de 1968, incrementando estos precios en los años siguientes a través de un cálculo sencillo que se estableció en base a la relación que existía entre el producto interno bruto y el crecimiento de población, dando el promedio un 3% anual.

En 1974 la Comisión de Precios Unitarios a través de una comparación aritmética entre los precios autorizados a partir del 1° de enero de 1972 y 1973, determina los incrementos aplicables a los tabuladores vigentes a partir de 1974, los que serían retroactivos al último trimestre de 1973.

En febrero de 1975 la Dirección General de Conservación a través de diversos procedimientos iterativos, predictivos, comparativos etc, -- determinó los porcentajes de incremento, aplicables a los precios unitarios de tabulador a partir del 1° de enero de ese año.

En el mes de julio de 1975 se presenta la primera discrepancia notable entre los criterios de cálculo para el incremento de los precios de tabulador pues algunas Direcciones consideraban únicamente las variaciones en los costos de los insumos, y otras tomaban en cuenta la problemática que se presentaba en el campo como son los cruces con -- instalaciones de Petróleos, las variaciones de rendimientos etc.

El 25 de septiembre la Dirección General de Inspección de Contratos y

Obras Públicas de la S.P.N., le comunicó al Secretario de Obras Públicas mediante oficio No.33-03023-62223 de fecha 25 de septiembre de 1975, el texto y las aclaraciones necesarias para la aplicación de la Cláusula de Ajuste aplicable a los contratos que se otorgaran a partir del 1° septiembre de 1975.

Como consecuencia de lo anterior el Secretario de la S.O.P. giró las instrucciones pertinentes a los C. Directores adscritos a ésta, mediante el acuerdo número O2A(01)37 asunto AV-56 de fecha 20 de octubre de 1975, respecto a la elaboración de metodologías acordes a las necesidades de las obras que tenían a su cargo, consultando las dudas legales que surgieran al respecto con la Dirección General de Asuntos Jurídicos de la propia Dependencia.

Mediante oficio No. 10-904 de fecha 30 de octubre de 1976 el C. Secretario del Ramo, le comunica a la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción, que de acuerdo a la Cláusula de Ajuste publicada por la S.P.N., y a metodología propia de cada Dirección se regularizaran todas las solicitudes que han tenido a bien presentar las Cía. Constructoras con respecto a ésta.

La Dirección General de Carreteras en Cooperación en el año de 1980 elaboró una metodología para determinar las escalatorias correspondientes que deberían aplicarse para cada obra en especial. Este procedimiento se apega literalmente a lo expuesto en la Cláusula de Ajuste, motivo por el cual fue aprobado por las autoridades superiores de la Dependencia, siendo la forma de hacer el ajuste la indicada a continuación:

Con base en la propuesta del contratista en el que hubiera recaído la adjudicación y tomando en cuenta lo asentado en los análisis de precios y programa de obra autorizado, se transcribían en hojas de cálculo cada uno de los precios unitarios, excluyendo los valores correspondientes al costo de los insumos de materiales, mano de obra y equipo, los cuales posteriormente se sustituían por los cotizados con

personal de la propia Dirección, o bien con los proporcionados por la contratista solicitante mediante entrega de facturas originales debidamente amparadas legalmente.

A continuación se procedía a efectuar las operaciones aritméticas necesarias para completar el precio unitario actualizado a la fecha de revisión, el cual generalmente en importe era diferente al original.

Por último los precios actualizados se presentaban a la Comisión de Precios Unitarios de la Dirección para su revisión y aprobación, la que se efectuaba siempre y cuando el precio a la fecha de revisión tuviera una variación del 5% en más o en menos con respecto al original de concurso o al otorgado en la revisión inmediata anterior, conforme a lo indicado en la cláusula de Ajuste.

Este procedimiento estuvo vigente de 1980 a principios de 1982, debido a que el 8 de enero de este último año, se publicó el inciso 3.3.3 de las Reglas Generales para la Contratación y Ejecución de Obras Públicas, y servicios relacionados con las mismas, en donde se estipula que "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."

El 26 de marzo de 1982 la Comisión de Precios Unitarios de la Subsecretaría y la Dirección General de Carreteras en Cooperación, apegándose a lo publicado en el Diario Oficial de la Federación antes mencionado, emiten el primer instructivo para determinar el índice de incremento aplicable a los precios unitarios de concurso, el cual se sintetiza a continuación, y en el que el ajuste ya no se hace a precios aislados sino a grupos de precios, estableciendo las proporciones en que intervienen los insumos que integran cada uno de los rubros de terracerías, pavimentos, obras de drenaje, puentes y señalamiento.

1. Se elabora el listado de trabajos faltantes de ejecutar considerando el importe de la asignación del contrato en vigor.

2. La Dependencia encargada de la obra cotiza los costos de los insumos vigentes a la fecha de la reclamación o en su defecto los actualiza afectandolos con un porcentaje aproximado a la realidad.
3. Del listado de conceptos del punto 1 se eligen los mas significativos, que representen del 80 al 90% del valor total asignado y se determina el porcentaje de intervención de cada uno de esos conceptos.
4. De los precios unitarios seleccionados se determinan los porcentajes de intervención de cada uno de los insumos que los conforman.
5. Con valores SAHOP se obtienen los incrementos ocurridos para los salarios de mano de obra, los costos horarios de equipo y el de adquisición de materiales desde la fecha de concurso (mes y año) hasta la de solicitud de actualización.
6. Se aplican los factores de incremento a los porcentajes de intervención de los insumos indicados en el punto 4 y se encuentran los factores de incremento para cada concepto de obra.
7. Aplicando los factores de incremento del punto anterior a los porcentajes de intervención indicados en el punto 3, se encuentra los factores de incremento por aplicar a cada uno de los rubros que integran a la obra.
8. Aún cuando con este procedimiento se puede determinar el factor global aplicable a toda la obra, se recomienda que se aplique cada factor obtenido al rubro correspondiente ya que se considera que es lo más justo para ambas partes.

El 12 de abril de 1982 la Dirección General de Carreteras en Cooperación, publica el primer procedimiento simplificado para la actualización de precios unitarios, el cual además cumple con lo indicado en la Cláusula de Ajuste y en su texto dice:

En todo trabajo de construcción es indispensable fijar previamente a su realización los precios unitarios con que éstos deberán liquidarse. Sin embargo, tales precios permanecerán invariables, aunque su vigencia dependa de diversos factores que inciden determinadamente en el costo de las obras. La alternativa más simple para la actualización de los precios consiste en sustituir en el análisis original los antiguos valores de los costos de los materiales, del equipo y de la mano de obra por los nuevos valores resultantes de las eventuales condiciones adversas que determinan su encarecimiento. Este procedimiento resulta demasiado laborioso y por lo tanto muy lento, sobre todo en aquellos contratos en que se maneja una gran cantidad de conceptos de obra.

Por lo anterior se recurrirá a la actualización de los precios unitarios mediante el uso de índices que reflejarán las variaciones de los costos de los diferentes elementos: mano de obra, materiales y equipo, sobre el monto total de los trabajos, obteniendo su porcentaje de incidencia en los conceptos de obra, para determinar un factor con el cual actualizar los precios unitarios para determinado concurso.

Este procedimiento se puede simplificar si se seleccionan convenientemente los conceptos de obra que en conjunto represente un porcentaje significativo del total, y los resultados obtenidos se aplican a todos los conceptos restantes.

Para facilitar lo anterior se elaboraron en esta Dirección -- tres formatos para la obtención de dicho factor.

En el primero se calcularán los índices de incremento para todos los elementos necesarios que intervienen en los conceptos seleccionados, éste es para mano de obra, equipos y materiales.

Estos índices se obtienen al dividir los costos en la fecha de actualización (columna A), entre los costos de los mismos elementos en la fecha del concurso (columna C); los resultados se anotarán en la columna  $\frac{A}{C}$ . En el caso de mano de obra calificada, se tomará como índice el 80% del incremento que resulte para mano de obra no calificada.

En el segundo formato, se obtendrán los factores de incremento por concepto o grupo de conceptos. En la primera columna se anotarán los elementos que integren los diferentes conceptos por analizar, en la segunda columna (% INTER) se anotará el porcentaje de intervención del elemento con respecto al costo directo de dicho concepto o grupo de conceptos, el cual, al multiplicarlo por el índice de incremento (tercera columna, obtenido en el primer formato) dará el incremento parcial y al sumar esta cuarta columna se obtendrá el incremento por concepto o grupo de ellos.

En el tercer formato se hará un resumen de los diferentes conceptos o grupos de éstos que integran una partida y/o un resumen de las diferentes partidas que forman un presupuesto. En la primera columna se anotarán los conceptos; en la segunda el importe de la obra por ejecutar en el año de la actualización, con precios del año del concurso; en la tercera el porcentaje de obra que representa su importe con respecto al total; en la cuarta el factor de incremento obtenido en el formato dos, y en la quinta columna se anotará el resultado de multiplicar el porcentaje de obra por el factor de incremento. Sumando estos resultados se obtendrá el factor de incremento aplicable a todos los precios unitarios del concurso de referencia.

La Comisión de Normas Técnicas y Precios Unitarios de Obras Urbanas, de la S.A.H.O.P. publicó el 21 de octubre de 1982 el método abreviado de actualización y el instructivo correspondiente, el cual está fundamentado en los artículos 46 y 61 de la Ley de Obras Públicas y su Reglamento respectivamente, así como en lo contenido en la Cláusula de

Ajuste incluida en los contratos de Obra Pública en los que se hace - referencia a los incisos 3.3.3., 3.3.5.3, 3.6.4 y 3.9.2 de las Reglas Generales para la Contratación y Ejecución de Obras Públicas, el cual se anexa a continuación:



METODO ABREVIADO DE ACTUALIZACION

INSTRUCTIVO PARA LA APLICACION DE LAS TABLAS DE FACTORES

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS

MOTIVOS.

Para ajustar los importes de obra ejecutada que háya sido adjudicada por concurso y contratada a precios unitarios, por el efecto de variaciones en los costos, la Ley de - - Obras Públicas en su Art. 46 y el Reglamento de la misma - - en su Art. 61, permiten la revisión del contrato.

Esta revisión se ha venido haciendo conforme a la Cláusula de Ajuste contenida en los contratos o a los incisos - 3.3.3., 3.5.3. y 3.6.4. de las Reglas para la Contratación y Ejecución de Obras Públicas publicadas en el Diario Oficial del 8 de enero de 1981, el 15 de febrero de - 1982 y el 14 de junio de 1982, respectivamente, empleando la Fórmula de Ajuste.

Por otra parte, al haber sido conocidas las Reglas Generales para la Contratación y Ejecución de Obras Públicas -- por la publicación de la Sección 5, en el Diario Oficial - fechado el 15 de octubre de 1982, dando cabida a diversos procedimientos de actualización de los pagos, como lo indica el inciso 3.9.2. y en especial el subinciso c), es - de aplicarse cuando así convenga, se justifique y sea - - aceptado por las partes, el método de actualización por - factores globales contenidos en las tablas anexas.

Los años de experiencia aplicando el procedimiento de - - ajuste, han demostrado que, aunque la fórmula es elemental y matemáticamente sencilla y perfecta para determinar el factor de ajuste, en la práctica resulta laboriosa, de morada, con datos imprecisos, casi siempre se carece de - la información oportuna de índices, relativos de precios - o cotizaciones que la hagan posible en el momento de recibir la solicitud del contratista, causándose las demoras.

Los cambios económicos y de los costos de obra, ahora más importantes, frecuentes e inciertos, han hecho que la cantidad de actualizaciones necesarias haya rebasado las posibilidades de resolverlas oportunamente, con los perjuicios y costos consiguientes.

Por estas causas las Comisiones de Precios Unitarios de - las áreas de las Obras Viales y de las Obras Urbanas, han planteado, ensayado y puesto en práctica el Método Abreviado, que siendo de aplicación optativa si el contratista lo acepta, evita toda demora, tiene en comparación con



SECRETARÍA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS  
Y OBRAS PÚBLICAS

el método de la fórmula de ajuste una variación de  $\pm 2\%$  y resulta preferible en general por su prontitud que mejora la liquidez y revolvencia del contratista, en su beneficio.

#### CONTENIDO DE LAS TABLAS DE FACTORES.

Las tablas anexas de factores de actualización, se han calculado por separado para cada uno de los tres grupos de trabajos principales que intervienen en la edificación, los cuales, a manera de título de las tablas, son:

Cimentaciones y Estructuras  
Instalaciones y  
Herrería y Carpintería.

A mayor detalle, el contenido de estos tres grupos, es el siguiente:

#### "Cimentaciones y Estructuras"

Obras Preliminares  
Cimentaciones  
Estructuras  
Muros  
Recubrimientos  
Pisos  
Plafones  
Techos  
Impermeabilizaciones  
Pintura  
Mobiliario y Equipo  
Jardinería  
Limpieza

#### "Instalaciones"

Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias  
Instalaciones Eléctricas  
Instalaciones de transporte eléctrico  
Instalación de control del medio ambiente  
Instalaciones de gas  
Instalaciones de sonido



SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS  
Y OBRAS PUBLICAS

### "Herrería y Carpintería"

- Carpintería
- Herrería
- Cerrajería
- Vidriería

Esta separación de los trabajos, por grupos que corresponden a diferentes tablas, en vez de una sola tabla para "Edificación", obedece a las discrepancias observadas en los factores resultantes, a causa de las diferentes incidencias de los componentes del costo; tiene el propósito de mejorar la precisión y está hecha además porque en un cierto momento, la obra faltante puede referirse total o preponderantemente a uno o más de los grupos, o a todos en muy diferentes proporciones.

De lo anterior resulta la conveniencia, o más bien la necesidad, de que las estimaciones se elaboren mensualmente y que consideren los totales de cada grupo, pues en caso contrario se requerirá separarlos para aplicar a cada grupo el factor que le corresponda.

#### FACTORES DE ACTUALIZACION.

Los factores de actualización contenidos en las tablas, son los que aplicados a los importes de la estimación mensual, dan el importe actualizado de ésta, debiendo estar dicha estimación calculada con los precios originales del concurso.

Una vez fijado, se conservará invariable el factor de actualización para todas las estimaciones subsecuentes, desde la fecha de la solicitud, hasta que haya otra solicitud y una nueva actualización aprobada.

Los factores de actualización de las tablas anexas no son aplicables a obra ejecutada con anterioridad a la solicitud escrita del contratista. Cuando una misma estimación abarque obra anterior y posterior a la solicitud escrita, sólo se actualizará la posterior, con el requisito adicional de que los trabajos se estén ejecutando conforme al programa, pues no son actualizables los demorados por causas imputables al contratista.



SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS  
Y OBRAS PUBLICAS

Atendiendo a las disposiciones de la Ley de Obras Públicas, su Reglamento y las Reglas para Contratación y Ejecución de las Obras Públicas, para que sea procedente la actualización, es necesario que la variación en el importe de la obra faltante de ejecutar en la fecha de la solicitud y según programa, sea del 5% o mayor. Por esta razón y para evitar la indebida aplicación de factores, es que en las tablas fueron suprimidos todos los menores a 1.05, dejando solamente los aplicables.

#### APLICACION OPTATIVA.

La aceptación de la aplicación de estos factores de actualización no es obligatoria para el Contratista. Si éste lo prefiere, deberá hacerse la actualización con el método establecido aplicando la fórmula de ajuste y para ello el Contratista deberá haber entregado junto con su solicitud, todos los elementos probatorios, cálculos, facturas, etc., que justifiquen y prueben su petición a satisfacción de la dependencia. El resultado de la actualización hecha de esta manera, ya sea mayor o menor que el factor de las tablas; será el que deba aplicarse y ya no se podrá utilizar el de la tabla, aunque con ello se perjudique o beneficie alguna de las partes.

La aplicación de los factores de las tablas también es optativa para la SAHOP, ya que habrá casos y circunstancias especiales en que encuentre preferible el método establecido de ajuste, por contar con elementos que le permitan su fácil cálculo, o bien otros en que considere inconveniente aplicarlo, como podrá suceder por ejemplo si se otorgó anticipo para compra anticipada de materiales básicos.

#### MODO DE USAR LAS TABLAS.

Las tablas de factores de actualización, que se complementarán para cada mes, contienen los factores medios calculados para cada grupo en que se han clasificado las obras de edificación. Son estos factores por los que habrá que multiplicar el importe de obra ejecutada según cada estimación, determinado con los precios unitarios originales del concurso, para obtener el importe actualizado de dicha estimación.



SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS  
Y OBRAS PUBLICAS

Para encontrar el factor aplicable, en la la. columna titulada "mes de la solicitud de actualización" se va al -- renglón del mes en que procede actualizar según la solicitud escrita del Contratista. Se busca en este renglón la columna del mes y año en que se celebró el concurso y ahí está el factor aplicable.

Ejemplo: Se recibe solicitud en diciembre de 1981 para -- actualización en una obra de cimentación y estructuras -- concursada en marzo de 1981. El factor de actualización es 1.0905. Si para la misma obra se recibe solicitud en julio de 1981, en el renglón de este mes y en la columna de marzo (mes del concurso) no hay factor porque su valor es menor que 1.05 y no es procedente ninguna actualización. Si para el mismo concurso celebrado en marzo de -- 1981, la solicitud se hace hasta julio de 1982, el factor es 1.6196.

En el caso de segundas o subsecuentes actualizaciones para un mismo contrato de obra, puede seguirse cualquiera -- de los siguientes dos procedimientos:

- a. Continuar en la tabla que corresponda, por la columna del mes del concurso, que se empleó en la actualización anterior, hasta el mes de la nueva, donde se encontrará el nuevo factor. Este tendrá aplicación a -- partir del mes de la nueva solicitud, pero siempre y cuando supere en 5% o más al factor de la actualización anterior, por lo que habrá que verificar esta -- condición dividiendo el factor nuevo entre el anterior para cerciorarse de que el cociente sea de 1.05 -- o mayor.
- b. Cambiar de columna, abandonando la del mes de celebración del concurso, para pasar a la del mes de la actualización anterior. En esta columna, en el renglón del mes de la nueva solicitud, está el factor aplicable, de la anterior a la nueva actualización. El producto de este nuevo factor por el de la actualización anterior, es el factor a partir de la nueva solicitud, aplicable al importe estimado con precios originales del concurso. En este caso no habrá necesidad de comprobar que el incremento sea de 5% o más, pues cada -- uno de los factores que se multiplican lo será.



SECRETARÍA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS  
Y OBRAS PÚBLICAS

### Ejemplo 1.

La actualización hecha en septiembre de 1981 para una obra de cimentación y estructuras concursada en febrero de 1981, que tuvo un factor de 1.0576, vuelve a ser solicitada por segunda ocasión en mayo de 1982. Entonces en la columna se va al mes de esta segunda solicitud que es el de mayo de 1982 y en el renglón de ésta se busca el factor en la columna del mes del concurso que es febrero de 1981 y este factor es de 1.5708, aplicable a la obra faltante de ejecutar según programa, a partir de mayo de 1982 o de junio de 1982, según el día del mes de la solicitud, a juicio de la dependencia.

### Ejemplo 2.

Para el mismo caso anterior, ya establecido el primer factor de 1.0576 en vez de continuar en la columna de febrero de 1981, que es el mes del concurso, se pasa a la columna de septiembre de 1981 que corresponde al de la actualización anterior y entonces en el renglón de mayo de 1982 en que se hizo la nueva solicitud, se encuentra el factor - - 1.4852. Este, multiplicado por el factor anterior de la actualización de septiembre de 1981 es:

$$1.0576 \times 1.4852 = 1.57075$$

### PRECIOS ESPECIALES.

Estos precios, que son los que no figurando en el concurso hayan sido pactados posteriormente por corresponder a conceptos no considerados originalmente o a conceptos del curso modificados en sus especificaciones o procedimiento constructivo, no podrán ser sometidos al mismo método de actualización por factores de las tablas.

Una manera de actualizar estos casos con aplicación de los factores de las tablas anexas, consiste en tratarlos por aparte y tomar como fecha del concurso aquella en que se pactaron los precios, para aplicar el factor que corresponda, al importe de obra calculado al aplicarlos, por separado de los demás contenidos en el concurso.



SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS  
Y OBRAS PUBLICAS

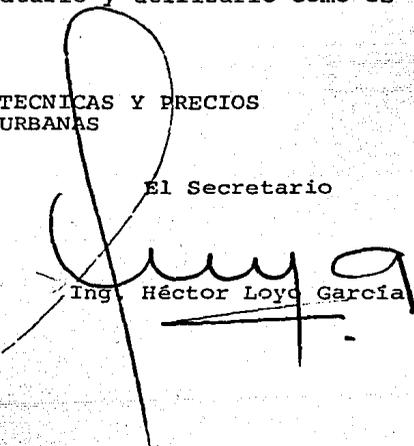
Otro modo de tratar a los precios especiales, consiste en reducirlos para que se les pueda dar un trato igual al de los originales del concurso. Para esto, el precio pactado se dividirá entre el factor de actualización que por las fechas del concurso y del pacto corresponda, lo cual no será posible si en las tablas no se cuenta con dicho factor. El precio así reducido, se incorporará a los originales del concurso, para tratarlo y utilizarlo como éstos.

COMISION DE NORMAS TECNICAS Y PRECIOS  
UNITARIOS DE OBRAS URBANAS

El Presidente

El Secretario

  
Ing. Angel Carrillo Flores  
Dir. Gral. de Cont. Técnico

  
Ing. Héctor Loyd García

 EFM'bkg.

21-X-82

FACTORES DE ACTUALIZACION PARA OBRAS DE

E D I F I C A C I O N

METODO ABREVIADO PARA APLICACION OPTATIVA EN:

CIMENTACIONES Y ESTRUCTURAS

HOJA 1

FACTORES APLICABLES AL MONTO ESTIMADO CON PRECIOS UNITARIOS ORIGINALES DEL CONCURSO.

MES DE LA SOLICITUD DE ACTUALIZACION	MES DEL CONCURSO O DE SU MAS RECIENTE ACTUALIZACION						
	AÑO DE 1961						
	AÑO 1981	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN
ENE	-	-	-	-	-	-	-
FEB	-	-	-	-	-	-	-
MZO	-	-	-	-	-	-	-
ABR	-	-	-	-	-	-	-
MAY	-	-	-	-	-	-	-
JUN	-	-	-	-	-	-	-
JUL	-	-	-	-	-	-	-
AGO	1.0558	1.0514	-	-	-	-	-
SEP	1.0620	1.0576	1.0545	1.0540	-	-	-
OCT	1.0620	1.0576	1.0545	1.0540	-	-	-
NOV	1.0731	1.0687	1.0656	1.0650	-	-	-
DIC	1.0982	1.0937	1.0905	1.0900	1.0744	1.0556	-
<b>AÑO 1982</b>							
ENE	1.2985	1.2932	1.2894	1.2888	1.2704	1.2481	-
FEB	1.3192	1.3138	1.3099	1.3093	1.2906	1.2680	-
MZO	1.4653	1.4593	1.4550	1.4544	1.4336	1.4085	-
ABR	1.5362	1.5299	1.5255	1.5248	1.5028	1.4767	-
MAY	1.5773	1.5708	1.5662	1.5655	1.5431	1.5161	-
JUN	1.5974	1.5906	1.5859	1.5852	1.5625	1.5352	-
JUL	1.6310	1.6243	1.6196	1.6188	1.5956	1.5677	-
AGO	1.7102	1.7031	1.6982	1.6973	1.6730	1.6435	-
SEP	1.7880	1.7806	1.7755	1.7445	1.7491	1.7187	-

FACTORES DE ACTUALIZACION PARA OBRAS DE

EDIFICACION

METODO ABREVIADO PARA APLICACION OPTATIVA EN:

CIMENTACIONES Y ESTRUCTURAS

HOJA 2

FACTORES APLICABLES AL MONTO ESTIMADO CON PRECIOS UNITARIOS ORIGINALES DEL CONCURSO.

MES DE LA SOLICITUD DE ACTUALIZACION	MES DEL CONCURSO O DE SU MAS RECIENTE ACTUALIZACION					
	AÑO DE 1981					
AÑO 1981	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
ENE						
FEB						
MZO						
ABR						
MAY						
JUN						
JUL						
AGO						
SEP						
OCT						
NOV						
DIC	1.0501					
AÑO 1982						
ENE	1.2416	1.2300	1.2227	1.2227	1.2100	1.1824
FEB	1.2614	1.2496	1.2422	1.2422	1.2293	1.2012
MZO	1.4011	1.3881	1.3798	1.3798	1.3655	1.3443
ABR	1.4690	1.4552	1.4466	1.4466	1.4316	1.3959
MAY	1.5082	1.4941	1.4852	1.4852	1.4698	1.4362
JUN	1.5272	1.5129	1.5039	1.5039	1.4883	1.4543
JUL	1.5596	1.5450	1.5358	1.5358	1.5199	1.4852
AGO	1.6352	1.6198	1.6104	1.6104	1.5936	1.5572
SEP	1.7096	1.6935	1.6837	1.6837	1.6661	1.6281

TABLA PARA USO INTERNO DE SAHOP CUANDO SEA APLICABLE.

La Dirección General de Control Técnico en 1983 establece con carácter normativo el procedimiento que deberá llevarse a cabo para efectuar el ajuste de los precios contenidos en los concursos de obra contratada por las diversas Direcciones Generales adscritas a la S.C.T. Este procedimiento se elaboró en base a la información que recabó la D.G.C.T. en las diferentes direcciones que habían tendido obras a su cargo hasta antes de la fecha mencionada. De los catálogos de expresión de precios se seleccionaron los conceptos que mayoritariamente definían a los rubros de terracerías, obras de drenaje, puentes, pavimentos y señalamiento, tanto en importe como en características propias de ejecución de los trabajos, por lo que se llegó a la conclusión de excluir puentes, señalamiento y productos asfálticos. Los primeros dos por lo especializado de los materiales que los integran y el último por las constantes variaciones de precio que sufre el petróleo y sus derivados tanto en el mercado nacional, como en el internacional.

En base a estas consideraciones se establecieron las siguientes matrices mismas que rigen hasta la fecha, las que el Secretariado Técnico de la Subsecretaría de Infraestructura utiliza para determinar lo correspondiente a la Cláusula de Ajuste y que la Secretaría establece en sus contratos cuando en éstos se estipula que las actualizaciones de los precios se harán en base a la Fracción III del artículo 50 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas.

## INDICE DE INCREMENTO DE COSTOS

### I. TERRACERIAS

1. <u>Mano de Obra</u>	\$ _____	=
2. <u>Costo horario equipo</u>		
a) Motoescrpa Cat. 621	\$ _____	=
b) Tractor D155A con arado	\$ _____	=
c) Compresor 600 pcm con 5 pistolas	\$ _____	=

d) Motoconformadora 120 B	\$ _____	=
e) Camión Volteo 7 m3	\$ _____	=
f) Pipa 8 m3	\$ _____	=
g) Compactador Cat. 815	\$ _____	=

### 3. Materiales

a) Dinamita (Tovex 100)	\$ _____	=
b) Acero barrenación	\$ _____	=

## II. OBRAS DE DRENAJE

### 1. Mano de Obra

\$ \_\_\_\_\_ =

### 2. Costos horarios equipo

a) Revolvedora 6S	\$ _____	=
b) Planta trituración 293 Q	\$ _____	=
c) Compresor 600 pcm con 5 pistolas	\$ _____	=
d) Cargador Cat. 955	\$ _____	=
e) Camión volteo 7 m3	\$ _____	=
f) Pipa 8 m3	\$ _____	=

### 3. Materiales

a) Madera	\$ _____	=
b) Tubería concreto 0.76 Ø	\$ _____	=
c) Cemento	\$ _____	=
d) Acero de refuerzo	\$ _____	=
e) Arena	\$ _____	=
f) Grava	\$ _____	=
g) Piedra	\$ _____	=

## III PAVIMENTACION

### 1. Mano de Obra

\$ \_\_\_\_\_ =

## 2. Costos horarios equipo

a) Tractor D155A c/arado	\$ _____ =
b) Planta trituración 293 Q	\$ _____ =
c) Cargador Cat. 955	\$ _____ =
d) Motoconformadora	\$ _____ =
e) Camión volteo 7 m3	\$ _____ =
f) Pipa 8 m3	\$ _____ =
g) Planta de asfalto	\$ _____ =
h) Compactador CA-25	\$ _____ =

## 3. Materiales puestos en obra (100 km)

a) Dinamita (Tovex 100)	\$ _____ =
b) Acero de barrenación	\$ _____ =

### Acero y brocas:

Escala de 4 barrenas de 1" zanco  
6 ¼ serie 32 con acero integral  
e inserto de tungsteno más re-  
posiciones.

### Barrenas:

0.80 m	\$ _____
1.60 m	\$ _____
2.40 m	\$ _____
3.20 m	\$ _____

Zancos	6 x \$	= \$
Pastillas	3.9 x \$	= \$
Afiladas	23 x \$	= \$ _____

SUMA \$ \_\_\_\_\_

FACTOR DE INCREMENTO A LOS PRECIOS UNITARIOS  
PARA LOS TRABAJOS EJECUTADOS CONFORME A PROGRAMA A PARTIR DE:

**I. TERRACERIAS (EXCLUYENDO ACARREOS EN CAMION)**

1. Mano de Obra: x 0.06 =

2. Equipo:

a) Motoescrepa Cat. 621	0.06	x	=	
b) Tractor D-155-A con ripper	0.55	x	=	
c) Compresor 600 pcm con 5 - pistolas	0.14	x	=	
d) Motoconformadora 120 - B	0.07	x	=	
e) Camión volteo 7 m3	0.02	x	=	
f) Pipa 8 m3	0.09	x	=	
g) Compactador Cat 815	<u>0.07</u>	x	=	
	1.00			x 0.84 =

3. Materiales:

a) Dinamita (Tovex 100)	0.94	x	=	
b) Acero de barrenación	0.06	x	=	
				x 0.10 =

FACTOR DE INCREMENTO =

**II. OBRAS DE DRENAJE**

**1. Mano de Obra:**

x 0.34 =

**2. Equipo:**

a) Revolvedora 6S	0.20	x	=
b) Planta trituración	0.05	x	=
c) Compresos 600 pcm con 5 pistolas	0.06	x	=
d) Cargador Cat. 955	0.10	x	=
e) Camión volteo 7 m3	0.52	x	=
f) Pipa	<u>0.07</u>	x	=
	1.00		

x 0.12 =

**3. Materiales:**

a) Madera	0.10	x	=
b) Tubería concreto	0.23	x	=
c) Cemento	0.44	x	=
d) Acero de refuerzo	0.05	x	=
e) Arena	0.04	x	=
f) Grava	0.06	x	=
g) Piedra	<u>0.08</u>	x	=
	1.00		

x 0.54 =

**FACTOR DE INCREMENTO =**

**IV. PAVIMENTACION (EXCLUYENDO ACARREOS Y PRODUCTOS ASFALTICOS)**

**1. Mano de Obra:**

x 0.05 =

**2. Equipo:**

a) Tractor D-155-A con ripper 0.10 x =

b) Planta trituración 0.35 x =

c) Cargador Cat. 955 0.15 x =

d) Motoconformadora 0.12 x =

e) Camión volteo 7 m3 0.05 x =

f) Pipa 0.07 x =

g) Planta asfalto 0.10 x =

h) Compactador CA-25-A 0.06 x =

1.00

x 0.94 =

**3. Materiales:**

a) Dinamita

x 0.01 =

**FACTOR DE INCREMENTO =**

El 3 de septiembre de 1984 la Subsecretaría de Infraestructura le autorizó a la D.G.C.C. la aplicación del criterio de proporcionalidad - que se debería de utilizar en el cálculo de escalatorias de obras con cursadas entre fechas de cambio de las mismas, con lo que se establece la aplicación de escalatorias parciales que posteriormente implementa y anexa a sus oficios circulares para autorización de porcentajes de incremento la misma Secretaría.

El 26 de noviembre de 1984 a instancias de la D.G.C.C. la Subsecretaría de Infraestructura autoriza la metodología para aplicar la Cláusula de Ajuste a los precios unitarios que contemplen el pago de trabajos de acarreo para materiales empleados en las obras que contratan las direcciones ejecutoras de la obra pública, adscritas a la S.C.T.

El procedimiento mencionado consiste en separar los precios de acarreo del conjunto que conforma el concurso siempre y cuando para el análisis de los mismos el contratista hubiese considerado en forma total o parcial las tarifas de las uniones de camioneros (fleteros). Obteniéndose posteriormente la actualización de éstos según el procedimiento explicado en el inciso 3A del capítulo IV.

### III.2. BASES LEGALES

#### III.2.A CLAUSULA DE AJUSTE

En virtud de las variaciones que se vinieron presentando a partir de 1975 en los costos que sirven de base para la integración de los precios unitarios empleados en la contratación de la obra pública, como consecuencia principalmente del incremento de los salarios de la mano de obra, y de otros aspectos económicos tales como: la adquisición e implementación de tecnología extranjera, las modificaciones en la paridad cambiaria, principalmente Peso-Dólar, el crecimiento excesivo de la oferta monetaria etc., la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción solicitó a la Secretaría del Patrimonio Nacional, la inclusión de una cláusula de ajuste en los contratos de obra que le permitiera la actualización de los precios contenidos en éstos. Con este motivo se creó una Comisión Intersecretarial con participación de la propia Cámara, la que previo estudio detallado formuló la "Cláusula de Ajuste" que se incluyó en los contratos de obra celebrados por Dependencias del sector Público Federal a partir del 1° de septiembre de 1975.

Esta "Cláusula de Ajuste" se transcribe a continuación y fue válida provisionalmente en tanto se determinaran otros criterios, requisitos o condiciones que debieran operar en las revisiones de los precios unitarios, en el caso de contratos celebrados con anterioridad se estableció la formulación de un convenio adicional.

#### "CLAUSULA DE AJUSTE"

Diario Oficial de la Federación del 3 de septiembre de 1975.

"PRIMERA.—Cuando los costos que sirvieron de base para calcular los precios unitarios del presente contrato, hayan sufrido variaciones originadas en incrementos en los precios de materiales, salarios, equipos y demás factores que integren dichos costos, que impliquen un aumento superior al 5% del valor total de la obra aún no ejecutada y amparada por este contrato, el CONTRATISTA podrá solicitar por escrito a la DEPENDENCIA el ajuste de los precios unitarios proporcio-

nando los elementos justificativos de su dicho."

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

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

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

"La Secretaría del Patrimonio Nacional en relación con los ajustes tendrá la intervención que las leyes le señalen".

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

"SEGUNDA.--Salvo las que resulten modificadas por este convenio, continuarán vigentes todas las estipulaciones del contrato principal"

"TERCERA.--Para la interpretación y cumplimiento de este convenio, así como para todo aquello que no esté expresamente estipulado en el mismo, las partes se someten a la jurisdicción de los tribunales federales de la Ciudad de México; por lo tanto, el CONTRATISTA renuncia al fuero que pudiera corresponderle por razón de su domicilio o cualquiera otra causa".

### III.2.B LEY DE OBRAS PUBLICAS

Con base en el Artículo 134 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y a fin de proteger tanto el interés público, como el de aquellos que pretenden la obtención de un contrato, se implementó la Ley de Inspección de Contratos y Obras Públicas, la cual se publicó por primera vez el 4 de enero de 1966; ésta ley a través del tiempo ha tenido diversas modificaciones, hasta llegar a la que hoy conocemos como Ley de Obras Públicas y que fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de diciembre de 1984.

A partir de su publicación en 1980, se incluyó el Artículo 46 referente al aumento o reducción de los costos de los trabajos como consecuencia de variaciones de orden económico, este artículo sigue vigente hasta la última publicación de la Ley ocurrida el 31 de diciembre de 1984, y en su texto dice:

"ARTICULO 46.- 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 o más de los costos de los trabajos aun no ejecutados, -- dichos costos podrán ser revisados. Las dependencias o entidades emi -- tirán la resolución que acuerde el aumento o reducción correspondiente"

### III.2.C REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS

Con el fin de complementar ampliar y aclarar los preceptos contenidos en el Ley de Obras Públicas, el 30 de enero de 1967, se publicó el primer Reglamento de la Ley de Obras Públicas, con el cual además de lo anterior se establecieron los procedimientos y mecanismos que regulan la administración de las obras públicas.

El caso de ajuste de precios está contemplado en los Artículos 43, 50 y 51 citados a continuación y cuya publicación se realizó en el Diario Oficial de la Federación el 13 de febrero de 1985.

"ARTICULO 43.-La dependencia o entidad proveerá lo necesario para que se cubran al contratista:"

"III. El ajuste de costos que corresponda a los trabajos ejecutados - conforme a las estimaciones correspondientes, dentro de un plazo no mayor de treinta días hábiles, contados a partir de que la dependencia o entidad emita el oficio de resolución que acuerde el aumento o reducción respectivo".

"ARTICULO 50.- En el supuesto que establece el artículo 46 de la Ley, la revisión de los costos se hará según el caso, mediante cualesquiera de los siguientes procedimientos:"

"I. Revisar cada uno de los precios de cada contrato para obtener el ajuste;"

"II. Revisar un grupo de precios, que multiplicados por sus correspondientes cantidades de trabajo por ejecutar, representen cuando menos el 80% del importe total faltante del contrato."

"En los procedimientos anteriores, la revisión será promovida por la contratante o a solicitud escrita del contratista, la que se de será acompañar de la documentación comprobatoria necesaria; la dependencia o entidad dentro de los veinte días hábiles siguientes, resolverá sobre la procedencia de la petición, y "

"III. 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 corres— ponda."

"En este supuesto, las dependencias y entidades podrán optar — por el procedimiento anterior cuando así convenga, para lo cual, debe— rán agrupar aquellas obras o contratos que por sus características con— tengan conceptos de trabajo similares y consecuentemente sea aplica— ble al procedimiento mencionado. Los ajustes se determinarán para ca— da grupo de obras o contratos y se aplicarán exclusivamente para los — que se hubieren determinado, y no se requerirá que el contratista pre— sente la documentación justificatoria."

"ARTICULO 51.- La aplicación de los procedimientos a que se re— fiere el artículo anterior, deberá pactarse en el contrato correspon— diente y se sujetará a lo siguiente:"

"I. Los ajustes se calcularán respecto de la obra por ejecutar con— forme al programa de ejecución pactado en el contrato, o en su caso, — cuando hubiese atraso no imputable al contratista, el vigente pactado — en el convenio respectivo, en la fecha en que se hayan producido el in— cremento o decremento en el costo de los insumos."

"II. Los incrementos o decrementos de los costos de los insumos, se — rán calculados con base en los relativos o índices que determine la — Secretaría."

"Cuando los relativos que requiera el contratista o la contra— tante no se encuentren dentro de los publicados por la Secretaría, las — dependencias y entidades procederán a calcularlos conforme a los pre— cios que investiguen, utilizando los lineamientos y metodología que — expida la Secretaría;"

"III. 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;"

"IV. 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"

"V. Los demás lineamientos que para tal efecto emita la Secretaría."

### III.2.D REGLAS GENERALES PARA LA CONTRATACION Y EJECUCION DE OBRAS - PUBLICAS Y DE LOS SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS

La administración pública, a fin de mantener las condiciones de igualdad a que tienen derecho, tanto sus organismos como las empresas que contratan con ellos, formuló unos lineamientos que tienden a perfeccionar a los contenidos en un contrato de adjudicación de cualesquier obra pública, y por otra parte complementan los criterios establecidos en la Ley de Obras Públicas y su Reglamento, siempre y cuando no se opongan a éstos últimos. Dichos lineamientos se han venido publicando en el Diario Oficial de la Federación, a partir del 8 de enero de 1982, bajo el título de Reglas Generales para la Contratación y Ejecución de Obras Públicas y de los Servicios relacionados con las mismas; el tema de ajuste de precios se contempla en las Reglas 3.3.3., 3.5.3., 3.6.4. y la sección 5.9.

#### "3.3.3. Ajuste de precios unitarios."

Diario Oficial de la Federación del 8 de enero de 1982.

"Cuando los costos que sirvieron de base para calcular los pre

cios unitarios del contrato, sufran variaciones originadas en incremento en los precios de materiales, salarios, equipo y demás factores que integren dichos costos y que impliquen un aumento superior al 5% (cinco por ciento) del valor total de los trabajos aún no ejecutados dentro del programa, amparados por el contrato, "El Contratista" podrá solicitar por escrito a "La Dependencia" o "Entidad" la bonificación sobre el pago de los trabajos, proporcionando los elementos justificativos de su dicho."

"Con base en la solicitud que presente "El Contratista", "La Dependencia" o "Entidad", llevará a cabo los estudios necesarios para determinar la procedencia de la petición, en la inteligencia de que dicha solicitud solo será considerada cuando los conceptos de obra que sean fundamentales se estén realizando conforme al programa de trabajo, vigente en la fecha de la solicitud, es decir, que no exista en ellos demora imputable a "El Contratista". En un plazo no mayor de 30 (treinta) 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 presentando, 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 61 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 Presupuesto los términos de dicho ajuste."

"Si los costos que sirvieron de base para calcular los precios unitarios del contrato sufren variaciones originadas por disminución de los precios de materiales, salarios, equipo y demás factores que integran dichos costos, que impliquen una reducción superior al 5% (cinco por ciento) del valor de los trabajos aún no ejecutados, "El Contratista

ta" acepta que "La Dependencia" o "Entidad", oyéndolo, para lo cual - concederá un plazo de 30 (treinta) 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, aun no ejecutados, sin modificar los precios unitarios originales del contrato."

"La Dependencia" o "Entidad" , informará en su oportunidad a - la Secretaría de Programación y Presupuesto, los términos del ajuste."

### " 3.5.3. Ajuste de precios "

Diario Oficial de la Federación de febrero 15 de 1982.

"Si por la naturaleza del servicio "La Dependencia" o "Entidad" así los establecen el contrato y los costos que sirvieron de base para calcular los precios del contrato sufren variaciones originadas en incremento en los precios de materiales, salarios, equipo y demás factores que integren dichos costos y que impliquen un aumento superior al 5% (cinco por ciento) del valor total de los trabajos aún no ejecutados dentro del programa, amparados por el contrato, "El Contratista" - podrá solicitar por escrito a "La Dependencia" o "Entidad", la bonificación sobre el pago de los trabajos, proporcionando los elementos justificativos de su dicho."

"Con base en la solicitud que presente "El Contratista", "La Dependencia" o "Entidad" llevará a cabo los estudios necesarios para - determinar la procedencia de la petición, en la inteligencia de que dicha solicitud sólo será considerada cuando los conceptos de los trabajos que sean fundamentales se estén realizando conforme al programa de trabajo vigente en la fecha de la solicitud, es decir, que no existe - en ellos demora imputable a "El Contratista". En un plazo no mayor de 30 (treinta) días de calendario a partir de la fecha de presentación de -

su solicitud "La Dependencia" o "Entidad" de considerar procedente la solicitud de "El Contratista", después de haber evaluado los razonamientos y elementos probatorios que éste haya presentado, ajustará los precios del contrato, 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 61 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y los aplicará a los conceptos de trabajo 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 Presupuestos, los términos de dicho ajuste.

"Si los costos que sirvieron de base para calcular los precios del contrato sufren variaciones originadas por disminución de los precios de materiales, salarios, equipo o demás factores que integran dichos costos que impliquen una reducción superior al 5% (cinco 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 30 (treinta) días calendario, a fin de que manifieste lo que a su derecho convenga, ajuste los precios 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 originales del contrato."

"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 alguna de las características anteriores, el plazo de ejecución de los trabajos faltantes sea mayor de 3 (tres) meses."

"La Dependencia" o "Entidad", informará en su oportunidad a la Secretaría de Programación y Presupuesto los términos del ajuste."

Diario Oficial de la Federación del 14 de junio de 1982.

"3.6.4. Cuando durante la vigencia del contrato de obra pública a base de precios unitarios o de servicios relacionados con la misma 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 determine un aumento o reducción en un 5% o más de los costos de los trabajos aún no ejecutados "La Dependencia" o "Entidad" podrá realizar los correspondientes ajustes en los términos de las Reglas 3.3.3. y 3.5.3., según corresponda, con cargo a los recursos presupuestales aprobados para el ejercicio de que se trate, sin que ésto se interprete como un aumento o que se afecte al proyecto o el número de unidades por ejecutar los cuales ya se encuentran incluidos en el presupuesto respectivo."

"Para los fines anteriores "La Dependencia" o "Entidad" deberá utilizar el modelo de oficio que se incluye en estas Reglas Generales, sin que sea necesario que se emita acuerdo o celebre convenio adicional."

Diario Oficial de la Federación del 15 de octubre de 1982.

"5.9. Del procedimiento para el ajuste del costo de las Obras Públicas o de los Servicios relacionados con las mismas, cuando los precios de los materiales, salarios, equipos y demás factores que integren dichos costos, sufran variaciones originadas por incrementos o decrementos."

"5.9.1 "La Dependencia" o "La Entidad, a solicitud de "El —

Contratista" y en los casos en que sea procedente con fundamento en lo dispuesto en las reglas 3.3.3, 3.5.3 y 3.6.4 de la Sección correspondiente de estas reglas generales, podrá ajustar el costo de la obra o de los servicios conforme a lo siguiente:"

"5.9.2 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 e 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."
- 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, se hará al importe de cada estimación o liquidación valorizada con los precios unitarios originalmente pactados."

"5.9.3 En todos los casos la base para el cálculo del ajuste deberá ser la 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."

"5.9.4 Los relativos o índices a que se refiere las reglas anteriores, serán 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 precios que "La Dependencia" o "Entidad" averigüe en el mercado."

"5.9.5 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 relativos de costo o costos de los cargos de los insumos integrantes del precio unitario en la fecha del ajuste.

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

La fórmula de ajuste desarrollado por 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  $P_s + P_m + P_e + \dots + P_x = 1$

y donde:

$P_s$  = 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.

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

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

"5.9.6 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 tal y como se definen en esta Sección, que intervengan en los precios unitarios."

"5.9.7 "La Dependencia" o "Entidad", al calcular los porcentajes de participación para los diferentes trabajos que ejecuten, tomará en cuenta los antecedentes de las construcciones realizados por ella, o bien los que dentro de la información técnica que se solicita a los contratistas en los concursos de obra, éstos determinen."

"5.9.8 "La Dependencia" o "Entidad" que con datos propios y estadísticamente confiables, haya determinado o pueda determinar la participación de los insumos que intervienen en la fórmula para calcular el factor de ajuste en trabajos tipificados o partes de los mismos que sean tipificados, deberá indicar dichos porcentajes en las Convocatorias de concursos."

"5.9.9 "La Dependencia" o "Entidad" que tenga poco o ningún dato estadístico propio y confiable que le permita determinar la participación de los insumos que intervienen en los trabajos que pretenda realizar, deberá calcularlos en base al programa, cantidades de trabajo y análisis de precios unitarios de la propuesta del participante a -- quien se le otorgue el contrato, utilizando para ello los conceptos -- preponderantes cuyo importe acumulado cubra como mínimo el 75% (setenta y cinco por ciento) del monto del trabajo contratado."

"5.9.10 En los casos de trabajos tipificados en que "La Dependencia" o "Entidad" determine, con base en datos estadísticos confiables, las participaciones de los insumos en los términos de la fórmula para obtener el factor de ajuste deberá hacerlo del conocimiento de la Secretaría de Programación y Presupuesto, poniendo a su disposición todos los antecedentes del cálculo con los que determinó dichas participaciones."

"5.9.11 En caso de modificaciones sustanciales a las condiciones contractuales que a juicio de "La Dependencia" o "Entidad" provoquen cambios en la participación de los insumos, los nuevos valores deberán recalcularse conjuntamente con el contratista."

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

Hay que resaltar el hecho de que en las Reglas Generales para la Contratación y Ejecución de Obras Públicas en los incisos 3.3.3. y 3.5.2. párrafos segundo se hace mención del artículo 51 del Reglamento, el cual en el momento en que se editaron las Reglas contenía lo relacionado al ajuste de precios, pero con la nueva edición del mismo en 1985 este tema se trató en los artículos 50 y 51.

### III.3 METODOLOGIA PARA EL CALCULO DE INDICES Y RELATIVOS DE PRECIOS CON BASE EN LA LEY DE OBRAS PUBLICAS

#### III.3.A DEFINICIONES Y TERMINOLOGIA

Los índices de costos o números índice específicamente son métodos estadísticos utilizados para medir las diferencias en la magnitud de una variable o de un conjunto de variables correlacionadas entre sí, los cuales comparan una medida actual con otra anterior, ambas para fechas predeterminadas, y permiten tomar una base arbitraria para describir o indicar un aumento o reducción en el costo de algún bien o servicio.

Para la elaboración de los números índice se deben de tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Selección del número de bienes.—Esta elección se hace con el fin de simplificar el trabajo, y consiste en hacer listados de los artículos o bienes que por sus características, especificaciones, costos o calidades representen a la mayoría de los elementos que conforman el grupo.
2. Selección de datos de costos.—Este punto reviste gran importancia, ya que los datos deben ser exactos, comparables entre sí, homogéneos en la mayoría de sus características y representativos del mercado que se está evaluando, aún cuando cambien los períodos prefijados.
3. Selección de fuentes de datos de costos.—A fin de poder establecer parámetros confiables, se debe recurrir a bases de datos (fuentes) que permitan la obtención de éstos en una misma región y que sean homogéneos con el sistema de referencia que se este empleado.
4. Elección del período base.—Cualquiera que sea la fórmula para combinar y ponderar los datos, es usual elegir una fecha o un período de tiempo (semana, mes, año, etc.) que se tomará como base, y los datos tomados en ésta, nos indicarán el índice ini

cial, cuyo valor se le asignará el 100%.

5. Cálculo de números índice.- Este cálculo se basa en el uso de proporciones o razones, que pueden expresarse ya sea como una fracción o como un cociente, obtenido al dividir el numerador de la fracción, en nuestro caso el costo del bien en un período dado, por el denominador o sea el costo del bien en el período base inicial.

$$Ic = \left( \frac{C_1}{C_0} \right) \times 100\%$$

donde

Ic = Índice de costo

C<sub>1</sub> = Costo del bien en un período dado posterior al período base.

C<sub>0</sub> = Costo del bien en un período base.

Existen diversos métodos para el cálculo de números índice y entre los más empleados están los siguientes, los que se explicarán brevemente:

**Método de agregación simple.** Es la forma de expresar la relación que se establece entre las sumatorias de costo iniciales, tomados como base, y los que se determinan en un período posterior a la base de referencia. Este método se desarrolla en base a la expresión matemática a continuación anotada:

$$As = \left( \frac{\Sigma C_1}{\Sigma C_0} \right) \times 100\%$$

donde

As = Índice de costo obtenido con el método de agregación simple.

C<sub>0</sub> = Costo del bien en el período base.

C<sub>1</sub> = Costo del bien en el período dado, posterior al período base.

Las ventajas que presenta se sintetizan en su fácil aplicación,

pues a través de simples operaciones se tiene un valor parámetro, entre dos fechas predeterminadas, siendo su mayor desventaja el hecho de que nos conduce a resultados irreales, debido a que según este método:

Las unidades en que se expresan las cantidades de los bienes - no se toman en consideración.

**Método de agregación ponderada o de Paasche.** Este método promedia las variaciones que sufren tanto los costo como las cantidades de los insumos que integran las sumatorias para el período inicial o base y el de cálculo, permitiendo este criterio variar la base en cada revisión que se efectúe, con lo cual se logran parámetros más confiables.

Paasche expresa la relación antes mencionada con la siguiente expresión matemática:

$$P = \left[ \frac{\sum C_1 q_1}{\sum C_0 q_1} \right] \times 100\%$$

donde

P = Índice de costo obtenido con el método de Paasche.

$C_1$  = Costo del bien en un período dado posterior al considerado como base.

$q_1$  = Cantidad del bien en un período dado posterior al considerado como base.

$C_0$  = Costo del bien en el período base.

**Método de Laspeyres o del año base.** La diferencia que presenta este método respecto al de Paasche consiste en que considera - las cantidades de bienes para el período base en lugar de tomar las cantidades del período de estudio:

$$L = \left[ \frac{\sum C_1 q_0}{\sum C_0 q_0} \right] \times 100\%$$

donde

L = Índice de costo obtenido con el método de Laspeyres.

$C_1$  = Costo del bien en un período dado, posterior al período base.

$q_0$  = Cantidad del bien en un período base.

$C_0$  = Costo del bien en un período base.

**Método de Fisher.** Combina el desarrollo matemática de Laspeyres y de Paasche al implementar su procedimiento de cálculo para determinar un parámetro de escalación de diversos bienes, tipos o especies de artículos; debido a que considera que los incrementos de los promedios de los costos de los artículos varían en forma geométrica con respecto al promedio base para la fecha en que se efectúa la ponderación de valores; con este criterio determinó que la variación se establece a través de la siguiente expresión:

$$F = \sqrt{\left[ \frac{(\sum C_1 q_0)}{(\sum C_0 q_0)} \right] \times \left[ \frac{(\sum C_1 q_1)}{(\sum C_0 q_1)} \right]}$$

donde

F = Índice de costo obtenido con el método de Fisher.

$C_1$  = Costo del bien en un período dado posterior al período base.

$C_0$  = Costo del bien en un período base.

$q_1$  = Cantidad del bien en un período dado.

$q_0$  = Cantidad del bien en un período base.

Este método es el que nos conduce a índices más reales, debido a que se obtienen resultados intermedios respecto a los procedimientos anteriores.

### III.3.B INDICES DE PRECIO DE INSUMOS DE LA CONSTRUCCION, S.P.P.

A partir de agosto de 1976, la Secretaría de Programación y Presupuestos por conducto de la Dirección General de Normatividad de Obras Públicas, adquisiciones y bienes muebles se ha dado a la tarea de, elaborar

periódicamente los boletines de relativos de precios de insumos para la construcción; la finalidad de los mismos es facilitar a las Dependencias y Entidades del sector público la preparación de los presupuestos base de las obras, ya sea que se empleen éstos para anteproyectos, obras por administración directa o para los concursos realizados por las propias Dependencias, así mismo para la revisión de contratos de obra pública tal y como lo establece el Reglamento de la Ley de Obras en su artículo 51.

En los boletines se informa sobre las variaciones relativas en los precios de algunos insumos de la construcción; su contenido contempla los relativos de precios de materiales a nivel productor y nivel distribuidor, captando datos mediante encuestas directas en el Distrito Federal así como su área metropolitana y algunas localidades del interior de la República.

Por otra parte se informa también de las variaciones relativas de los precios de maquinaria y equipo menor para la construcción igualmente en el Distrito Federal, área metropolitana y algunas localidades del interior de la República.

Metodología para la elaboración del boletín de la S.P.P.  
(cuadro No. III.1)

1. Se investiga en la localidad la ubicación de las empresas distribuidoras de materiales que estén debidamente establecidas y que manejen una amplia variedad de materiales para la construcción de acuerdo a un catálogo previamente determinado.
2. Se elaboran itinerarios lógicos en el plano de la localidad de acuerdo a su ubicación y se visita a las empresas seleccionadas.
3. Se realizan entrevistas con el gerente o encargado de la empresa para manifestarle el objetivo de la visita y solicitar su cooperación para que proporcione la información que se requiere en la elaboración del boletín que se lleva como muestra.

4. Para que la información refleje fielmente las variaciones del mercado de la construcción, las encuestas se realizan visitando a los mismos distribuidores en cada localidad. Se requiere encuestar como mínimo cinco precios de cada concepto para corroborar que las cotizaciones estén dentro de un rango aceptable; cuando algún precio sale de dicho rango no se considera en el cálculo del relativo correspondiente.
5. Visitar a los proveedores seleccionados para la obtención de los precios correspondientes.
6. Con la información obtenida en la localidad, el personal capacitado calcula los precios base en un formato de encuesta.  
(Cuadro No. III.2)
7. Los precios base obtenidos se consignan en el formato de "Cálculo de Relativos de Precios."  
(Cuadro No. III.3)

Una vez obtenida la información en cada localidad se calculan los precios base y con ellos los relativos de precios conforme al siguiente procedimiento:

En el Formato para el Cálculo de Relativos de Precios (cuadro III.3) se anota además de los datos tales como el No. de la encuesta, fecha etc, los precios actuales y los precios anteriores; obteniéndose el porcentaje mediante la fórmula:

$$N = (L \div M) - 1 \times 100\%$$

donde:

- N = Porcentaje  
L = Precio actual  
M = Precio anterior

Una vez calculado el porcentaje para cada grupo de precios de

las mismas características se obtiene el promedio de porcentajes con la expresión:

$$O = \frac{\sum N_1^n}{n}$$

donde:

- O = Promedio de porcentajes.  
 $\sum N_1^n$  = Sumatoria desde 1 a n.  
 n = Cantidades de porcentajes.

Por último se calcula el incremento promedio y el relativo - actual:

$$P = (O \div 100) + 1$$

donde:

- P = Incremento promedio.  
 O = Promedio de porcentajes.

$$R.A. = P \times Q$$

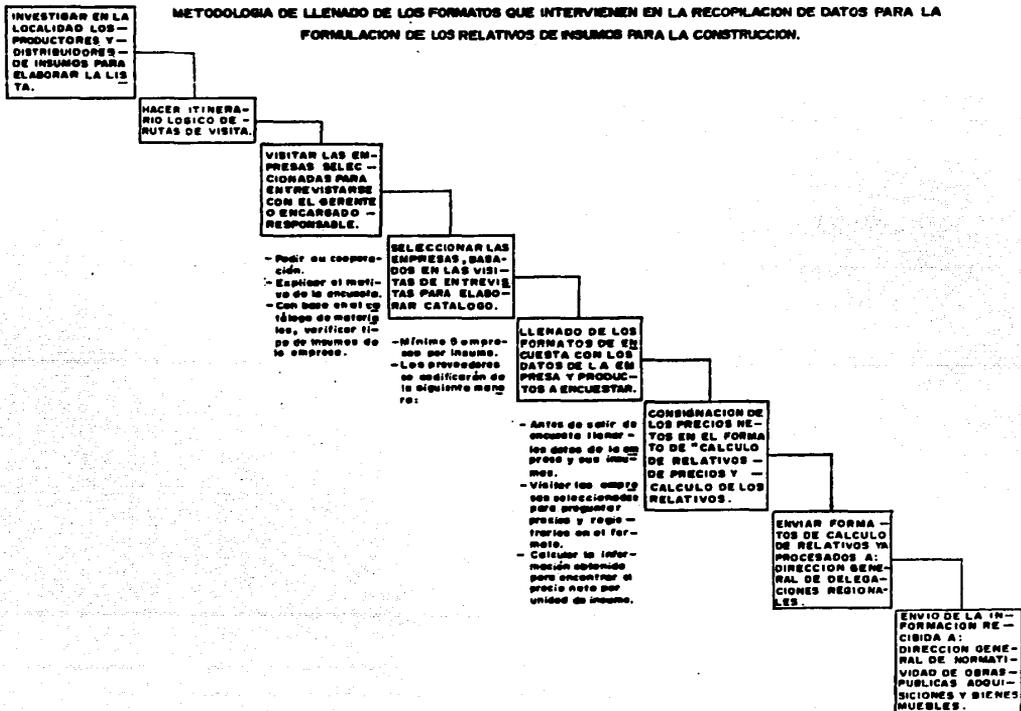
donde:

- R.A. = Relativo actual.  
 P = Incremento promedio.  
 Q = Relativo anterior (para el mismo producto).

Hay que señalar además que el relativo actual en un período - dado de cálculo pasa a ser el relativo anterior para el siguiente período, y así sucesivamente para los posteriores, y las columnas que se publican en el boletín de la S.P.P. son precisamente, el relativo anterior (Cuadro III.3 Columna Q) y el relativo actual (Columna R mismo cuadro).

CUADRO III.1

METODOLOGIA DE LLENADO DE LOS FORMATOS QUE INTERVIENEN EN LA RECOPIACION DE DATOS PARA LA FORMULACION DE LOS RELATIVOS DE INSUMOS PARA LA CONSTRUCCION.





Secretaría de Programación y Presupuesto

FORMATO DE ENCUESTAS

HOJA DEL PROVEEDOR  
HOJA N° 1 DE 2

PROVEEDOR CASA PALACIOS CLAVE 528 DOMICILIO CALZ. TLALPAN No. 134  
PERSONA O RAZÓN SOCIAL DEL PROVEEDOR  
 LOCALIDAD D.F. Y AREA METRO CLAVE 09000 FECHA ENCUESTA 10/83 AT/NORGE RIOS  
DE LA ENCUESTA DEL MUNICIPIO DEL PROVEEDOR RESPONSABLE ESTABLECIMIENTO

DESCRIP DEL INSUMO	20550	TON	TOLTECA	23600	Tram 0-10	Nacobre								
	CLAVE INSUMO	UNIDAD COMERC.	MARCA INSUMO	CLAVE INSUMO	UNIDAD COMERC.	MARCA INSUMO	CLAVE INSUMO	UNIDAD COMERC.	MARCA INSUMO	CLAVE INSUMO	UNIDAD COMERC.	MARCA INSUMO	CLAVE INSUMO	UNIDAD COMERC.
CEMENTO PORTLAN TIPO 1														
TUBO DE COBRE RIG. TIPO M. DE 13 mm. DE DIAMETRO.														
COSTO	IRP. ANT.		IRP. ACT.		IRP. ANT.		IRP. ACT.		IRP. ANT.		IRP. ACT.		IRP. ANT.	
DESCR.	7,800.00		7,900.00		1,561.00		1,643.35							
IMPTO. OTROS CARGOS	(+) 15%		(+) 15%		(-) 15%		(-) 15%							
COSTO NETO U.BASE	7,800.00	TON UNIDAD BASE	7,900.00	222.52	M UNIDAD BASE	234.26								
DESCRIP DEL INSUMO	CLAVE INSUMO	UNIDAD COMERC.	MARCA INSUMO	CLAVE INSUMO	UNIDAD COMERC.	MARCA INSUMO	CLAVE INSUMO	UNIDAD COMERC.	MARCA INSUMO	CLAVE INSUMO	UNIDAD COMERC.	MARCA INSUMO	CLAVE INSUMO	UNIDAD COMERC.
COSTO	IRP. ANT.		IRP. ACT.		IRP. ANT.		IRP. ACT.		IRP. ANT.		IRP. ACT.		IRP. ANT.	
DESCR.														
IMPTO. OTROS CARGOS														5%
COSTO NETO U.BASE		UNIDAD BASE			UNIDAD BASE			UNIDAD BASE			UNIDAD BASE			UNIDAD BASE



**IV.- SISTEMAS DE CALCULO APLICADOS POR LA DIRECCION GENERAL  
DE CARRETERAS EN COOPERACION, PARA LA DETERMINACION DE  
FACTORES DE ESCALACION .**

#### IV.1 CON BASE EN LA FRACCIÓN I DEL ARTICULO 50 DEL REGLAMENTO

##### IV.1.A PARA OBRAS DE TERRACERIAS, OBRAS DE DRENAJE, PUENTES Y PAVIMENTOS, EXCLUYENDO ACARREOS EN CAMIONES FLETEROS Y PRODUCTOS ASFALTICOS.

La metodología para la obtención de los factores de actualización aplicables a los precios unitarios del concurso que contemplen la construcción, reconstrucción o conservación de obras públicas, deberá pactarse siempre en el contrato correspondiente anotando la fracción del artículo 50 del Reglamento en base a la que deberán sujetarse las revisiones.

En caso de que se hubiese elegido la fracción I del mencionado artículo, deberán revisarse todos y cada uno de los precios del concurso de que se trate para la obra faltante por ejecutar, y así obtener el ajuste respectivo. Los incrementos (o decrementos) en el costo de los insumos se calcularán con base en los relativos o índices que determine para la fecha de fallo y de revisión la S.P.P. y que actualmente publica mensualmente en el Diario Oficial de la Federación; en caso de que se requiera alguno que no esté incluido en éstos, existe la posibilidad de recurrir a los del Banco de México o en su defecto a cotizaciones de la propia Dependencia.

El factor de ajuste para cada precio unitario se obtiene mediante la expresión general:

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

donde:

$$P_s + P_m + P_e + \dots + P_x = 100\%$$

K = Factor de ajuste.

P<sub>s</sub> = Porcentaje de intervención de la mano de obra con respecto al costo directo del precio unitario.

P<sub>m</sub> = Porcentaje de intervención de los materiales respecto al mismo costo directo.

Pe = Porcentaje de intervención de la maquinaria de construcción en dicho costo directo.

Px = Porcentaje de intervención del factor x en el costo directo.

Fs, Fm, Fe = Índices relativos de costo de los insumos integrantes del precio unitario (mano de obra materiales o equipo) en la fecha de ajuste.

Is, Im, Ie = Índices relativos de costo de los insumos integrantes del precio unitario en la fecha de adjudicación del concurso.

Para poder aplicar la expresión anterior, se elabora una serie de listados previos, mismos que servirán de base para el llenado de las formas de cálculo.

1. **Listado de conceptos.**— Se consideran los trabajos faltantes -- por ejecutar a partir de la fecha solicitada por el contratista conforme al rubro que correspondan: terracerías, obras de drenaje, etc., de acuerdo al programa autorizado por la Dependencia y llenandose la Forma IV.1 de la siguiente manera: -- columna 1, el número que le corresponda de acuerdo al concurso; columna 2, breve descripción del concepto; columna 3, el volumen por ejecutar; columna 4, la unidad; columna 5, el costo -- directo de cada concepto en base a lo contenido en los análisis incluidos en la propuesta; en la columna 6, el importe a -- costo directo de cada uno de los conceptos, el cual se efectúa multiplicando los valores contenidos en las columnas 3 y 5, y por último la sumatoria de la columna 6.

FORMA IV.1

1	2	3	4	5	6	7	8
P.U. No.	DESCRIPCION	VOL. POR EJECUTAR	UNI- DAD.	C.D. DEL P.U. DE CONCURSO	IMPORTE A C.D. ORIGINAL	FACTOR DE ACTUALIZACION	IMPORTE A C.D. ACTUALIZADO
				\$	\$		\$
				\$	\$		\$

2. **Listado de Materiales.**- Se efectúa conforme a los requerimientos propuestos por el contratista en base a los conceptos anotados en la Forma IV.1, incluyendo en este listado los combustibles y lubricantes que consumen los equipos que posteriormente se determinarán en base a este criterio. Esta información se concentra en la Forma IV.2 anotando en la columna 1, el número del material; columna 2, el nombre del insumo; en la columna 3, la unidad que le corresponda, en la columna 4, el índice a la fecha de actualización; en la columna 5, el vigente a la fecha de concurso y en la columna 6 el factor de actualización obtenido a través del cociente de los valores contenidos en las columnas 5 y 4 respectivamente

FORMA IV.2

1	2	3	4	5	6
No.	DESCRIPCION.	UNIDAD	INDICE A FECHA DE REVISION	INDICE A FECHA DE FALLO CONC.	FACTOR DE ACTUALIZACION

3. **Listado de Equipo.**- Se conforma con la descripción simplificada de la maquinaria contenida en los análisis de precios unitarios propuestos por el contratista, y el listado de trabajos por ejecutar (Forma IV.1). Se anotan éstos en la Forma IV.3, describiendo brevemente las características del equipo en la columna 1, los índices correspondientes a la fecha de revisión y fallo en las columnas 2 y 3 respectivamente; se obtiene el factor de incrementos mediante el cociente de los valores contenidos en estas dos últimas columnas, mismo que se escribe en la columna 4. Posteriormente se determina el factor por tasa de interés que se aplicará exclusivamente en el cargo por concepto de inversión, de la siguiente manera:

Se considera el valor de las tasas de interés que publica el Banco de México para las fechas de revisión y fallo, anotando

éstas en las columnas 5 y 6 respectivamente, se calcula el -- factor de incremento con el mismo procedimiento anterior es-- cribiendo en la columna 7 el cociente y determinando por últi-- mo el factor de incremento o decremento aplicable al cargo de "Inversión" a través del producto de los valores contenidos - en las columnas 4 y 7, el cual se escribe en la columna 8.

4. **Listado de Mano de Obra.**- Se formula en base a los precios -- unitarios, costos horarios y listado de trabajos por ejecutar anotados en la Forma IV.1, escribiendo en la columna 1 de la Forma IV.4, la categoría; en las columnas 2 y 3, los salarios base a la fecha de actualización y fallo respectivamente, y - en la columna 4, el factor de incremento obtenido a través -- del cociente de los valores contenidos en las dos últimas - - columnas.

FORMA IV.4

1	2	3	4
CATEGORIA	SALARIO BASE A LA FECHA DE REVISION	SALARIO BASE A LA FECHA DE FALLO	INDICE DE INCREMENTO

Breve descripción del llenado de las formas de cálculo:

**Análisis de incremento para costos horarios (Forma IV.5).**- El llenado de esta Forma se efectúa escribiendo en el renglón 1\_ la descripción simplificada del equipo indicado en la Forma - IV.3, y con base en los análisis de costos horarios de la pro- puesta de concurso se calculan los porcentajes de intervención

por medio del cociente que resulta de dividir el importe de cada uno de los cargos entre el importe del costo horario y multiplicando el resultado por 100% éste se anota en la columna 2. El índice de incremento, ubicado en la columna 3, se localiza en la Forma IV.3 columna 4, el cual será el mismo para los -- cargos de depreciación seguros y mantenimientos al que le corresponde el factor de incrementos "Cargos Fijos" renglones 3, 4 y 5, y al cargo por inversión el factor de incremento de la misma forma columna 8, escribiéndose en el renglón 6. Por -- otra parte el índice de incremento sufrido en los cargos por -- consumo se transcribirán de la Forma IV.2 columna 6, los que -- se escribirán en los renglones del 7 al 11 y los de operación de la Forma IV.4 columna 4, escribiéndose en los renglones del 12 al 15. Una vez con los datos completos de la columna 3 se obtiene el incremento sufrido en todos los cargos columna 4, -- mediante el producto de lo contenido en las columnas 2 y 3, -- realizándose la sumatoria de la columna 4 para obtener así el -- total de incremento sufrido por el equipo, mismo valor que dividido entre 100% se escribe en la Forma IV.3 columna 9 para -- cada uno de ellos.

**Análisis de incrementos para los precios unitarios, (Forma IV.6)**

Se realiza de igual manera que el procedimiento descrito en -- "Análisis de incremento para costos horarios", pero aplicado a los precios unitarios; primero se anota el número y descripción que le corresponde al precio de acuerdo a la Forma IV.1, -- posteriormente en la columna 1 la descripción de los insumos -- que intervienen en el precio unitario; se calculan los porcentajes de intervención y se anotan en la columna 2 y el índice de incremento se consulta en las siguientes Formas: para mano -- de obra de la IV.4 columna 4, para el equipo de la IV.3 columna 9, y para los materiales de la IV.2 columna 6, se obtiene -- el incremento para cada uno de éstos insumos mediante el producto de los valores contenidos en las columnas 2 y 3, y la sumatoria total del incremento, columna 4, este total dividido --

entre 100% se anota en la Forma IV.1 columna 7 para cada uno de los conceptos.

Una vez que se determina el incremento para cada uno de los precios unitarios y se anotan en la Forma IV.1 columna 7 como se indicó anteriormente, se obtiene el importe a costo directo actualizado columna 8, mediante el producto de los valores contenidos en las columnas 6 y 7, y la sumatoria de la columna 8; por último se realiza el cociente del resultado de las sumatorias  $(8 \div 6)$  y éstos serán los factores de incremento por aplicar siempre y cuando sean mayores a 1.05 .

Cabe mencionar que el Reglamento de la Ley de Obras Públicas en la -- fracción II del Artículo 50 establece otra modalidad para la revisión -- de los costos, la cual no fue tratada en este trabajo en virtud de que el procedimiento de cálculo es igual al establecido con base en la fracción I del mismo artículo, la diferencia estiba únicamente en que no se revisan todos los precios unitarios, sino únicamente un grupo de ellos, que multiplicados por sus correspondientes cantidades de trabajo por -- ejecutar representen cuando menos el 80% del importe total faltante del contrato.



**DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS**

**DEPARTAMENTO TECNICO**

**OFICINA DE NORMAS Y PRECIOS UNITARIOS**

**FORMA : ANALISIS DE INCREMENTO COSTOS HORARIOS**

FORMA	IV. 5
EXPEDIENTE	_____
CAMINO	_____
CALCULO	_____
FECHA	_____
HOJA No.	DE _____

COL. ITEM		2	3	4			
		EQUIPO :			EQUIPO :		
		% DE INTERV.	INDICE DE INCREMENTO	INCR.	% DE INTERV.	INDICE DE INCREMENTO	INCR.
3	<b>CARGOS FIJOS : DEPRECIACION</b>						
4	<b>SEGUROS</b>						
5	<b>MANTENIMIENTO</b>						
6	<b>INVERSION</b>						
7	<b>CONSUMOS DIESEL</b>						
8	<b>GASOLINA</b>						
9	<b>LUBRICANTES</b>						
10	<b>LLANTAS</b>						
11	<b>OTROS</b>						
12	<b>OPERACION</b>						
13							
14							
15							
16	<b>TOTALES</b>						



## IV.1.B PARA TRABAJOS DE SEÑALAMIENTO

La forma para determinar el factor de actualización correspondiente a los precios unitarios de señalamiento presenta diversas modalidades de cálculo, las cuales deben ser acordes tanto con las especificaciones y clasificación que para las mismas a dictaminado la Secretaría de -- Comunicaciones y Transportes, así como con el contenido de los análisis de precios unitarios respectivos que propuso el contratista al -- que se le adjudicó la obra en cuestión.

Las señales por sus características propias pueden ser:

1. Señales verticales laminares; generalmente se consideran todas aquellas que poseen uno, dos o más tableros, en estas se incluyen las informativas y restrictivas.
2. Señales verticales de concreto; como su nombre lo indica se fabrican de concreto simple o armado y pueden ser los indicadores de alineamiento vertical (fantasmas) o los postes de kilometrajes.
3. Señales horizontales; generalmente se colocan, pintan o fabrican sobre el pavimento y consisten en rayas centrales o laterales, franjas, vialetas, vibradores, guardaganado etc.
3. Señales de protección; generalmente son barreras que tienden a encauzar nuevamente al vehículo a su carril correspondiente, - pueden ser laminares, de concreto simple o reforzado o mixtas.

En base a lo anterior a continuación se explican los métodos de -- cálculo empleados para la actualización de este tipo de precios unitarios.

1. Cuando se trate de actualización de precios unitarios, de señales laminares de uno o varios tableros o de concreto, ésta se --

puede realizar de tres diferentes formas, siendo el factor determinante las consideraciones que hubiese planteado el contratista seleccionado.

- a) La primera modalidad se presenta cuando el contratista en sus análisis de precios contempla la posibilidad de adquirir las señales colocadas en su lugar definitivo, es decir no incluye el desgloce de los cargos que conforman el precio respectivo.

En este caso la Dependencia inicialmente calcula un precio unitario tipo, considerando los costos y cargos respectivos a la fecha de fallo del concurso, determinados en base a cotizaciones realizadas por ella, a sus archivos y a lo contenido en la propuesta seleccionada; posteriormente se ajustan proporcionalmente los cargos a fin de obtener un costo directo igual al de concurso, obteniéndose a continuación el factor de actualización correspondiente según lo indicado en el inciso IV.1.A.

- b. En la segunda modalidad el contratista estructura su precio considerando la adquisición de la señal terminada, y desgloza los cargos de maquinaria y mano de obra de acuerdo a las operaciones que considera realizar al colocar la señal respectiva.

En esta alternativa el procedimiento seguido por la Dependencia es el siguiente:

- 1) Se obtiene el valor de adquisición de la señal de que se trate y que cumpla con los requisitos de especificación solicitados por la Secretaría en el pliego de requisitos, mediante cotizaciones requeridas a los productores nacionales de las mismas, tanto para la fecha del concurso como para la de revisión del mismo.
- 2) Posteriormente se determina el factor de actualización

mediante el método indicado en el inciso IV.1.A con la salvedad de que para el insumo denominado señal metálica los importes de las cotizaciones antes efectuadas se sustituirán en lugar de los índices respectivos.

- c. En la tercera modalidad el contratista formuló sus precios, desglosando todos y cada uno de los cargos que conforman los costos directos. En esta situación el procedimiento a seguir es el descrito en el inciso IV.1.A.
2. Para el caso de la determinación de los factores de actualización de precios de señales horizontales esta se efectuará con base en el procedimiento indicado en el inciso IV.1.A.

## IV.2 CON BASE EN LA FRACCION III DEL ARTICULO 50 DEL REGLAMENTO

IV.2.A CUANDO SE TRATE DE OBRAS DE TERRACERIAS, OBRAS DE DRENAJE, -- Puentes y Pavimentos, EXCLUYENDO ACARREOS EN CAMIONES FLETEROS Y PRODUCTOS ASFALTICOS.

La secretaria de Comunicaciones y Transportes mediante oficios de autorización da a conocer periodicamente los porcentajes de incremento -- aplicables a los precios unitarios de concurso, diferenciando entre -- terracerías, obras de drenaje y pavimentos, en los cuales se excluyen los acarreos de materiales en camiones fleteros, y los productos asfálticos.

CUADRO 1  
INCREMENTOS AUTORIZADOS POR LA S.C.T.

No.OFICIO	FECHA	VIGENCIA A PARTIR DE:	% TERR.	% O.de D.	% PAV.
303.4.3678	19-11-82	01-08-82	22	10	22
303.058.1317	27-06-82	01-01-83	60	35	55
110.409.114	21-10-83	01-09-83	25	18	30
300.0702	31-01-84	15-01-84	20	23	20
300.2717	08-06-84	08-06-84	13	15	12
110.409.074	21-08-84	06-08-84	6	9	7
110.409.111	04-12-84	16-11-84	7	9	5
110.409.21	19-02-85	01-02-85	11	15	12
3.2759	03-07-85	01-05-85	8	9	7
3.2759	01-07-85	04-06-85	6	9	6
3.4631	13-11-85	05-08-85	18	7	18
3.0541	18-02-86	01-11-85	10	6	11
3.0541	18-02-86	01-01-86	30	25	24
3.2206	03-07-86	03-04-86	9	-	9
3.2206	03-07-86	01-06-86	21	26	15
3.2893	03-09-86	01-08-86	9	9	8
3.3919	25-11-86	01-11-86	25	10	20
3.384	24-02-87	01-12-86	10	13	10
3.384	24-02-87	01-01-87	10	13	9
3.1593	16-06-87	01-05-87	31	37	27

En los mismos oficios se anexa una gráfica en la que se indica el incremento parcial por aplicar a concursos ejecutados durante el periodo que transcurre entre dos fechas sucesivas en que se autorizó incremen-

to; siempre y cuando el parcial sea mayor al 5% como lo establece el artículo 46 de la Ley de Obras Públicas, este incremento parcial para mayor seguridad se puede obtener también mediante una regla de tres simple, contando los días transcurridos entre las dos fechas de incremento sucesivas, siendo este total de días el equivalente al porcentaje autorizado, además se contabilizan los días transcurridos entre la fecha de fallo del concurso hasta la fecha del segundo incremento estableciéndose la proporción correspondiente.

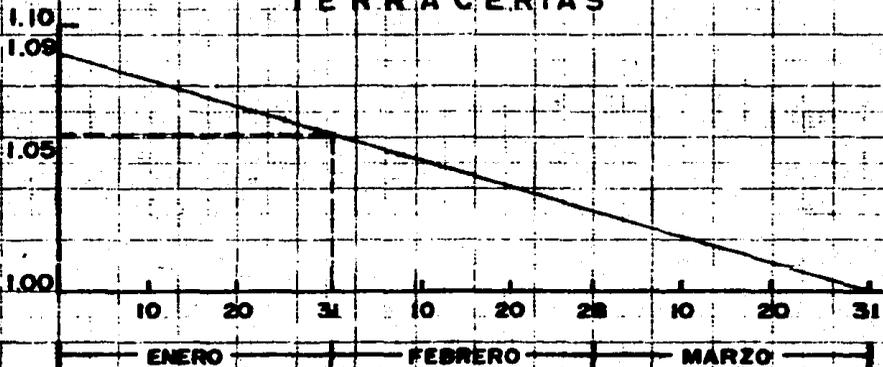
Ejemplo en base al método gráfico:

En este caso se recurre inicialmente a la gráfica anexa al oficio circular, que indica las fechas intermedias entre las que ocurrió el fallo del concurso. Se localiza en la abscisa la fecha de fallo y se traza una vertical en este punto, haciéndola llegar a la línea diagonal de incremento; posteriormente tomando como referencia este punto se traza una paralela al eje de las abscisas, prolongando hasta que cruce el eje de las ordenadas, leyendo por último el factor indicado en este eje. Para nuestro ejemplo se ha considerado como fecha de fallo el 31 de enero de 1986, y la gráfica anexa al oficio 3.2206 de fecha 3 de julio de 1986.

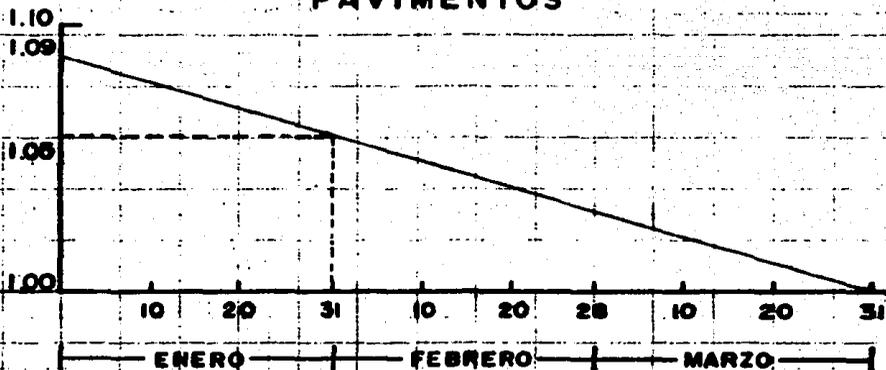
Como se observa el valor resultante es de 1.061 que deberá aplicarse a los trabajos ejecutados conforme al programa de obra aprobado por la Dependencia a partir del 3 de abril de 1986.

ANEXO DEL OFICIO NUM. 32206

TERRACERIAS



PAVIMENTOS



Ejemplo con fundamento en el método analítico:

% Incremento terracerías y pavimentos = 9 %  
 Aplicables a trabajos efectuados a --  
 partir del . . . . . = 1° de abril de 1986  
 Fecha de fallo del concurso. . . . . = 31 de enero de 1986  
 Fecha del primer incremento. . . . . = 1° de enero de 1986  
 Fecha del segundo incremento . . . . . = 1° de abril de 1986  
 Días transcurridos entre las dos fe-  
 chas de incremento - - - - -  
 (1° Abr 86)(-)(1° Enero 86) . . . . . = 90 días  
 Días transcurridos de la fecha del -  
 fallo a la del segundo incremento --  
 (1° Abr 86) (-) (31 Enero 86) . . . . . = 60 días

Por lo que:

$$9\% : 90 :: X : 60$$

$$X = (9\% \times 60) \div 90 = 6\%$$

de donde el factor de incremento a los precios unitarios del -  
 concurso es:  $(6\% \div 100\%) + 1 = 1.06$ .

A los porcentajes parciales obtenidos mediante cualquiera de los méto-  
 dos anteriores se acumulan los autorizados posteriormente hasta la fe-  
 cha de solicitud del contratista, determinándose así el factor de in-  
 cremento por aplicar para cada rubro.

**IV.3 CON BASE EN LA FRACCION I Y II DE LOS ARTICULOS 50 Y 51 RESPECTIVAMENTE DEL REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS Y AL CRITERIO DE LA S.C.T.**

**IV.3.A. CUANDO SE TRATE DE ACARREOS DE MATERIALES EMPLEANDO TRANSPORTES AFILIADOS A LAS UNIONES DE CAMIONEROS (FLETEROS).**

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes a través de la Comisión de Normas, Especificaciones y Precios Unitarios de la Subsecretaría de Infraestructura, publica periódicamente tarifas de acarreo para el transporte de materiales, estas tarifas regulan los precios de acarreo en toda la República, por lo que se consideran generalmente normativas. El criterio que se ha venido utilizando para el cálculo de estas tarifas toma en cuenta la vida económica del camión, su capacidad, la velocidad desarrollada, las características de los caminos que transita así como los tiempos de carga, descarga, maniobras y esperas que efectúa, de acuerdo a las siguientes consideraciones:

**1. COSTO HORARIO DEL CAMION DE VOLTEO**

Para los cálculos se considerará un camión de volteo Ford F-600 con capacidad de 7 m<sup>3</sup> y motor de gasolina, con los costos horarios activo e inactivo calculados para las condiciones de cada zona.

**2. TIEMPOS DE CARGA Y DESCARGA**

**a) Camión activo:**

Acomodos y descarga, considerando una eficiencia del 80% :

Acomodos	:	1.00	min
Descarga	:	<u>0.80</u>	min

T o t a l : 1.80 min. ÷ 0.80 = 2.25 min

- b) Camión parado o inactivo  
 Esperas y carga, considerando una eficiencia del 80% :
- |                                       |   |             |            |  |
|---------------------------------------|---|-------------|------------|--|
| Esperas                               | : | 1.00        | min        |  |
| Carga                                 | : | <u>3.00</u> | <u>min</u> |  |
| T o t a l: 4.00 min + 0.80 = 5.00 min |   |             |            |  |

### 3. VELOCIDADES DE OPERACION

- a) Acarreos sobre caminos pavimentados:

Tomando en cuenta el promedio de velocidades de camión -- cargado a la ida y de camión vacío al regreso; los diversos porcentajes de tránsito en terreno plano, en lomerío y en zonas montañosas, así como tránsito por caminos angostos o en caminos con pavimento en mal estado, así como en caminos con tránsito excesivo, se considerará una velocidad promedio en caminos pavimentados, general para todas las zonas, de 45 Km/hr.

- b) Acarreos sobre tramos no pavimentados (Terracerías y brechas). Se considera una velocidad del 80% de la velocidad promedio en pavimento, o sea :

$$0.80 \times 45 \text{ Km/hr} = 36 \text{ Km/hr} = 35 \text{ Km/hr}$$

- c) Velocidades de operación.- Resumen:

- |  |          |
|--|----------|
| 1) Acarreos sobre caminos pavimentados, en cualquier tipo de terreno:                          | 45 Km/hr |
| 2) Acarreos en tramos no pavimentados - (terracerías y brechas), en cualquier tipo de terreno: | 35 Km/hr |

### 4. EFICIENCIAS DE OPERACION

- |   |     |
|---|-----|
| a) Tiempos de carga y descarga:                       | 80% |
| b) Para acarreos a distancias hasta de 20 kilómetros: | 80% |

- c) Para acarreos subsecuentes a partir del Km. 21: 85%

Estos factores de eficiencia se consideran por pérdidas eventuales de tiempo ocasionadas, entre otras, por:

1. Demoras excesivas en la carga o en la descarga.
2. Maniobras de acomodo para descarga en áreas reducidas.
3. Aumento en los tiempos de recorrido ocasionados en lo que corresponda por:
  - a) Tránsito en zonas urbanas
  - b) Demora en pasos de puentes, chalanos, desviaciones, etc.
  - c) Reparaciones menores de emergencia en tránsito.

En base a estos datos, se hizo una clasificación, considerando diferentes distancias y tipos de superficies de rodamiento, quedando como se muestra en el cuadro No. 2.

Tomando en consideración lo anterior, y a fin de proceder con la aplicación de la Cláusula de Ajuste es necesario verificar los siguientes aspectos contenidos en los análisis de precios unitarios y en la forma de expresión de precios contenida en el contrato original.

1. Tipo de superficie de rodamiento sobre el cual transitan los vehículos a fin de definir la tarifa correspondiente.
2. Empleo que se le esta dando al material transportado, con objeto de definir el rubro en que se deben pagar los trabajos.
3. Los factores de abundamiento y reducción, así como la redacción de la forma de expresión de precios a fin de establecer si se esta pagando por metro cúbico de material suelto o compacto.
4. La distancia del acarreo para definir los valores correspon-

dientes para:

- El primer kilómetro de material acarreado.
- Los kilómetros subsecuentes, ya sea que éstos estén divididos en longitudes parciales o únicamente se tome el total de la misma.
- Cualquier distancia ya sea el caso de que se incluya o no el primer kilómetro.

5. Si el contratista analizó sus precios de acarreo utilizando camiones propios, con fleteros, o una combinación de ambos. Es te punto determina que procedimiento de actualización se debe seguir, de los descritos a continuación:

- a) En el caso de que el contratista en su propuesta hubiese considerado en los precios de acarreos, que éstos se efectuarían con camiones de su propiedad el ajuste de los mismos se realiza como se indica en el inciso IV.2.A.
- b) En el caso de que el contratista en sus análisis consideró que el acarreo de los materiales se efectuaría utilizando transportes de las uniones de camioneros (fleteros) en un cien por ciento, o bien la Dependencia convocante lo estableció así en el pliego de requisitos, la Cláusula de Ajuste se aplica de acuerdo a las normas establecidas por la Secretaría, y el proceso es el siguiente:
  - 1) Para cualquiera que sean las circunstancias de las distancias de acarreo, según se indicó en el inciso IV.3.A. 4, se verifica la fecha de fallo del concurso y se localizan las tarifas autorizadas a las fechas inmediatamente anteriores al fallo y de solicitud de revisión, ya sean éstas las emitidas por la S.C.T. o el Gobierno del Estado respectivo, dependiendo de lo indicado en el pliego de requisitos.
  - 2) Se transcribe en hojas de cálculo los contenidos de los precios de acarreo propuestos por el contratista, sin modificar los datos establecidos en ellos, excepto el valor del costo de la tarifa que se este aplicando, calculando en forma separada las correspondientes a las fechas de -

fallo y de revisión, efectuando además las operaciones aritméticas a fin de obtener el costo directo para cada fecha.

- 3) En base a los costos directos obtenidos mediante lo explicado en el punto anterior, se calcula el factor de incremento respectivo, dividiendo el valor que resulte en la fecha de revisión, entre el que resulte considerando la fecha de fallo.
- c) En el caso de que el contratista en sus análisis hubiese considerado que el acarreo de los materiales se efectuaría utilizando camiones de su propiedad y de las alianzas de transportistas (fleteros) en cualquier proporción que éstos intervengan en la formación del precio unitario, la actualización de éstos se determina con el siguiente procedimiento.
- 1) Se obtiene la sumatoria de los cargos que conforman el acarreo con camiones propios, anotándose este valor.
  - 2) Se procede de la misma manera que en el inciso anterior con los cargos que integran el acarreo con fleteros.
  - 3) Se suman los dos costos anteriores con el fin de verificar si las operaciones son correctas y si es así se debe obtener un valor igual al del costo directo del precio correspondiente.
  - 4) Se determina el factor de incremento para el costo del transporte con camiones propios en base a lo contenido en el inciso IV.2.A y se multiplica por el valor obtenido en el punto 1 anterior, dando como resultado un costo actualizado.
  - 5) Se determina el factor de incremento para el costo del transporte con fleteros mediante el procedimiento descrito en el inciso IV.3.A.5.b y se multiplica por el valor obtenido en el punto 2 anterior, dando como resultado el costo actualizado.
  - 6) Se suman los costos actualizados obtenidos en los puntos 4 y 5 anteriores, para determinar el costo directo actual

lizado.

- 7) Se divide el costo directo actualizado entre el costo directo del concurso, obteniéndose así el factor de actualización.

#### IV.3.B CUANDO SE TRATE DE PRODUCTOS ASFÁLTICOS EMPLEADOS EN RIEGOS.

La actualización de precios unitarios para productos asfálticos empleados en riegos se excluye de la metodología vista en el tema IV.1 y -- IV.2, en virtud de que ésta dependerá de las cotizaciones dadas a conocer por Petroleos Mexicanos para este tipo de productos, de las tarifas de acarreos de transporte especializado publicadas por la S.C.T. en el Diario Oficial de la Federación, de los porcentajes de incremento para concursos y los costos horarios autorizados por la S.C.T.

El procedimiento a seguir se basa en el precio unitario de concurso de la propuesta seleccionada, escribiendo dicho precio en hojas de cálculo de acuerdo al desarrollo secuencial que se presenta a continuación:

1. Se anota el costo de adquisición del producto de que se trate (asfalto FM-1, FR-3, emulsiones, etc.), de acuerdo a las cotizaciones que proporciona Pemex a la S.C.T., (cuadro No. 3), considerando la fecha de solicitud del contratista y afectando el valor de adquisición por los desperdicios y mermas que el mismo hubiese considerado en su análisis de precio unitario.
2. Se escribe el valor del flete considerado en el análisis y se actualiza de la siguiente manera:
  - a) En base a las tarifas publicadas por la S.C.T. en el Diario Oficial para la fecha inmediata anterior al fallo y a la solicitud, se buscan los valores de éstas tomando en --

cuenta la distancia que existe del centro productor a la fosa de almacenamiento del camino; considerando que estos materiales de acuerdo al tipo de transporte, riesgo que implican, etc. se encuentran agrupados en la clase quinta y se localizan sus valores como se muestra a continuación:

Ejemplo:

Acarreo de asfalto FM-1, a una distancia de 50 kms empleando transporte especializado; este trabajo se empezó a ejecutar a partir del 22 de enero de 1987.

Consultando las tablas publicadas en el Diario Oficial -- del 21 de enero de 1987 se obtiene un costo de \$5,958/Ton.

Miércoles 21 de enero de 1987

DIARIO OFICIAL

47

**TABLA DE CUOTAS DE LA TARIFA GENERAL PARA EL SERVICIO PUBLICO DE AUTOTRANSPORTE DE CARGA REGULAR DE CONCESION Y/O PERMISO FEDERAL. CUOTAS POR TONELAJA A LA DISTANCIA (PF500)**

KMS.	1A. CLASE	2A. CLASE	3A. CLASE	4A. CLASE	5A. CLASE
10	4265.	5377.	5324.	5545.	5422.
20	4449.	5592.	5527.	5504.	5481.
30	4890.	5887.	5710.	5474.	5440.
40	6133.	6021.	5722.	5444.	5700.
50	6275.	6234.	6075.	6015.	5990.
60	6417.	6451.	6257.	6106.	6112.
70	6860.	6665.	6440.	6154.	6177.
80	7167.	6890.	6622.	6327.	6434.
90	7345.	7095.	6804.	6407.	6505.
100	7547.	7300.	6987.	6460.	6754.
110	7820.	7524.	7169.	7020.	6813.
120	8077.	7739.	7352.	7202.	7072.
130	8315.	7953.	7534.	7370.	7237.
140	8507.	8148.	7717.	7540.	7301.
150	8700.	8323.	7890.	7723.	7540.
160	8847.	8508.	8081.	7801.	7700.
170	8995.	8617.	8264.	8061.	7880.
180	9227.	8827.	8446.	8237.	8027.
190	9770.	9249.	8629.	8403.	8106.

Otro procedimiento para el cálculo de este costo es mediante la utilización de la fórmula que se expresa a continuación:

$$C = F \cdot d + f$$

donde:

- C = Costo por concepto de acarreo del producto asfáltico a cualquier distancia [\$/Ton].
- F = Factor por tonelada-kilómetro [\$/Ton-Km] .
- f = factor fijo por tonelada [\$/Ton] .
- d = distancia de acarreo, generalmente del centro productor a la fosa de almacenamiento del camino [Km] .

Los valores que representan F y f se obtienen del Diario Oficial, siendo estos generalmente los que anteceden a la tabla anteriormente transcrita, con las mismas consideraciones ya explicadas y se aplican de la siguiente manera:

Miércoles 21 de enero de 1987

DIARIO OFICIAL

33

drita; Remolque o Arrastre en Carreteras de Jurisdicción Federal; Lizados en Vehículos Tipo Tanque a Presión Atmosférica y Tipo Tanque - Sujetos a Presión, al Servicio Exclusivo de Pemex; Recolección y/o Entrega de Carga a Domicilio, conexo al de Autotransporte de Carga Regular de Concesión o Permiso Federal; Documentación, Sellado y Coordinación, proporcionados por las Centrales de Servicios de Carga y Depósito de Vehículos Accidentados o Detenidos en Carreteras de Jurisdicción Federal, respectivamente, para los cuales se expide por separado su autorización particular.

Para el caso del Servicio Público de Auto-transporte de Carga Regular de Concesión y/o Permiso Federal, los factores de cobro resultantes de aplicar el ajuste de referencia, sobre los contenidos en el Oficio de autorización provisional No. 161.412.-8793 de 3 de noviembre de 1986, son los siguientes:

<u>FACTORES POR TONELADA-KILOMETRO</u>	(PESOS)
. Primera Clase	24.248
. Segunda Clase	21.468
. Tercera Clase	18.242
. Cuarta Clase	17.052
. Quinta Clase	15.915
<u>FACTOR FIJO POR TONELADA</u>	5.162.64

Donde:

$$F = \$ 15.915/\text{Ton-Km}$$

$$f = \$ 5,162.64/\text{Ton}$$

$$d = 50 \text{ km.}$$

entonces:

$$C = F \cdot d + f$$

y sustituyendo los valores en la fórmula anterior:

$$C = (\$15.915/\text{Ton-Km})(50 \text{ Km}) + \$ 5,162.64/\text{Ton} = \$ 5,958.39/\text{Ton}$$

con lo que se verifica que ambos métodos conducen a resultados similares, por lo que se sugiere para facilidad de cálculo, la aplicación de éste último método.

En el cuadro No. 4 se presenta de manera simplificada las fórmulas de aplicación para el cálculo del costo por concepto de acarreo de materiales asfálticos para las diferentes fechas en que se autorizaron los factores correspondientes.

El factor de actualización por concepto de flete se obtiene dividiendo se el valor de éste a la fecha de actualización entre el de la fecha de fallo, y a este cociente se le multiplica, el valor del flete anota do al inicio de este punto, obteniéndose así un costo actualizado.

3. Para los cargos correspondientes a almacenamiento, calentamiento y bombeo se obtiene la sumatoria de los valores propuestos por el contratista para éstos cargos y se calcula el factor de actualización mediante el procedimiento descrito en el inciso IV.2.A, multiplicando este resultado por el resultado de la sumatoria, determinando así el costo actualizado de estos conceptos.
4. Para los cargos de acarreo local y riego en los que se esté aplicando el equipo adecuado, el cual puede consistir en peonizadoras y nodrizas de cualquier capacidad, se efectúa la suma de los cargos escribiéndose el total, éste se afectará -

por el factor de actualización, obtenido a través del cociente de la sumatoria de los costos horarios para ambos equipos determinados por la S.C.T. para las fechas inmediatamente anteriores a la solicitada por el contratista y al fallo del concurso, -- obteniéndose así el cargo actualizado.

5. Se efectúa la suma de los cargos actualizados contenidos en los incisos 1 a 4 y a este total se le divide entre el costo directo del precio unitario correspondiente, siendo el cociente el factor de actualización.

Es necesario hacer notar que en algunas ocasiones el contratista en sus precios unitarios de concurso para acarreo de productos asfálticos, incluye el costo del producto y el flete en un solo cargo, en estos casos se le deduce el importe de la adquisición con base a las cotizaciones proporcionadas por Pemex a fecha de concurso y la diferencia será el cargo por flete; la actualización se hará conforme a lo descrito en el inciso IV.3.B. Otra modalidad que se presenta es que se considere un solo cargo por concepto de almacenamiento, calentamiento, bombeo y aplicación, en este caso el proceso de actualización se hace de acuerdo a lo establecido en el inciso IV.1.A.

En base a lo indicado en el inciso 5.9 de las Reglas Generales para la Contratación y Ejecución de Obras Públicas y al Anexo 5 del Contrato de Obra, el o los factores determinados mediante cualesquiera de los procedimientos anteriormente explicados, se liquidarán por medio de la elaboración de una estimación adicional que no gravará al contrato respectivo, sino que serán liquidadas con cargo al "Oficio para el pago de Escalatorias" cuyo modelo fue publicado en el Diario Oficial de fecha 14 de junio de 1982.

En la estimación adicional o escalatoria se escribirán los importes --

globales por rubros obtenidos de la estimación de obra, mismos que se multiplicarán por la diferencia que resulte de restarle una unidad al factor autorizado

Para el ejemplo del inciso IV.2.A el factor autorizado es 1.06 para - terracerías y pavimentos.

Por tanto  $(1.06) - (1.00) = 0.06$

El importe total se determina mediante la sumatoria de los productos antes efectuados, siendo este total el que se considere al formular - el oficio para el pago de escalatorias.

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES  
 SUBSECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA  
 COMISION DE NORMAS Y PRECIOS UNITARIOS

TARIFA DE ACARREOS APLICABLE A FLETEROS SEGUN LA ZONA DEL PAIS Y QUE REGIRAN  
 A PARTIR DEL 20 DE ENERO DE 1987

ZONA	Camión de Volteo 7 m3 con motor diesel					Tarifa aplicable a los fleteros					
	Vida Económica			Costo Horario		Transitando sobre Pavimentos			Transitando sobre Revestimiento, terracerías y brecha		
	Años	Hora por año	Hora vida econ.	ACTIVO	INACTIVO	Primer km \$/m3	Del km 2 al km 20 \$/m3-km	Del km 21 en adel. \$/m3-km	Primer km \$	Del km 2 al km 20 \$/m3-km	Del km 21 en adel. \$/m3-km
1	5	2,000	10,000	9,695.16	3,882.79	210.22	92.64	86.84	233.39	115.81	108.54
2	5	1,900	9,500	10,080.65	4,076.31	219.13	96.36	90.28	243.20	120.41	112.84
3	5	1,800	9,000	10,508.96	4,291.37	229.04	100.42	94.12	254.15	125.53	117.63
4	4.5	1,900	8,550	10,541.80	4,110.90	226.98	100.72	94.42	252.15	125.92	118.02
5	4.5	1,800	8,100	10,995.74	4,327.86	237.32	105.07	98.48	263.60	131.35	123.10
6	4.5	1,900	8,550	10,541.80	4,110.90	226.98	100.72	94.42	252.15	125.92	118.02

ZONA 1.- Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas(\*), Durango, Zacatecas, Aguascalientes, San Luis Potosí, Jalisco(\*), Guanajuato, Querétaro, Michoacán (\*), Guerrero(\*), Hidalgo, México, Morelos, Tlaxcala, Puebla y Oaxaca (\*).

ZONA 2.- Sonora, Sinaloa, Nayarit, Costa Jalisco, Colima, Costa Michoacán, Costa Guerrero y Costa Oaxaca.

ZONA 3.- Baja California y Baja California Sur.

ZONA 4.- Costa de Tamaulipas, Veracruz Norte, Veracruz Centro y Chiapas Sur.

ZONA 5.- Veracruz Sur, Tabasco y Chiapas Norte.

ZONA 6.- Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

(\* Exceptuando zona costa.

NOTA: Para el cálculo se utilizaron los costos horarios del Camión FAMSA S-1834 - motor diesel, de 7 m3

A P R O B A D O  
 SUBSECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA Y PRESIDENTE  
 DE LA COMISION DE NORMAS Y  
 PRECIOS UNITARIOS

ING. FROYLAN A. ROSAS GOMEZ

CUADRO No. 3  
 PRECIOS DE ASFALTOS PROPORCIONADOS POR PEMEX

AÑO	MES	DIA	PRECIO \$/Lt	AÑO	MES	DIA	PRECIO \$/Lt
1979	ENE-DIC		0.28	1984	ABRIL	7 al 30	7.90
1980	ENE-DIC		0.28	1984	MAYO		7.90
1981	ENE-DIC		0.25	1984	JUNIO		6.87
1982	ENE-AGO		0.25	1984	JUL-SEP		7.85
1982	SEPTIEMBRE	1° al 12	0.25	1984	OCT-DIC		8.70
1982	SEPTIEMBRE	13 al 30	0.90	1985	ENE-MAR		14.61
1982	OCTUBRE		0.94	1985	ABR-SEP		18.26
1982	NOVIEMBRE		0.99	1985	OCT-DIC		26.96
1982	DICIEMBRE		1.48	1986	ENERO	1° al 26	26.96
1983	ENERO		1.56	1986	ENERO	27 al 31	36.53
1983	FEBRERO		1.63	1986	FEBRERO		36.53
1983	MARZO		1.72	1986	MARZO	1° al 10	36.53
1983	ABRIL	1° al 15	1.80	1986	MARZO	11 al 31	16.70
1983	ABRIL	16 al 30	2.40	1986	ABR-JUN		16.70
1983	MAYO		2.40	1986	JUL-AGO		16.70
1983	JUNIO	1° al 15	2.09	1986	SEPTIEMBRE	1° al 4	16.70
1983	JUNIO	16 al 30	2.40	1986	SEPTIEMBRE	5 al 12	33.30
1983	JULIO	1° al 7	2.40	1986	SEP-OCT	12 al 31	20.87
1983	JULIO	8 al 31	3.58	1986	NOVIEMBRE	1° al 4	20.87
1983	AGOSTO		3.11	1986	NOV-DIC	5 al 9	23.91
1983	SEPTIEMBRE		3.11	1986	DICIEMBRE	9 al 31	25.56
1983	OCTUBRE	1° al 26	2.09	1987	ENERO	1° al 31	25.56
1983	OCTUBRE	27 al 31	5.16	1987	FEBRERO	1° al 28	25.56
1983	NOV-DIC		4.49	1987	MARZO	1° al 31	30.44
1984	ENERO	1° al 15	4.49	1987	MARZO	1° al 31	36.52
1984	ENERO	16 al 31	5.16	1987	ABR-MAY		38.26
1984	FEB-MAR		5.16	1987	JUNIO		43.48
1984	ABRIL	1° al 6	5.16				

## CUADRO No. 4

FORMULAS PARA LA DETERMINACION DE LOS COSTOS DE ACARREOS  
A CUALQUIER DISTANCIA PARA PRODUCTOS ASFALTICOS EMPLEANDO  
TRANSPORTES ESPECIALIZADOS

FECHA DE PUBLICACION	VIGENCIA A PARTIR DEL	FORMULA
1980		$C = \$ 0.40/\text{ton-km} \quad (d) + \$ 146.00/\text{ton}$
21-01-81	22-01-81	$C = \$ 0.49/\text{ton-km} \quad (d) + \$ 179.00/\text{ton}$
01-01-82	02-01-82	$C = \$ 0.67/\text{ton-km} \quad (d) + \$ 244.00/\text{ton}$
10-08-82	12-08-82	$C = \$ 0.86/\text{ton-km} \quad (d) + \$ 318.00/\text{ton}$
01-01-83	02-01-83	$C = \$ 1.11/\text{ton-km} \quad (d) + \$ 410.00/\text{ton}$
24-03-83	25-03-83	$C = \$ 1.50/\text{ton-km} \quad (d) + \$ 553.50/\text{ton}$
15-08-83	16-08-83	$C = \$ 2.143/\text{ton-km} \quad (d) + \$ 782.06/\text{ton}$
03-11-83	04-11-83	$C = \$ 2.424/\text{ton-km} \quad (d) + \$ 814.26/\text{ton}$
15-02-84	16-02-84	$C = \$ 3.120/\text{ton-km} \quad (d) + \$1,074.24/\text{ton}$
06-07-84	07-07-84	$C = \$ 3.858/\text{ton-km} \quad (d) + \$1,259.44/\text{ton}$
25-01-85	26-01-85	$C = \$ 4.603/\text{ton-km} \quad (d) + \$1,619.87/\text{ton}$
31-07-85	01-08-85	$C = \$ 5.892/\text{ton-km} \quad (d) + \$2,008.64/\text{ton}^*$
27-12-85	28-12-85	$C = \$ 7.542/\text{ton-km} \quad (d) + \$2,571.00/\text{ton}$
11-04-86	12-04-86	$C = \$ 8.598/\text{ton-km} \quad (d) + \$2,931.01/\text{ton}$
07-07-86	08-07-86	$C = \$ 10.662/\text{ton-km} \quad (d) + \$3,458.59/\text{ton}$
26-08-86	27-08-86	$C = \$ 11.728/\text{ton-km} \quad (d) + \$3,804.45/\text{ton}$
05-11-86	06-11-86	$C = \$ 13.487/\text{ton-km} \quad (d) + \$4,375.42/\text{ton}$
21-01-87	12-12-86	$C = \$ 15.915/\text{ton-km} \quad (d) + \$5,162.64/\text{ton}^*$
21-01-87	22-01-87	$C = \$ 15.915/\text{ton-km} \quad (d) + \$5,162.64/\text{ton}$
21-04-87	22-04-87	$C = \$ 19.257/\text{ton-km} \quad (d) + \$6,246.79/\text{ton}$

\* Autorización provisional.

**V.- EJEMPLOS REALES DE LA APLICACION, DE LOS SISTEMAS DE CALCULO  
PARA LA ESCALACION DE OBRAS.**

En este capítulo se ejemplifica las metodologías de cálculo para la obtención de los factores de escalación explicados en el Capítulo IV; por este motivo no se tomará en cuenta lo especificado en el Anexo 5 del contrato, que para el concurso que sirvió de ejemplo establece que la revisión se hará con base en la Fracción III del Artículo 50 del Reglamento; esto es con los porcentajes de incremento que para tal efecto publica la S.C.T. para los rubros de terracerías, obras de drenaje y pavimentos de las cuales excluye acarreo con fleteros y productos asfálticos.

En los ejemplos elaborados en base a los precios presentados por el contratista en la propuesta seleccionada, se hicieron las siguientes consideraciones, que se explicarán de acuerdo a la metodología utilizada para el cálculo.

1. Para el inciso IV.1.A se supuso que el contratista solicitó la actualización de los precios a partir del 2 de enero de 1987; se tomaron los índices publicados por la S.P.P para junio y diciembre de 1986 en los Diarios Oficiales de fechas 8 de agosto de 1986 y 9 de febrero de 1987 respectivamente, de manera general, y tratándose de los insumos que no se encontraron se buscó uno similar para materiales y equipo, con excepción de los índices para diesel, gasolina, lubricantes y llantas que se localizaron de los publicados por el Banco de México; el acero de barrenación de cotizaciones de la Dependencia y los salarios de mano de obra de los publicados por la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos.
2. Para el inciso IV.1.B se hicieron las mismas consideraciones que en el anterior en virtud de que el contratista en sus análisis de precios de concurso hizo el desglose de todos los cargos.
3. Para el inciso IV.3.A se obtienen diferentes fechas para las que se autoriza el factor, ya que en el cálculo de uno intervienen tarifas y porcentajes de incremento autorizados por

la S.C.T., y en otro únicamente éstos últimos.

4. Para el inciso IV.3.B la autorización se hace generalmente a solicitud del contratista cuando hay una variación en el costo de los productos asfálticos si es en más, y aunque no la haga si es en menos, o en su defecto también cuando existe una nueva autorización para acarreo de este tipo de productos.

De manera general los factores de ajuste que se obtuvieron se aplican a la obra faltante por ejecutar en el momento en que hizo la solicitud el contratista, motivo por el que en el anexo de este trabajo únicamente se incluyeron los costos horarios y los precios unitarios de concurso implicados.

Por otra parte a pesar de que se observa que existen pequeños errores aritméticos en éstos, no se hizo ningún cambio, ya que los precios unitarios de concurso deben permanecer invariables hasta la terminación de los trabajos contratados.

Por razones obvias no se incluye el nombre tanto del camino como el de la contratista a la que le fue adjudicada el concurso.

# DE CARRETERAS EN COOPERACION

DEPARTAMENTO TECNICO  
OFICINA DE NORMAS, ESP. Y PRECIOS UNITARIOS

RELACION DE CONCEPTOS Y SUS P. UNITARIOS

CALCULO	_____
FECHA	_____
REVISO	_____
ACUERDO FECHA	_____
ANALISIS EN	_____ HOJAS
REV. ARIT.	_____

CARRETERA:		ESTADO:	
TRAMO U OBRA:		CONCURSO No.	CONTRATO No.
CONTRATISTA:		FECHA DE CONC.	PROGRAMA
SOLICITUD CONTRATISTA ESCRITO No.	SOLICITUD J.L.C. OFICIO No.	SOLICITUD DE DATOS A J. L. C. OFICIO No.	ENVIO DE DATOS POR J. L. C. OFICIO No.
DE FECHA	DE FECHA	DE FECHA	DE FECHA
		OTROS	

No.	INCISO	CONCEPTO (S)	CANT. DE OBRA	UNI DAD	SOLICITADO	FACTOR	IMPORTE (S)
						ANALIZADO CON INDICES	
		SE PROPONEN LOS SIGUIENTES FACTORES DE ACTUALIZACION APLICABLES A LOS PRECIOS UNITARIOS DE CONCURSO EN LAS ESTIMACIONES DE OBRA PARA LOS TRABAJOS QUE ESTEN EJECUTANDOSE DENTRO DEL PROGRAMA DE OBRA APROBADO A PARTIR DE LAS FECHAS INDICADAS: A PARTIR DEL DE ENERO DE 1987				1.6866 1.4736 1.6648 1.6521	
		TERRACERIAS					
		OBRAS DE DRENAJE					
		PAVIMENTOS					
		SEÑALAMIENTO					

OBSERVACIONES

**DIRECCION GENERAL  
DE CARRETERAS EN COOPERACION**

**DEPARTAMENTO TECNICO  
OFICINA DE NORMAS, ESP. Y PRECIOS UNITARIOS**

RELACION DE CONCEPTOS Y SUS P. UNITARIOS

EXPEDIENTE	_____
CALCULO	_____
FECHA	_____
REVISO	_____
ACUERDO FECHA	_____
ANALISIS EN	_____ HOJAS
REV. ARIT.	_____

CARRETERA:		ESTADO:	
TRAMO U OBRA:		CONCURSO No.:	
CONTRATISTA:		FECHA DE CONC.:	
CONTRATO No.:		PROGRAMA:	
SOLICITUD CONTRATISTA		SOLICITUD J.L.C.	
SOLICITUD DE DATOS A J. L. C.		ENVIO DE DATOS POR J. L. C.	
OTROS			
ENCARGO No.	OFICINA No.	OFICINA No.	OFICINA No.
DE FECHA	DE FECHA	DE FECHA	DE FECHA

No.	INCISO	CONCEPTO (S)	CANT. DE OBRA	UNI DAD	FACTOR		IMPORTE (S)
					SOLICITADO	ANALIZADO	
1-		SE PROPONEN LOS SIGUIENTES FACTORES DE ACTUALIZACION APLICABLES A LOS PRECIOS UNITARIOS DE CONCURSO EN LAS ESTIMACIONES DE OBRA PARA LOS TRABAJOS QUE ESTEN EJECUTANDOSE DENTRO DEL PROGRAMA DE OBRA APROBADO A PARTIR DE LAS FECHAS INDICADAS: A PARTIR DEL 1° DE ENERO DE 1987					
	a)	TERRACERIAS					1.6107
	b)	OBRAS DE DRENAJE					1.4957
	c)	PAVIMENTOS					1.5218
2-		ACARRIO DE MATERIALES PARA TERRACERIAS PARA EL PRIMER KILOMETRO, A PARTIR DEL 20 DE ENERO 87					1.8134
	b)	PARA LOS KILOMETROS SUBSECUENTES, A PARTIR DEL 1° DE ENERO 87					1.6107
3-		MATERIALES ASFALTICOS, ASFALTOS REBAJADOS FM -1 Y FR-3 EMPLEADOS EN RIEGO DE IMPREGNACION Y CARPETA, A PARTIR DEL 22 DE ENERO 87					1.6291

OBSERVACIONES











DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

DEPARTAMENTO TECNICO  
OFICINA DE NORMAS Y PRECIOS UNITARIOS

FORMA IV. 3  
EXPEDIENTE \_\_\_\_\_  
CAMINO \_\_\_\_\_  
CALCULO \_\_\_\_\_  
FECHA \_\_\_\_\_  
HOJA No. \_\_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_

LISTADO DE EQUIPO

1	2	3	4	5	6	7	8	9
DESCRIPCION	INDICE A FECHA DE REVISION	INDICE A FECHA DE FALLO CONC.	FACTOR INCREMENTO C. FIJOS	TASA INTERES A FECHA DE REVISION	TASA INTERES A FECHA DEL FALLO CONC.	FACTOR INCREMENTO TASA INTERES	FACTOR DE INCREMENTO FOR INVERSION	INCREMENTO AL COSTO HORARIO
CHUQUIPAL F-600	57.40	109.00	1.4440	90.20%	70.60%	1.2776	1.8449	1.5857
BOMBA AUTOMATICA 4"	6.242.30	3.916.80	1.5936	90.20%	70.60%	1.2776	2.0360	1.6372
COMPRESOR ATLAS COPCO	8.206.10	5.512.60	1.4884	90.20%	70.60%	1.2776	1.9015	1.5668
TRACTOR DS-B CAT	1.526.30	974.30	1.5880	90.20%	70.60%	1.2776	2.0416	1.6747
TRACCAYO 955-L CAT	1.322.10	826.60	1.5994	90.20%	70.60%	1.2776	2.0434	1.7670
RODILLO LISO VIBRANDRIO	2.150.30	1.344.50	1.5993	90.20%	70.60%	1.2776	2.0433	1.6270
MORCONEFORMADORA 120 B	1.545.50	986.60	1.5665	90.20%	70.60%	1.2776	2.0014	1.7301
TRACTOR AGRICOLA	1.501.30	925.90	1.6214	90.20%	70.60%	1.2776	2.0715	1.6500
VOLTRIO FORD F-600	57.40	109.00	1.4440	90.20%	70.60%	1.2776	1.8449	1.6081
CLASIFICADORA KOLMAN	689.20	418.10	1.6484	90.20%	70.60%	1.2776	2.1060	1.6449
COMPACTADOR VIBRANDRIO	2.150.30	1.344.50	1.5993	90.20%	70.60%	1.2776	2.0433	1.6685
COMPACTADOR NEUMATICO	1.402.10	956.20	1.4663	90.20%	70.60%	1.2776	1.8733	1.5815
RECOLETA MECANICA	1.501.30	925.90	1.6214	90.20%	70.60%	1.2776	2.0715	1.5781
REVOLVEDORA 15	9.999.10	6.160.70	1.6230	90.20%	70.60%	1.2776	2.0735	1.5845





DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

DEPARTAMENTO TECNICO  
 OFICINA DE NORMAS Y PRECIOS UNITARIOS  
 FORMA : ANALISIS DE INCREMENTO COSTOS HORARIOS

FORMA	IV. 5
EXPEDIENTE	_____
CAMINO	_____
CALCULO	_____
FECHA	_____
HOJA No.	DE _____

COL. SECC.	1	2	3	4			
1		EQUIPO UNION PIPA F-600		EQUIPO BOMBA AUTOCERANTE			
2		% DE INTERV.	INDICE DE INCREMENTO	INCR.	% DE INTERV.	INDICE DE INCREMENTO	INCR.
3	CARGOS FIJOS : DEPRECIACION	11.17	1.4440	16.13	7.57	1.5936	12.06
4	SEGUROS	11.17	1.4490	16.13	4.54	1.5936	7.23
5	MANTENIMIENTO	—	—	—	—	—	—
6	INVERSION	6.70	1.8449	12.36	11.36	2.0360	23.13
7	CONSUMOS : DIESEL	35.82	1.8631	66.74	—	—	—
8	GASOLINA	—	—	—	29.11	1.8235	53.08
9	LUBRICANTES	9.74	1.0000	9.74	3.83	1.0000	3.83
10	LLANTAS	3.59	1.4331	5.14	—	—	—
11	OTROS	—	—	—	—	—	—
12	OPERACION : CHOFER	13.07	1.4861	19.42	—	—	—
13	AYUDANTE (PEON)	8.74	1.4770	12.91	12.76	1.4770	18.85
14	OPERADOR	—	—	—	30.83	1.4770	45.54
15							
16	TOTALES	100.00		158.57	100.00		163.72

**DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS**

**DEPARTAMENTO TECNICO**

**OFICINA DE NORMAS Y PRECIOS UNITARIOS**

**FORMA : ANALISIS DE INCREMENTO COSTOS HORARIOS**

FORMA	IV. 5
EXPEDIENTE	_____
CAMINO	_____
CALCULO	_____
FECHA	_____
HOJA No.	DE _____

COL	1	2	3	4			
1		EQUIPO COMPRESOR			EQUIPO TRACTOR CAT DG-8		
2		% DE INTERV.	INDICE DE INCREMENTO	INCR.	% DE INTERV.	INDICE DE INCREMENTO	INCR.
3	CARGOS FIJOS : DEPRECIACION	14.70	1.4884	21.88	30.82	1.5980	49.25
4	SEGUROS	13.23	1.4884	19.69	27.74	1.5980	44.33
5	MANTENIMIENTO	—	—	—	—	—	—
6	INVERSION	8.82	1.9015	16.77	18.50	2.0416	37.77
7	CONSUMOS : DIESEL	22.03	1.8631	52.22	11.98	1.8631	22.32
8	GASOLINA	—	—	—	—	—	—
9	LUBRICANTES	11.92	1.0000	11.92	4.34	1.0000	4.34
10	LLANTAS	4.96	1.4331	7.11	—	—	—
11	OTROS (ACEITE HIDRAULICO)	—	—	—	0.67	1.0000	0.67
12	OPERACION : OPERADOR	11.11	1.4772	16.41	4.49	1.4772	6.63
13	AYUDANTE	7.23	1.4770	10.68	1.46	1.4770	2.16
14							
15							
16	TOTALES	100.00		156.68	100.00		167.47

**DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS**  
**DEPARTAMENTO TÉCNICO**  
**OFICINA DE NORMAS Y PRECIOS UNITARIOS**  
**FORMA : ANALISIS DE INCREMENTO COSTOS HORARIOS**

FORMA	IV. 5
EXPEDIENTE	_____
CAMINO	_____
CALCULO	_____
FECHA	_____
HOJA No.	DE _____

COL. MENA	1	2	3	4			
1		EQUIPO TRACCION CAP 955 L			EQUIPO RODILLO VIBRATORIO		
2		% DE INTERV.	INDICE DE INCREMENTO	INCR.	% DE INTERV.	INDICE DE INCREMENTO	INCR.
3	CARGOS FIJOS : DEPRECIACION	27.64	1.5994	44.21	15.65	1.5993	25.03
4	SEGUROS	16.58	1.5994	26.52	14.09	1.5993	22.53
5	MANTENIMIENTO	—	—	—	—	—	—
6	INVERSION	39.70	2.0434	79.01	9.39	2.0433	19.19
7	CONSUMOS : DIESEL	8.92	1.8631	16.62	27.56	1.8621	51.35
8	GASOLINA	—	—	—	—	—	—
9	LUBRICANTES	3.23	1.0000	3.23	9.65	1.0000	9.65
10	LLANTAS	—	—	—	—	—	—
11	OTROS (ACEITE HIDRAULICO)	0.50	1.0000	0.50	—	—	—
12	OPERACION : OPERADOR	2.34	1.4772	4.93	23.66	1.4772	34.95
13	AYUDANTE	1.09	1.4770	1.61	—	—	—
14							
15							
16	<b>TOTALES</b>	<b>100.00</b>		<b>176.70</b>	<b>100.00</b>		<b>162.70</b>

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

DEPARTAMENTO TECNICO  
 OFICINA DE NORMAS Y PRECIOS UNITARIOS  
 FORMA: ANALISIS DE INCREMENTO COSTOS HORARIOS

FORMA IV. 5  
 EXPEDIENTE \_\_\_\_\_  
 CAMINO \_\_\_\_\_  
 CALCULO \_\_\_\_\_  
 FECHA \_\_\_\_\_  
 HOJA No. \_\_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_

COL SENA	1	2	3	4			
1		EQUIPO MOTOCONFORMADORA			EQUIPO TRACTOR AGRICOLA		
2		% DE INTERV.	INDICE DE INCREMENTO	INCR.	% DE INTERV.	INDICE DE INCREMENTO	INCR.
3	CARGOS FIJOS : DEPRECIACION	26.81	1.5665	41.68	12.04	1.6214	19.52
4	SEGUROS	15.96	1.5665	25.00	12.04	1.6214	19.52
5	MANTENIMIENTO	—	—	—	—	—	—
6	INVERSION	37.25	2.0014	74.55	12.04	2.0715	24.94
7	CONSUMOS : DIESEL	10.54	1.8631	19.64	29.94	1.8631	55.78
8	GASOLINA	—	—	—	—	—	—
9	LUBRICANTES	3.82	1.0000	3.82	10.26	1.0000	10.26
10	LLANTAS	—	—	—	—	—	—
11	OTROS (ACEITE HIDRAULICO)	0.58	1.0000	0.58	—	—	—
12	OPERACION : OPERADOR	3.95	1.4772	5.83	23.68	1.4772	34.98
13	AYUDANTE	1.29	1.4770	1.91	—	—	—
14							
15							
16	TOTALES	100.00		173.01	100.00		165.00

**DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS**

**DEPARTAMENTO TECNICO**

**OFICINA DE NORMAS Y PRECIOS UNITARIOS**

**FORMA : ANALISIS DE INCREMENTO COSTOS HORARIOS**

FORMA	IV. 5
EXPEDIENTE	_____
CAMINO	_____
CALCULO	_____
FECHA	_____
HOJA No.	_____ DE _____

COL SENC	1	2	3	4			
1		EQUIPO VOLVO FORD F-600			EQUIPO CLASIFICADORA KOLMAN		
2		% DE INTERV.	INDICE DE INCREMENTO	INCR.	% DE INTERV.	INDICE DE INCREMENTO	INCR.
3	<b>CARGOS FIJOS : DEPRECIACION</b>	10.32	1.4440	14.90	19.67	1.6484	32.42
4	<b>SEGUROS</b>	10.32	1.4440	14.90	15.73	1.6484	25.93
5	<b>MANTENIMIENTO</b>	—	—	—	—	—	—
6	<b>INVERSION</b>	10.32	1.8449	19.04	11.80	2.1060	24.85
7	<b>CONSUMOS : DIESEL</b>	39.74	1.8631	74.04	16.62	1.8631	30.96
8	<b>GASOLINA</b>	—	—	—	—	—	—
9	<b>LUBRICANTES</b>	10.81	1.0000	10.81	5.82	1.0000	5.82
10	<b>LLANTAS</b>	3.98	1.4331	5.70	—	—	—
11	<b>OTROS</b>	—	—	—	—	—	—
12	<b>OPERACION : CHOFER</b>	14.51	1.4765	21.42	—	—	—
13	<b>OPERADOR</b>	—	—	—	11.76	1.4488	17.04
14	<b>QUADRADE</b>	—	—	—	18.60	1.4770	24.47
15							
16	<b>TOTALES</b>	100.00		160.81	100.00		164.49

**DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS**

**DEPARTAMENTO TECNICO**

**OFICINA DE NORMAS Y PRECIOS UNITARIOS**

**FORMA : ANALISIS DE INCREMENTO COSTOS HORARIOS**

FORMA	IV. 5
EXPEDIENTE	_____
CAMINO	_____
CALCULO	_____
FECHA	_____
HOJA No.	DE _____

COL. DESCR.	1	2	3	4			
		EQUIPO COMPACTADOR VIBRATORIO			EQUIPO COMPACTADOR NEUMATICO.		
		% DE INTERV.	INDICE DE INCREMENTO	INCR.	% DE INTERV.	INDICE DE INCREMENTO	INCR.
3	CARGOS FIJOS : DEPRECIACION	28.62	1.5993	45.77	27.86	1.4663	40.85
4	SEGUROS	28.62	1.5993	45.77	27.86	1.4663	40.85
5	MANTENIMIENTO	—	—	—	—	—	—
6	INVERSION	17.17	2.0433	35.08	16.71	1.8733	31.30
7	CONSUMOS : DIESEL	13.43	1.8631	25.02	16.87	1.8631	31.43
8	GASOLINA	—	—	—	—	—	—
9	LUBRICANTES	3.87	1.0000	3.87	4.38	1.0000	4.38
10	LLANTAS	—	—	—	—	—	—
11	OTROS ACEITE HIDRAULICO	1.90	1.0000	1.90	—	—	—
12	OPERACION : OPERADOR	6.39	1.4772	9.44	6.32	1.4772	9.34
13							
14							
15							
16	TOTALES	100.00		166.85	100.00		158.15

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

DEPARTAMENTO TECNICO

OFICINA DE NORMAS Y PRECIOS UNITARIOS

FORMA : ANALISIS DE INCREMENTO COSTOS HORARIOS

FORMA	IV. 5
EXPEDIENTE	_____
CAMINO	_____
CALCULO	_____
FECHA	_____
HOJA No	DE _____

1	2	3		4		6	7
		ESCOBA	MECANICA	EQUIPO	REVOLVEDORA		
1		% DE INTERV.	INDICE DE INCREMENTO	INCR.	% DE INTERV.	INDICE DE INCREMENTO	INCR.
3	CARGOS FIJOS : DEPRECIACION	15.81	1.6214	25.63	8.20	1.6230	13.31
4	SEGUROS	15.81	1.6214	25.63	5.46	1.6230	8.84
5	MANTENIMIENTO	—	—	—	—	—	—
6	INVERSION	9.49	2.0715	19.66	8.20	2.0735	17.00
7	CONSUMOS : DIESEL	—	—	—	—	—	—
8	GASOLINA	—	—	—	17.07	1.8235	31.13
9	LUBRICANTES	—	—	—	4.30	1.000	4.30
10	LLANTAS	1.95	1.4331	2.79	—	—	—
11	OTROS	—	—	—	—	—	—
12	OPERACION : AYUDANTE	56.94	1.4770	84.10	56.77	1.4770	83.85
13							
14							
15							
16	TOTALES	100.00		157.81	100.00		158.45

# DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

**DEPARTAMENTO TECNICO**  
**OFICINA DE NORMAS Y PRECIOS UNITARIOS**  
**FORMA : ANALISIS DE INCREMENTO COSTOS HORARIOS**

FORMA	IV. 5
EXPEDIENTE	_____
CAMINO	_____
CALCULO	_____
FECHA	_____
HOJA No.	DE _____

C.O. NEN	1	2	3	4			
1	EQUIPO	VIBRADOR		EQUIPO			
2		% DE INTERV.	INDICE DE INCREMENTO	INCR.	% DE INTERV.	INDICE DE INCREMENTO	INCR.
3	CARGOS FIJOS : DEPRECIACION	13.11	1.6230	21.28			
4	SEGUROS	3.15	1.6230	5.11			
5	MANTENIMIENTO	—	—	—			
6	INVERSION	7.34	2.0735	15.22			
7	CONSUMOS : DIESEL	—	—	—			
8	GASOLINA	16.69	1.8235	30.43			
9	LUBRICANTES	4.20	1.0000	4.20			
10	LLANTAS	—	—	—			
11	OTROS	—	—	—			
12	OPERACION : OPERADOR	55.51	1.4770	81.99			
13							
14							
15							
16	<b>TOTALES</b>	100.00		158.23			







# DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

## DEPARTAMENTO TECNICO

OFICINA DE NORMAS Y PRECIOS UNITARIOS  
 FORMA: ANALISIS DE INCREMENTOS PARA LOS  
 PRECIOS UNITARIOS

FORMA : IV. 8  
 EXPEDIENTE \_\_\_\_\_  
 CAMINO \_\_\_\_\_  
 CALCULO \_\_\_\_\_  
 FECHA \_\_\_\_\_  
 HOJA No. \_\_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_

1	2	3	4	PRECIO No. 13		
	PRECIO No. 11			PRECIO No. 13		
	DESCR. RECONPACTACION 95%			DESCR. FORH. Y COMPACT. 90%		
	% DE INTERV.	INDICE DE INCREM.	INCR.	% DE INTERV.	INDICE DE INCREM.	% DE INCREM.
MANO DE OBRA						
EQUIPO						
RODILLO LISO	10.21	1.6270	16.61	10.26	1.6270	16.69
TRACTOR AGRICOLA	9.94	1.6500	16.41	10.00	1.6500	16.50
NOTOCONFORMADORA	61.20	1.7301	105.88	61.53	1.7301	106.45
MATERIALES						
AGUA	18.65	1.5880	29.62	18.21	1.5880	28.92
TOTALES	100.00		168.52	100.00		168.56
TOT. ÷ 100			168.52			1.6856



## DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

## DEPARTAMENTO TECNICO

OFICINA DE NORMAS Y PRECIOS UNITARIOS  
 FORMA : ANALISIS DE INCREMENTOS PARA LOS  
 PRECIOS UNITARIOS

FORMA :	IV. 6
EXPEDIENTE	_____
CAMINO	_____
CALCULO	_____
FECHA	_____
HOJA No. _____ DE _____	

1	2		3		4	
	PRECIO No. 26			PRECIO No. 27		
	DESCR.: GUARNICION			DESCR.: ZALPEADO		
	% DE INTERV.	INDICE DE INCREM.	INCR.	% DE INTERV.	INDICE DE INCREM.	% DE INCREM.
MANO DE OBRA						
MAESTRO CARPINTERO	1.19	1.4777	1.76			
CARPINTERO 1º	2.14	1.4777	3.16			
CARPINTERO 2º	9.05	1.4777	13.37			
CABO.	1.59	1.4488	2.30	1.68	1.4488	2.43
PEON	26.67	1.4770	39.39	21.92	1.4770	32.38
MAESTRO ALBAÑIL	0.62	1.4776	0.92	0.42	1.4776	0.62
ALBAÑIL 1º	0.52	1.4776	0.77	2.13	1.4776	3.15
ALBAÑIL 2º	0.49	1.4776	0.72	4.03	1.4776	5.95
PIEDRERO	0.47	1.4768	0.69			
MATERIALES						
CEMENTO	25.59	1.3796	35.30	41.81	1.3796	57.68
ARENA	3.27	1.6977	5.55	6.68	1.6977	11.34
GRAVA	6.94	1.6230	11.26	14.18	1.6230	23.01
AGUIA	0.23	1.5880	0.37	0.47	1.5880	0.75
TRIPAY	11.19	1.2449	14.15			
BARROTES Y CARGADORES	4.58	1.4553	6.67			
TORNILLOS Y CLAVOS	0.91	1.3745	1.25			
ALAMBRES Y FERRALLAS	0.91	1.3532	1.23			
CHAFLANES Y CUÑAS	0.97	1.4553	1.41			
REGLAS Y FRONTERAS				3.11	1.4553	4.58
EQUIPO						
VIBRADOR	0.92	1.8123	1.4557			
REVOLVEDORA	1.75	1.5845	2.7729	3.57	1.5845	5.66
TOTALES	100.00		144.50	100.00		147.50
TOT. ÷100			1.4450			1.4750

## DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

DEPARTAMENTO TECNICO  
 OFICINA DE NORMAS Y PRECIOS UNITARIOS  
 FORMA : ANALISIS DE INCREMENTOS PARA LOS  
 PRECIOS UNITARIOS

FORMA : IV. 6

EXPEDIENTE \_\_\_\_\_

CAMINO \_\_\_\_\_

CALCULO \_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_\_

HOJA No. \_\_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_

1	2	3	4	PRECIO No.		
	PRECIO No. <b>28</b>			PRECIO No.		
	DESCR.: <b>LAVADEROS</b>			DESCR.:		
	% DE INTERV.	INDICE DE INCREM.	INCR.	% DE INTERV.	INDICE DE INCREM.	% DE INCREM.
<b>MANO DE OBRA</b>						
CABO	1.98	1.4198	2.87			
PEON	24.42	1.4770	36.07			
MAESTRO ALBAÑIL	0.69	1.4776	1.02			
ALBAÑIL 1ª	0.59	1.4776	0.87			
ALBAÑIL 2ª	0.56	1.4776	0.83			
MAESTRO CARPINTERO	0.56	1.4777	0.83			
CARPINTERO 1ª	1.02	1.4777	1.51			
CARPINTERO 2ª	4.60	1.4777	6.80			
FIERRERO 2ª	0.53	1.4768	0.78			
<b>MATERIALES</b>						
CEMENTO	35.84	1.3796	49.44			
ARENA	5.47	1.6977	9.29			
GRAVA	11.61	1.6230	18.84			
AGUA	0.39	1.5880	0.62			
TRIPLAY	5.31	1.2649	6.72			
BARRILES	2.17	1.9553	3.16			
TORNILLOS	0.44	1.3745	0.60			
ALAMBRE	0.44	1.3552	0.60			
CUAFAL	0.46	1.4553	0.67			
<b>EQUIPO</b>						
REVOLUCIONERA	2.92	1.5845	4.63			
<b>TOTALES</b>	100.00		146.15			
<b>TOT.+100</b>			1.4615			





## DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

DEPARTAMENTO TECNICO  
 OFICINA DE NORMAS Y PRECIOS UNITARIOS  
 FORMA : ANALISIS DE INCREMENTOS PARA LOS  
 PRECIOS UNITARIOS

FORMA :	IV. 6
EXPEDIENTE	_____
CAMINO	_____
CALCULO	_____
FECHA	_____
HOJA No. _____ DE _____	

1	2	3	4			
	PRECIO No. 39 y 40			PRECIO No. 41		
	DESCR.: SP <sub>4</sub> SR			DESCR.: SI 30x150		
	% DE INTERV.	INDICE DE INCREM.	INCR.	% DE INTERV.	INDICE DE INCREM.	% DE INCREM.
MANO DE OBRA						
PEON	23.95	1.4770	35.37	23.95	1.4770	35.37
EQUIPO						
MATERIALES						
LAMINA CALIBRE # 16	20.00	2.0422	40.84	20.18	2.0422	41.21
ANGULO 2"x1/4" SOLERA	32.46	1.9841	64.40	29.67	1.9841	58.87
TORNILLOS	1.38	1.3745	1.90	3.02	1.3745	4.15
SOLDADURA	0.22	1.2582	0.28	0.27	1.2582	0.34
PIANTURA	21.64	1.7084	36.97	22.48	1.7084	38.40
MICROESFERA	0.35	1.3522	0.47	0.43	1.3522	0.58
TOTALES	100.00		180.23	100.00		178.92
TOT. ÷ 100			1.8023			1.7892



## DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

## DEPARTAMENTO TECNICO

## OFICINA DE NORMAS Y PRECIOS UNITARIOS

FORMA : ANALISIS DE INCREMENTOS PARA LOS  
PRECIOS UNITARIOS

FORMA :	IV. 6
EXPEDIENTE	_____
CAMINO	_____
CALCULO	_____
FECHA	_____
HOJA No. DE	_____

	2	3	4	PRECIO No. 43 y 46		
	PRECIO No. 44			PRECIO No. 43 y 46		
	DESCR. RAYA BLANCA			DESCR. FANTASMAS Y POSTES		
	% DE INTERV.	INDICE DE INCREM.	INCR.	% DE INTERV.	INDICE DE INCREM.	% DE INCREM.
MANO DE OBRA						
GRD	1.27	1.4488	1.84	2.93	1.4488	4.24
PEDJ	3.02	1.4770	4.46	29.28	1.4770	43.25
MAESTRO CARPINTERO				1.01	1.4777	1.49
CARPINTERO 1º				1.82	1.4777	2.69
MAESTRO FIERREÑO				0.76	1.4768	1.12
FIERREÑO 1º				0.65	1.4768	0.96
FIERREÑO 2º				2.43	1.4768	3.59
CARPINTERO 2º				7.27	1.4777	10.74
MATERIALES PINTURA	71.83	1.7084	122.71	5.95	1.7084	10.16
MICROESFERA	7.66	1.3522	10.34			
CUAFULAN				0.12	1.4553	1.19
VARILLA				19.31	1.3860	26.76
CEMENTO				7.72	1.3796	10.65
AREJA				1.23	1.6977	2.09
GRAVA				2.62	1.6230	4.25
AGUA				0.09	1.5880	0.14
TRIPLEX				9.46	1.2649	11.97
BARRILES				3.87	1.4563	5.63
TORNILLOS				0.78	1.3745	1.07
ALAMBRE				1.34	1.3562	1.82
EQUIPO PINTURA	8.11	1.6081	13.04			
VOLVED	8.11	1.6081	13.04			
REVOLVEDORA				0.66	1.5845	1.03
TOTALES	100.00		165.43	100.00		144.86
TOT. ÷ 100			1.6543			1.4486

## DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

## DEPARTAMENTO TECNICO

## OFICINA DE NORMAS Y PRECIOS UNITARIOS

EXPEDIENTE \_\_\_\_\_  
 CAMINO \_\_\_\_\_  
 CALCULO \_\_\_\_\_  
 FECHA \_\_\_\_\_  
 HOJA No. \_\_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_

CONCEPTO CALCULO DE LOS FACTORES DE ACTUALIZACION APLICABLES A LOS SUPUESTOS DE TERRACERIAS, OBRAS DE DRENAJE Y PAVIMENTOS

C A L C U L O S		PARCIALES	CARGOS	UNIDAD
1-	<p>CALCULO DEL INCREMENTO PARCIAL:            % INCREMENTO AUTORIZADOS EN            OFICIO 3.2893 DE FECHA 3/SEP/86, APLICABLES A LOS TRABAJOS REALIZADOS A PARTIR DEL 1º/AGO/86:</p> <p>TERRACERIAS 9%            OBRAS DE DRENAJE 9%            PAVIMENTOS 8%</p> <p>FECHA DE FALLO DEL CONCURSO 18/JUN/86            FECHA DEL 1º INCREMENTO 1º/JUN/86            FECHA DEL 2º INCREMENTO 1º/AGO/86            DIAS TRANSCURRIDOS ENTRE LAS DOS FECHAS DE INCREMENTO:  <math>(1º/AGO/86) - (1º/JUN/86) = 61 \text{ dias}</math>            DIAS TRANSCURRIDOS ENTRE LA FECHA DE FALLO Y LA DEL 2º INCREMENTO:  <math>(1º/AGO/86) - (18/JUN/86) = 44 \text{ dias}</math>            POR LO QUE CALCULANDO EL INCREMENTO PARCIAL PARA TERRACERIAS Y OBRAS DE DRENAJE:</p> <p>9% ——— 61 dias            x ——— 44 dias  <math>x = (9\% \times 44 \text{ dias}) \div 61 \text{ dias} = 6.49\%</math></p> <p>PARA PAVIMENTOS</p> <p>8% ——— 61 dias            x ——— 44 dias  <math>x = (8\% \times 44 \text{ dias}) \div 61 \text{ dias} = 5.77\%</math></p>			
2-	A ESTOS PORCENTAJES SE LES ACUMULARAN LOS SIGUIENTES:			

## DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

EXPEDIENTE \_\_\_\_\_

HOJA No. \_\_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_

## DEPARTAMENTO TECNICO

## OFICINA DE NORMAS Y PRECIOS UNITARIOS

CONCEPTO CALCULO DE FACTORES DE ACTUALIZACION APLICABLES A LOS  
BUBROS DE TERRACERIAS, OBRAS DE DRENAJE Y PAVIMENTOS

C A L C U L O S						PARCIALES	CARGOS	UNI DAD
	DE LA HOJA No.							
	%	%	%	OFICIO AUTORIZ.	DE	A PARTIR		
	TERR	O. DE D.	PAV	Nº	FECHA	DEL		
	25	10	20	3.3719	25NOV86	1ºNOV86		
	10	13	10	3.384	24FEB87	1ºDIC86		
	10	13	9	3.384	24FEB87	1ºENE87		
	POR LO QUE LOS FACTORES POR APLICAR SON :							
	PARA TERRACERIAS :							
	$1.0649 \times 1.25 \times 1.10 \times 1.10 =$						1.6107	
	PARA OBRAS DE DRENAJE :							
	$1.0649 \times 1.10 \times 1.13 \times 1.13 =$						1.4957	
	PARA PAVIMENTOS							
	$1.0577 \times 1.20 \times 1.10 \times 1.09 =$						1.5218	
	APLICABLES A LOS TRABAJOS EFEC- TUADOS A PARTIR DEL 2 DE ENERO DE 1987 (FECHA DE SOLICITUD DEL CONTRATISTA.							

## DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

DEPARTAMENTO TECNICO  
OFICINA DE NORMAS Y PRECIOS UNITARIOS

EXPEDIENTE \_\_\_\_\_  
CAMINO \_\_\_\_\_  
CALCULO \_\_\_\_\_  
FECHA \_\_\_\_\_  
HOJA No. \_\_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_

CONCEPTO CALCULO DEL FACTOR DE ACTUALIZACION APLICABLE A LOS TRABAJOS DE : ACARREOS PARA TERRACERIAS, P.U.O.T. DE MATERIALES DE PRESTAMO DE BANCO, POR EL PRIMER KILOMETRO.

C A L C U L O S		PARCIALES	CARGOS	UNI DAD
	CARGO DE ACARREO CONCLUIDO CAMIONES PROPIOS \$ 39.40 / M <sup>3</sup>			
	CARGO DE ACARREO CONCLUIDO CON FLETES \$ 59.90 / M <sup>3</sup>			
1.-	OBTENIENDO EL FACTOR DE ACTUALIZACION PARA ACARREOS CON CAMIONES PROPIOS			
A)	CALCULO DEL INCREMENTO PARCIAL PARA TERRACERIAS : % AUTORIZADO EN OFICINA CIRCULAR 3.2893 DE FECHA 3/SEP/86 APLICABLE A TRABAJOS REALIZADOS A PARTIR DEL 1º/AGO/86 = 3%			
	FECHA DE FALLO DEL COD. 18/JUN/86			
	FECHA 1º INCREMENTO 1º/JUN/87			
	FECHA 2º INCREMENTO 1º/AGO/86			
	DÍAS TRANSCURRIDOS ENTRE LAS DOS FECHAS DE INCREMENTO: (1/AGO/86) - (1/JUN/86) = 61 días			
	DÍAS TRANSCURRIDOS ENTRE LA FECHA DE FALLO Y LA DEL 2º INCREMENTO: (1º/AGO/86) - (18/JUN/86) = 44 días			
	POR LO QUE EL % PARCIAL SERIA 3% = 61 días			
	X = 44 días			
	X = (3% x 44 días) ÷ 61 días	6.49%		
B)	AL CUAL SE LE ACUMULARAN LOS SIGUIENTES:			
	% OFICIO DE APLICABLE A			
	AUTENT. N° FECHA PARTE DEL			
	25 3.9319 25/JUN/86 1º/NOV/86			
	10 3.384 24/FEB/87 1º/DIC/86			
	10 3.384 24/FEB/87 1º/JUN/87			

## DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

## DEPARTAMENTO TECNICO

## OFICINA DE NORMAS Y PRECIOS UNITARIOS

EXPEDIENTE \_\_\_\_\_

HOJA No. \_\_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_

CONCEPTO CALCULO DEL FACTOR DE ACTUALIZACION APLICABLE A LOS TRABAJOS DE: ACARREOS PARA TERRACERIAS, B.U.O.T. DE MATERIALES DE PRESTAMO DE BANCO PARA EL PRIMER KILOMETRO.

C A L C U L O S		PARCIALES	CARGOS	UNI DAD
	DE LA HOJA No.			
	POR TANTO EL FACTOR DE ACTUALIZACION APLICABLE A ACARREOS CON CALIONES PROPIOS			
	$F.A = 1.0649 \times 1.25 \times 1.10 \times 1.10 = 1.6107$			
	CARGO ACTUALIZADO: $\$39.40 \times 1.6107$	$\$ 63.46$		$/m^2$
2	OBTENIENDO EL FACTOR DE ACTUALIZACION PARA ACARREO CON FLETEROS:			
a)	TARIFA ACARREO SCT VIGENTE A PARTIR DEL 1º/ENE/86 PARA EL 1º KM, ZONA I, TRANSITANDO SOBRE REVESTIMIENTO TERRACERIA Y BRECHA — $\$ 119.89 / m^2 - 1^{er} KM$			
b)	TARIFA DE ACARREO SCT VIGENTE A PARTIR DEL 20 DE ENERO DE 87, MISMAS CONDICIONES ANTERIORES $\$ 233.39 / m^2 - 1^{er} KM$			
	POR LO QUE:			
	$\$ 119.89 / m^2 - 1^{er} KM \times 0.5 = \$ 59.94 / m^2 - 1^{er} KM$			
	$\$ 233.39 / m^2 - 1^{er} KM \times 0.5 = \$ 116.69 / m^2 - 1^{er} KM$			
	$F.A = \$ 116.69 / m^2 - 1^{er} KM = \$ 59.94 / m^2 - 1^{er} KM = 1.9468$			
	CARGO ACTUALIZADO: $\$ 59.90 / m^2 \times 1.9468$	$\$ 116.61$		$/m^2$
	<b>COSTO DIRECTO</b>		<b><math>\\$ 180.07</math></b>	<b><math>/m^2</math></b>
	$F.A = \text{COSTO DIR. ACTUALIZADO} / \text{COSTO DIR. CONV.}$			
	$F.A = \$ 180.07 / m^2 \div \$ 99.30 / m^2 = 1.8134$			
	VIGENTE A PARTIR DEL 20 DE ENERO DE 1987			

## DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

DEPARTAMENTO TECNICO  
OFICINA DE NORMAS Y PRECIOS UNITARIOS

EXPEDIENTE \_\_\_\_\_  
CAMINO \_\_\_\_\_  
CALCULO \_\_\_\_\_  
FECHA \_\_\_\_\_  
HOJA No. \_\_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_

CONCEPTO CALCULO DEL FACTOR DE ACUMULACION APLICABLE A LOS TRABAJOS DE ACERDOS PARA TERRACERIAS, P.U.O.T. DE MATERIALES DE PRESTAMO DE BCO. PARA LOS KILOMETROS SOBRESUENTES.

C A L C U L O S		PARCIALES	CARGOS	UNI DAD
	COMO EN EL CONCURSO EL CONTRATISTA CONSIDERO EL ACARDO CON CAMIONES PROPIOS EL FACTOR DE ACTUALIZACION SE DETERMINA CON % AUTORIZADOS POR LA SCT			
1.	OBTENIENDO EL INCREMENTO PARCIAL PARA TERRACERIAS: % AUTORIZADO EN OFICIO CIRCULAR 3.2993 DE FECHA 3/SEPT/86, APLICABLE A TRABAJOS REALIZADOS A PARTIR DEL 1ºAGO/86 — 9% FECHA DE PAUO — 18/JUN/86 FECHA DEL 1º INCREMENTO — 1ºJUN/86 FECHA DEL 2º INCREMENTO — 1ºAGO/86 DIAS TRANSCURRIDOS ENTRE LAS DOS FECHAS DE INCREMENTO: (1ºAGO 86) - (1ºJUN 86) = 61 dias DIAS TRANSCURRIDOS ENTRE LA FECHA DE PAUO Y LA DEL 2º INCREMENTO: (1ºAGO 86) - (18 JUN 86) = 44 dias POR LO QUE EL % PARCIAL SERA 9% — 61 dias x — 44 dias $X = (9\% \times 44 \text{ dias}) \div 61 \text{ dias} = 6.99\%$			
2.	ALQUE SE LE ACUMULAN LAS SIGUIENTES			
	% OFICIO DE APLICABLE			
	AUTOR. N° FECHA PARTIR DE			
	25 3.3919 25 DON 86 1º DON 86			
	10 3.384 24 FEB 86 1º DIC 86			
	10 3.384 24 FEB 87 1º MAR 87			



## DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

## DEPARTAMENTO TECNICO

## OFICINA DE NORMAS Y PRECIOS UNITARIOS

EXPEDIENTE \_\_\_\_\_  
 CAMINO \_\_\_\_\_  
 CALCULO \_\_\_\_\_  
 FECHA \_\_\_\_\_  
 HOJA No. \_\_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_

CONCEPTO CALCULO DEL FACTOR DE ACTUALIZACION APLICABLE A LOS TRABAJOS DE 2 MATERIALES ASFALTO PISO T., ASFALTO BOMBEO EMPESADO EN RIBBOS, ASFALTO FM-1 y PE-3 EMPESADO EN RIBBOS DE IMPERMEABILIZACION y CORR.

C A L C U L O S		PARCIALES	CARGOS	UNI DAD
A)	ADQUISICION DEL ASFALTO FM-1 ó PE-3 EN CD. MADRID TAMP., A PARTIR DEL 22/NOV/77	±	25.56	/LT
B)	FLETE DEL ASFALTO DE CD. MADRID AL ALMACEN DEL CAMINO : DE CONCURSO CARGO POR CONCEPTO DE ADQUISICION Y FLETE : ± 31.00/LT			
	RESTRANDO EL COSTO DE ADQUISICION A LA FECHA DE CONCURSO NOS DA COMO RESULTADO EL CARGO POR CONCEPTO DE FLETE. ± 31.00/LT - ± 16.70/LT = ± 14.30/LT			
	DISTANCIA DE ACARreo : 585 KM			
	SUSTITUYENDO LA DISTANCIA EN LAS FORMULAS QUE PARA TAL EFECTO PUBLICO LA SCT VIGENTES A PARTIR DEL 12 DE ABR 4 22 DE ENERO DE 1977			
	± 8.538/TON-KM (585 KM) ± 3.991.01/TON			
	± 320.84/TON			
	± 15915/100-KM (585 KM) ± 26.162.64/TON ± 14.472.91/100			
	F.O. = ± 14.472.91/TON ± 3.360.31/TON = 1.7180			
	CARGO : ± 14.30/LT × 1.8180 =	±	26.00	/LT
C)	ALMACENAMIENTO, CALENTAMIENTO, BOMBEO Y APLICACION :			
	CARGO DE CONCURSO : ± 9.90 /LT			
	LA ACTUALIZACION SE HARA CON 2% AUMENTADOS POR LA SCT			
1)	CALCULANDO EL INCREMENTO PARCIAL 2% INCREMENTO AUTORIZADO EN OFICIO 5.2893 DE FECHA 2/SEPT/86 PARA QUINTA 8%			
	FECHA DE FALLO DEL CONCURSO 18/JUN/86			
	FECHA DEL 1º INCREMENTO 10/JUN/86			

## DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

EXPEDIENTE \_\_\_\_\_

HOJA No. \_\_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_

## DEPARTAMENTO TECNICO

## OFICINA DE NORMAS Y PRECIOS UNITARIOS

CONCEPTO CALCULO DEL FACTOR DE ACTUALIZACION APLICABLE A LOS TRABAJOS  
DE MATERIALES ASFALTICOS P.U.O.T., ASFALTOS REGALADOS EMPLEADOS  
EN PUEBOS ASFALTOS PH-1 y FR-3 EMPLEADOS EN PUEBOS DE MOREG.  
Y CARPETAS

C A L C U L O S				PARCIALES	CARGOS	UNI DAD
DE LA HOJA No.						
FECHA DEL 2º INCREMENTO 1º AÑO 86						
DIAS TRANSCURRIDOS ENTRE LAS DOS FE- CHAS DE INCREMENTO:						
$(1^{\circ} \text{NOV } 86) - (1^{\circ} \text{NOV } 86) = 61 \text{ días}$						
DIAS TRANSCURRIDOS ENTRE LA FECHA DE FALLO Y LA DEL 2º INCREMENTO						
$(1^{\circ} \text{AGO } 86) - (18^{\circ} \text{NOV } 86) = 44 \text{ días}$						
POR LO QUE EL INCREMENTO PARCIAL PARA PAVIMENTOS SERA:						
8% ——— 61 días						
X ——— 44 días						
$X = (8\% \times 44 \text{ días}) \div 61 \text{ días} = 5.77\%$						
2) A ESTE % SE LE ACUMULAN LOS SIGUIENTES						
% OFICIO DE A PARTIR						
PAV.	AUTORIA	FECHA	DEL			
20	3.3919	25NOV86	1ºNOV86			
10	3.384	24FEB87	1ºDIC86			
9	3.384	24FEB87	1ºENE87			
POR LO QUE EL FACTOR DE ACTUALIZACION SERA:						
$1.0577 \times 1.20 \times 1.10 \times 1.09 = 1.5218$						
INDIRECTO ACTUALIZADO: $\$49.90/\text{LF} \times 1.5218$				\$	15.07	/LF
COSTO DIRECTO				\$	66.63	/LF
F.A. = C.D. CALCULADO $\div$ C.D. CONCURSO						
F.A. = $\$66.63/\text{LF} \div \$40.90/\text{LF} = 1.6291$						
VIGENTE A PARTIR DEL 22ENE 87						

## **VI- CONCLUSIONES**

Desde inicios de la crisis económica, se ha presentado en el país un proceso de inflación que se hace en algunos momentos más aguda; lo que conduce a cambios en los costos de los presupuestos de obra frecuentes e inciertos.

Con el propósito de contrarrestar el efecto negativo de la inflación en los contratos de obra pública, se estableció el ajuste de precios unitarios, que busca conservar el equilibrio entre los costos, los precios y las obligaciones de las partes. Por otro lado se busca también eliminar las formas ruinosas de competencia entre los concursantes, -- por que si el ajuste de precios no estuviera pactado, las ofertas se verían afectadas por incluir prevenciones de costos al azar que podrían ser excesivas originando el encarecimiento de la obra, o insuficientes provocando así pérdidas.

Debe entenderse también que el objeto del ajuste de precios no debe -- ser corregir los defectos de una mala propuesta, ni agravar las cargas de la administración pública o aumentar las utilidades del contratista, su objetivo es mantener la proporción entre los beneficios y los cargos tal y como fueron calculados en el momento de presentar la propuesta.

Es necesario entonces que el contratista establezca mecanismos ágiles que pueden ser entre otros programas de computadora, para determinar el momento en que sus costos rebasen el 5% fijado por la Ley de Obras Públicas, a fin de estar en condiciones de presentar su solicitud de incremento de inmediato y cubrir así el requisito contractual, aunque posteriormente se documenten las mismas y no perder el efecto de retro actividad en su aplicación a la fecha en que se hayan presentado los incrementos, ya que debido a las demoras en el pago de los importes correspondientes a las escalaciones se pierden intereses por financiamiento, lo que conduce a pérdidas económicas para las empresas.

Por otra parte es importante que el contratista realice un análisis de las conveniencias de cada una de las formas que establece la Ley de -- Obras Públicas para determinar el ajuste y así decidir la que se pactará en el contrato respectivo, ya que de manera general se observa una

variación de un 5% aproximadamente de mas, efectuando el ajuste en base a los Párrafos I y II del Artículo 50 del Reglamento, respecto a - realizarlo de acuerdo a lo indicado en el Párrafo III, presentándose la ventaja con ésta última forma de que se evita el procedimiento tan laborioso de los primeros.

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

- 1 .- INDICES DE LA CONSTRUCCION, S.P.N., MEXICO, 1976.
- 2 .- MEMORIAS DEL SEMINARIO PANAMERICANO DE ESCALACION DE COSTOS EN LA OBRA PUBLICA, FEPIEC Y SMIEC, MEXICO, D. F., 3, 4 Y 5 DE -- DICIEMBRE DE 1986.
- 3 .- METODOLOGIA PARA LA OBTENCION DE RELATIVOS, S.P.P., MEXICO -- 1984.
- 4 .- LEGISLACION COMPARADA DE LA OBRA PUBLICA, CARLOS SUAREZ SALA-- ZAR, LIMUSA, MEXICO, 1985.
- 5 .- LEY DE OBRAS PUBLICAS, DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION DE FE-- CHA 31 DE DICIEMBRE DE 1984.
- 6 .- REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS, DIARIO OFICIAL DE LA - FEDERACION DEL 13 DE FEBRERO DE 1985.
- 7 .- REGLAS GENERALES PARA LA CONTRATACION Y EJECUCION DE OBRAS PU-- Blicas Y DE LOS SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS, DIARIOS OFICIALES DE FECHAS 8 DE ENERO, 15 DE FEBRERO, 14 DE JUNIO Y 15 DE OCTUBRE DE 1982.
- 8 .- ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS, ENRIQUE FREYRE RODRIGUEZ, C.I.C. M., ABRIL 1986.
- 9 .- ARCHIVOS DE LA D.G.C.C. DE LA S.C.T.
- 10.- FORMULACION Y ELABORACION DE CONCURSOS Y ADMINISTRACION DE CON-- TRATOS DE OBRA EN BASE A LA LEY Y REGLAMENTO DE OBRAS PUBLICAS, ARQ. TERESA TICO, DECFI, UNAM.
- 11.- MEMORIAS DEL SEMINARIO: PROBLEMAS Y PERSPECTIVAS ECONOMICAS DE MEXICO: SMIEC, MEXICO D. F., NOVIEMBRE DE 1986.

## A N E X O S

## FORMATO PARA EL ANALISIS DEL COSTO DIRECTO : HORA-MAQUINA

<b>CONSTRUCTORA.</b>	Máquina <u>Camión Pipa</u>	Moto No. <u>135</u>
	Modelo <u>Ford F-600</u>	Cálculo _____
	Capacidad <u>10,000 Lts</u>	Revisión _____
<b>OBRA</b>	Defec. Adic. <u>Parking 6,335</u>	Fecha Cotización <u>17/06/86</u>

<b>DATOS GENERALES.</b>		Horas efectivas de vida _____ Hrs.
Presio edificación	\$ <u>4'200,000.00</u>	Vida económica (va) <u>5</u> años
Equipo adicional:	<u>Maquinaria al 50%</u>	Horas per año (Ha) <u>2000</u> Hrs/año
	de su valor por _____	Horas efectivas por mes _____ Hrs.
	ser usada	Turnos efectivos de 8 Hrs. _____ Año
Valor inicial (Va)	\$ _____	Meses en el año _____
Valor resaca (vr)	% = \$ _____	Meter <u>Diesel</u> de <u>130</u> HP.
Tasa interés (i)	% _____	Factor operación <u>0.90</u>
Prima seguros (s)	% \$ <u>4'200,000.00</u>	Potencia operación <u>117</u> HP op.
		Factor mantenimiento (Q) <u>60%</u>

I.- CARGOS FIJOS.- COSTO POR HORA :		ACTIVA	%	INACTIVA
a) Depreciación	$D = \frac{V_a - V_r}{N}$	\$ 20%		\$
b) Inversión	$I = \frac{V_a + V_r}{2 \cdot Ha}$	20% x 60%	12%	
c) Seguros	$S = \frac{V_a + V_r}{2 \cdot Ha}$	20%	52%	
d) Mantenimiento	$M = QD$	$\frac{0.52 \times 4'200,000.00}{2000 \text{ Hrs/año}}$		
<b>SUMA CARGOS FIJOS</b>				\$ 1,092.00/Hr

II.- CONSUMOS.- COSTO POR HORA :			
a) Combustible	E = ops		
Diesel:	$E = 0.1515 \times 117 \text{ HP op} \times \frac{26.00}{Hr}$	\$	1,347.14
Gasolina:	$E = \text{_____} \times \text{_____} \text{ HP op} \times \frac{\text{_____}}{Hr}$	\$	
b) Otras fuentes de energía:			
c) Lubricantes: L = ops:			
Capacidad motor = C = <u>12</u> litros			
Cambio aceite = $\frac{1}{100}$ horas	12 Lts/100 Hrs x \$ 680.00	\$	81.60
$e = C/t \rightarrow 0.0083$	$\times 117 \text{ HP op} = 0.418 \text{ H/hr} \times 680.00$	\$	284.82
$\therefore L = \text{_____} \text{ H/hr} \times \frac{\text{_____}}{Hr}$			
d) Llenados	$Ll = \frac{Vil}{N}$ (valor Montaje) $NV$ (vida económica)		
Vida económica: $Nv = \text{_____}$ horas			
$\therefore Ll = \frac{90,000.00 \times 6 \text{ Llenados}}{4000 \text{ horas}}$		\$	135.00
<b>SUMA CONSUMOS</b>			\$ 1,845.56/Hr

III.- OPERACION.- COSTO POR HORA :			
Salario S			
operador:	\$ _____		
1 chofer	<u>3,933.00</u>		
1 ayudante	<u>2,630.00</u>		
Sal/turno-prom.	\$ _____		
Horas/turno-prom. (N)			
$N = 8 \text{ horas}$	(factor rendimiento) = $\frac{8}{9}$ horas		
$\therefore \text{Operación} = Q = \frac{S}{N} = \frac{6,563.00}{8}$		\$	820.37/Hr
<b>SUMA OPERACION</b>			\$

**COSTO DIRECTO Hora Máquina**      \$ \_\_\_\_\_      \$ 3,261.00/Hr

# FORMATO PARA EL ANALISIS DEL COSTO DIRECTO : HORA-MAQUINA

<b>CONSTRUCTORA.</b> _____ _____ <b>OBRA</b> _____	Máquina <u>Barbo Autocombente</u> Modelo <u>Barbo</u> Capacidad <u>3000</u> Fecha Adic. _____	Hoja No. <u>136</u> Cálculo _____ Revisó _____ Fecha Cotización <u>27/06/86</u>
<b>DATOS GENERALES.</b> Precio adquisición \$ <u>650,000.00</u> Equipo adicional _____ Valor inicial (Va) \$ _____ Valor resaca (vr) % = \$ _____ Tasa interés (i) % _____ Prima segura (s) % \$ <u>650,000.00</u>		
Horas efectivas de vida _____ hrs. Vida económica (ve) _____ años Horas por año (Ha) <u>2000</u> hr/año Horas efectivas por mes _____ hr. Turnos efectivos de 8 hrs. _____ Años Meses en el año _____ Meter <u>Gasolina</u> de <u>16</u> HP. Factor operación <u>0.8</u> Potencia operación <u>12.8</u> HP op. Factor mantenimiento (Q) <u>0.02</u>		
<b>I.- CARGOS FIJOS.- COSTO POR HORA :</b>		
	<b>ACTIVA</b>	<b>%</b>
a) Depreciación $D = \frac{Va-vr}{ve}$	\$ <u>20K</u>	\$
b) Amortización $A = \frac{Va+vr}{E \cdot Ha}$	\$ <u>48 x 0.02</u>	\$
c) Seguro $S = \frac{Va+vr}{E \cdot Ha}$	\$ <u>12K</u>	\$
d) Mantenimiento $M = QD$	\$ <u>0.02 x \$ 650,000.00</u>	\$
2000 Hrs/Ano <b>SUMA CARGOS FIJOS</b>		
	\$	\$ <u>201.50/hr</u>
<b>II.- CONSUMOS.- COSTO POR HORA :</b>		
a) Combustible $E = epc$		
Diesel: $E = x$ NP op = \$ _____ / hr.	\$	\$
Gasolina: $E = 0.227 x 12.8$ NP op = \$ <u>86.00</u> / hr.	\$	\$ <u>248.96</u>
b) Otras fuentes de energía:		
c) Lubricantes: $L = epl$		
Capacidad motor = $C = 2.0$ litros		
Cambios aceite = $f = 100$ horas 2 lt/100 Hrs x \$ 500.00	\$	\$ <u>10.00</u>
$e = C/f + \left\{ 0.0038 x 12.8 \text{ NP op} = 0.05 \text{ N/hr.} \right\} x \$ 500.00$	\$	\$ <u>22.81</u>
$L = \dots$ N/hr = _____ / hr.		
d) Lentes $L = M$ (valor igual NY (vide especificas))		
Vida económica: $Nv = \dots$ horas		
$L = \dots$ \$ _____		
<b>SUMA CONSUMOS</b>		
	\$	\$ <u>282.90/hr</u>
<b>III.- OPERACION.- COSTO POR HORA :</b>		
Salario $S$		
Operador: _____	\$ <u>2,115.00</u>	
1 Operador: _____	\$ <u>2,630.00</u>	= 3 bombas
1 Operador: _____		
Bot/ hora-pom. _____		
Horas/turno-pom. (N)		
$N = \dots$ horas = _____ (factor rendimiento) = $\frac{8}{2.004.66}$ horas		
.. Operación = $\frac{S}{N}$	\$	\$ <u>374.33/hr</u>
<b>SUMA OPERACION</b>		
	\$	\$ <u>658.00/hr</u>
<b>COSTO DIRECTO Hora Máquina</b>		
	\$	\$ <u>658.00/hr</u>



# FORMATO PARA EL ANALISIS DEL COSTO DIRECTO : HORA-MAQUINA

<b>CONSTRUCTORA.</b>	Máquina <u>Tractor</u>	Hoja No. <u>138</u>
	Modelo <u>D5-B CA.</u>	Cálculo _____
	Capacidad _____	Revisó _____
<b>OBRA</b> _____	Detos Adic. _____	Fecha Cotización <u>17/06/85</u>

<b>DATOS GENERALES.</b>	Horas efectivas de vida _____ hrs.
Precio adquisición <u>\$2,325.0 Dlls x \$ 555.00/Dlls</u>	Vida económica (ve) <u>5</u> años
Equipo adicional: _____	Horas por año (Ha) <u>2000</u> hr/año
<u>Se considera el 50%</u> del valor de Adq. por ser maquinaria usada	Horas efectivas por mes _____ hr.
Valor inicial (Vi) <u>\$ _____</u>	Turnos efectivos de 8 hrs. _____ /mes
Valor rescate (vr) _____ % = \$ _____	Meses en el año _____
Tasa Interés (i) _____ %	Meter <u>Dinero</u> de <u>130</u> HP.
Primo seguro (s) _____ % \$ <u>34'652,700.00</u>	Factor operación <u>0.9</u>
	Potencia operación <u>117</u> HP.op.
	Factor mantenimiento (G) <u>60%</u>

I.- CARGOS FIJOS.- COSTO POR HORA :		ACTIVA	%	INACTIVA
a) Depreciación	$D = \frac{V_i - V_r}{V_i}$	_____	20%	_____
b) Inversión	$I = \frac{V_i + V_r}{2 \cdot Ha}$	_____	12%	_____
c) Seguros	$S = \frac{V_i + V_r}{2 \cdot Ha}$	_____	15%	_____
d) Mantenimiento	$M = GD$	_____	50%	_____
<b>SUMA CARGOS FIJOS</b>		\$		\$ 8,663.17/hr

II.- CONSUMOS.- COSTO POR HORA :				
a) Combustible	E = gpc			
Gasol:	$E = 0.1515 \times 117 \text{ HP op} \times \$ 25.00 / \text{lt.}$	_____	\$	1,347.14
Gasoline:	$E = \text{_____} \times \text{_____} \text{ HP op} \times \$ \text{_____} / \text{lt.}$	_____	\$	_____
b) Otras fuentes de energía:	_____			
c) Lubricantes: L = gpc:				
Capacidad carrier	C = <u>30</u> litros			
Cambios aceite	$t = 100 \text{ horas} \times 30 \text{ Lts}/100 \text{ Hrs} \times \$ 680.00/\text{Lt}$	_____	\$	204.00
$a = C/t \times 0.0038$	$a = 117 \text{ HP op} \times 0.418 \text{ H/hr.} \times \$ 680.00/\text{Lt}$	_____	\$	264.24
$\therefore L = \text{_____} \text{ H/hr} \times \$ \text{_____} / \text{lt.}$				
d) Aceite	$L = \frac{V_{II}}{Nv}$ (valor litro/gal) Nv (vida económica) A. Hidráulico = 10Lts/100 Hrs x \$ 750.00/Lt	_____	\$	75.00
Vida económica: Nv = _____ horas				
$\therefore L = \text{_____} \text{ horas}$				
<b>SUMA CONSUMOS</b>		\$		\$ 1,910.38/hr

III.- OPERACION.- COSTO POR HORA :				
Salario S	_____			
operador:	_____			
1 Operador:	<u>4,035.00</u>			
0.5 Asistente:	<u>1,315.00</u>			
Sal/turno-prom.	_____			
Horas/turno-prom. (H)	_____			
$N = 8 \text{ horas}$	(factor rendimiento) = <u>8</u> horas			
$\therefore \text{Operación} = \frac{S}{N}$	$= \frac{5,350.00}{8}$	\$		\$ 668.75/hr
<b>SUMA OPERACION</b>		\$		\$

**COSTO DIRECTO Hora Máquina**      \$ \_\_\_\_\_      \$ 11,242.00/hr

# FORMATO PARA EL ANALISIS DEL COSTO DIRECTO : HORA-MAQUINA

<b>CONSTRUCTORA.</b>	Máquina <u>Trackers</u>	Hoja No. <u>139</u>
	Modelo <u>966-L CAT</u>	Cálculo
	Capacidad	Revisó
<b>OBRA</b>	Detos Adic.	Fecha Cotización <u>12/06/86</u>

<b>DATOS GENERALES.</b>	Horas efectivas de vida _____ hrs. Vida económica (ve) <u>5</u> años Horas por año (Ha) <u>2000</u> hr/año Horas efectivas por mes _____ hr. Turnos efectivos de 8 hrs. _____ años Meses en el año _____ Motor <u>Diésel</u> de <u>130</u> HP. Factor operación <u>0.9</u> Potencia operación <u>117</u> HP op. Factor mantenimiento (Φ) <u>0.06</u>
Precio adquisición <u>\$75,100 Dlls x \$ 566.00/Dlls</u> Equipo adicional: _____ Se considera el 50% del valor de Ado. por ser usada la maquinaria. Valor inicial (Vi) <u>\$ usada la maquinaria.</u> Valor rescate (vr) _____ % = \$ _____ Tasa interés (i) _____ % Prima segura (s) _____ % \$ <u>41,755,600.00</u>	

<b>I.- CARGOS FIJOS.- COSTO POR HORA :</b>	<b>ACTIVA</b>	<b>%</b>	<b>INACTIVA</b>
a) Depreciación $D = \frac{V_i - V_r}{V_a}$			
b) Inversión $I = \frac{V_i + V_r}{2 Ha}$			
c) Seguro $S = \frac{V_i + V_r}{2 Ha}$			
d) Mantenimiento $M = GD$			
<b>SUMA CARGOS FIJOS</b>			

<b>II.- CONSUMOS- COSTO POR HORA :</b>			
a) Combustible $E = Gpc$			
Diesel: $E = 0.1515 \times 117 \text{ HP op} = \$ 25.00 / \text{hr.}$			
Gasolina: $E = \text{_____} \text{ HP op} = \$ \text{_____} / \text{hr.}$			
b) Otras fuentes de energía:			
c) Lubricantes: $L = Gpc$			
Capacidad carter $C = 30$ litros			
Cambios aceite $\gamma = 100$ horas			
$a = C/\gamma + 0.00368 \times 117 \text{ HP op} = 0.418 \text{ hr/hr.} \times \$ 680.00/\text{Lt}$			
$L = \text{_____} \text{ hr/hr} = \$ \text{_____} / \text{hr.}$			
d) Límites $L = \text{VII}$ (ver Hoja 139)			
NV (vide ecuación) A. Hidráulico = 10 Lts/100 Hrs x \$ 750.00/Lt			
Vida económica: $Nv = \text{_____} \text{ horas}$			
$L = \text{_____} \text{ horas}$			
<b>SUMA CONSUMOS</b>			

<b>III.- OPERACION- COSTO POR HORA :</b>			
Salario S			
operador :			
1 Operador <u>4,055.00</u>			
0.5 Ayudante <u>1,315.00</u>			
Sal/burno-prom.			
Norma/turno-prom. (M)			
$M = S \text{ horas} \times (\text{factor rendimiento}) = \text{_____} \text{ horas}$			
$\therefore \text{Operación} = \frac{S}{M} = \$ \frac{5,370.00}{5 \text{ horas/d}} = \$ \text{_____}$			
<b>SUMA OPERACION</b>			

<b>COSTO DIRECTO Hora Máquina</b>	<b>\$ _____</b>	<b>\$ 15,105.00/hr</b>
-----------------------------------	-----------------	------------------------

# FORMATO PARA EL ANALISIS DEL COSTO DIRECTO : HORA-MAQUINA

<b>CONSTRUCTORA.</b>	Máquina <u>Rodillo Vibratorio</u>	Mojo No. <u>140</u>
	Modelo <u>G3/CT - 44</u>	Cálculo
	Capacidad	Revisó
<b>OBRA</b>	Fecha Adic.	Fecha Colocación <u>17/05/87</u>

<b>DATOS GENERALES.</b>		Horas efectivas de vida _____ hrs.
Practo adquisición <u>\$6,000.000</u>	<u>mlis x \$ 556.00/mlis</u>	Vida económica (va) <u>5</u> años
Equipo adicional _____	<u>Se considera el 50% del</u>	Horas per año (Ha) <u>2000</u> hr/año
	<u>valor de adq. por ser</u>	Horas efectivas per mes _____ hr.
	<u>maquinaria usada</u>	Turnos efectivos de 8 hrs. _____ /mes
Valor inicial (Vi) _____		Meses en el año _____
Valor rescate (vr) _____ % = \$ _____		Meter <u>0 (esc)</u> de <u>60</u> MP.
Tasa interés (i) _____ %		Factor operación <u>0.85</u>
Prima seguros (s) _____ % = \$ <u>3'335,000.00</u>		Potencia operación <u>51</u> MP op.
		Factor mantenimiento (Q) <u>50%</u>

I.- CARGOS FIJOS.- COSTO POR HORA:		ACTIVA	%	INACTIVA
a) Depreciación	$D = \frac{Vi - vr}{Va}$	\$ 20%		\$
b) Inversión	$I = \frac{Va + vr}{2 Ha}$	12%		
c) Seguros	$S = \frac{Vi + vr}{2 Ha}$	18%		50%
d) Mantenimiento	$M = QD$	0.50		
	$0.50 \times \$ 3'335,000.00$			
	<u>2000 Hr./Año</u>			
<b>SUMA CARGOS FIJOS</b>				<b>\$ 834.00/Hr</b>

II.- CONSUMOS.- COSTO POR HORA:				
a) Combustible	$E = Qp$			
Diesel:	$E = 0.1515 \times 51 \text{ HP op} \times \$ 75.00 / H.$	\$		\$ 587.21
Gasolina:	$E = \dots \text{ HP op} \times \$ \dots / H.$			
b) Otras fuentes de energía:				
c) Lubricantes: L = ops:				
Capacidad corer = c = <u>12</u> litros				
Cambios aceite = t = <u>100</u> horas	12 Lts/100hrs x \$ 680.00	\$		\$ 81.60
$s = C/t + [0.00358 \times 51 \text{ HP op} = 0.182 \text{ N/hr.} \times \$ 680.00$		\$		\$ 124.15
$\therefore L = \dots \text{ N/hr} = \$ \dots / H.$				
d) Llenas	$L = \frac{Vn}{H}$ (valor llenas) Hv (vida económica)			
Vida económica: Hv = _____ horas				
$\therefore L = \dots \text{ horas}$				
<b>SUMA CONSUMOS</b>				<b>\$ 792.96/Hr</b>

III.- OPERACION.- COSTO POR HORA:				
Salarlos \$				
operador:	\$ _____			
1 Operador	<u>4,035.00</u>			
Sal/turno-prom.	\$ _____			
Horas/turno-prom. (H)				
$M = 8 \text{ horas} \times \dots \text{ (factor rendimiento)} = 2 \text{ horas}$				
$\therefore \text{Operación} = \frac{M}{H} = \frac{2}{8} = 0.25$		\$ _____		\$ 504.37/Hr
<b>SUMA OPERACION</b>				<b>\$</b>

**COSTO DIRECTO Hora Máquina**      \$ \_\_\_\_\_      \$ 2,131.00/Hr

## FORMATO PARA EL ANALISIS DEL COSTO DIRECTO : HORA-MAQUINA

<b>CONSTRUCTORA.</b>	Máquina <u>Motocombinadora</u>	Hoja No. <u>141</u>
	Modelo <u>120 - B CAT</u>	Cálculo _____
	Capacidad _____	Revisó _____
<b>OBRA</b>	Fecha Adic. _____	Fecha Cotización <u>17/05/87</u>

<b>DATOS GENERALES.</b>		Horas efectivas de video _____ hrs.
Prado adquisición	\$ <u>51,190 Dlls</u> x \$ <u>556.00/Dlls</u>	Vida económica (Vv) <u>5</u> años
Equipo adicional.-	\$ <u>33'999,400.00</u>	Horas por año (Ha) <u>2000</u> hr/año
		Turnos efectivos por mes _____ hr.
		Turnos efectivos de 8 hrs. _____ /año
		Meses en el año _____
Valor inicial (Va)	\$ <u>Maquinaria al 50% por</u>	Motor <u>Diésel</u> de <u>130</u> HP.
Valor rescate (Vr)	% a \$ <u>ser usada</u>	Factor operación <u>0.9</u>
Tasa interés (i)	% _____	Potencia operación <u>117</u> HP op.
Primo seguros (s)	% \$ <u>33'999,400.00</u>	Factor mantenimiento (Q) <u>60%</u>

<b>I.- CARGOS FIJOS.- COSTO POR HORA :</b>		ACTIVA	%	INACTIVA
a) Depreciación	$D = \frac{Va - Vr}{Vv}$	\$	20%	\$
b) Operación	$O = \frac{Va + Vr}{2 Ha}$	\$	28%	
c) Seguros	$S = \frac{Va + Vv}{2 Ha}$	\$	12%	
			60%	
d) Mantenimiento	$M = QD$	\$		
	$0.60 \times \$ 33'999,400.00$			
	$2000 \text{ Hr/año}$			
<b>SUMA CARGOS FIJOS</b>		\$		\$ 10,199.82/hr

<b>II.- CONSUMOS.- COSTO POR HORA :</b>				
a) Combustible	E = gpc			
Diesel:	$E = 0.1515 \times 117$ HP op x \$ <u>76.00</u> /hr.	\$		\$ 1,347.14
Gasolina:	E = _____ HP op x \$ _____ /hr.	\$		
b) Otras fuentes de energía:				
c) Lubricantes: L = gpc:				
Capacidad carter	C = <u>30</u> litros			
Cambios aceite	I = <u>100</u> horas	30 Lts/100 Hrs x \$ <u>680.00/Lt</u>		204.00
	$C/I = \frac{0.00359}{100}$	$117 \text{ HP op} = 0.418 \text{ L/hr.}$		
	$L = 0.418 \text{ L/hr} \times \$ 680.00$ /hr.			284.24
d) Aceites	L = <u>VII</u> (valor litro) A Hidráulico = 10 Lt/100 x \$ <u>750.00/Lt</u>			74.00
	Vv (vida económica) = <u>5</u> años			
	$L = \frac{L}{Vv}$			
<b>SUMA CONSUMOS</b>		\$		\$ 1,910.38/hr

<b>III.- OPERACION.- COSTO POR HORA :</b>				
Salarios \$				
operador :	\$ <u>4,025.00</u>			
1 Operador :	<u>4,025.00</u>			
0.5 Auxiliar :	<u>1,315.00</u>			
Sal / turno - pro m.	\$ _____			
Horas/turno - prom. (H)				
	$H = B \text{ horas} \times (\text{factor rendimiento}) = \frac{B}{8} \text{ horas}$			
	$B = 5,350.00$			
Operación = $\frac{S}{H}$	\$ <u>5,350.00</u>	\$		\$ 695.75/hr
<b>SUMA OPERACION</b>		\$		\$

<b>COSTO DIRECTO Hora Máquina</b>	\$ _____	\$ <u>12,778.00/hr</u>
-----------------------------------	----------	------------------------

# FORMATO PARA EL ANALISIS DEL COSTO DIRECTO : HORA-MAQUINA

<b>CONSTRUCTORA.</b>	Máquina <u>T tractor Agrícola</u>	Hoja No. <u>142</u>
	Modelo <u>A72 - Ford</u>	Cálculo _____
	Capacidad <u>5500</u>	Revisó _____
<b>OBRA</b> _____	Fecha Adic. <u>Perkins 4.235</u>	Fecha Cotización <u>17/06/86</u>

<b>DATOS GENERALES.</b>	Horas efectivas de vida _____ hrs. Vida económica (ve) <u>5</u> años Horas por año (Ha) <u>2000</u> hr/año Horas efectivas por mes _____ hr. Turnos efectivos de 8 hrs. _____ /mes Meses en el año _____
Precio adquisición \$ <u>2'500,000.00</u> Equipo adicional: _____ <u>Maquinaria al 50% por ser usada</u>	Motor <u>Diésel</u> de <u>77</u> HP. Factor operación <u>0.7</u> Potencia operación <u>54</u> HP op. Factor mantenimiento (Q) <u>60%</u>
Valor inicial (Va) \$ _____ Valor rescate (vr) % = \$ _____ Tasa Interés (i) % _____ Prima seguros (s) % \$ <u>2'500,000.00</u>	

I.- CARGOS FIJOS.- COSTO POR HORA :		ACTIVA	%	INACTIVA
a) Depreciación	$D = \frac{Va-vr}{Ve}$	\$ _____	20%	\$ _____
b) Inversión	$I = \frac{Vs+Vr}{E \cdot Ha}$	\$ _____	33% x 60%	\$ _____
c) Seguros	$S = \frac{Vs+Vr}{E \cdot Ha}$	\$ _____	20%	60%
d) Mantenimiento	$M = QD$	\$ <u>0.60 x \$ 2'500,000.00</u> 2000 Hr/año		\$ _____
<b>SUMA CARGOS FIJOS</b>		\$ _____		\$ <u>750.00/hr</u>

II.- CONSUMOS.- COSTO POR HORA :				
a) Combustible	$E = ope$			
Diésel:	$E = 0.1515 \times 54 \text{ HP op} \times \frac{\$ 75.00}{\text{lit.}}$	\$ _____		\$ <u>621.75</u>
Gasolina:	$E = \dots \times \dots \text{ HP op} \times \frac{\$ \dots}{\text{lit.}}$	\$ _____		\$ _____
b) Otras fuentes de energía:		\$ _____		\$ _____
c) Lubricantes: L = ope:				
Capacidad Carter	$C = \frac{12}{\dots}$ litros			
Cambios aceite	$\tau = \frac{100}{\dots}$ horas			
Cambio aceite	$a = C/\tau + \frac{0.00358}{\dots} \times 54 \text{ HP op} = 0.193 \text{ lit/hr.} \times \$ 680.00/\text{lit}$	\$ _____		\$ <u>81.60</u>
Lubricantes	$L = \dots \text{ hr/hr} \times \frac{\$ \dots}{\text{lit.}}$	\$ _____		\$ <u>131.46</u>
d) Llenados	$Ll = \frac{Vll}{Nv}$ (valor llenado) Nv (vide operación)			
Vida económica: Nv = _____ horas				
Ll = _____ litros		\$ _____		\$ _____
<b>SUMA CONSUMOS</b>		\$ _____		\$ <u>834.81/hr</u>

III.- OPERACION.- COSTO POR HORA :				
Salario S				
Operador:	\$ _____			
1 Operador:	\$ <u>3.933.00</u>			
Sal/turno-prom.	\$ _____			
Horas/turno-prom. (H)				
H = 8 horas	$(\text{factor mantenimiento}) = \frac{0}{\dots}$ horas			
∴ Operación = $\frac{S}{H}$	$\frac{3.933.00}{8 \text{ horas}} / I$	\$ _____		\$ <u>491.62/hr</u>
<b>SUMA OPERACION</b>		\$ _____		\$ _____

**COSTO DIRECTO Hora Máquina**      \$ \_\_\_\_\_      \$ 2,076.00/hr

## FORMATO PARA EL ANALISIS DEL COSTO DIRECTO : HORA-MAQUINA

<b>CONSTRUCTORA.</b>	Máquina <u>Camión Volvo</u>	Hoja No. <u>143</u>
	Modelo <u>Ford F-600</u>	Cálculo _____
	Capacidad <u>6 m3</u>	Revisó _____
<b>OBRA</b> _____	Fecha Adic. <u>Parking 8.335</u>	Fecha Cotización <u>17/06/85</u>

<b>DATOS GENERALES.</b>	Horas efectivas de vida _____ hrs. Vida económica (vs) _____ años Horas por año (Ha) _____ 2000 hrs/año Horas efectivas por mes _____ hr. Turnos efectivos de 8 hrs _____ /mes Horas en el año _____ Motor (Diseño) _____ de 130 HP. Factor operación _____ 0.9 Potencia operación _____ 117 HP op. Factor mantenimiento (F) _____ 60%
Precio adquisición \$ <u>3'500,000.00</u> Equipo adicional _____ <u>Maquinaria al 50% de su valor por ser usado</u> Valor inicial (Vi) \$ _____ Valor rescate (Vr) % = \$ _____ Tasa interés (i) % _____ Prima seguros (a) % \$ <u>3'500,000.00</u>	

<b>I.- CARGOS FIJOS.- COSTO POR HORA :</b>		<b>ACTIVA</b>	<b>%</b>	<b>INACTIVA</b>
a) Depreciación	$D = \frac{V_i - V_r}{N}$	\$ 20%		\$
b) Inversión	$I = \frac{V_i + V_r}{2} \times i$	\$ 20%		
c) Seguros	$S = \frac{V_i + V_r}{2} \times a$	\$ 20%		
d) Mantenimiento	$M = QD$	\$ 0.60 x \$ 3'500,000.00		
		2000 Hr/año		
		<b>SUMA CARGOS FIJOS</b>		<b>\$ 1,080.00/hr</b>

<b>II.- CONSUMOS.- COSTO POR HORA :</b>				
a) Combustible	$E = epc$			
Diesel:	$E = 0.1515 \times 117 \text{ HP op} \times \frac{\$ 75.00}{\text{litro}}$	\$		\$ 1,347.14
Gasolina:	$E = \text{_____} \times \text{_____} \text{ HP op} \times \frac{\$ \text{_____}}{\text{litro}}$	\$		
b) Otras fuentes de energía:				
c) Lubricantes: L = epc:				
Capacidad carrocer	$C = 12 \text{ litros}$			
Cambios aceite	$f = 100 \text{ litros } 12 \text{ Lt}/100 \text{ Hr} \times \$ 650.00$			\$ 65.00
$e = C/f + \left\{ 0.00088 \times 117 \text{ HP op} \times 0.418 \text{ m}^3/\text{hr} \times \$ 650.00 \right.$				\$ 284.82
$\therefore L = \text{_____} \text{ m}^3/\text{hr} \times \frac{\$ \text{_____}}{\text{litro}}$				
d) Llenado	$L = \frac{V_{II} \text{ (valor llenado)}}{N \text{ (vida económica)}}$			
Vida económica: Nv = _____ horas				
$\therefore L = \frac{\$ 50,000.00 \times 6 \text{ litros}}{4000 \text{ horas}}$				\$ 135.00
		<b>SUMA CONSUMOS</b>		<b>\$ 1,848.96/hr</b>

<b>III.- OPERACION.- COSTO POR HORA :</b>				
Salario S				
operador:	\$ _____			
1 Chofer	\$ 3,933.00			
Sal/turno-por H.	\$ _____			
Horas/turno-por H. (N)				
N = 8 horas (factor mantenimiento) = _____ horas				
$\therefore \text{Operación} = \frac{S}{N} = \frac{\$ 3,933.00}{8 \text{ horas}}$				\$ 491.62/hr
		<b>SUMA OPERACION</b>		<b>\$</b>

**COSTO DIRECTO Hora Máquina** \$ \_\_\_\_\_ \$ **3,380.00/hr**

# FORMATO PARA EL ANALISIS DEL COSTO DIRECTO : HORA-MAQUINA

<b>CONSTRUCTORA.</b> _____ _____ <b>OBRA</b> _____	Máquina <u>Clasificadora Kolmen</u> Modelo <u>Kilmen ATHEY</u> Capacidad _____ Fecha Adic. _____	Hoja No. <u>144</u> Cálculo _____ Revisó _____ Fecha Cotización <u>17/05/86</u>
---	---	--

<b>DATOS GENERALES.</b> Precio adquisición <u>\$ 10,000 Dlls x \$ 555.00/Dlls</u> Equipo adicional: _____ _____ Valor inicial (Va) <u>\$ 5,550,000.00</u> Valor rescate (vr) _____ Tasa interés (i) _____ Prima seguros (a) _____	Horas efectivas de vida _____ hrs. Vida económica (ve) <u>4</u> años Horas por año (Ha) <u>2000</u> hr/año Horas efectivas por mes _____ hr. Turnos efectivos de 8 hrs. _____ /mes Meses en el año _____ Motor <u>Diesel</u> de <u>60</u> HP. Factor operación <u>0.85</u> Potencia operación <u>51</u> HP.e.p. Factor mantenimiento (G) <u>0.60</u>
--	---

<b>I.- CARGOS FIJOS.- COSTO POR HORA :</b>		<b>ACTIVA</b>	<b>%</b>	<b>INACTIVA</b>
a) Depreciación $D = \frac{Va-vr}{Va}$	= _____	\$	2%	\$
b) Inversión $I = \frac{Va+vr}{2 Ha}$	= <u>2%</u> x <u>0.01</u>		15%	
c) Seguros $S = \frac{Va+vr}{2 Ha}$	= _____		<u>20%</u>	<u>0.05</u>
d) Mantenimiento $M = G D$	= <u>0.60</u> x <u>\$ 5,550,000.00</u>			
	2000 Hr/Año			
<b>SUMA CARGOS FIJOS</b>		\$		\$ <u>1,668.00/Hr</u>

<b>II.- CONSUMOS.- COSTO POR HORA :</b>				
a) Combustible $E = epc$				
Diesel: $E = 0.1515 \times 51$ HP ep	= \$ <u>76.00</u> /Hr.	\$		\$ <u>587.21</u>
Gasolina: $E =$ _____ MP ep	= \$ _____ /Hr.			
b) Otras Fuentes de energía: _____				
a) Lubricantes: $L = epc$ :				
Capacidad carter = $C = 12$ Litros				
Cambios aceite = $\tau = 100$ horas	12 Lt/100 Hr x \$ 680.00/Lt			\$ <u>81.60</u>
$a = C/\tau + 0.00358 \times 51$ MP ep	= <u>0.182</u> N/hr. x \$ 680.00/Lt			\$ <u>124.15</u>
$\therefore L =$ _____ N/hr	= \$ _____ /Hr.			
d) Mantenimiento $L = \frac{M}{N}$ (valor mensual)				
$NV$ (vida económica)				
Vida económica: $Nv =$ _____ horas				
$\therefore L =$ \$ _____	horas			
<b>SUMA CONSUMOS</b>		\$		\$ <u>792.96/Hr</u>

<b>III.- OPERACION.- COSTO POR HORA :</b>				
Salario \$				
operador:				
1 Operador: _____	= <u>3,325.00</u>			
2 Ayudantes: _____	= <u>5,280.00</u>			
Sal/turno-prom. _____				
Horas/turno-prom. (H)				
$M = 8$ horas (factor rendimiento) = <u>8</u> horas				
$\therefore$ Operación = $\frac{M}{H} \times$ _____	= <u>8,585.00</u>	\$		\$ <u>1,073.12/Hr</u>
<b>SUMA OPERACION</b>		\$		\$ _____

**COSTO DIRECTO Hora Máquina**      \$ \_\_\_\_\_      \$ 3,534.00/Hr

# FORMATO PARA EL ANALISIS DEL COSTO DIRECTO : HORA-MAQUINA

<b>CONSTRUCTORA.</b>	Máquina <u>Compactador Vibratorio</u>	Hoja No. <u>145</u>
	Modelo <u>SP - 56</u>	Cálculo _____
	Capacidad _____	Revisó _____
<b>OBRA</b>	Fecha Adic. _____	Fecha Cotización <u>17/06/86</u>

### DATOS GENERALES.

Precio adquisición **\$ 40,625 Dlls x \$ 556.00/Dlls**

Equipo adicional: \_\_\_\_\_  
 Se considera el 50% del valor de Adq. por ser maqui-  
 naria usada.

Valor inicial (V<sub>i</sub>) \$ \_\_\_\_\_

Valor rescate (V<sub>r</sub>) % = \$ \_\_\_\_\_

Tasa interés (i) % \_\_\_\_\_

Primo seguros (s) % \_\_\_\_\_ \$ 22'587,500.00

Horas efectivas de vida \_\_\_\_\_ hrs.

Vida económica (V<sub>e</sub>) 5 años

Horas por año (H<sub>a</sub>) 2000 hr/año

Horas efectivas por mes \_\_\_\_\_ hr.

Turnos efectivos de 8 hrs. \_\_\_\_\_ Años

Meses en el año \_\_\_\_\_

Motor Diésel de 115 HP.

Factor operación 0.8

Potencia operación 92 HP.op.

Factor mantenimiento (Q) 60%

### I.- CARGOS FIJOS.- COSTO POR HORA :

		ACTIVA	%	INACTIVA
a) Depreciación	$D = \frac{V_i - V_r}{V_e}$	_____	60%	_____
b) Inversión	$I = \frac{V_i + V_r}{2 H_a}$	<u>60%</u> x <u>20%</u>	12%	_____
c) Seguros	$S = \frac{V_i + V_r}{2 H_a}$	_____	<u>20%</u> 52%	_____
d) Mantenimiento	$M = QD$	<u>0.52</u> x \$ 22'587,500.00		_____
		2000 Hr/Año		
		<b>SUMA CARGOS FIJOS</b>		<b>\$ 5,872.75/Hr</b>

### II.- CONSUMOS.- COSTO POR HORA :

a) Combustible	E = gpc			
Diésel:	$E = 0.1515 \times 92$ HP op x \$ 76.00 / m.	_____		\$ 1,089.28
Gasolina:	E = _____ HP.op x \$ _____ / m.	_____		_____
b) Otras fuentes de energía:				_____
c) Lubricantes: L = gpc:				
Capacidad Carter	C = <u>12</u> litros			
Cambios aceite	$\gamma = \frac{100 \text{ horas}}{12 \text{ Lt}/100 \text{ Hr}} \times \$ 680.00/\text{Lt}$	_____		\$ 81.60
$\alpha = C/\gamma + \{0.00358 \times 92 \text{ HP op} = 0.329 \text{ m/hr.} \times \$ 680.00/\text{Lt}$	_____			\$ 223.96
$\therefore L = \text{_____ m/hr} \times \$ \text{_____ / m.}$				_____
d) Llenos	L = $\frac{V_{LL} (volumen)}{H_v (vida económica)}$ A. Hidráulico = 20 Lt/100 Hr x \$ 750.00	_____		\$ 150.00
Vida económica: H <sub>v</sub> = _____ horas				
$\therefore L = \text{_____ } \$ \text{_____ / hora}$				_____
		<b>SUMA CONSUMOS</b>		<b>\$ 1,514.84/Hr</b>

### III.- OPERACION.- COSTO POR HORA :

Salario \$				
operador :	\$ _____			
1 Operador :	<u>4,035.00</u>			
Sol/turno-prom. (H)				
H = 8 horas _____ (factor rendimiento) = _____ horas				
$\therefore \text{Operación} = Q = \frac{S}{H} = \frac{4,035.00}{8 \text{ horas/J}}$	_____			\$ 504.37/Hr
		<b>SUMA OPERACION</b>		<b>\$ _____</b>

**COSTO DIRECTO Hora Máquina**      \$ \_\_\_\_\_      \$ **7,882.00/Hr**

# FORMATO PARA EL ANALISIS DEL COSTO DIRECTO : HORA-MAQUINA

<b>CONSTRUCTORA.</b>	Máquina <u>Compactador Neumático</u>	Hoja No. <u>146</u>
	Modelo <u>Bross SP755</u>	Cálculo
	Capacidad	Revisó
<b>OBRA</b>	Detos Adic.	Fecha Cotización <u>17/06/85</u>

## DATOS GENERALES.

Precio adquisición \$ 40,000 Dlls x \$ 556.00/Dlls  
 Equipo adicional: Se considera el 50% de su valor por ser Maquinaria usada.  
 Valor inicial (Vi) \$ \_\_\_\_\_  
 Valor rescate (Vr) % = \$ \_\_\_\_\_  
 Tasa Interés (i) % \_\_\_\_\_  
 Prima seguros (s) % \$ 22'240,000.00

Horas efectivas de vida \_\_\_\_\_ hrs.  
 Vida económica (ve) 5 años  
 Horas por año (Ha) 2000 hr/año  
 Horas efectivas por mes \_\_\_\_\_ hr.  
 Turnos efectivos de 8 hrs. \_\_\_\_\_ Años  
 Meses en el año \_\_\_\_\_  
 Motor Diesel de 130 HP.  
 Factor operación 0.9  
 Potencia operación 117 HP.op.  
 Factor mantenimiento (O) 60%

## I.- CARGOS FIJOS.- COSTO POR HORA :

		ACTIVA	%	INACTIVA
a) Depreciación	$D = \frac{V_i - V_r}{V_e}$	\$ 20%		\$
b) Inversión	$I = \frac{V_i + V_r}{2 H_a}$	20% y 60%	12%	
c) Seguros	$S = \frac{V_i + V_r}{2 H_a}$	20%	50%	
d) Mantenimiento	$M = O D$	<u>0.52 x \$ 22'240,000.00</u>		
		2000 Hrs/Año		
		<b>SUMA CARGOS FIJOS</b>		\$ 5,782.40/hr

## II.- CONSUMOS.- COSTO POR HORA :

a) Combustible	E = epc			
Diesel:	$E = 0.1515 \times$	<u>117</u> HP op x \$ <u>26.00</u> /H.	\$	\$ 1,347.13
Gasoline:	$E =$	_____ HP op x \$ _____ /H.		
b) Otras fuentes de energía:				
c) Lubricantes: L = epc:				
Capacidad Carter = C = <u>15</u> litros				
Cambios aceite = t = <u>100</u> horas	15 Lt/100 Hrs x \$ 680.00		\$	102.00
$s = C/t + \{ 0.0035B \times$	<u>117</u> HP op = <u>0.418</u> H/hr x \$ 680.00		\$	216.24
$\therefore L =$	_____ H/hr x \$ _____ /lt.			
d) Lentes	L = <u>Y</u> ll (valor mensual) / 12 (vda económica)			
Vida económica: Hv = _____ horas				
$\therefore L_i =$	\$ _____ /horas			
		<b>SUMA CONSUMOS</b>		\$ 1,667.37/hr

## III.- OPERACION.- COSTO POR HORA :

Salario \$				
operador:	\$ _____			
<u>1</u> Operador	<u>4,035.00</u>			
Sal / turno-prom.	\$ _____			
Horas/turno-prom. (H)				
$H = S$ horas	$\times$ (factor rendimiento) = $\frac{O}{S}$ horas			
$\therefore$ Operación = $O = \frac{S}{H}$	\$ _____	<u>4,035.00</u> horas / S	\$	\$ 504.37/hr
		<b>SUMA OPERACION</b>		\$

**COSTO DIRECTO Hora Máquina** \$ \_\_\_\_\_ \$ 7,354.14/hr

# FORMATO PARA EL ANALISIS DEL COSTO DIRECTO : HORA-MAQUINA

<b>CONSTRUCTORA.</b>	Máquina <u>Escoba Mecánica</u>	Hoja No. <u>147</u>
	Modelo _____	Cálculo _____
	Capacidad _____	Revisó _____
<b>OBRA</b>	Fecha Adic. _____	Fecha Cotización <u>17/05/66</u>

### DATOS GENERALES.

Precio adquisición \$ 913,000.00  
 Equipos adicionales \_\_\_\_\_  
 Valor inicial (V<sub>o</sub>) \$ \_\_\_\_\_  
 Valor rescate (vr) % = \$ \_\_\_\_\_  
 Tasa interés (i) \_\_\_\_\_  
 Prima seguros (s) % \$ 913,000.00

Horas efectivas de vida \_\_\_\_\_ hrs.  
 Vida económica (ve) 5 años  
 Horas por año (Ha) 2000 hr/año  
 Horas efectivas por mes \_\_\_\_\_ hr.  
 Horas efectivas de 8 hrs. \_\_\_\_\_ /mes  
 Motor \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ HP.  
 Factor operación \_\_\_\_\_  
 Potencia operación \_\_\_\_\_ HP op.  
 Factor mantenimiento (G) 60%

### I.- CARGOS FIJOS.- COSTO POR HORA :

			ACTIVA	%	INACTIVA
a) Depreciación	$D = \frac{V_o - vr}{V_o}$	= _____	\$ 20K		\$
b) Interés	$I = \frac{V_o + vr}{2 Ha}$	= <u>20 x 60%</u>		12%	
c) Seguros	$S = \frac{V_o + vr}{2 Ha}$	= _____	20K		52%
d) Mantenimiento	$M = OD$	= $\frac{0.52 \times \$ 913,000.00}{2000 \text{ Hr/Año}}$			
<b>SUMA CARGOS FIJOS</b>			\$		\$ 237.36/hr

### II.- CONSUMOS.- COSTO POR HORA :

a) Combustible E = gpc  
 Diesel: E = \_\_\_\_\_ HP op x \$ \_\_\_\_\_ /lt. = \$ \_\_\_\_\_  
 Gasoline: E = \_\_\_\_\_ HP op x \$ \_\_\_\_\_ /lt. = \$ \_\_\_\_\_  
 b) Otras fuentes de energía: \_\_\_\_\_  
 c) Lubricantes: L = gpc:  
 Capacidad aceite = C = \_\_\_\_\_ litros  
 Cambio aceite = t = \_\_\_\_\_ horas  
 $a = C/t + \left[ \right]$  = \_\_\_\_\_ HP op = \_\_\_\_\_ lt/hr.  
 ∴ L = \_\_\_\_\_ lt/hr = \$ \_\_\_\_\_ /lt.  
 d) Lentes L =  $\frac{VLL}{HV}$  (valor lentes) / (vida económica)  
 Vida económica: Hv = \_\_\_\_\_ horas  
 ∴ L = \$  $\frac{45,000.00 \times 2}{800}$  = \_\_\_\_\_  
**SUMA CONSUMOS** \$ \_\_\_\_\_ \$ 11.25/hr

### III.- OPERACION.- COSTO POR HORA :

Salario S operador : \$ \_\_\_\_\_  
 1 Ayudante : 2,630.00  
 Sal/turno-prom. \$ \_\_\_\_\_  
 Horas/turno-prom. (H) \_\_\_\_\_  
 H = S horas (factor rendimiento) = 8 horas  
 ∴ Operación =  $\frac{S}{H}$  = \$  $\frac{2,630.00}{8}$  = \_\_\_\_\_ \$ 328.75  
**SUMA OPERACION** \$ \_\_\_\_\_

**COSTO DIRECTO Hora Máquina** \$ \_\_\_\_\_ \$ 577.00/hr

# FORMATO PARA EL ANALISIS DEL COSTO DIRECTO : HORA-MAQUINA

<b>CONSTRUCTORA.</b> _____ _____ <b>OBRA</b> _____	Máquina <u>Revolvedora</u> Modelo <u>Nipisa</u> Capacidad <u>1 Saco</u> Datos Adic. _____	Hoja No. <u>148</u> Cálculo _____ Revisó _____ Fecha Cotización <u>17/06/96</u>
---	--	--

### DATOS GENERALES.

Precio adquisición \$ 400,000.00  
 Equipo adicional: \_\_\_\_\_  
 Valor inicial (Va) \$ \_\_\_\_\_  
 Valor rescate (vr) % = \$ \_\_\_\_\_  
 Tasa interés (i) % \_\_\_\_\_  
 Prima seguros (s) % \$ 400,000.00

Horas efectivas de vida \_\_\_\_\_ hrs.  
 Vida económica (ve) 3 años  
 Horas por año (Ha) 2000 hr/año  
 Horas efectivas por mes \_\_\_\_\_ hr.  
 Turnos efectivos de 8 hrs. \_\_\_\_\_ /mes  
 Meses en el año \_\_\_\_\_  
 Motor Gasolina de 8 HP.  
 Factor operación 0.8  
 Potencia operación 6.4 HP op.  
 Factor mantenimiento (Q) 65%

I.- CARGOS FIJOS.- COSTO POR HORA :	ACTIVA	%	INACTIVA
a) Depreciación $D = \frac{Va - Vr}{ve}$	\$ 30K		\$
b) Inversión $I = \frac{Va + Vr}{2 Ha}$	\$ 30K		
c) Seguros $S = \frac{Va + vr}{2 Ha}$	\$ 20K		\$ 80K
d) Mantenimiento $M = QD$	\$ 0.80 x \$ 400,000.00		
	2000 Hr/Mo		
<b>SUMA CARGOS FIJOS</b>	\$		\$ 180.00/Hr

### II.- CONSUMOS.- COSTO POR HORA :

a) Combustible  $E = spc$   
 Diesel:  $E =$  \_\_\_\_\_ HP op = \$ \_\_\_\_\_ / hr. = \$ \_\_\_\_\_  
 Gasolina:  $E = 0.2271 \times 6.4$  HP op = \$ 86.00 / hr. = \$ 124.99

b) Otras fuentes de energía: \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

c) Lubricantes:  $L = spc$   
 Capacidad cartón =  $C = 2$  litros  
 Cambio aceite =  $\tau = 50$  horas  $2 \text{ Lt}/50 \text{ Hr} \times \$ 500.00$  = \$ 20.00  
 $a = C/\tau + \{ 0.00368 \times 6.4 \text{ HP op} = 0.0229 \text{ N/hr.} \times \$ 500.00$  = \$ 11.45  
 $\therefore L =$  \_\_\_\_\_ N/hr = \$ \_\_\_\_\_ / hr.

d) Lientas  $L = \frac{VLL}{Nv}$  (valor lientas)  
 $Nv$  (vida económica)  
 Vida económica:  $Nv =$  \_\_\_\_\_ horas  
 $\therefore L =$  \$ \_\_\_\_\_ / hora

**SUMA CONSUMOS** = \$ \_\_\_\_\_ = \$ 156.44/Hr

### III.- OPERACION.- COSTO POR HORA :

Salario \$  
 operador: \$ 3,325.00  
 Sal/turno-prom. \$ \_\_\_\_\_  
 Horas/turno-prom. (H) \_\_\_\_\_  
 $N = 8$  horas (factor rendimiento) = 8 horas  
 $\therefore$  Operación =  $\frac{S}{H} = \frac{3,325.00}{8}$  = \$ 415.62/Hr

**SUMA OPERACION** = \$ \_\_\_\_\_

**COSTO DIRECTO Hora Máquina** = \$ \_\_\_\_\_ = \$ 732.00/Hr

# FORMATO PARA EL ANALISIS DEL COSTO DIRECTO : HORA-MAQUINA

<b>CONSTRUCTORA.</b>	Máquina <u>Vibrador</u>	Hoje No. <u>149</u>
	Modelo <u>Mecoca</u>	Cálculo _____
	Capacidad <u>K - 151</u>	Revisión _____
<b>OBRA</b> _____	Fecha Adic. _____	Fecha Cotización <u>17/06/85</u>

<b>DATOS GENERALES.</b>	Horas efectivas de vida _____ hrs. Vida económica (ve) <u>2</u> años Horas por año (Ha) <u>1600</u> hr/año Horas efectivas por mes _____ hr. Turnos efectivos de 8 hrs. _____ Años Meses en el año _____ Motor <u>Gasolina</u> de <u>8</u> HP. Factor operación <u>0.8</u> Potencia operación <u>6.4</u> HP op. Factor mantenimiento (O) <u>70%</u>
Precio adquisición \$ <u>314,000.00</u> Equipo adicional _____ Valor Int. (I) (Va) \$ _____ Valor rescate (vr) % = \$ _____ Tasa Interés (i) % _____ Prima seguros (a) % \$ <u>314,000.00</u>	

<b>I.- CARGOS FIJOS.- COSTO POR HORA :</b>		ACTIVA	%	INACTIVA
a) Depreciación	$D = \frac{Va-vr}{Ve}$	\$	30%	\$
b) Inversión	$I = \frac{Va+Vr}{E \cdot Ha}$	\$	28%	
c) Seguros	$S = \frac{Va+Vr}{E \cdot Ha}$	\$	12%	
			90%	
d) Mantenimiento	$M = OD \cdot \frac{0.90 \times \$ 314,000.00}{1600 \text{ Hr/Año}}$	\$		\$
<b>SUMA CARGOS FIJOS</b>		\$		\$ <u>176.62/hr</u>

<b>II.- CONSUMOS.- COSTO POR HORA :</b>				
a) Combustible	$E = epc$			
Diesel:	$E = \text{HP op} \times \frac{\$}{\text{Hr}}$	\$		\$
Gasolina:	$E = 0.2271 \times 6.4 \text{ HP op} \times \frac{\$ 85.00}{\text{lit.}}$	\$		\$ <u>124.99</u>
b) Otras fuentes de energía:				
c) Lubricantes: L = epc				
Capacidad carter = C = <u>2</u> litros				
Cambios aceite = $\gamma = \frac{50 \text{ horas } 2 \text{ Lt/50 Hr}}{\times \$ 500.00}$		\$		\$ <u>20.00</u>
$e = C/\gamma + 0.00058 \times 6.4 \text{ HP op} \times 0.022 \text{ lit/hr.} \times \$ 500.00$		\$		\$ <u>11.45</u>
∴ L = <u>        </u> lit/hr = \$ <u>        </u> / lit.				
d) Lentes	$L = \frac{Vl}{Nv}$ (valor lentes) Nv (vida económica)			
Vida económica: Nv = <u>        </u> horas				
∴ L1 = \$ <u>        </u> / horas				
<b>SUMA CONSUMOS</b>		\$		\$ <u>156.44/hr</u>

<b>III.- OPERACION.- COSTO POR HORA :</b>				
Salario S				
operador :	\$ _____			
1 Operador :	<u>3,325.00</u>			
Sal/turno-prom. (M)	\$ _____			
Horas/turno-prom. (H)				
H = 8 horas (factor rendimiento) = <u>8</u> horas				
∴ Operación = $O = \frac{S}{H}$	$\frac{3,325.00}{8}$	\$		\$ <u>415.62/hr</u>
<b>SUMA OPERACION</b>		\$		\$

**COSTO DIRECTO Hora Máquina**      \$ \_\_\_\_\_      \$ 749.00/hr

JUNIO 17 DE 1986

CONCURSO:  
 CARRETERA:  
 TRAMO:  
 ESTADO:

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

## ANEXO "A"

Costo Promedio de 10 m3 de agua incluyendo acarreo a 8 kms. promedio.

## Equipo

Bomba 4"  $\varnothing$  Q = 120 m3/Hr.

\$ 858.00/hr

Camión Pipa 10,000 Lts = 10 m3.

\$ 3,761.00/hr

Considerando 70% de eficiencia de la bomba

 $0.70 \times 120 \text{ m3/hr} = 84 \text{ m3/hr}$ 

Tiempo de carga =  $\frac{10 \text{ m3} \times 60 \text{ min.}}{84 \text{ m3/hr}} = 7.14 \text{ min/pipa}$

Acomodo 4.0 min/pipa

Descarga y Espera = 30 min/pipa

Tiempo por Km de acarreo

Considerando 8 km de acarreo y vel. de 25km/hr

tiempo de acarreo =  $\frac{8 \text{ km} \times 60 \text{ min/hr}}{25 \text{ km/hr}} = 19.2 \text{ min/pipa}$

## Cargos

Bomba =  $\frac{\$ 858.00/\text{hr} \times 0.20/\text{hr}}{10 \text{ m3}}$

\$ 17.16/m3

Pipa =  $\frac{\$ 3,761.00/\text{hr} \times 1.0/\text{hr}}{10 \text{ m3}}$

\$ 376.14/m3

## COSTO DIRECTO

\$ 393.30/m3

## ANEXO 3-4

A) Clasificando el material (0, 0, 100) material C.

## 1) Equipo

Compresor 335 P.C.M.

\$ 4,539.00/hr

Pistola neumática

\$ 850.00/hr

Tractor D5-B

\$11,242.00/hr

a) Operaciones. Afloje de material C con barrenamientos con profundidad máxima de barrenación de 5 Ml de separación entre barrenas 1.80 m x 1.20 m por lo tanto el rendimiento de afloje por Ml

JUNIO 17 DE 1986

CONCURSO:  
 CARRETERA:  
 TRAMO:  
 ESTADO:

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

de barrenación 1.80 x 1.2 x 1.0 =  
 2.16 m<sup>3</sup>/M.l.

## B) Cargos

- 1) Consumo de acero de barrenación empleado de barras 0.80 x 1.60 y 2.40 m con un costo de - - 350,000.00/juego y una vida útil de 2000 m/jgo.

$$\text{Costo} = \frac{\$ 350,000/\text{jgo}}{2000 \text{ m/jgo} \times 2.16 \text{ m}^3/\text{M.l.}} \quad \$ 81.00/\text{m}^3$$

- 2) Compresor Atlas Copco 335 P.C.M. con 2 pistolas con rendimiento de 6 m/hr de barrenación por -- pistola

$$\text{Costo} = \frac{\$ 4,539.00/\text{hr}}{2 \times 6 \text{ m/hr} \times 2.16 \text{ m}^3/\text{M.l.}} \quad \$ 175.10/\text{m}^3$$

- 3) Pistolas perforadoras

$$\text{Costo} = \frac{\$ 850.00/\text{hr}}{6 \text{ m/hr} \times 2.16 \text{ m}^3/\text{M.l.}} \quad \$ 65.60/\text{m}^3$$

- 4) Mano de obra

Poblado y tronado

1 Poblador                   \$ 3,847.00/J  
 4 Peones                    \$ 10,520.00/J

Rendimiento de 1.20 m<sup>3</sup>/J

$$\text{Costo} = \frac{\$ 14,367.00/\text{J}}{1.20 \text{ m}^3/\text{J}} \quad \$ 119.70/\text{m}^3$$

- 5) Explosivos Consumo 0.10 Kg/m<sup>3</sup> dinamita extra 60%  
 0.90 Kg/m<sup>3</sup> Anfo mex 10%  
 1.0 m/m<sup>3</sup> Cordón detonante

$$\begin{aligned} \text{Costos } 0.10 \times \$ 1,400.00 &= \$ 140.00 \\ 0.90 \times \$ 263.00 &= \$ 236.00 \\ 1.0 \times \$ 112.00 &= \$ 112.00 \\ 1.0 \times \$ 105.00 &= \$ 105.00 \end{aligned} \quad \$ 593.00/\text{m}^3$$

- 6) Desalojo de material con tractor D5-B CAT

$$\text{Costo} = \$ 11,242.00/\text{hr} \div 50 \text{ m}^3/\text{hr} \quad \$ 224.80/\text{m}^3$$

COSTO DIRECTO

\$ 1,259.20/m<sup>3</sup>

JUNIO 17 DE 1986

CONCURSO:  
CARRETERA:  
TRAMO:  
ESTADO:

No. 5

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

D.06

Excavaciones, por unidad de obra terminada.  
En cortes y adicionales abajo de subrasante  
Cuando el material se desperdicie.

a)  
2)

Consideramos una clasificación del material de --  
(0, 0, 100) material C.

Se toma el costo directo del anexo 3-4

Costo = \$ 1,259.20/m3

\$ 1,259.20/m3

COSTO DIRECTO

\$ 1,259.20/m3

COSTO INDIRECTO Y UTILIDAD 35%

440.70/m3

PRECIO UNITARIO

\$ 1,699.90/m3

No. 8

009-E

Préstamos

E.04

Excavaciones de préstamos, por unidad de obra ter-  
minada.

b)  
2)

De banco.  
Del banco ubicado a 8,300 m adelante de la esta-  
ción 44+700.

A) Extracción.

Tractor D5-B CAT con un costo horario de - - -  
\$ 11,242.00/hr y un rendimiento de 80 m3/hr.

Costo =  $\frac{\$ 11,242.00/\text{hr}}{80 \text{ m}^3/\text{hr}}$

\$ 140.50/m3

B) Carga

Se utilizará un traxcavo CAT 955-L con un rendi-  
miento de 80 m3/hr.

Costo =  $\frac{\$ 15,105.00/\text{hr}}{80 \text{ m}^3/\text{hr}}$

\$ 188.80/m3

COSTO DIRECTO

\$ 329.30/m3

COSTO INDIRECTO Y UTILIDAD 35%

\$ 115.20/m3

PRECIO UNITARIO

\$ 444.50/m3

JUNIO 17 DE 1986

CONCURSO:  
 CARRETERA:  
 TRAMO:  
 ESTADO:

No. 9

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

009-F  
F.09a)  
2)

**Terraplenes**  
 Compactación, por unidad de obra terminada.  
 Del terreno natural en el área de desplante de los  
 terraplenes.  
 Para noventa por ciento 90%.

## A) Equipo

Se utilizará un compactador rodillo liso vibra-  
 torio jalado con tractor agrícola y con un ren-  
 dimiento de 40 m<sup>3</sup>/hr.

$$\text{Costo} = \frac{\$ 2,076/\text{hr} + 2,131.00/\text{hr}}{40 \text{ m}^3/\text{hr}}$$

\$ 105.10/m<sup>3</sup>

B) Agua. Anexo A. Consideramos que para lograr --  
 la compactación necesitamos 110 lts/m<sup>3</sup> -  
 de agua.

$$\text{Costo} \approx \$ 393.30/\text{m}^3 \times 0.11 \text{ m}^3/\text{m}^3$$

\$ 43.30/m<sup>3</sup>

COSTO DIRECTO

\$ 148.40/m<sup>3</sup>

COSTO INDIRECTO Y UTILIDAD 35%

52.00/m<sup>3</sup>

PRECIO UNITARIO

\$ 200.40/m<sup>3</sup>

No. 10

009-F  
F.10  
EP-4

**Terraplenes**  
 Recompactación, por unidad de obra terminada.  
 Escarificación de la capa de rodamiento existente,  
 eliminación del desperdicio, acamellonado por alas,  
 tendido y compactación posterior al 95% por unidad  
 de obra terminada.

## A) Equipo

Motoconformadora 120-B  
 Rodillo vibratorio con tractor agrícola y un ren-  
 dimiento de 35 m<sup>3</sup>/hr.

$$\text{Costo} = \frac{\$ 2,131.00/\text{hr} + 2,076.00/\text{hr} + 12,778.00/\text{hr}}{35 \text{ m}^3/\text{hr}}$$

\$ 487.00/m<sup>3</sup>

JUNIO 17 DE 1986

**CONCURSO:**  
**CARRETERA:**  
**TRAMO:**  
**ESTADO:**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

B) Agua. Del Anexo A.  
Consideramos 180 Lts/m3.

Costo = \$ 393.30/m3 x 0.18 m3/m3      \$ 70.80/m3

COSTO DIRECTO	\$ 557.80/m3
COSTO INDIRECTO Y UTILIDAD 39%	195.20/m3
PRECIO UNITARIO	\$ 753.00/m3

No. 11

009-F  
F.10  
EP-5

**Terraplenes**  
Recompactación por unidad de obra terminada.  
Recompactación de la superficie descubierta al es-  
carificar y acamellonar por alas el material de -  
la capa de rodamiento existente al 95%.

A) Equipo

Consideramos el Rodillo vibratorio con tractor  
agrícola y motoconformadora y rendimiento de -  
55 m3/Hr

Costo =  $\frac{\$ 2,131.00/hr + 2,076.00/hr + 12,778.00/hr}{55 \text{ m3/hr}}$       \$ 308.80/m3

B) Agua. Del Anexo A  
Consideramos 180 lts/m3

Costo = \$ 393.30/m3 x 0.180 m3/m3      \$ 70.80/m3

COSTO DIRECTO	\$ 379.60/m3
COSTO INDIRECTO Y UTILIDAD 35%	\$ 132.90/m3
PRECIO UNITARIO	\$ 512.50/m3

JUNIO 17 DE 1986

CONCURSO:  
 CARRETERA:  
 TRAMO:  
 ESTADO:

No. 13

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

009-E  
F.11**Terraplenes****Formación y compactación, por unidad de obra terminada.**

- e) **De ampliación de la corona adicionada con sus curvas de sobreebanco en terraplenes existentes.**  
 2) **Para noventa por ciento 90%.**

## A) Equipo

Motoconformadora 120-B  
 Rodillo vibratorio  
 Tractor agrícola  
 logrando un rendimiento de 48 m3/hr

Costo =  $\frac{\$ 12,778.00/\text{hr} + 2,076.00/\text{hr} + 2,131.00/\text{hr}}{48 \text{ m}^3/\text{hr}}$

\$ 353.20/m3

- B) Agua. Tomamos del Anexo A. y consideramos - -  
 200 Lts/m3.

Costo = \$ 393.30/m3 x 0.20 m3/m3

\$ 78.70/m3

COSTO DIRECTO

\$ 431.90/m3

COSTO INDIRECTO Y UTILIDAD 35%

151.10/m3

PRECIO UNITARIO

\$ 583.00/m3

No. 14

009-E  
F.14**Terraplenes****Mezclado, tendido y compactación de la capa subsiguiente formada con material seleccionado, por unidad de obra terminada.**

- 2) **Para noventa y cinco por ciento 95%.**

## A) Equipo

Motoconformadora 120-B  
 Rodillo vibratorio  
 Tractor Agrícola  
 con rendimiento de 38 m3/hr

Costo =  $\frac{\$ 12,778.00/\text{hr} + 2,131.00/\text{hr} + 2,076.00/\text{hr}}{38 \text{ m}^3/\text{hr}}$

\$ 444.70/m3

JUNIO 17 DE 1986

**CONCURSO:**  
**CARRETERA:**  
**TRAMO:**  
**ESTADO:**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

B) Agua. Del Anexo A.

$$\text{Costo} = \$ 393.30/\text{m}^3 \times 0.250 \text{ m}^3/\text{m}^3$$

\$ 98.30/m<sup>3</sup>

COSTO DIRECTO

\$ 543.00/m<sup>3</sup>

COSTO INDIRECTO Y UTILIDAD 35%

190.00/m<sup>3</sup>

PRECIO UNITARIO

\$ 733.00/m<sup>3</sup>

No. 15

009.H  
H.03

Canales .

Excavación para canales (contracunetas y canales de entrada y salida de obras de drenaje) y desazolve de las obras de drenaje que lo requieran - por unidad de obra terminada.

A) Equipo

Se considera tractor D5-B con rendimiento de 40 m<sup>3</sup>/hr

$$\text{Costo} = \frac{\$ 11,242.00/\text{hr}}{40 \text{ m}^3/\text{hr}}$$

\$ 281.00/m<sup>3</sup>

COSTO DIRECTO

\$ 281.00/m<sup>3</sup>

COSTO INDIRECTO Y UTILIDAD 35%

98.30/m<sup>3</sup>

PRECIO UNITARIO

\$ 379.30/m<sup>3</sup>

No. 18

009-I  
I.03

d)

Acarreos para terracerías  
 Sobrecarreos de materiales cuando se traten de obras que se paguen por U.O.T.

Para cualquier distancia de materiales de préstamo de banco para la construcción de la capa subrasante y para completar la construcción del cuerpo del terraplen.

1)

Para el primer kilómetro.

JUNIO 17 DE 1986

**CONCURSO:**  
**CARRETERA:**  
**TRAMO:**  
**ESTADO:**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

## A) Equipo

Consideramos camión volteo de 6 m3 de capacidad con un ciclo de 2 kms y una velocidad de - - - 30 km/hr promedio. Un factor, de 1.10 por tener tramos de terracería y 2.0 por tiempos perdidos.

$$\text{Costo} = \frac{\$ 3,930.00/\text{hr} \times 2 \text{ Km} \times 1.10 \times 2.0}{36.5 \text{ km/hr} \times 6 \text{ m}^3} = 78.80$$

Turnando el 50% de camiones propios

$$\$ 78.80 \times 0.5$$

\$ 39.40/m3

Turnando el 50% de camiones fleteros

$$\$ 119.90/\text{m}^3\text{-km} \times 0.5$$

\$ 59.90/m3

COSTO DIRECTO

\$ 99.30/m3

COSTO INDIRECTO Y UTILIDAD 35%

\$ 34.70/m3

PRECIO UNITARIO

\$ 134.00/m3

No. 19

009-I  
I.03

## Acarreos para terracerías

Sobreacarreos de materiales cuando se traten de - obras que se paguen por U.O.T.

- d) Para cualquier distancia de materiales de préstamo de banco para la construcción de la capa subrasante y para completar la construcción del cuerpo del terraplen.

- 2) Para los kilómetros subsecuentes.

## A) Equipo

Consideramos camión volteo de 6.0 m3, con un ciclo de 2 km. y una velocidad promedio y tomando un 1.15 como factor por transitar por camino de terracería en parte. Se considera el 50% fleteros.

$$\text{Costo} = \frac{\$ 3,390.00/\text{hr} \times 2 \text{ km} \times 1.15}{30 \text{ km/hr} \times 48 \text{ m}^3}$$

\$ 54.10/m3

COSTO DIRECTO

\$ 54.10/m3

COSTO INDIRECTO Y UTLIDAD 35%

\$ 18.90/m3

PRECIO UNITARIOS

\$ 73.00/m3

JUNIO 17 DE 1986

**CONCURSO:**  
**CARRETERA:**  
**TRAMO:**  
**ESTADO:**

No. 23

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

047-G  
G.11
**Concreto hidráulico**  
**Concreto hidráulico por unidad de obra terminada**  
**(inciso 026 H.10)**

- a)
- 
- 1) De f'c=150 kg/cm
- <sup>2</sup>

I) Concreto hidráulico simple f'c=150 kg/cm<sup>2</sup>a) Materiales: /m<sup>3</sup>

A) Cemento	0.300 ton/m <sup>3</sup> x \$ 43,000.00/Ton	\$ 12,900.00/m <sup>3</sup>
B) Arena	0.55 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> x \$ 3,000.00/m <sup>3</sup>	1,650.00/m <sup>3</sup>
C) Grava	1.00 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> x \$ 3,500.00/m <sup>3</sup>	3,500.00/m <sup>3</sup>
D) Agua	0.30 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> x \$ 393.30/m <sup>3</sup>	118.00/m <sup>3</sup>

Suma a) \$ 18,168.00/m<sup>3</sup>

## b) Equipo

- A) Revolvedora NIPSA \$ 732.00/hr
- 
- rendimiento 1.0 m
- <sup>3</sup>
- /hr

Costo = \$ 732.00/hr ÷ 1.0 m<sup>3</sup>/hr \$ 732.00/m<sup>3</sup>

## B) Traslado de Equipo

Costo = 1 Lote = \$ 150/m<sup>3</sup> \$ 150.00/m<sup>3</sup>Suma b) \$ 882.00/m<sup>3</sup>

## c) Mano de Obra

Fabricación a pie de revolvedora:

Cuadrilla:

1 Cabo		3,325.00/j
10 peones	\$ 2,630.00	\$ 26,300.00/j
		\$ 29,625.00/j

Rendimiento 1.0 m<sup>3</sup>/hrCosto = \$ 29,625.00/j ÷ 1.0 m<sup>3</sup>/hr x 8 hrs/j \$ 3,703.10/m<sup>3</sup>

(a+b+c)= COSTO DIRECTO

\$ 22,753.10/m<sup>3</sup>

## II) Cimbra de contacto, forro de triplay de 5/8" barrotes de 2" x 4" que le dan forma y cargadores que lo soportan o lo arman.

A) Materiales: /m<sup>2</sup>

a) Triplay	: Costo \$ 4,400.00/m <sup>2</sup> ÷ 5 usos	\$ 880.00/m <sup>2</sup>
b) Barrotes y cargadores	Costo = 12.0 P.T/m <sup>2</sup> x \$ 150.00/P.T ÷ 5 usos	\$ 360.00/m <sup>2</sup>
c) Tornillería y clavo	Costo = 0.300 kg/m <sup>3</sup> x \$ 240.00/kg	\$ 72.00/m <sup>2</sup>

JUNIO 17 DE 1966

CONCURSO:  
CARRETERA:  
TRAMO:  
ESTADO:

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

d) Alambre y herrajes Costo = 0.300 kg/m <sup>2</sup> x \$ 240.00/kg	\$ 72.00/m <sup>2</sup>	
e) Chaflanes, cuñas y aceite	\$ 76.00/m <sup>2</sup>	
Suma "A"	\$ 1,480.00/m <sup>2</sup>	
B) Mano de obra		
a) Rehabilitación.		
0.5 Maestro carpintero \$3,572.00/j = \$ 1,786.00/j		
1 Carpintero 1a. 3,214.00/j = \$ 3,214.00/j		
4 Carpinteros 2a. 2,857.00/j = \$ 11,428.00/j		
6 peones 2,630.00/j = \$ 15,780.00/j		
Rendimiento: 25 m <sup>2</sup> /j	\$ 32,208.00/j	
Costo = \$ 32,208.00/j ÷ 25 m <sup>2</sup> /j ÷ 5 usos	\$ 257.70/m <sup>2</sup>	
b) Cimbrado: rendimiento cuadrilla 25 m <sup>2</sup> /j		
Costo = \$ 32,208.00/j ÷ 25 m <sup>2</sup> /j	\$ 1,288.30/m <sup>2</sup>	
c) Descimbrado y limpieza		
1 carpintero de 2a. \$2,857.00/j = \$ 2,857.00/j		
3 peones 2,630.00/j = \$ 7,890.00/j		
Rendimiento 25 m <sup>2</sup> /j	\$10,747.00/j	
Costo = \$ 10,747.00/j ÷ 25 m <sup>2</sup> /j	\$ 429.90/m <sup>2</sup>	
Suma "B"	\$ 1,975.90/m <sup>2</sup>	
(A + B) = COSTO DIRECTO		\$ 3,455.90/m <sup>2</sup>
III) Colado		
a) Mano de Obra:		
1 Maestro albañil \$ 3,836.00/j		
1 Albañil de 1a. 3,262.00/j		
1 Albañil 2a. 3,071.00/j		
1 Carpintero 2a. 2,857.00/j		
1 Fierro 2a. 2,956.00/j		
1 Cabo 3,325.00/j		
14 Peones \$ 2,630.00/j	36,820.00/j	
	\$56,131.00/j	
Rendimiento: 20 m <sup>3</sup> /j		
Costo = \$ 56,131.00/j ÷ 20 m <sup>3</sup> /j	\$ 2,806.60/m <sup>3</sup>	
b) Equipo: Vibradores de gasolina		
Costo = \$ 749.00/hr x 8 hr ÷ 20 m <sup>3</sup> /j	\$ 299.00/m <sup>3</sup>	

JUNIO 17 DE 1986

**CONCURSO:**  
**CARRETERA:**  
**TRAMO:**  
**ESTADO:**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

	c) Herramienta 5% N. de O.	\$ 140.30/m3	
	COSTO DIRECTO	\$ 3,248.50/m3	
IV)	Obra Falsa y andamios La consideramos igual al costo del colado.	\$ 3,248.50/m3	
V)	Curado, limpieza por m2 de cimbra.	100.00/m2	
	RESUMEN:		
I)	Concreto f'c= 150 kg/cm2 1.10 x	\$22,753.10/m3	\$ 25,028.40/m3
II)	Cimbra 2.50 m2/m3 x	3,435.95/m3	\$ 8,599.80/m3
III)	Colado	3,248.50/m3	\$ 3,248.50/m3
IV)	Obra Falsa	3,348.50/m3	\$ 3,248.50/m3
V)	Curado 2.50 m2/m3 x	100.00/m3	\$ 250.00/m3
	COSTO DIRECTO		\$ 40,365.20/m3
	COSTO INDIRECTO Y UTILIDAD 35%		\$ 14,127.80/m3
	PRECIO UNITARIO		\$ 54,493.00/m3
No. 24	<b>Acero para concreto hidráulico</b>		
047-H	<b>Acero de refuerzo P.U.O.T(inciso 027-H.03)</b>		
H.04	<b>Varillas grado 42</b>		
a)	A) Materiales		
	a) Varilla corrugada grado 42	\$180,000.00/Ton	
	b) Desperdicio , descalibración 10% Costo = 0.10 x \$ 180,000.00/Ton	\$ 18,000.00/Ton	
	c) Alambre recocido No. 16 25 kg. Ton x \$ 240.00/kg	\$ 6,000.00/Ton	
	B) Mano de Obra		
	Habilitación, maniobras, colocación, armado y encillutado.		
	Cuadrilla		
	1 Maestro fierro	\$ 3,698.00/Ton	
	1 Fierro 1a.	3,141.00/Ton	
	4 Fierros 2a.	\$ 2,958.00 11,832.00/Ton	
	6 Peones	2,630.00 15,780.00/Ton	
		\$34,451.00/ton	

JUNIO 17 DE 1986

CONCURSO:  
CARRETERA:  
TRAMO:  
ESTADO:

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rendimiento 0.500 Ton/j

Costo = \$ 34,451.00/Ton ÷ 0.5 ton/j

\$ 68,902.00/Ton

c) Herramienta 10% mano de obra

\$ 6,890.20/Ton

\$279,792.20/Ton

COSTO DIRECTO

\$ 279.80/kg

COSTO INDIRECTO Y UTILIDAD 35%

\$ 97.90/kg

PRECIO UNITARIO

\$ 377.70/kg

No.26

047-Y  
Y.02

Trabajos diversos  
Guarniciones de concreto hidráulico  
(inciso 044-H.01)

b) Coladas en el lugar

1) De f'c=100 kg/cm2 con agregado de tamaño máximo de 38 mm (1 1/2") de 253 cm2 de sección.

1) Concreto hidráulico simple de f'c =100 kg/cm2  
El precio estudiado para concreto simple de --  
f'c= 150 kg/cm2

\$ 22,753.10/m3

Descargando 60 kg/m3 de cemento  
Descargo = 0.060 ton/m3 x 43,000.00/Ton\$ -2,580.00/m3

Costo directo Conc.Hdr.S.f'c= 100 kg/cm2

\$ 20,173.10/m3

## RESUMEN

I) Concreto Hidr. simple f'c = 100 kg/cm2  
1.10 x 0.0253 x \$ 20,173.10/m3

\$ 561.40/m

II) Cimbra  
12.5 m2/m3 x 0.50 x \$ 3,435.90/m2 x 0.0253

\$ 543.30/m

III) Colado  
1.5 x \$ 3,248.50 x 0.0253

\$ 123.30/m

IV) Curado  
12.5 m2/m3 x 0.50 x \$ 100.00/m2 x 0.0253

\$ 15.80/m

COSTO DIRECTO

\$ 1,243.80/m

COSTO INDIRECTO Y UTILIDAD 35%

435.30/m

PRECIO UNITARIO

\$ 1,679.10/m

JUNIO 17 DE 1986

CONCURSO:  
 CARRETERA:  
 TRAMO:  
 ESTADO:

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. 27

047-Y  
Y.05

- a) Trabajos diversos.  
 4) Recubrimientos de cunetas (inciso 044-H.04)  
 Con zampeado de concreto hidráulico simple, cola-  
 do en el lugar de  $f'c=100$  kg/cm<sup>2</sup> con agregado --  
 máximo de 38 mm (1½").

## RESUMEN

I. Concreto  $f'c=100$  kg/cm<sup>2</sup>  
 Costo =  $0.65 \times \$ 20,173.10/m^3$  \$ 13,112.50/m<sup>3</sup>

II. Reglas y Fronteras  
 Costo =  $40 \text{ P.T./m}^3 \div 12 \text{ usos} \times \$ 150.00/\text{P.T.}$  \$ 500.00/m<sup>3</sup>

## III. Mano de Obra:

Preparación camas, colocación de reglas y --  
 fronteras, colado y acabado de superficie.

## Cuadrilla:

0.5 Maestro Albañil \$3,838.00/j = \$ 1,919.00/j  
 3 Albañiles 1a. \$3,262.00/j = 9,786.00/j  
 6 Albañiles 2a. \$3,071.00/j = 18,426.00/j  
 15 Peones \$2,630.00/j = 39,450.00/j  
\$69,581.00/j

Rendimiento 30 m<sup>3</sup>/j

Costo =  $\$ 69,581.00/j \div 30 \text{ m}^3/j$  \$ 2,319.40/m<sup>3</sup>

IV. Herramienta 5% de M. de O. \$ 115.00/m<sup>3</sup>

COSTO DIRECTO

\$ 16,047.90/m<sup>3</sup>

COSTO INDIRECTO Y UTILIDAD 35%

\$ 5,616.80/m<sup>3</sup>

PRECIO UNITARIO

\$ 21,664.70/m<sup>3</sup>

No. 28

047-Y  
Y.06

- a) Trabajos diversos.  
 Lavaderos (inciso 044-H.05)  
 b) De concreto hidráulico simple, de  $f'c=100$  kg/cm<sup>2</sup>  
 (inciso 026-H.10) con agregados de tamaño máximo de  
 30 mm (1½").

## RESUMEN

I. Concreto  $f'c = 100$  kg/cm<sup>2</sup>  
 Costo =  $1.10 \times \$ 20,173.10/m^3$  \$ 22,190.40/m<sup>3</sup>

JUNIO 17 DE 1986

CONCURSO:  
 CARRETERA:  
 TRAMO:  
 ESTADO:

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

II. Cimbra. Costo = 2.0 m2/m3 x \$ 3,435.90/m2	\$	6,871.80/m3
III. Colado y Afine Costo = 1.2 x \$ 3,248.50/m3	\$	3,898.20/m3
IV. Curado y Limpieza Costo = 2.0 m2/m3 x \$100.00/m2	\$	200.00/m3
COSTO DIRECTO		\$ 33,160.40/m3
COSTO INDIRECTO Y UTILIDAD 35%		\$ 11,606.10/m3
PRECIO UNITARIO.		\$ 44,766.50/m3
<b>No. 29</b>		
<b>086-E</b>		
<b>E.05</b>		
b)		
1)		
a)		
<b>Sub-bases y bases</b>		
<b>Sub-bases o bases por unidad de obra terminada.</b>		
<b>Base</b>		
<b>Compactada al noventa y cinco por ciento 95%</b>		
<b>Del banco No. 1 ubicado a 400 mts a la izquierda de la estación 6+800.</b>		
A) Despalme del banco, con tractor D5-B y un rendimiento de 20 m3/hr.		
Costo = $\frac{\$ 11,242.00/\text{hr}}{50 \text{ m}^3/\text{hr}}$	\$	140.50/m3
B) Extracción y Carga. Tractor D5-B y traxcavo 955-L por 1.20 de coeficiente de abundamiento y 0.82 de mat. aprovechable, rendimiento 75 m3/hr.		
Costo = $\frac{\$ 11,242.00/\text{hr} + 15,105.00/\text{hr}}{75 \text{ m}^3/\text{hr}} \times 1.20$	\$	421.50/m3
C) Acarreo local del banco a clasificadora con -- camión volteo de 6 m3 y 1.20 = 5.0 m3 compactos y 82% material aprovechable a 30 km/hr.		
Costo = $\frac{\$ 3,390.00/\text{hr} \times 2 \text{ km} \times 2.0}{50 \text{ m}^3 \times 30 \text{ km/hr} \times 0.82}$	\$	110.20/m3
2.0 por maniobras		

JUNIO 17 DE 1986

**CONCURSO:**  
**CARRETERA:**  
**TRAMO:**  
**ESTADO:**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

D) Cribado Clasificadora Kolman con rendimiento de - - - 33 m3/hr y 82% material aprovechable.	Costo = $\frac{\$ 3,534.00/hr \times 1.20}{33 \text{ m3/hr} \times 0.82}$	\$ 156.70/m3
E) Carga al sitio Traxcavo 955-L con rendimiento de 65 m3/hr	Costo = $\frac{\$ 15,105.00/hr}{65 \text{ m3/hr}}$	\$ 230.80/m3
F) Formación y compactación al 95% con motoconformadora 102 B, compactador SP-56, compactador neumático, R = 42 m3/hr.	Costo = $\frac{\$ 12,778.00/hr + 7,992.00 + 7,994.00}{42 \text{ m3/hr}}$	\$ 676.00/m3
G) Afine. Motoconformadora y compactador neumático.	Costo = $\frac{\$ 12,778.00 \times 7,984.00}{40 \text{ m3/km}}$	\$ 519.00/m3
H) Agua del Anexo A	Costo = $\$ 393.30/m3 \times 0.250 \text{ m3/m3}$	\$ 98.32/m3

COSTO DIRECTO

COSTO INDIRECTO Y UTILIDAD 35%

PRECIO UNITARIO

\$ 2,353.00/m3  
 \$ 823.60/m3  
 \$ 3,176.60/m3

No.30

086-E  
 E.05

- b)
- 1)
- b)

Sub-base y bases  
 Sub-bases o bases por unidad de obra terminada.  
 Base  
 Compactada al 95%  
 Del banco No. 3 ubicado a 8,300 mts adelante de la estación 44+700.

A) Despalle del banco Con trato D5-B CAT y rendimiento 80 m3/hr.	Costo = $\frac{\$ 11,242.00/hr}{80 \text{ m3/hr}}$	\$ 140.50/m3
---	--	--------------

JUNIO 17 DE 1986

CONCURSO:  
CARRETERA:  
TRAMO:  
ESTADO:

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

B) Afloje y carga del material Tractor D5-B CAT Traxcavo 955-L CAT con rendimiento 80 m3/hr y 1.20 coeficiente de abundamiento		
Costo = $\frac{\$ 11,242.00/\text{hr} + 15,105.00/\text{hr}}{80 \text{ m}^3/\text{hr}} \times 1.20$	\$	395.20/m3
C) Formación y compactación al 95% Motoconformadora 120-B, compactador Ingersoll- Rand SP-56 y neumático, R = 50 m3/hr		
Costo = $\frac{\$ 12,778.00 + 7,892.00 + 7,984.00}{50 \text{ m}^3/\text{hr}}$	\$	576.00/m3
D) Afine. Motoconformadora y neumático		
Costo = $\frac{\$ 12,778.00/\text{hr} + 7,984.00}{40 \text{ m}^3/\text{hr}}$	\$	519.00/m3
E) Agua Anexo A		
Costo = $\$ 393.30/\text{m}^3 \times 0.50 \text{ m}^3/\text{m}^3$	\$	98.32/m3

COSTO DIRECTO

COSTO INDIRECTO Y UTILIDAD 35%

PRECIO UNITARIO

\$ 1,729.00/m3

605.10/m3

\$ 2,334.10/m3

No. 31

086-G

G.07

b 2)

**Materiales asfálticos****Materiales asfálticos por unidad de obra terminada  
(inciso 076-H.07)****Asfaltos rebajados empleados en riegos.**

- a) Asfalto FM-1 en riego de impregnación.  
b) Asfalto FR-3 en carpeta asfáltica de (2) riegos.

A) Materiales: Asfalto FM-1 o FR-3  
Adquisición y acarreo al sitio de la obra.

Costo = \$ 31.00/lt

B) Almacenaje: 6% costo del material

Costo =  $0.06 \times 31.00/\text{lt}$  \$ 1.90/lt

JUNIO 17 DE 1986

CONCURSO:  
 CARRETERA:  
 TRAMO:  
 ESTADO:

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

C) Calentamiento, bombeo y aplicación con petrolizadora.

Rendimiento 1000 lts/hr

Costo = \$ 8,017.00/hr ÷ 100 lt/hr

\$ 8.00/lt

COSTO DIRECTO

\$ 40.90/lt

COSTO INDIRECTO Y UTILIDAD 35%

\$ 14.30/lt

PRECIO UNITARIO

\$ 55.20/lt

No. 34

086-I  
 I.02

Riego de impregnación.  
 Barrido de la superficie por tratar.

A) Equipo:

Escoba mecánica tirada por tractor agrícola con  
 rendimiento de 0.2 Ha/hr

Costo =  $\frac{\$ 77.00/\text{hr} + 2,076.00/\text{hr}}{0.20 \text{ Ha/hr}}$

\$ 13,265.00/Ha

B) Mano de Obra:

Consideramos una cuadrilla para detallar de:

1 Cabo \$ 3,325.00/j  
 5 Peones \$13,150.00/j

y rendimiento de: 750 m<sup>2</sup>/j

Costo =  $\frac{\$ 16,475.00/\text{j}}{750 \text{ m}^2/\text{j}}$

\$ 21,967.00/Ha

COSTO DIRECTO

\$ 35,232.00/Ha

COSTO INDIRECTO Y UTILIDAD 35%

\$ 12,331.00/Ha

PRECIO UNITARIO

\$ 47,563.00/Ha

JUNIO 17 DE 1986

CONCURSO:  
 CARRETERA:  
 TRAMO:  
 ESTADO:

No. 35 y 36

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

086.J

J.04

b)

1)

Carpetas asfálticas por el sistema de riegos.  
 Carpeta de 2 riegos, por unidad de obra terminada  
 De dos (2) riegos.  
 Con material No. 2 del banco No. 1 ubicado a --  
 10,500 mts a la izquierda de estacion 0+000.

A) Despalse tractor D5-B y un rendimiento de --  
 90 m3/hr y 18 % material aprovechable.

$$\text{Costo} = \frac{\$ 11,242.00/\text{hr} \times 0.18}{90 \text{ m3/hr}} \quad \$ \quad 22.50/\text{m3}$$

B) Extracción y carga. Tractor D5-B y Traxcavo --  
 955-L con rendimiento de 90 m3/hr con 1.25 de  
 abundamiento y 32% de material aprovechable.

$$\text{Costo} = \frac{\$ 11,242.00/\text{hr} + 15,105.00/\text{hr} \times 1.25}{90 \text{ m3/hr} \times 0.32} \quad \$ \quad 1,143.50/\text{m3}$$

C) Acarreo local del banco a clasificadora.  
 Camión de 6 m3 x 0.75 = 4.50 m3 y 32% de mate-  
 rial aprovechable a 25 km/hr.

$$\text{Costo} = \frac{\$ 3,390.00/\text{hr} \times 1 \text{ km}}{25 \text{ km/hr} \times 4.50 \times 0.32} \quad \$ \quad 94.20/\text{m3}$$

D) Cribado. clasificadora Kolman con rendimiento  
 de 20 m3/hr y 32 % material aprovechable.

$$\text{Costo} = \frac{\$ 3,534.00/\text{hr} \times 1.25}{0.32 \times 20 \text{ m3/hr}} \quad \$ \quad 680.20/\text{m3}$$

E) Carga al sitio. Traxcavo 955-L con rendimiento  
 de 90 m3/hr.

$$\text{Costo} = \$ 15,105.00/\text{hr} \div 90 \text{ m3/hr} \quad \$ \quad 167.80/\text{m3}$$

F) Tendido y planchado.

Camión volteo equipado con cola de pato, plan--  
 cha y compactador neumático con un rendimiento  
 de 7 m3/hr y un factor de 1.15 por tiempos muer-  
 tos en espera

$$\text{Costo} = \frac{\$ 3,390.00/\text{hr} + 7,892.00 + 7,984.00/\text{hr} \times 1.15}{7 \text{ m3/hr}} \quad \$ \quad 3,165.10/\text{m3}$$

JUNIO 17 DE 1986

CONCURSO:  
 CARRETERA:  
 TRAMO:  
 ESTADO:

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
086-J	Carpetas asfálticas Continuación:		
		COSTO DIRECTO	\$ 5,283.30/m <sup>3</sup>
		COSTO INDIRECTO Y UTILIDAD 35%	\$ 1,849.10/m <sup>3</sup>
	PRECIO UNITARIO	\$ 7,132.40/m <sup>3</sup>	
No. 37			
086-P	Acarreo de materiales para pavimentos.		
P.05	Acarreos por unidad de obra terminada.		
a)	De los materiales seleccionados naturales o que hayan tenido un tratamiento para mezclas.		
1)	Medidos en los vehículos de transporte.		
	A) Equipo: Consideramos camión volteo de 6 m <sup>3</sup> de capacidad y con un ciclo de 2 kms y una velocidad de 20 km/hr promedio y 15% por tener tramos de camino de tarracerías. Tomando en consideración el 50% de camiones fleteros.		
	Costo = $\frac{\$ 3,390.00/\text{hr} \times 2 \text{ km} \times 1.15}{30 \text{ Kms/hr} \times 6 \text{ m}^3}$	\$ 43.30/m <sup>3</sup> -km	
	COSTO DIRECTO	\$ 43.30/m <sup>3</sup> -km	
	COSTO INDIRECTO Y UTILIDAD 35%	\$ 15.10/m <sup>3</sup> -km	
	PRECIO UNITARIO	\$ 58.40/m <sup>3</sup> -km	
No. 38			
086-P	Acarreos de materiales para pavimentos.		
P.05	Acarreos por unidad de obra terminada.		
a)	De los materiales seleccionados naturales o que hayan tenido un tratamiento para mezclas.		
2)	Medidos compactos en la capa construida.		
	A) Equipo. Consideramos camión volteo de 6 m <sup>3</sup> x - 0.8 coeficiente de volumen suelto a compacto, - con un ciclo de 2 kms y una velocidad prome- - dio y tomando un 1.15 por transitar por cami- - nos de tarracerías en parte.		

JUNIO 17 DE 1986

**CONCURSO:**  
**CARRETERA:**  
**TRAMO:**  
**ESTADO:**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

50% camiones fleteros.

Costo =  $\frac{\$ 3,390.00/\text{hr} \times 2 \text{ kms} \times 1.15}{30 \text{ km/hr} \times 4.8 \text{ m}^3}$

\$ 54.10/m<sup>3</sup>-km

COSTO DIRECTO

\$ 54.10/m<sup>3</sup>-km

COSTO INDIRECTO Y UTILIDAD 35%

\$ 18.90/m<sup>3</sup>-km

PRECIO UNITARIO

\$ 73.00/m<sup>3</sup>-km

EP-11

Señales metálicas reflejantes por unidad de obra terminada.

A)

Señales preventivas

39 1)

Cuadradas de 60 cms x 60 cms

B)

Señales restrictivas.

40 1)

Rectangulares de 60 cms x 80 cms.

A) Materiales

a) Lámina calibre = 16

Costo = 7 kg/pza x 330.00/kg

\$ 2,310.00/pza

b) Angulo de 2" x ½" y solera 1" x ½"

Costo = 15 kg/pza x 250.00/kg

\$ 3,750.00/pza

c) Tornillos: 4 pzas. x \$ 40.00/pza.

\$ 160.00/pza

d) Soldadura: 0.05 kg/pza x 500/kg

\$ 25.00/pza

e) Pintura : 1.00 lt/pza x 2,500.00/lt

\$ 2,500.00/pza

f) Microesfera : 0.10 kg/pza x 400.00/kg

\$ 40.00/pza

\$ 8,785.00/pza

B) Mano de Obra

Fabricación, pintado y colocación y 30% de -  
materiales

Costo = 8,785.00 x 0.30

\$ 2,635.50/pza

C) Herramienta y Equipo

5% de mano de obra

Costo = 0.05 x \$ 2,635.50/pza

\$ 131.80/pza

COSTO DIRECTO

\$ 11,552.30/pz

COSTO INDIRECTO Y UTILIDAD 35%

\$ 4,943.30/pza

PRECIO UNITARIO

\$ 15,595.60/pz



JUNIO 17 DE 1986

CONCURSO:  
 CARRETERA:  
 TRAMO:  
 ESTADO:

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

b) Angulo de 2" x 1/2" y solera 1" x 1/2"

Costo = 30 kg/pza x \$ 250.00/pza \$ 7,500.00/pza

c) Tonillos 14 tonillos x 40.00/pza \$ 560.00/pza

d) Soldadura 0.10 kg/pza x \$ 500.00/pza \$ 50.00/pza

e) pintura 1.70 lt/pza x \$ 2,500.00/lt \$ 4,258.00/pza

f) Microesfera 0.2 kg/pza x \$ 400.00/kg \$ 80.00/pza

\$ 16,348.00/pza

B) Mano de Obras:

Fabricación, pintado y colocación 30% de materiales.

Costo = \$ 16,348.00/pza x 0.30 \$ 4,904.40/pza

C) Herramienta y Equipo: 5% M.O.

Costo = 0.05 x \$ 4,904.40/pza \$ 245.20/pza

COSTO DIRECTO

\$21,497.60/pza

COSTO INDIRECTO Y UTILIDAD 35%

\$ 7,524.20/pza

PRECIO UNITARIO

\$29,021.80/pza

EP-11

Señales metálicas reflejantes por unidad de obra terminada.

c) Señales informativas:

43 3)

SI-17 rectangulares de 30 x 150 cm de un tablero

A) Materiales:

a) Lámina calibre # 16

Costo = 7 kg/pza x \$ 330.00/kg \$ 2,310.00/pza

b) Angulo de 2" x 1/2" y solera 1" x 1/2"

Costo = 27 kg/pza x \$ 250.00/kg \$ 6,750.00/pza

c) Tornillos: 7 tornillos x \$ 40.00/pza \$ 280.00/pza

d) soldadura: 0.05 kg/pza x \$ 500.00/kg \$ 25.00/pza

e) Pintura: 1.0 lt/pza x \$ 2,500.00/lt \$ 2,500.00/pza

f) Microesfera: 0.1 kg/pza x \$ 400.00/kg \$ 40.00/pza

\$11,905.00/pza

B) Mano de Obra

Fabricación, pintado y colocación 30% de materiales

Costo = \$ 11,915.00/pza x 0.30 \$ 3,571.50/pza

JUNIO 17 DE 1986

CONCURSO:  
 CARRETERA:  
 TRAMO:  
 ESTADO:

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

c) Herramienta y Equipo : 5% M.O.

Costo = 0.05 x \$ 3,571.50/pza

\$ 178.60/pza

COSTO DIRECTO

\$15,656.10/pza

COSTO INDIRECTO Y UTILIDAD 35%

\$ 5,479.30/pza

PRECIO UNITARIO

\$21,134.40/pza

EP-13

Raya sobre pavimento, por unidad de obra terminada

44 A)

Raya blanca central (longitud efectiva)

A) Materiales:

a) Pintura

Costo = 30 lt x \$ 2,500.00/lt ÷ 1000 m

\$ 75.00/m

b) Microesfera

Costo = 20 kg x \$ 400.00/kg ÷ 1000 m

\$ 8.00/m

B) Mano de Obra

1 Cabo

\$ 3,325.00/j

3 Peones \$ 2,630.00

\$ 7,890.00/j

\$ 11,215.00/j

Rendimiento 3000 m/j

Costo = \$ 11,215.00/j ÷ 3000 m/j

\$ 3.70/m

C) Herramienta:

Escobas 20% M. de O. x 3.70

\$ 0.70/m

D) Equipo:

Pinta Raya

\$ 3,390.00/hr

Camión volteo

\$ 3,390.00/hr

\$ 6,780.00/hr

Rendimiento: 400 m/j

Costo = \$ 6,780.00/hr ÷ 400 m/j

\$ 17.00/m

COSTO DIRECTO

\$ 104.40/m

COSTO INDIRECTO Y UTILIDAD 35%

\$ 36.60/m

PRECIO UNITARIO

\$ 141.00/m

JUNIO 17 DE 1986

CONCURSO:  
 CARRETERA:  
 TRAMO:  
 ESTADO:

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. 45

EP-13

Fantasma de concreto hidráulico por unidad de obra terminada.

## Resumen

a) Concreto hidráulico simple f'c=100 kg/cm2 Costo = \$ 20,173.10/m3 x 1.10 x 0.012 m3/pza	\$ 266.30/pza
b) Cimbra: consideramos la cimbra estudiada al 50% Costo = \$ 3,435.90/m2 x 0.5 x 0.38 m2/pza	\$ 652.80/pza
c) Acero de refuerzo: consideramos un 10% mas por detalle Costo = \$ 279.80/kg x 1.1 x 1.5 kg/pza	\$ 461.70/pza
d) Pintura: Costo = \$ 2,500.00/lt ÷ 5 m2/lt x 0.21 m2/pza	\$ 105.00/pza
e) Mano de Obra: Localización, colocación y pintado 1 Cabo \$ 3,325.00/j 6 Peones \$ 2,630.00/j <u>\$15,780.00/j</u> Rendimiento: 72 pzas/j Costo = \$ 19,105.00/j ÷ 72 pzas/j	\$ 265.30/pza
f) Herramienta 5% M.de O. Costo = 0.05 x \$ 265.30/pza	\$ 13.30/pza

COSTO DIRECTO

\$ 1,764.40/pza

COSTO INDIRECTO Y UTILIDAD 35%

\$ 617.60/pza

PRECIO UNITARIO

\$ 2,382.00/pza

JUNIO 17 DE 1986

CONCURSO:  
 CARRETERA:  
 TRAMO:  
 ESTADO:

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. 46

EP-14

Postes de kilometrajes y número de carretera.

Consideramos este precio como el No. 45 incrementando un 100% por aumento de volumen de concreto, pintura y mano de obra.

Costo = \$ 1,764.40/pza x 2

\$ 3,528.80/pza

COSTO DIRECTO

\$ 3,528.80/pza

COSTO INDIRECTO Y UTILIDAD 35%

\$ 1,235.10/pza

PRECIO UNITARIO

\$ 4,763.90/pza