



37
28j

Universidad Nacional
Autónoma de México

FACULTAD DE INGENIERIA



“LA INFLUENCIA DE LOS RIESGOS EN LA
CONTRATACION Y EJECUCION DE LAS OBRAS”.

T E S I S
Que para obtener el título de
INGENIERO CIVIL
p r e s e n t a

JORGE DELGADO RODRIGUEZ

México, D. F.

1987



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

**INDICE
GENERAL**

I N D I C E G E N E R A L

PAGINA

CAPITULO I

INTRODUCCION ----- 1

CAPITULO II

SELECCION DEL CONTRATISTA.

PROCESO DE SELECCION ----- 4

CRITERIOS DE ADJUDICACION ----- 6

CRITERIO DE EVALUACION ----- 7

EVALUACION DE PROPUESTAS ----- 8

GRAFICA CALIFICACION-RIESGO ----- 10

CALIFICACIONES ----- 11

PRESUPUESTO BASE ----- 15

CONOCIMIENTO COMPLETO DE LA OBRA ----- 16

OBJETIVOS DE LOS CONCURSOS ----- 18

TIPOS DE CONCURSOS ----- 19

POSIBLES RIESGOS DE ASIGNAR LA OBRA.

POR CONCURSO ----- 20

CAPITULO III

RIESGOS DE INVERTIR EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION.

INTRODUCCION ----- 21

INFLUENCIA DE LA INFLACION EN LAS TASAS DE INTERESES ----- 21

POLITICAS ANTI-INFLACIONARIAS, LIQUIDEZ, MORA EN LOS PAGOS ----- 23

CONCLUSIONES ----- 24

CAPITULO IV

FACTORES DE RIESGO EN EL AMBIENTE DE LA CONSTRUCCION.

	PAGINA
GENERALIDADES -----	25
RIESGOS EN LA DEMANDA DE SERVICIOS DE CONSTRUCCION -----	26
RIESGOS EN LA REGLAMENTACION DE LAS OBRAS PUBLICAS -----	28
RIESGOS EN LOS ANTICIPOS -----	29
ESTIMACIONES Y PAGOS -----	30
ESCALACIONES -----	31
COMPETENCIA -----	31
FACTORES DE RIESGOS FISICOS -----	31
FACTORES DE RIESGOS HUMANOS -----	32
FACTORES DE RIESGO POLITICO -----	32
FACTORES DE RIESGO SOCIALES -----	33
FACTORES DE RIESGO ECONOMICO -----	34
FACTORES DE RIESGO IMPONDERABLES -----	35
RESUMEN. -----	37
<u>CAPITULO V</u>	
CONDICIONES CONTRACTUALES RELATIVAS A LA EJECUCION DE CARACTER ECONOMICO.	
GENERALIDADES -----	38
RIESGOS -----	39
PRECIOS UNITARIOS -----	40
ALCANCES DE LOS CONCEPTOS DE TRABAJO -----	41
RESUMEN HISTORICO -----	43
ALTERNATIVA (A) -----	47
ALTERNATIVA (B) -----	51

ALTERNATIVA (C) ----- 52

CAPITULO VI

EJEMPLO : ANALISIS REAL DE UN CONCURSO DE OBRA PUBLICA --- 58

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ----- 86

BIBLIOGRAFIA ----- 90

I

INTRODUCCION

I N T R O D U C C I O N

En la agobiante crisis actual que vive la economía mexicana y en consecuencia la industria de la construcción, es necesario tomar conciencia de la importancia del papel que juega la ingeniería civil dentro del ámbito del progreso del país, por tal motivo es trascendental el hecho de que se conozcan ampliamente los mecanismos que se deben seguir en el análisis de las propuestas de los contratistas durante la celebración de un concurso de obra, ya sea por medio de una convocatoria pública ó por invitación directa, esto nos lleva necesariamente a hacer la selección adecuada del contratista después de haber analizado concienzudamente tanto su propuesta económica como técnica.

También es necesario tomar en cuenta otras consideraciones tales como: capacidad financiera, experiencia en determinado tipo de obra, disponibilidad para ejecutarla etc., de esta manera tendremos la seguridad de que hemos analizado correctamente la propuesta del contratista y la obra se efectuará satisfactoriamente cumpliendo con los tres aspectos más importantes -- dentro de la realización de un trabajo: tiempo, calidad y costo.

Por otra parte es importante darnos cuenta de los riesgos que se tienen en la contratación y ejecución de una obra; por el lado de la contratación el contratista debe estar enterado del alcance de todas y cada una de las cláusulas del contrato ya que algunas veces por el apresuramiento de iniciar la obra u otros motivos el contratista se da por enterado y firma el contrato sin darse cuenta de que por ejemplo no se tiene terminado el proyecto y en consecuencia los planos no estan completos, esto es sin tomar en cuenta otros aspectos con los cuales no se cumple en el contrato; por el lado de la ejecución de la obra no hay que descartar ninguno de los riesgos posibles tales como: técnicos, humanos, políticos, sociales, etc., los cuales se pueden presentar durante la realización de los trabajos, en tal caso cualquiera de ellos daría al traste con la obra, por tal motivo se hace imperioso tomar todas las precauciones posibles al formular el presupuesto de la obra, para que cualquier percance que se presente sea contemplado y no influya directamente en el resultado final de la misma.

Por otro lado es necesario mencionar la importancia de los riesgos que existen dentro de la industria de la construcción ya que es un hecho que los inversionistas no quieren arriesgar su dinero en una economía inflacionaria que día a día se torna mas ensombrecedora, estos inversionistas ya no encuentran satisfactorio invertir su capital en algo que posiblemente no resulte y en consecuencia los deje sin dinero, para ellos resulta más comodo invertir su capital en valores en un banco con la seguridad de que al menos - la inflación actual se amortizará en parte, esto a frenado en forma por dem-- más repentina el crecimiento de la infraestructura mexicana en los ultimos - ocho años, haciendo que el país caiga en un abismo del cual no es facil sa-
lir.

Por lo anterior se hace necesario implementar una serie de incentivos para los inversionistas de la industria de la construcción de tal forma que esten dispuestos a invertir su capital, esto es con el fin de que se tenga un resurgimiento económico del país como había venido ocurriendo en - epocas anteriores.

Es importante señalar los riesgos de caracter contractual que pue- de tener un contratista, los cuales posiblemente influyan durante la realiza- ción de la obra ya que parece ser que los riesgos estan más marcados para el contratista que para el contratante, esto a llevado a que los contratistas no quieran arriesgarse a construir en un mercado de insumos que sufre variacio- nes constantemente y en consecuencia se tienen que tomar ciertas providencias como ya hemos mencionado anteriormente, al momento de elaborar el presupuesto de obra, haciendo que este se eleve y se coloque en relativa desventaja con - respecto al presupuesto de otros contratistas, esto lo hace menos competitivo en una convocatoria pública o directa, por lo tanto es necesario hacer algu- - nas reformas al modelo del contrato, para que de esta manera los posibles cam- bios que sucedan en el mercado de insumos de la construcción, sean absorbidos- tanto por el contratista como el contratante.

Por otro lado también es necesario comentar la importancia de que se implemente en el modelo de contrato el seguimiento de la aplicación de las cláusulas escalatorias, ya que se tiene que a veces se firma un contrato sin tener la certeza de la manera en la cual se van hacer las escalaciones de los precios unitarios, esto hace necesario que se conozcan los mecanismos que se-

tendrán para hacer dichas escalaciones de común acuerdo ya que hoy en día tal parece que la cláusula que dice que se "escalarán los precios unitarios siempre y cuando rebasen en + el 5% del monto total de los trabajos por ejecutar" ha resultado obsoleta, ya que existen casos en que los insumos (por lo general los materiales) sufren variaciones en un lapso pequeño haciendo que algunos precios unitarios, sean necesarios escalarlos en un corto tiempo.

He mostrado de una forma sencilla un breve resumen de lo que contempla este trabajo, he tratado de resaltar algunos de los aspectos más importantes como son los riesgos para el contratista y para el contratante dentro de la contratación y ejecución de las obras.

Por otra parte sólo me resta agradecer todas las atenciones que tuvieron para mí la U.N.A.M., la facultad de Ingeniería, compañeros y amigos, y en especial a los profesores de los cuales recibí sabios consejos.

A su vez espero que este esfuerzo, el cual va dirigido a la comunidad de la facultad de ingeniería resulte lo más provechoso posible ya que es idea del autor que sirva de consulta para la solución de algunos problemas afines a este trabajo.

Enero/1987.

II

SELECCION DEL CONTRATISTA

PROCESO DE SELECCION.

Para seleccionar adecuadamente a un Contratista, ya sea desde un punto de vista Sector Público ó Sector Privado, es conveniente tener bien definidos cuales serán los objetivos que se desean lograr en la obra por construir y así detectar todos los posibles riesgos que se tendrán que tomar en cuenta para llevar a cabo satisfactoriamente la realización de la misma.

OBJETIVOS DE LA OBRA.

- a).- Que se construya el proyecto
- b).- Que se cumplan las especificaciones y normas de construcción
- c).- Que se logre la calidad requerida
- d).- Que el costo de los trabajos resulte lo más apegado al presupuesto base
- e).- Que se ejecuten los trabajos en el tiempo requerido

RIESGOS DE LA OBRA PARA EL CONTRATANTE (DEPENDENCIA)

- a).- Calidad (respecto al proyecto, en terminado y especificaciones)
- b).- Cantidad de volúmenes
- c).- Tiempo (programa de obra)
- d).- Costo (precio final)

De lo anterior escrito observamos que aunque parecen pocos riesgos, cualquiera de ellos puede afectar considerablemente los intereses de toda empresa; en algunos proyectos cualquier riesgo puede resultar más importante que otro. Por otra parte todo lo relacionado con los riesgos del contratista lo trataremos más adelante en el tema "Riesgos en el ambiente de la construcción".

CRITERIOS PARA SELECCIONAR AL CONTRATISTA.

Ya que existen diferencias de criterio para hacer la selección del Contratista entre el Sector Privado y el Sector Público haremos una separación de cada uno de ellos para poder tratarlos.

1.- SECTOR PRIVADO.

En términos generales hay dos aspectos muy importantes por los cuales los propietarios se deciden por un contratista para la realización de la obra

- a).- Relación con ellos.
- b).- Costo.

En algunas veces se conjuntan los dos aspectos y se efectúan concursos por invitación directa. Por otra parte el riesgo que corre el Sector Privado al seleccionar un Contratista es; que la obra salga en tiempo y costo, además de esto le preocupa que el Contratista elegido sea solvente y sin problemas jurídicos, esto es sin considerar otros aspectos de tipo técnico.

2.- SECTOR PÚBLICO

La selección del Contratista en el Sector Público esta definida por las normas a observar contenidas en la Ley de Obras Públicas y se tipifican en 3 posibles casos:

- a).- La obra que se asigna directamente a un determinado Contratista considerando los siguientes aspectos:
 - a.1).- Currículum de la Empresa
 - a.2).- Resultado de las obras que hayan construido para la Dependencia ó entidad.
 - a.3).- Disposición del Contratista para aceptar el presupuesto base de la entidad.
 - a.4).- Capacidad actual de la Contratista para ejecutar la obra (saturación de su capacidad).
- b).- La obra que por su monto se concursa por invitación directa en este caso la selección se hace inmediata a la definición de los criterios de adjudicación marcadas en la Ley Federal de Obras Públicas.
- c).- La obra que por su monto se concursa por licitación pública.

CRITERIOS DE ADJUDICACION.

En el Sector Público la Ley de Obras Públicas norma los criterios de adjudicación según los siguientes casos:

- 1.- En la asignación directa de la obra, el criterio de adjudicación está resuelto por el proceso de selección del contratista (Experiencia, Seriedad, Especialidad, Capacidad, Etc. del Contratista).
- 2.- Cuando la obra se concursa tanto por invitación directa como por licitación pública, el criterio de adjudicación a seguir será el cumplimiento del artículo Nº 36 de la Ley de Obras Públicas el cual dice:

"La dependencia ó entidad convocante, con base en el análisis comparativo de las proposiciones admitidas y en su propio presupuesto de la obra, emitirá un dictamen que servirá como fundamento para el fallo".

En junta pública se dará a conocer el fallo, mediante el cual se adjudicará el contrato a la persona, que de entre los proponentes.

- 2.a).- Reuna las condiciones legales así como las técnicas y económicas requeridas por la convocante.
- 2.b).- Garantice satisfactoriamente el cumplimiento del contrato.
- 2.c).- Cuento con la experiencia requerida por la convocante para la ejecución de los trabajos.

Si una vez considerados los criterios anteriores resultase que dos o más proposiciones satisfacen los requerimientos de la convocante, el contrato se adjudicará a quien presente la postura más "baja".

También prevee el artículo No. 36 que:

Las dependencias y entidades no adjudicarán el contrato cuando las posturas presentadas no fueran aceptables y procederán a expedir una nueva convocatoria, declarando desierto el concurso.

Por otra parte el criterio de adjudicación no es tan rígido, ya que en igualdad de circunstancias se tomará la más "baja".

Es decir, en igualdad de circunstancias, debe entenderse que las propuestas de los contratistas reúnan las condiciones mencionadas anterior--

rio, hacen que este instrumento de apoyo sea susceptible a modificaciones y pueda ser enriquecido.

EVALUACION DE PROPUESTAS.

Una vez recibidas las propuestas se inicia el proceso de evaluación, en donde se usarán diferentes indicadores para calificar a cada uno de los contratistas, estos indicadores serán:

- 1.- Capacidad administrativa
- 2.- Capacidad financiera
- 3.- Capacidad técnica
- 4.- Propuesta económica
- 5.- Criterios múltiples

A cada uno de estos indicadores se les otorga una puntuación de acuerdo a la importancia que tiene dentro de la obra desde luego la más importante será la propuesta económica.

La capacidad administrativa, financiera, técnica y los criterios múltiples se apoyan en la documentación que entrega el contratista tal como: su organización, experiencia de la empresa y técnicos, líneas de crédito, estados contables, presentación de la propuesta, etc.

EVALUACION ECONOMICA.

El criterio que aquí se describirá esta apoyado fundamentalmente en el presupuesto base u oficial elaborado por la dependencia, este presupuesto es básico para todo el proceso de evaluación por lo que será necesario contar con él en un grado de precisión suficientemente aceptable.

El grado de precisión que se requiere para este criterio de evaluación se puede lograr cuando se cuenta con el proyecto totalmente terminado, considerando el proyecto como los planos constructivos, las especificaciones generales de construcción, las especificaciones particulares y complementarias de construcción y todos los estudios previos que permitan tener un

mente y que son requeridas por el cliente.

A su vez la Ley de Obras Públicas, contempla sin exigir, la existencia de un presupuesto base por parte del cliente, más no se mencionan rangos para poder otorgar el concurso respecto al presupuesto base, sin embargo esto no quiere decir que el presupuesto base de la Dependencia no sea una ayuda o una herramienta para poder otorgar la obra en cuestión, por tal motivo y como ejemplo de aplicación, en este trabajo se presenta una alternativa de evaluación en relación al presupuesto base de la Dependencia.

CRITERIO DE EVALUACION.

Definitivamente no cabe la menor duda de que a quien le toca participar en la toma de decisiones en la adjudicación del contrato respectivo, requiere de elementos apoyados técnicamente, de manera tal que el desarrollo presupuestal y programático de la obra se realice preferentemente con todos los eventos perfectamente bien conocidos a fin de llevar a feliz término la obra en proceso.

Esta necesidad se manifiesta más abiertamente en las actuales condiciones económicas por las que atraviesa el país, en donde prácticamente día a día se incrementan los costos de los diferentes componentes de los precios de las unidades de obra por ejecutar y es de todos conocido que es frecuente iniciar un contrato de obra con escalaciones, si bien, algunas veces de estricta justicia y en otras puede deberse a meras especulaciones del contratista seleccionado.

Con objeto de poder contar con elementos que permitan prever lo que puede ocurrir presupuestalmente con una obra que sea llevada dentro de los términos que marca la Ley de Obras Públicas, este criterio de evaluación puede servir como instrumento de apoyo para la adjudicación del contrato de obra, mediante un riguroso análisis a los presupuestos que presentan en los concursos los interesados.

Este criterio esta desde luego, apegado a los lineamientos de la Ley de Obras Públicas, su Reglamento y Reglas respectivas, la primera se ha modificado recientemente y la otra se encuentra en vigor desde 1981, motivo por el cual, además de las normas particulares de las Dependencias la retroalimentación de las aplicaciones sucesivas a este crite-

grado de conocimiento del proyecto ó de la obra a realizar suficientemente bueno, además como por lo general, antes de publicar la convocatoria la dependencia convocante contará con toda esta información y la propia de las condiciones del sitio de la obra, tales como: la meteorología, la mecánica de suelos, la situación sindical, (esto es en lo que se refiere a mano de obra y algunos transportes), los materiales propios de la región y los materiales que habrá que importar a la región, ya sean naturales o fabricados de los cuales se contará con sus cotizaciones con suficiente tiempo de anticipación, de esta manera se tendrán todas las ventajas para poder realizar un buen presupuesto base el cual nos permitirá no tener desviaciones más allá del 10%, también una vez que se conozcan los montos de las propuestas la dependencia podrá ver como queda su presupuesto en relación a las propuestas y en terminos generales se podrá decir que si el presupuesto esta dentro del promedio de las cotizaciones recibidas, es muy probable que sea un buen presupuesto y si no fuera así el caso, es posible revisar cuales fueron las consideraciones de los presupuestos de los contratistas para poder hacer algunos ajustes al presupuesto base que permita llevar a cabo este proceso de evaluación.

Así mismo es importante mencionar que además de contar con el presupuesto base, es necesario contar con los porcentajes en los que intervienen los diferentes insumos dentro del presupuesto, tales como, los relativos a los salarios por diferentes categorías, a los diversos materiales que se usarán en la obra, el equipo básico que se requerirá para su desarrollo ya que de esta forma podremos conocer el grado de participación de cada uno de estos insumos y la probable afectación que tenga cuando haya variaciones en sus precios ó costos sobre el presupuesto total de la obra.

Por otro lado los indicadores de esta evaluación económica que se analizarán son los siguientes:

b).- Desgloce del factor de indirectos, costos unitarios directos de por lo menos los conceptos que nos lleven al 80% del costo total de la obra.

Enseguida apoyándose en formas tabulares como las que se ilustran, se hacen los estudios comparativos: obteniendo la relación del valor ofrecido por el contratista con respecto al presupuesto base; posteriormente

se obtiene el promedio aritmético de las relaciones y este valor se introducirá a la gráfica calificación-riesgo que más adelante se describirá obteniendo la calificación de ese indicador para cada concursante.

GRAFICA CALIFICACION-RIESGO.

Esta gráfica se ilustra en la figura Nº 1, apoyada en datos estadísticos de un considerable número de concursos y su variación, si bien no es definida matemáticamente al menos se desarrolla de manera lineal para su facilidad de aplicación.

Mediante este instrumento se pretende conocer el riesgo de contratar a determinado contratista y se ha intentado englobar a todos los indicadores del concurso, aunque, los primeramente mencionados (capacidad financiera alcances, Etc.) tendrán un carácter subjetivo, ya que no se cuenta con la frialdad de los números para obtener su calificación, motivo por lo que, se les da un puntaje bajo dentro de la calificación final.

En lo que se refiere a la parte económica, la explicación más clara es la que se muestra en la figura Nº. 2

En las ordenadas se indican por un lado los presupuestos y por el otro su relación con el presupuesto base y en el eje de las abcisas, de forma creciente y decreciente se indica la calificación.

La línea No. 1, es la que corresponde al presupuesto base, la No. 2, la del presupuesto base escalonado, la No. 3, se refiere a los presupuestos o su relación con el presupuesto base de los concursantes ya aplicada su calificación, la No. 4, se refiere a los montos de los presupuestos escalonados de los contratistas y la No. 5, indica el porcentaje de incremento de los presupuestos de los contratistas con relación al presupuesto base escalonado aplicada la escalación con el siguiente criterio:

El contratista que cotizó por debajo del presupuesto base, en la escalación tratará de recuperarse por lo menos a lo correspondiente al presupuesto base escalonado, por lo tanto el porcentaje de incremento será mucho mayor que el correspondiente a la escalación.

El contratista que cotizó arriba del presupuesto base, requerirá por lo menos el mismo incremento porcentual que el de la escalación, por lo tanto su relación con respecto al presupuesto base será mayor que uno.

De esta manera se puede apreciar el riesgo al adjudicar la obra a contratistas cuyo presupuesto esta por debajo o por arriba del presupuesto base.

CALIFICACIONES:

Como se mencionó antes, las calificaciones por cada uno de los indicadores son ponderados por su puntuación correspondiente y se obtiene la calificación final con la suma de todas ellas, las puntuaciones por cada uno de los indicadores pueden ser las que se ejemplifican.

1.- Capacidad Administrativa	3
2.- Capacidad Financiera	5
3.- Capacidad Técnica	10
4.- Propuesta Económica	80
5.- Criterios Múltiples	<u>2</u>
Total	100

Estas calificaciones podrán variar de acuerdo a las características de la obra, siempre dando mucho valor a la propuesta económica, la que a su vez se puede ponderar como sigue:

CALIFICACION DE LA PROPUESTA ECONOMICA.

1.- Presupuesto Total	2
2.- Presupuesto por Partidas	4
3.- Salarios	8
4.- Materiales y Suministros	10
5.- Equipo	3

6.- Factor de Indirectos 3

7.- Costo Unitario de Directos 50

Total 80

Así mismo se concluye que el contratista que obtenga la mayor ca
lificación será a quien se le adjudique la obra (Contrato respectivo).

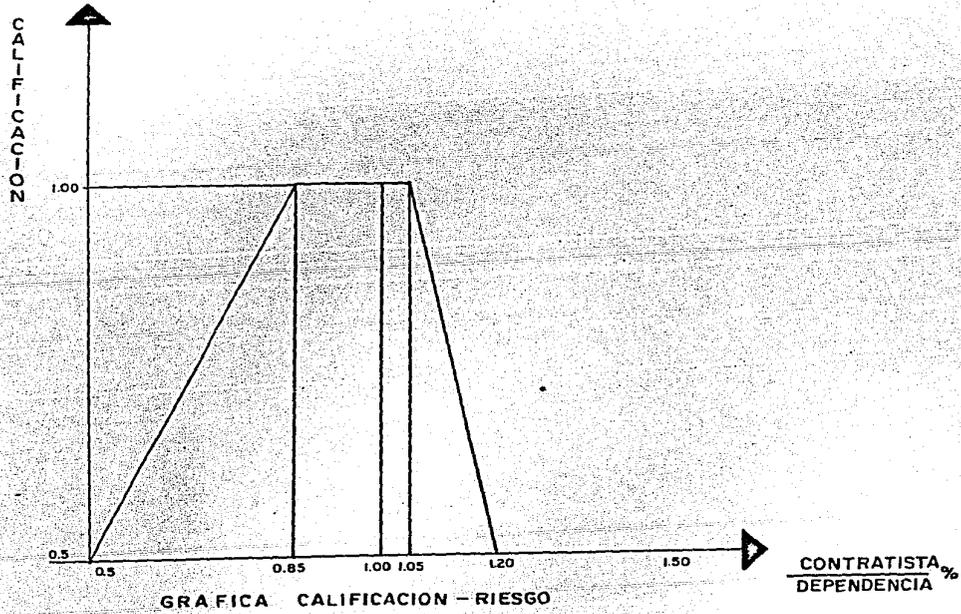


Fig. No. 1

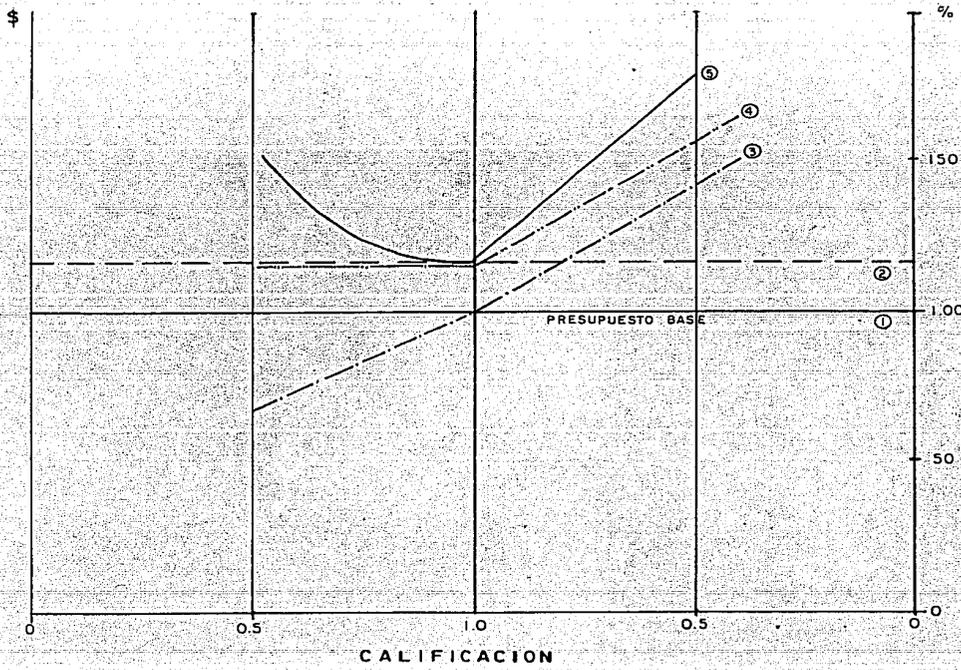


Fig. No. 2

EL PRESUPUESTO BASE ES UNA AYUDA O UN ESTORBO.

Definitivamente por lo antes expuesto es una ayuda o herramienta para la revisión de todas las propuestas de los Contratistas. Sin embargo no debe operar en forma definitiva para otorgar la obra ya que primeramente se deben analizar una serie de consideraciones que a continuación se describirán.

En los concursos hay grandes diferencias tanto económicas como técnicas, existen también grandes dudas, las cuales se tendrán que despejar de tal manera que será necesario revisar factores como son:

- 1.- Errores Numéricos
- 2.- Errores Conceptuales
- 3.- Precios Básicos
- 4.- Si la contratista puede sostener contingencias o puede sostener el precio unitario para cierto concurso.
- 5.- Estrategias de concurso (esto lo trataremos en el ejemplo de una manera más extensa).

También debe buscarse el que la toma de decisiones o selección no sea arbitraria o unilateral y que no se den expresiones de parte del jurado como:

- * Esta propuesta esta muy baja en sus precios unitarios y posiblemente no cumplan.
- * Este contratista no va a cumplir ya que no tiene capacidad.
- * Este contratista tiene mucho trabajo.

Por otra parte el análisis y el dialogo posterior puede ayudar en caso de duda, a no tomar decisiones unilaterales o arbitrarias.

RELACION DEPENDENCIA-CONTRATISTA.

No se puede hablar de la obra pública sin tomar en cuenta que por un lado existen los Funcionarios Públicos ó Gobierno y por otro las empresas privadas del Sector que apoyan la realización de los proyectos de obra - -

pública, en cierto modo podemos decir que ambos están estrechamente ligados.

En la relación contratista-contratante no deben existir ciertas fricciones adversas ya que estas perjudican los planes o proyectos.

En el sector privado la construcción no puede desarrollarse sin el apoyo del sector público y este a su vez no puede por sí sólo realizar todas sus metas sin el apoyo del sector privado.

CONOCIMIENTO COMPLETO DE LA OBRA.

Sabemos que una obra va desde la planeación hasta la entrega física y administrativa de la misma y por lo tanto es necesario tener conocimiento de los aspectos legales. Constructivos y administrativos.

ASPECTOS LEGALES.

El conocimiento de este renglón en una obra queda definido por el contrato de la misma y por el estudio de las leyes y reglamentos que en el contrato se estipulen.

Como ya mencionamos anteriormente en nuestro país es la ley de Obras Públicas la que marca la normatividad de los contratos de obras y es determinante enfatizar la importancia de su alcance o dominio ya que en esta se encuentran establecidos los procedimientos para solucionar los dos problemas más comunes que tanto el contratante como el contratista encontrarán en la realización y que son:

- a).- Las escalaciones
- b).- La obra extraordinaria

Tomando en cuenta estos dos aspectos importantes las obras se ejecutarán de acuerdo al programa preestablecido ya que se tendrá gran conocimiento de las mismas.

ASPECTOS CONSTRUCTIVOS.

- a).- Se debe hacer previamente al concurso una visita al lugar de la obra
- b).- Tomar nota de los estudios que es necesario que se realicen para el planteamiento adecuado de los procedimientos constructivos.
- c).- Se deben tener los juegos de planos que aporten con claridad y de manera congruente los datos necesarios para la construcción.
- d).- Un punto muy importante deben ser las especificaciones que habrán de normar la forma en que se deberán construir todas y cada una de las actividades dentro de la obra.
- e).- Se debe hacer un estudio del lugar de la obra en lo que se refiera a ver si se cuenta con recursos materiales y humanos para poder ejecutarse,
- f).- Se deben contar con los estudios que definan los programas en los cuales se definirán los tiempos esperados para cada una de las actividades.
- g).- Se deben establecer los controles que se necesiten para asegurar el seguimiento de los procesos constructivos, que se llevarán a cabo - así como el cumplimiento de las especificaciones y programas.

En resumen siempre será conveniente que al ejecutar cualquier tipo de obra, ésta primeramente se construya sobre el papel ya que de otra manera el contratista y el contratante arriesgarán tiempo y dinero.

ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.

Partiendo del principio de que la "Obra" es para la empresa ó entidad el medio de establecer los servicios necesarios y para el contratista generalmente representa un negocio y tomando en cuenta que el aspecto administrativo de la "Obra" reviste para nuestro tiempo un factor muy importante ya que será el contratista quien trabajará con el dinero del contratante y será quien vigile que su valor no se deteriore, luego entonces el aspecto administrativo quedará comprendido tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- 1.- La definición del presupuesto de la obra
- 2.- El conocimiento de las condiciones, requisitos, fechas y montos de :

- 2.a).- Anticipos
 - 2.b).- Fianzas
 - 2.c).- Estimaciones
 - 2.d).- Fondo de Garantía
 - 2.e).- Impuestos, Etc.
- 3.- Se debe tener conocimiento de:
- 3.a).- El contrato
 - 3.b).- De las partidas presupuestales
 - 3.c).- De los reglamentos fiscales
- 4.- El establecimiento del programa financiero y de las posibles fuentes de financiamiento que puedan requerirse.
- 5.- Del establecimiento de mecanismos de control para:
- 5.a).- Los egresos
 - 5.b).- Los objetivos
 - 5.c).- Los ingresos
 - 5.d).- Los cobros
- 6.- Se debe contar con sistemas de información oportunos, que permitan la toma de decisiones para corregir posibles desviaciones de la obra.
- 7.- Balances (Control presupuestal, control comprometido, control ejercido y control del avance físico).

OBJETIVOS DE LOS CONCURSOS.

En nuestro país el cumplir con la Ley de Obras Públicas hace necesario celebrar concursos tal y como lo establece el artículo No. 30, con la finalidad de asegurar al estado de las mejores condiciones disponibles en lo que se refiere a precio, calidad, financiamiento, oportunidad y demás - circunstancias que se den para cada tipo específico de obra.

En relación a lo anterior la ley establece obligaciones que han - de cumplir las entidades y que son:

- 1.- Que la obra a concursar se apegue a los objetivos y prioridades del - plan nacional de desarrollo y de los programas sectoriales, institucio

nales, regionales y especiales.

- 2.- A las previsiones contenidas en los programas anuales, que elaboren las propias dependencias para la ejecución del plan y los programas a que se refiere el párrafo anterior.
- 3.- Que en la programación de la obra pública las entidades prevengan la realización de los estudios y proyectos arquitectónicos y de ingeniería que se requieran y las normas de especificaciones.
- 4.- Las dependencias y entidades, dentro de su programa elaboren los presupuestos de cada una de las obras públicas que deban realizar.
- 5.- Las dependencias sólo aceptarán solicitudes de inscripción de personas físicas o morales inscritas en el padrón de contratistas y cuyo registro se encuentre vigente.
- 6.- En el caso de que la ejecución de la obra rebase un ejercicio presupuestal, la dependencia deberá determinar tanto el presupuesto total de la obra como el relativo a los ejercicios de que se trate.

TIPOS DE CONCURSOS.

Existen dos modalidades en los concursos y pueden ser de la manera siguiente:

- 1.- Por convocatoria pública
- 2.- Por invitación directa.

El criterio que define el tipo de invitación se encuentra en el artículo No. 37, del presupuesto de egresos de la federación publicado en el diario oficial el 29 de diciembre de 1983 y el cual dice:

Artículo No. 37, "para efectos del artículo No. 57, de la Ley de Obras Públicas, los montos máximos de contratación directa y los de adjudicación por medio de convocatoria a cuando menos tres personas físicas o morales, de las obras que podrán realizar las dependencias serán las siguientes":

INVERSION AUTORIZADA.

Hasta 6 millones

No necesita concurso

De 6 millones a 60 millones

Es necesario concurso por convocatoria directa

Mayor de 60 millones

Por convocatoria Pública

Para convocar concursos por licitación pública deberá cumplirse con los requisitos del artículo No. 31, de la Ley de Obras Públicas.

POSIBLES RIESGOS DE ASIGNAR LA OBRA POR CONCURSO.

a).- Es un riesgo asignar la obra a la propuesta más baja del concurso, - no obstante a que el importe de este sea menor que el monto del presupuesto base, esta situación se origina por el deseo de los contratistas de que se les otorgue la obra, pese a que tengan conocimiento de que su oferta, adolece de rendimientos optimistas que se han formado en condiciones no reales de mercado.

Generalmente esta situación se agrava al buscar los contratistas que los precios unitarios pedidos en el catálogo bajos o mal planteados se minimicen o desaparezcan por cambios de proyecto.

b).- Resulta un riesgo asignar la obra y en el desarrollo de esta detectar que el proyecto no está fielmente representado en el catálogo que se pidió para cotizar a los contratistas en el concurso.

c).- Otro de los riesgos es no dejar claro en el modelo de contrato cuáles serán las mecánicas de escalación y de obra extraordinaria que se tendrán que seguir.

III

**RIESGOS DE INVERTIR EN
LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION**

1.- INTRODUCCION.

El fenómeno inflacionario que ha afectado al mundo en los últimos 8 años, ha tenido implicaciones muy diversas en todos los sectores de la economía.

Se concentra el presente trabajo en las consecuencias encadenadas que traen la inflación y las políticas monetarias anti-inflacionarias sobre los costos de capital en que incurren las firmas de construcción y en especial aquellas dedicadas a las obras de infraestructura.

En general las obras de infraestructura básica (energía, acueducto, carreteras, comunicaciones, etc.) son emprendidas por entidades estatales, las cuales como es natural, están totalmente sujetas a los estímulos y desestímulos que los Gobiernos impongan a las economías en la búsqueda de objetivos específicos.

La inflación generalizada que han venido afrontando todos los países del mundo ha producido dos fenómenos que deben ser analizados cuidadosamente antes de presupuestar y emprender obras de infraestructura:

En primer término se produjo una elevación de las tasas de interés como reacción lógica a la aceleración en la pérdida de poder adquisitivo de las monedas. En segundo lugar, la mayoría de los Gobiernos establecieron políticas monetarias de restricción del crédito y de freno al crecimiento del torrente monetario que han causado serias dificultades de liquidez tanto a las entidades contratantes como a las contratistas.

2.- INFLUENCIA DE LA INFLACION EN LAS TASAS DE INTERES:

Una consecuencia natural del incremento en las tasas de inflación es un aumento paralelo en los intereses cobrados sobre los créditos financieros. La causa de este paralelismo es obvia; las entidades financieras que captan ahorro privado tienen que ofrecer tasas atracti

tivas que hagan que el ahorrador continúe confiando sus dineros a esas instituciones, y por lo tanto las tasas a las cuales pueden ofrecer - esos mismos dineros tienen que ser incrementadas proporcionalmente.

La economía mexicana muestra índices de inflación que en general han oscilado entre el 75% y el 100% anual los cuales han llevado al mercado a ajustar los intereses a tasas que fluctúan entre el 50% y el 70% anual, al mismo tiempo se ha acudido a estrategias de cobro anticipado de intereses y comisiones que han llevado el costo del dinero a tasas - del orden del 120% anual efectivo. El efecto que esta alza desmesurada ha traído para las firmas de construcción ha sido devastador; los costos financieros asociados con el tiempo que se tarda en elaborar, aprobar y tramitar un acta de obra alcanzan cifras que influyen apreciablemente en el presupuesto total de los contratos y menospreciarlos ha llevado al fracaso a varias firmas cuya competencia técnica estaba fuera de toda duda. Se ha buscado solucionar parcialmente el problema financiero mediante el establecimiento de fórmulas de ajuste que utilicen índices-realistas. Sin embargo, todavía persisten dos inconvenientes importantes que son, el deseo de muchas entidades estatales de pactar precios - fijos para obras de duración apreciable, y el problema de liquidez que se desata al transcurrir "demasiado" tiempo entre la ejecución de la obra y su cancelación, ya que en muchas oportunidades se hace necesario recurrir a mecanismos de crédito extraordinariamente costosos con objeto de eliminar posibles disminuciones del ritmo de la obra o lo que es peor parálisis enteras con las consecuencias catastróficas que ellas - tienen tanto para el contratante como para el contratista.

Podría pensarse que la mejor solución a este problema radica en suponer conservativamente largos plazos para el pago que serían "financiados" por el contratista, e incluir estos costos en los precios unitarios utilizando las tasas de interés más altas del mercado. Sin embargo esta política ha causado innumerables contratiempos a quienes la han - utilizado pues se han visto fuera de competencia en las licitaciones públicas y han llegado a incurrir en costos apreciables de lucro cesante - por tener paralizada parcialmente su maquinaria.

El problema no tiene solución simplista y parece ser que la me -

por alternativa de atacarlo que se ha encontrado se basa en mecanismos de "ensayo y error" hasta lograr una adaptación de la administración de las firmas contratistas a las "nuevas" circunstancias financieras. En otros países esta adaptación de las firmas contratistas ha contado con una contrapartida importante de las instituciones estatales contratantes, al aceptar legislaciones mínimas aplicables a las cláusulas escalatorias y al diseñar mecanismos funcionales (aunque en general complicados) de mantener un sano equilibrio de los contratos.

3.-POLITICAS ANTI-INFLACIONARIAS, LIQUIDEZ, MORA EN LOS PAGOS:

El fenómeno que en forma más despiadada e imprevisible ha azotado a los contratistas de grandes obras de infraestructura en México, en los últimos tiempos, ha sido de iliquidez generalizada producida por las severas, políticas anti-inflacionarias que se han tenido que implementar.

El efecto nocivo del creciente fenómeno inflacionario que ha venido padeciendo el país desde 1976, llegó a extremos inaceptables tanto desde el punto de vista social como desde el punto de vista político e institucional. Ante esta perspectiva, fue necesario diseñar una política (buena o mala, no es del caso discutirla en este trabajo) que restableciera el orden en la economía nacional volviendo a niveles racionales de alza en el costo de la vida y a tasas de interés que permitieran una activación del proceso de desarrollo industrial, sin permitir nuevos sobrestos inflacionarios. En efecto, el Gobierno Mexicano puso en marcha una política con tales objetivos basada en el control del torrente monetario para apaciguar el ritmo inflacionario y en el desarrollo de un Plan de Obras de Infraestructura que sirviera de palanca anticíclica para impedir recesiones indeseables.

En la actualidad se vive un momento muy peligroso para las firmas contratistas, ya que la mora en los pagos les ha llevado a tomar actitudes muy conservativas en la presupuestación de nuevas licitaciones; sin embargo, las reclamaciones financieras y los perjuicios causados a muchas obras de trascendencia indudable han llevado al Gobierno Mexicano a empezar a tomar decisiones de fondo con la creación de las fuentes apropiadas de recursos para las obras que él mismo ha venido contratando.

La encrucijada de los constructores es entonces si se incluyen o no costos financieros adicionales por mora en los pagos dentro de las cotizaciones que presenten, incluirlos puede implicar la pérdida de la licitación y no incluirlos puede llevar al fracaso económico del contrato. - La decisión no es simple ni fácil, se esperan momentos mejores en el futuro a mediano plazo, sin embargo, hasta llegar a esos momentos, la cuota de sacrificio de las firmas contratistas será muy alta y el freno a una industria pujante y en progreso tendrá resultados negativos para el país. Es el precio que se está pagando mientras se adapta el mundo a una circunstancia económica desconocida.

4.- CONCLUSIONES

Se ha deseado recalcar en este trabajo algunas conclusiones que pueden servir de referencia a otras firmas y a otros países sobre las dificultades que se pueden presentar bajo la situación de inflación que se ha desatado en el mundo.

- a).- Los costos financieros asociados con los contratos de infraestructura han alcanzado niveles importantes y no pueden ser desestimados.
- b).- Las tasas de interés que cobran las entidades financieras para cubrir déficits temporales de capital de trabajo se mueven paralela - mente con los índices de inflación y deben ser tenidas en cuenta - tanto en la presupuestación de nuevas obras como en la definición - de cláusulas de ajuste.
- c).- La mora en los pagos es una consecuencia de políticas antiinflacionarias agresivas. Se debe buscar una concertación entre Gobiernos , entidades, contratantes y firmas contratistas que permita encontrar los ajustes necesarios que requieren esas políticas para no causar inconvenientes a todos los sectores.
- d).- El proceso de adaptación a las nuevas circunstancias es lento y difícil, el camino no es conocido y los yerros son frecuentes. Hay -- que reconocer los errores y lo que resulta más complejo, hacerlos -- reconocer a otros sectores de la economía.

IV

FACTORES DE RIESGO EN EL AMBIENTE
DE LA CONSTRUCCION

GENERALIDADES.

El concepto de "riesgo" se ha presentado desde los tiempos más antiguos, prácticamente se inició en el momento mismo en que el hombre tuvo la necesidad de tomar su primera decisión, decisión que tenía implícita la aceptación o renuncia de algo, en función de una satisfacción ó el logro de un beneficio.

Los riesgos existen independientemente de que se tengan conocimientos de ellos y estos pueden ser:

- a).- Cuantificables
- b).- Reales o imaginarios
- c).- Predescibles ó imprevistos
- d).- Vinculados o aleatorios

Tomando en cuenta todos estos aspectos podemos determinar el grado de riesgo a correr en función de un beneficio, el problema principal consiste en determinar su propia existencia real y que cada quien lo interprete o lo intuya según su propia habilidad para adecuarse en la realidad.

Por otro lado las empresas que se encuentran intimamente ligadas con la industria de la construcción deben meditar los riesgos que corren y cuales serán los retos que esta empresa enfrentará para ver realizado su objetivo principal, y que sólo se cumplirá en la medida en que se afronten y se logren superar los riesgos a los cuales estará sometida.

EL COMPORTAMIENTO DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA ANTE LA TOMA DE DECISIONES.

Por principio, para el constructor existen dos condiciones principales que repercutirán en las posibles consecuencias de su decisión, el grado de certeza o incertidumbre y su valoración con relación a la trascendencia del riesgo en función de las probabilidades y consecuencia o de la esperanza de beneficios, de tal manera que al hablar de riesgos estos los debemos entender como desafíos para la empresa constructora más que al constructor como tal, por lo que los riesgos se pueden presentar de la siguiente manera:

- a).- Los hay de carácter general
- b).- Comunes a todas las constructoras
- c).- Especificos para distintas zonas del país
- e).- Previstos e imprevistos
- f).- De orden político, económico, social, tecnológico, etc.

RIESGOS EN LA DEMANDA DE SERVICIOS DE CONSTRUCCION.

La industria de la construcción atiende a la demanda que generantanto el Sector Público como el Sector Privado, la desagregación de la demanda global por sector de destino muestra que la participación en la demanda del Sector Público para la industria organizada de la construcción, fué durante el periodo 1980-1982, en promedio del 82.2%, abarcando dicha-demanda al gobierno federal, incluyendo los Subsectores central y paraestatal, así como los gobiernos Estatales y Municipales.

Como se deduce de los datos expuestos, el Sector Público ejerce un rol preponderante en la generación de la demanda para la actividad constructora y entre las acciones de este sector que más inciden en riesgos para las empresas constructoras destacan entre otras; la discontinuidad o falta de consistencia en los planes y políticas de desarrollo, generalmente por cambios de sexenio, derivando situaciones adversas para el sano desarrollo de la industria por severos altibajos en la demanda de obra construida.

Por otra parte antes de 1981, año de la mayor demanda de construcción, el abatimiento de la demanda se registraba exclusivamente al inicio de un nuevo sexenio en el año seguido por una recuperación, de tal forma que al año siguiente a la caída, los efectos de la recuperación permitían que el volumen de obra demandada superará al registro en el año previo al ajuste.

Sin embargo la inestabilidad de la demanda de obra pública a partir del año cumbre de 1981, muestra condiciones totalmente diferentes, ya que en esta ocasión, el desplome de la actividad constructora ha incluido cuatro y medio años consecutivos; lo que ha aunado a las pocas inversio -

nes productivas del sector privado, ha originado graves desequilibrios en la industria de la construcción, esto nos permite ubicar a las Obras Públicas como uno de los mercados más importantes para las constructoras hoy en día ya que la demanda en este sector ha soportado mas o menos la crisis que se ha presentado en los últimos años.

Respecto a la distribución geográfica de la demanda, es importante señalar que debido a la restricción del gasto público, el Distrito Federal se ha visto afectado, lo que afortunadamente no ha ocurrido con los gobiernos Estatales y Municipales, hechos que aunados a políticas de descentralización ha propiciado la creación de nuevos polos de desarrollo, reflejándose en la distribución geográfica de la cámara nacional de la industria de la construcción.

Por lo que se refiere a la especialidad de los trabajos que desarrollan las empresas grandes, considerando como tales a la que registran más de 100 millones de pesos de capital, tradicionalmente han dedicado su actividad a obras de construcción pesada. Las empresas medianas, quienes registran un capital de entre 10 y 50 millones de pesos, concentran su actividad a la edificación urbana, haciendo también pequeñas obras de construcción pesada. Y por su parte, las empresas pequeñas definidas como aquellas que registran un capital menor de 10 millones de pesos, destinan su actividad a la edificación residencial y a los servicios de supervisión.

Ante la notable contracción de la demanda de obras dado que existe abundancia de empresas medianas y pequeñas, las cuales presentan una baja capacidad crediticia, estas han incurrido en riesgos de sobrevivencia, provocando así falta de liquidez, imposibilidad para reponer sus activos y como consecuencia lógica de ello su descapitalización.

En algunos casos, por la urgencia de ejecutar las obras para inaugurarlas en fechas diferentes a las originales, provoca falta de planeación y pocas posibilidades de realizar estudios y proyectos completos que permitan incorporar todos los conceptos de trabajo en el precio total contratado razones por las cuales se presenta la necesidad y los riesgos de erogaciones adicionales, trabajos extraordinarios a marchas forzadas, que son riesgos al fin por la dificultad de demostrar, recono

cer y autorizar estas erogaciones.

Ante lo anterior, sólo las empresas que desarrollen una buena capacidad gerencial y administrativa podrán hacer frente a los riesgos calculados, las que no cuenten con este mecanismo se enfrentarán a un medio en el que las probabilidades de fracaso aumentarán.

RIESGOS EN LA REGLAMENTACION DE LAS OBRAS PUBLICAS RELACIONADOS CON LA CONTRATACION.

CONVOCATORIAS .

Del análisis de 667 convocatorias para concursos de obra pública - en el año de 1984, se desprende que 140, un 20%, no cumplen con los requisitos mínimos que marca la ley, principalmente en lo que se refiere a los criterios de adjudicación, información sobre anticipos, plazos mínimos para inscripción y especialidad requerida; haciendo que esto represente un riesgo para los constructores participantes, ya que son sorprendidos por el desconocimiento de aspectos imprevistos.

Asimismo, el sólo hecho de participar en un concurso para obra pública, lleva implícito el riesgo económico de los gastos efectuados por la compra de la documentación, gastos por visita al lugar de la obra y costos por la elaboración de los análisis de precios unitarios para la proposición.

Por otro lado el constructor proponente corre riesgos por exceso de confianza cuando presupone que no existen errores en su propuesta; pero aceptemos que posiblemente contiene errores de apreciación, numéricos y de contenido, además de otros errores muy comunes como son la falta de documentación requerida o firmas llegando incluso a ser descalificados por no incluir copia fotostática de algún profesionalista de la empresa.

ASIGNACION.

El criterio de adjudicar las obras a la propuesta más baja, en la mayoría de los casos, constituye el riesgo de mayor importancia por sus graves consecuencias, tanto para la dependencia contratante como para la contratista, ya que en la actualidad, ante la notable disminución de las obras

y ante la expectativa de quedarse sin trabajo, los constructores se han visto forzados a presentar propuestas muy bajas, con precios no remunerativos.

La CNIC, a expresado que no se debe permitir que necesariamente se otorgue la obra al presupuesto más bajo, así como en defensa del trabajador no se ha permitido que se le pague menos del salario mínimo.

PRESUPUESTOS.

Posiblemente en la elaboración de los presupuestos es donde existe el mayor grado de riesgo, ya que presuponen los costos y se basan en consideraciones muy peligrosas, como es creer sin meditar lo que nos dicen y no preveer como riesgos calculados lo que en realidad sucederá.

Como sabemos un precio unitario esta constituido por muy diversos factores de riesgo, entre los cuales se encuentran:

- a).- Mano de Obra
- b).- Materiales
- c).- Equipo

Estos tres factores tienen riesgos muy importantes relacionados íntimamente en la ejecución de las obras.

Por otra parte, con respecto a los gastos indirectos, se presenta un riesgo mayor, ya que para ganar los concursos, optimistamente se llega a omitir gastos indirectos por ignorancia o con intención, dando como resultado valores falsos, obligándose así al constructor a tratar de ajustarse al presupuesto mediante reducciones en la administración y supervisión de las obras, a riesgos de control, de resultados y vicios en la calidad.

El conocedor de la situación real, es el que supone menos, el que calcula los riesgos, porque sabe lo que podrá pasar, el que no gana el concurso a la larga en ciertas veces, es el que pierde menos porque cotiza a costos más reales, debido a ello para superar debemos ser cada vez más eficientes, productivos, conocedores del mercado y más técnicos.

RIESGOS EN LOS ANTICIPOS.

En la actual crisis económica la industria de la construcción se -

enfrenta a graves problemas de financiamiento por sus costos tan altos, - siendo que ha sido necesario el apoyo de recursos financieros que le permiti- tan cumplir con los compromisos con el estado, por tal motivo ha sido re- formado el artículo 50 de la Ley de Obras Públicas, y el cual estipula que en las convocatorias deberá indicarse el monto de los anticipos, así como las condiciones del mismo y su entrega para el inicio de las obras.

La CNIC, ha pugnado por el reconocimiento de tres tipos de anticipos:

- 1.- Anticipo para gastos de inicio de obra.- En el que comprendan los costos propios, las instalaciones y los de las movilizaciones necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.
- 2.- Anticipos para abatir cargas financieras y
- 3.- Anticipo optativo para la compra de materiales no perecederos que resulten almacenables.

Por otra parte se presentan riesgos de apreciación del plazo real para el cobro de anticipos, ya que este llega a ser de 90 días y en ocasiones superior, afectando al constructor con mayor impacto dado que para el cálculo en sus precios ya se consideró un plazo de financiamiento menor, además, aprovechan para reducir de uno a tres puntos los indirectos, con el argumento de que los contratistas al cobrar el anticipo tendrán ahorros aunque algunas veces se inician los trabajos sin haber cobrado el anticipo.

ESTIMACIONES Y PAGOS.

En este punto los principales riesgos son por ineficiencia en el pago de las estimaciones ya que se dice que hay dependencias que han "avanzado" en este renglón y pagan la primera estimación a los 120 días lo que antes hacían en 150, siendo que 150 días hace diez años al interés del 1% mensual significaba el 5% y hoy 4 meses al 15% mensual significa un 20% del costo financiero, cantidad mucho mayor que el 8% o el 10% que se pretende de utilidad.

Por otro lado, los retrasos en el cobro y la falta de liquidez, originan como consecuencia el entorpecimiento de los programas de obra, generando como resultado un círculo vicioso de dificultad para el cobro de -

estimaciones por el incumplimiento de los programas, negativas para las escalaciones de precios y multas al constructor, lo que origina que se abandonen las obras o que la Dependencia anule el contrato, con consecuencia conocidas como son: elevación en los costos, retrasos en los programas y la necesidad de recontratar a nuevos contratistas.

ESCALACIONES.

Debido a la inflación es importante que cualquier organismo considere en la asignación presupuestal del ejercicio, la totalidad del trabajo por contratar, evitando así el riesgo al constructor al incluir un margen para la escalación de precios.

El hecho de que los factores de escalamiento se designen en forma unilateral permite que haya dependencias que autoricen escalamientos en un año del 30% con inflación del 80% anual, por lo que el riesgo que corre el Contratista en los escalamientos, es indiscutible uno de los mayores que se presentan hoy en día.

COMPETENCIA.

Los riesgos que inciden en la supervivencia mínima de los constructores, ha desembocado en ocasiones en competencias difíciles, donde los menos aptos por su incapacidad para superar los riesgos han desaparecido.

Según la CNIC, en el año de 1981, el volumen de construcción de la industria organizada de la construcción fue ejecutado por 10,344 empresas constructoras, y en 1984, al mes de octubre teniendo un volumen de 60% existen ya 12,025 empresas constructoras, deduciendo de lo anterior que cada día participan mas constructores por menos volumen de obra.

FACTORES DE RIESGOS FISICOS.

Este riesgo está directamente relacionado con las construcciones y puede ser causado por movimientos telúricos deslizamientos de estratos, -- inundaciones, ciclones, explosiones, incendios, hundimientos, etc., estos -- es sin tomar en cuenta el clima, la geología y la topografía en que se localizan las obras.

Por otra parte es necesario considerar dentro de los costos el con tratar la póliza que cubra los riesgos sobre daños materiales causados por incendio, explosión, robo con violencia, destrucción de bienes y la póliza de responsabilidad civil que cubre la muerte de personas extrañas a la obra y daños a terceros.

FACTORES DE RIESGO HUMANO

El mayor bien de la industria de la construcción lo constituyen - sus trabajadores de ahí la importancia de los costos indirectos por acciden tes, son costos que se reflejan en las primas de seguros que deben de consi derarse en cualquier licitación. Si bien lo anterior es casi siempre tomado en cuenta por los postores, pocos sin embargo analizan los costos indirec - tos que se tienen como consecuencia de los accidentes.

De datos de IMSS, para el año de 1981, establecen que el 56% de - los riesgos de trabajo tienen como causa actos y procedimiento por ausencia de programas de seguridad, estos riesgos se derivan de:

- a).- Fallas de prevención 19.9%
- b).- Uso de equipo inseguro 19.3%
- c).- Inoperancia de los dispositivos
de seguridad 16.8%
- d).- Falta de atención a la base de
sustención 4.8%

FACTORES DE RIESGO POLITICO.

En esta exposición consideramos que los riesgos políticos son los derivados de la aplicación de las leyes, sus reglamentos y las decisiones - que tome el estado.

Ya que estamos viviendo una nueva Ley de Obras Públicas un nuevo - reglamento de la misma y un avance en el logro de relaciones justas entre - contratante y contratista, es importante tomar en cuenta las fluctuaciones-

de la demanda de obras a ejecutar, la suspensión de las que están en proceso por falta de partida, la inseguridad en la planeación al realizar un trabajo por desconocer el volumen a ejecutar en un periodo dado; todo ello impacta negativamente el resultado en el que los ingenieros y contratistas trabajan, ya que en muchos casos son motivo de pérdida y en el límite de abandono de la actividad constructora obligandoseles a buscar trabajo en otras actividades.

Con base en el volumen construido en México en 1980, la construcción creció en 1981, 11.5%, en 1982 se redujo en 2%, disminuyó un 15% en 1983 y se estima que en 1984 habrá una reducción de 0.1%, es de esperarse, por las tendencias de estas cifras, que en 1985 en adelante se tenga un aumento creciente en el volumen de construcción.

Actualmente se estudia la forma de eliminar algunos riesgos, como el trámite que hay que efectuar para lograr una licencia de construcción; esto motiva al incremento de costos por tener un trámite lento en la obtención de la documentación de las obras.

Otro riesgo político que afecta a la industria de la construcción es el cambio de gobierno cada 6 años. La sustitución de ejecutivos gubernamentales encargados de la obra pública trae consecuente atraso en el desarrollo de las mismas y dura mientras se logra la adaptación de los nuevos funcionarios al puesto que desempeñan. El atraso se refleja en el manejo de la documentación y en las decisiones relativas a las obras. Este riesgo afecta los resultados de las empresas y por tanto debe considerarse como costo indirecto al formular las cotizaciones correspondientes.

FACTORES DE RIESGO SOCIALES

Entre los riesgos sociales que afectan a la construcción, nos encontramos con la necesidad de contratar a la mayoría de los obreros auxiliares en el sitio de las obras, por lo que resulta muy difícil juzgar su calificación, pues está se modifica por su particular indiosincracia, según la zona geográfica en que se ejecute la obra.

Otro riesgo social lo constituye la relación obligada con los ejidatarios con las obras foráneas, pues frecuentemente los bancos de agregados y los de préstamo se encuentran en terrenos del ejido.

Cabe mencionar que en ocasiones, al tratar las dependencias oficiales con los ejidatarios por indemnización de tierras ejidales, de derechos de vía o embalses de presas, se generan problemas ajenos al constructor, los cuales han llegado a convertirse en secuestros de equipo y hasta la paralización de las obras.

Entra también dentro del riesgo social el trato con sindicatos y agrupaciones obreras que desembocan en problemas por los incrementos salariales, las suspensiones anuales de obra y terminaciones. Además, en la rama caminera, se tienen problemas continuos en el trato con sindicatos de fleteros, con motivo del planteo de incremento en el precio de los fletes - debido a la inflación, el cual efectivamente aumenta el costo de equipos, refacciones, llantas y combustibles.

FACTORES DE RIESGO ECONOMICO.

Entre los riesgos económicos para el contratista, el de mayor importancia en el proceso inflacionario. A una inflación creciente le siguen incrementos de precios de materiales y equipos, de salarios y tasas de financiamiento, este riesgo esta fuera de control en la construcción, es un riesgo nacional de causas complejas pero de consecuencias desastrosas para la misma, para proteger al constructor, sea persona física o moral, se han creado cláusulas de ajuste en los contratos que, con aplicación sistemática según se haya pactado, dan protección económica parcial, ya que siempre tienen un lapso en el cual los incrementos de costos son soportados íntegramente por el contratista. Este riesgo variable debe figurar con toda su importancia en cualquier cotización. En los contratos por administración, su influencia se reduce, ya que sólo afecta a los salarios del personal de la compañía.

El riesgo de liquidez de la empresa ocupa también un lugar relevante en la ejecución de contratos, el retraso en cobros de estimaciones, actualizaciones y aplicaciones de la cláusula de ajuste hasta la revisión y -

aprobación de nuevos precios, son factores que motivan la disminución de los activos circulantes de las empresas que obligan a solicitar crédito bancario con tasa del 80 al 120% anual, con cobros anticipados de intereses y obligación de reciprocidades, elevando costos y disminuyendo o anulando la posible utilidad.

La industria de la construcción en razón de la crisis que se vive está sujeta a disminución del volumen de obra y a un incremento en sus costos directos e indirectos, incluyendo costos financieros y rendimiento del capital, como consecuencia se agudiza la competencia y se cae en trabajar abajo del precio correcto, es decir con cero utilidad o pérdida y descapitalizándose en ambos casos el riesgo de la competencia abajo del costo es una realidad que está causando la descapitalización de la industria de la construcción, con el consecuente cierre de muchas empresas y un aumento del desempleo.

FACTORES DE RIESGO IMPONDERABLES.

Los riesgos imponderables como lo indica su nombre son aquellos imprevisibles que al presentarse, afectan la seguridad y los resultados de la empresa la única prevención económica posible es considerarlos dentro de los imprevistos del costo indirecto.

Una herramienta con que cuenta el ingeniero para enfrentarse a los riesgos de la construcción, es el de planear un enfoque sistemático para definirlos y analizar los medios de control de cada uno de ellos.

Consideramos el caso de riesgo financiero, lo primero es pasar de lo general a lo específico y hacer una selección de las fuentes de excedentes de costos y de sus causas, una vez identificadas las causas, podrá desarrollarse una matriz causa-efecto (ver tabla No. 1), y analizar en que casos de influencia es mayor (***) y en cuales ésta es menos (+++), las causas marcadas con (**), determinan cuales merecen mayor atención del ingeniero o de la gerencia.

La tabla No. 2 se refiere a varias opciones para controlar los riesgos que dan como resultado la elaboración de matrices causa-efecto por

lo que cada obra y cada riesgo requiere de un análisis particular.

CAUSA	EFFECTO (Fuentes de excedentes de costos).	IMPACTO DE DEMORAS	MODIFICACION DEL TRABAJO	NUEVO METODO DE TRABAJO	COTIZACION INCORRECTA	CALCULO INCORRECTO DE PRODUCTIVIDAD
Proyecto Deficiente			+		**	**
Tiempo insuficiente		**				++
Preferencias (deseo del trabajo)					**	**
Medio ambiente		++		**	++	**
Políticas		++	**			
Geotécnicas				**	++	++
Inflación					**	
Financiación		++			**	

TABLA No. 1

R E S U M E N

OPCIONES PARA CONTROL DE RIESGOS	CAUSAS ATACADAS
a).- Preparación de especificaciones	Mala definición del proyecto - e interpretación del contrato.
b).- Cláusula escalatoria	Falta de recursos, inflación, financiamiento.
c).- Conferencias previas a un concurso	Complejidad de diseño. Mala - definición del proyecto y contrato.
d).- Anticipos	Financiación
e).- Seguros	Accidentes
f).- Acuerdos laborales	Paros, demandas.
g).- Compra de materiales o equipo por el dueño	Faltas recursos, inflación, - financiamiento.
h).- Propuestas alternativas	Geotécnicas, complejidad del - diseño, falta de recursos.
i).- Autoridad de decisión a nivel de campo.	Interferencias, complejidad - del diseño, demoras
j).- Diseño de métodos de construcción.	Datos dudosos, Geotécnicas, - preferencias.
k).- Participación del contratista en el diseño	Mala definición del proyecto, datos dudosos, inexperiencia, complejidad del diseño.
l).- Permisos y licencias	Demoras, interferencias políti - cas o ambientales.
m).- Financiación del proyecto, formas de pago.	Financiación, inflación, cam - bios de divisas.

TABLA No. 2

V

**CONDICIONES CONTRACTUALES
RELATIVAS A LA EJECUCION
DE CARACTER ECONOMICO**

GENERALIDADES.

El objetivo principal de este capítulo, es mencionar algunos de los riesgos que se relacionan con los términos contractuales y las decisiones que acontecen en la realización de una obra.

En México, actualmente se ha establecido el procedimiento en la contratación de obras para el Sector Público, lo que no ocurre para el Sector Privado, por lo tanto sólo trataremos lo primero, o sea lo que concierne a la construcción de las obras.

La experiencia nos indica que en las obras siempre se presentan contingencias e imprevistos que pueden alterar las condiciones contractuales originales, trayendo como consecuencia que existan riesgos para el Contratista y para la Dependencia, aunque de hecho los riesgos comienzan para ambas partes desde el momento mismo de firmar el contrato.

La contratación de obras para el Sector Público, como ya se ha mencionado en otras veces, esta regida por la Ley de Obras Públicas, el Reglamento de la Ley de Obras Públicas, las Reglas Generales para la Contratación y la Ejecución y los Servicios Relacionados con las mismas.

Por otra parte se ha comprobado que los riesgos para el Contratista y para la Dependencia tienen consecuencias de orden económico, para el Contratista gastar más de lo previsto durante la ejecución de la obra, el riesgo de tener retrasos en la terminación de la misma, lograr que la calidad de la obra sea la deseada, etc.

Para la Dependencia salirse del presupuesto asignado para la obra, desviar recursos financieros de otras fuentes, tener que diferir servicios, recuperar en un corto tiempo la inversión realizada, etc.

En el modelo del contrato, así como en la Ley de Obras Públicas, su Reglamento, las Reglas Generales, se ha tratado de contemplar todas las situaciones posibles que se pudieran presentar durante la ejecución de una obra, sin embargo hay algunos aspectos que se escapan a tal objetivo ya que cada trabajo es diferente y por lo tanto esto hace que se presenten riesgos para ambas partes.

El modelo del contrato es el documento oficial, el cual básicamente contiene los términos contractuales y es particular para cada Dependencia las condiciones y características de cada una de ellas se deben respetar, -- sin embargo en algunos casos la política de estas Dependencias no es uniforme ya que no aplican el mismo criterio.

Se dice que el contrato establece obligaciones para las dos partes pero tal parece que estas obligaciones se asientan más en el Contratista, lo cual ha suscitado ciertas polémicas ya que el modelo del contrato establece que para el incumplimiento de las obligaciones por parte del Contratista en sus servicios contratados se hará acreedor de fuertes sanciones lo cual para él resulta un riesgo considerable.

Así mismo también es un riesgo para el Contratista reconocer en el modelo del contrato una serie de consideraciones tales como: Normas de calidad, Especificaciones, Planos, Proyectos, Alcances de los conceptos de trabajo, Programas, etc., los cuales algunas veces no existen.

RIESGOS.

La posibilidad de que resulten pérdidas en una obra, puede disminuirse mediante la identificación apropiada y las consideraciones adecuadas de cualquier tipo de riesgo que pueda intervenir en la obra.

Los riesgos se definen simplemente como costos potenciales indeterminados, los cuales no se previnieron durante el proyecto, de esta manera los riesgos pueden dividirse en cuatro tipos principales:

- a).- Riesgos incontrolables.- El clima, las condiciones fortuitas, la política, La geología, las condiciones del subsuelo, etc.
- b).- Riesgos controlables pero indefinidos.- Tales como problemas laborales - nueva tecnología, nuevos procedimientos, que puedan seguirse, etc.
- c).- Riesgos supuestos.- Estos pueden ser los que el proyectista le transfiere al Contratista tales como: Instalaciones vagamente definidas, diseño inadecuado o falta de detalles en los planos ejecutivos, problemas de derecho de vía y supuestas responsabilidades por daños a terceros.

d).- Riesgos controlables inherentes a la obra.- Tales como programas de su ministro de materiales, rendimientos menores a los previstos.

Por otra parte existen algunos casos concretos de riesgos desde el punto de vista contractual como son: los relacionados con los precios unitarios, alcances de los conceptos de trabajo, a la calidad, demoras, modificaciones a los proyectos, cantidades de trabajo, daños a terceros y las cláusulas de ajuste y aunque de hecho este último punto no esta contemplado en el modelo del contrato en cuanto a su forma de aplicación, es motivo por el cual se ha tratado de incluir en la estructura del mismo.

PRECIOS UNITARIOS.

El proponer precios unitarios constituye uno de los principales riesgos para el contratista ya que los elementos que en el intervienen deben reflejar todas las condiciones previsibles en cada uno de los conceptos de trabajo.

Para evitar riesgos por condiciones de trabajo imprevistas, la Dependencia debe proporcionar al Contratista desde el momento de la convocatoria del concurso, la información necesaria que le permita prever hasta donde sea posible su experiencia, tecnología y equipo, las condiciones de trabajo a realizar y así diseñar los procedimientos que deberá aplicar para ello de esta manera el contratista podrá formular los costos que se tendrán para lograrlo.

De lo anterior se concluye que después de haber visitado el sitio de la obra o tener conocimiento del lugar de esta, el contratista estará en aptitud de realizar estudios de mercado, agrupar conceptos para su ejecución estudiar tabuladores de salarios, determinar costos horarios de equipos y herramientas, prever obras auxiliares, definir estrategias generales de construcción y sus procedimientos constructivos, programas de recursos y suministros de materiales, calcular costos indirectos, estudiar programas financieros, diseñar sistemas administrativos y de control que deban aplicarse.

De esta forma el contratista tendrá la posibilidad de establecer y arriesgarse a proponer los precios unitarios que sean razonables para ambas partes.

Habrá que tener en cuenta que al tratar de medir todos y cada uno de los riesgos e incorporarlos al precio unitario, podría resultar riesgoso, ya que un incremento innecesario al importe total de la obra haría caer al contratista en el riesgo de no ser competitivo, por lo tanto en la medida de que se tenga una suficiente información o se carezca de ella, aumentaran o disminuirán los riesgos tanto para el contratista como para la Dependencia.

ALCANCES DE LOS CONCEPTOS DE TRABAJO.

Los alcances de los conceptos de trabajo deberán estar asentados en las normas y especificaciones y son elementos indispensables para prever lo que se tendrá que hacer y así evitar discusiones posteriores; no debe omitirse que las normas y especificaciones tienen carácter oficial con la misma validez que el contrato y a su vez lo complementa.

CALIDAD.

Llegar a lograr la calidad deseada o requerida para los diversos trabajos de una obra, es otro de los riesgos importantes al cual se enfrenta el contratista, ya que las condiciones reales que se presentan en la obra pueden variar y dificultar en un grado mayor o menor la probabilidad de llegar a tener la calidad deseada.

Los materiales, equipo, mano de obra, enmarcados en el proceso constructivo deben vigilarse de cerca y controlarse para evitar calidades defectuosas, ya que por ejemplo, un diseño correcto de los elementos de una obra puede fracasar debido a una mano de obra inadecuada.

Por otra parte refiriéndonos a los términos contractuales que indiquen la consideración de todos y cada uno de los riesgos para lograr la calidad deseada, nos lleva a pensar que debemos tener normas y especifica

ciones correctas y en ellas deben apoyarse las consideraciones que de toda índole haga el contratista.

DEMORAS.

Las demoras constituyen otro de los riesgos que se pueden presentar en una obra ya que desde el punto de vista contractual, las demoras en las que puede incurrir el contratista están previstas en el contrato y para esto se indican las sanciones a las que el contratista se hace acreedor siempre y cuando las causas le sean imputables a él, esto mismo no sucede para la parte contratante, de modo que cualquier modificación que sufra el programa de obra, planos, especificaciones y variaciones en las cantidades de obra estarán estipuladas en el contrato y para cualquier cambio existirá la posibilidad de celebrar convenios respecto a las condiciones originales, por otro lado, lo que no se contempla en los términos contractuales son aquellas demoras que puede tener el contratista cuando las causas no le sean atribuibles, lo cual en sí constituye un riesgo importante.

Estas demoras pueden ser: la disponibilidad del sitio de la obra, las recepciones parciales de la misma, las decisiones tomadas durante la obra, el retraso en el pago de las estimaciones y la determinación de las cláusulas de ajuste, este último punto de gran importancia ya que en la época de inflación en la que vivimos, los costos sufren variaciones significativas en un corto tiempo, originando que las obras resulten más costosas de lo previsto.

MODIFICACIONES A LOS PROYECTOS.

Las modificaciones a los proyectos están establecidas o previstas en el contrato y a veces resulta un riesgo para el contratista hacer algunos cambios al proyecto.

Las cantidades de trabajo que estipulan en el contrato son aproximadas y estas pueden tener variaciones sin que la estructura original de los precios unitarios tengan modificación alguna, esto puede constituirse en un riesgo para el Contratista ya que los convenios únicamente pueden celebrarse siempre y cuando no rebasen en más o menos el 25% de las -

cantidades de obra pactadas originalmente.

SUSPENSION DE LOS TRABAJOS

Otro de los riesgos al que se enfrenta el Contratista será cuando se suspendan los trabajos por causas no imputables a él, este punto se encuentra contemplado en el contrato y aunque se establece en el mismo que se bonificará a el Contratista por los daños que ocasionare la suspensión de los trabajos, resulta evidente que no se cuantificará lo que el Contratista dejará de percibir por lo que no podrá ejecutar, es decir no se cubrirán los perjuicios por la utilidad que previamente se había supuesto lo cual representa un riesgo importante para el Contratista.

DAÑOS A TERCEROS.

Cualquier daño a terceras personas resulta un riesgo para el Contratista, ya que en el contrato se estipula que el Contratista será el responsable de los daños y perjuicios que cause al Contratante o a terceras personas con motivo de la ejecución de los trabajos.

Se han mencionado a grandes rasgos algunos de los riesgos a los que se enfrenta el Contratista desde el punto de vista contractual, pero sin lugar a dudas que las cláusulas de ajuste a los precios unitario constituyen uno de los riesgos más importantes durante la ejecución de las obras por lo que en consecuencia de esto trataré de hacer un breve resumen de las causas que originaron que se implantara este mecanismo para actualizar los costos de una obra, así mismo presentaré varias alternativas de aplicación de estas cláusulas de ajuste.

RESUMEN HISTORICO.

PROBLEMA INFLACIONARIO.

Hasta el año de 1972, la Industria de la Construcción en México vivió una época de tranquilidad que le permitió un crecimiento considerable y fácil, esto se debió a que el incremento de los costos era uniforme y predecible.

En consecuencia no se necesitaba un control muy estricto las proyecciones de escalación en los estimados de costos eran muy pequeños y en

ocasiones ni se hacían, al respecto basta señalar los índices de la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción para el período de 1954 a 1972 y que fueron de:

Índice de materiales 1972= 193.70

Índice de mano de obra 1972= 490.60

Índice de materiales + mano de obra a 1972= 245.81

Estos tres índices con base a 1954 = 100

Quiere decir que los costos de materiales en 18 años tuvieron un incremento medio del orden del 5% anual, mano de obra 22% anual; materiales, mano de obra ponderados 8% anual sobre 1954.

Pero a partir de 1973, el país empezó a sentir la presión inflacionaria severa y sin precedentes motivada por trastornos económicos a escala mundial por todos conocidos, entonces la Industria de la Construcción tuvo que aprender a desenvolverse en un nuevo medio enfrentando situaciones verdaderamente graves.

LOS AJUSTES DE COSTOS DE CONSTRUCCION EN MEXICO.

Al surgir el problema mencionado, los Constructores y Contratantes no encontraban la fórmula de tipo legal y los mecanismos que sirvieran de base para ajustar los costos de construcción en los contratos tanto en la Obra Pública como en la Obra Privada. En síntesis no existía ninguna experiencia al respecto, la única herramienta disponible eran los índices que manejaba la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción.

Por otro lado la explosión inflacionaria coincidió con dos años, en que la construcción tuvo crecimientos del orden de 17% en 1972 y 15.8% en 1973, en relación a 1960, esta situación provocó que los insumos de la construcción se escasearan, lo cual ocasionó que los costos de una obra se incrementaran inflando el importe total de esta.

En medio de un ambiente de desconcierto general, no tardaron en surgir diferencias entre Contratantes y Contratistas, ninguno sabía como -

hacerle frente a la situación ni a los problemas que se presentaban en los los contratos de obra que estaban en proceso , ya que no se estipulaba previsión alguna para el ajuste de los costos.

La segunda consecuencia fue que las empresas se descapitalizaban - rápidamente, por lo que fue hasta 1974, cuando la comunidad de la construcción empezó a reaccionar con un poco de lentitud, en ese año decayo considerablemente la actividad constructora ya que solamente creció un 5.9% a valores constantes de 1960 y a pesar de ello se empezaron a notar algunos síntomas muy significativos, siendo uno de ellos el gran ausentismo por parte de los constructores a los concursos de Obra Pública.

El fenomeno de descapitalización en las Empresas Constructoras siguió empeorandose y por tanto disminuyó aún más el ritmo de producción de las obras. Otro hecho importante fue el temor de los Constructores ante la incertidumbre de saber si sus incrementos de costos les serian aceptados y reconocidos y en este caso, como y cuando podrían recuperar las diferencias por dichos conceptos.

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

Este volver a hacer todos y cada uno de los análisis de precios -- unitarios tuvo que realizarse en varias ocasiones para una misma obra, ya que se necesitaba cubrir distintos periodos de su ejecución.

Por otro lado, las Entidades Contratantes que operaban a base de -- tabuladores de precios unitarios empezaron a editar estos periodicamente -- (cada tres meses por ejemplo), lo cual representaba un estudio muy laborioso de los análisis de precios unitarios.

Es obvio mencionar que la situación que todos vivimos resultó caotica, los contratantes no lograban desahogar tal situación de trabajo, por-

lo que los pagos de los incrementos a los contratos de los Contratistas se fueron retardando en forma alarmante.

Finalmente en el año de 1975, fue reconocida oficialmente en el seno de una Comisión Intersecretarial, creada entonces por el Gobierno Federal, la necesidad de incluir en los contratos de Obra Pública los ordenamientos de tipo legal necesarios para el ajuste de los costos de construcción, lo que resultará importante mencionar es que aún no se estipula en el contrato los mecanismos a seguir para su aplicación, de esta manera fue -- así como nació la "Famosa cláusula de ajuste", la cual analizaremos en detalle más adelante.

Lo que resulta increíble, es que ni entonces ni ahora, con excepción de unos cuantos organismos e instituciones del Sector Público, se ha instrumentado la mecánica operativa para los ajustes de los costos, es decir todo quedó en meras estipulaciones legales, que además resultan de difícil interpretación.

Todavía hoy se siguen haciendo ajustes por el sistema de rehacer todos y cada uno de los análisis de precios unitarios, cada vez se hace necesario, excepto como decíamos de algunas Dependencias Contratantes del Sector Público y del Privado. Sin embargo cabe dejar señalado que hoy en día en México tenemos ya la experiencia necesaria para diseñar e implantar en los contratos, mecanismos de ajuste de costos ágiles, de fácil aplicación.

A L T E R N A T I V A (A)

CALCULO DE LOS FACTORES DE INCREMENTO PARA CAMINOS RURALES, UTILIZANDO LOS PORCENTAJES DE INTERVENCION EN LA OBRA.

NOTA: SE APLICARON COSTOS DE SALARIOS, MATERIALES, EQUIPO, MAS COMUN - MENTE USADOS EN LA CONSTRUCCION DE CAMINOS RURALES. PARA CALCULAR LOS INDICES DE INCREMENTO DE LOS SIGUIENTES CONCEPTOS.

CALCULO DEL FACTOR DE AJUSTE PARA ENERO-1985, CON RESPECTO A ENERO DE 1984.

CUADRO No. 1

C O N C E P T O	DATOS S.C.T. ENERO 1985 (A)	DATOS S.C.T. ENERO 1984 (B)	INDICE DE INCREMENTO (A/B)
MANO DE OBRA:			
No calificada	806.00	550.00	1.564
Calificada 1+ 0.8 (A/B) No calif.			1.451
EQUIPO:			
Tractor con bulldozer y ripper D-8	11,506.08	8,621.66	1.334
Compresor de 600 pcm. (5 Pist.)	6,177.26	3,792.39	1.629
Motoconformadora Cat. 120-B	5,617.44	4,153.39	1.325
Cami3n de volteo con capacidad de 6M3.	2,292.03	1,265.62	1.811
Pipa con bomba de 8 M3	2,683.69	1,459.15	1.839
Compactador C-A, 25-A	6,649.85	3,662.91	1.815
Cargador frontal Cat. 955	5,506.60	4,009.56	1.373
Revolvedora II-S	1,241.06	680.30	1.824
Vibrador	295.24	183.96	1.605
Draga	7,695.49	6,650.84	1.157
MATERIALES:			
Dinamita t3vex 100	378.54	342.00	1.107
Aceros de barrenaci3n (Escala)	208,080.00	188,765.50	1.102
Madera para cimbra (Pino de 3a.)	77.63	42.25	1.837
Tuberia de concreto de 90 cms. Ø	10,224.33	5,291.00	1.932
Cemento	11,895.00	8,000.00	1.487
Materiales p3treos	1,254.38	800.00	1.568
Aceros de refuerzo	68.90	66.09	1.042

CUADRO No. 2

CALCULO DEL FACTOR GENERAL DE AJUSTE PARA TERRACERIAS.			
DESCRIPCION	% DE INTERVEN.	FACTOR DE INCREMENTO	FACTOR DE AJUSTE
MANO DE OBRA:			
No calificada	35	1.564	0.5474
Calificada	65	1.451	0.9431
FACTOR DE AJUSTE			1.4905
EQUIPO:			
Tractor con bulldozer y ripper	55	1.334	0.7337
Compresor de 600 pcm y 5 pistolas	14	1.629	0.2281
Motocoformadora 120-B	7	1.325	0.0950
Camión de volteo de 6 M3	8	1.811	0.1450
Pipa con bomba de 8 M3	9	1.839	0.1655
Compactador	7	1.815	0.1270
FACTOR DE AJUSTE			1.4943
MATERIALES:			
Dinamita tóvex	94	1.107	1.0406
Acero de barrenación	6	1.102	1.0661
FACTOR DE AJUSTE			1.1067

CUADRO No. 3

CALCULO DEL FACTOR GENERAL DE AJUSTE PARA OBRAS DE DRENAJE.			
DESCRIPCION	% DE INTERVEN.	FACTOR DE INCREMEN.	FACTOR DE AJUSTE
MANO DE OBRA:			
No calificada	61	1.564	0.9540
Calificada	39	1.451	0.5659
FACTOR DE AJUSTE			1.5199
EQUIPO:			
Compresor y accesorios	7	1.629	0.1140
Cargador frontal	11	1.373	0.1510
Camión de volteo de 6 M3	53	1.811	0.9598
Camión pipa de 8 M3	8	1.839	0.1471
Revolvedora	21	1.824	0.3830
FACTOR DE AJUSTE			1.7549
MATERIALES:			
Madera para cimbra (Pino de 3a.)	10	1.837	0.1837
Tubería de concreto	23	1.932	0.4444
Cemento	42	1.487	0.6245
Materiales pétreos	18	1.568	0.2822
Acero de refuerzo	7	1.042	0.0729
FACTOR DE AJUSTE			1.0612

CUADRO No. 4

CALCULO DEL FACTOR GENERAL DE AJUSTE PARA REVESTIMIENTO			
DESCRIPCION	% DE INTERVENC.	FACTOR DE INCREMENT	FACTOR DE AJUSTE
MANO DE OBRA:			
No calificada	79	1.564	1.2356
Calificada	21	1.451	0.3057
FACTOR DE AJUSTE			1.5403
EQUIPO:			
Tractor con bulldozer y ripper	17	1.334	0.2268
Motoconformadora	19	1.352	0.2569
Cargador frontal	22	1.373	0.3021
Camión de volteo de 6 M3	13	1.811	0.2354
Compactador C-A, 25-A	14	1.815	0.2341
Camión Pipa de 8 M3.	15	1.839	0.2758
FACTOR DE AJUSTE			1.5511
MATERIALES:			
Dinamita	100	1.107	1.1070
FACTOR DE AJUSTE			1.1070

CUADRO No. 5

R E S U M E N .
CALCULO GENERAL DEL FACTOR DE AJUSTE TOTAL.

CONCEPTO	MANO DE OBRA			EQUIPO			MATERIALES			FACTOR DE AJUSTE TOTAL.
	% DE INTERVENCIÓN.	FACTOR DE INCREMENTO.	FACTOR DE AJUSTE	% DE INTERVENCIÓN.	FACTOR DE INCREMENTO.	FACTOR DE AJUSTE	% DE INTERVENCIÓN.	FACTOR DE INCREMENTO.	FACTOR DE AJUSTE	
TERRACERIAS	6	1.495	1.0894	84	1.4943	1.2552	10	1.1067	0.1107	1.4553
OBRAS DE DRENAJE	34	1.5199	0.5168	12	1.7549	1.2106	54	1.0612	0.5730	1.7886
REVESTIMIENTO	4	1.5403	0.1616	80	1.5311	1.2409	16	1.1070	0.1771	1.4796

ENTONCES:

LOS FACTORES DE INCREMENTO DE LA ALTERNATIVA (A), PARA LAS DIFERENTES ETAPAS DE TRABAJO PARA ENERO DE 1985 CON RESPECTO A ENERO DE 1984, QUEDA DE LA SIGUIENTE MANERA:

TERRACERIAS = 1.45

OBRAS DE DRENAJE = 1.79

REVESTIMIENTO = 1.48

ALTERNATIVA (B).

ACTUALIZACIÓN DE PRECIO UNITARIO A PRECIO UNITARIO
ENERO DE 1985 CON RESPECTO A ENERO DE 1984.

1.- Actualizar el precio unitario del concepto:

"EXCAVACIONES EN CORTE EN MATERIAL C, A MAQUINA".

Precio unitario de concurso de Enero de 1984:

\$ 507 / M3

Calculo:

a).- Tractor Caterpillar D-8K

\$ 50.50 /M3 (Concurso) $\frac{\$ 10,284.11/h.}{(C.H. S.C.T. 85)}$ = \$ 67.66/M3

\$ 7,675.74/h. (C.H.S.C.T. 84)

b).- Compresor Ingersoll-Rand

y Pistolas Rompedoras.

\$ 238.92 /M3 (Concurso) $\frac{\$ 2553.19/h.}{(C.H. S.C.T. 85)}$ = \$ 270.34/M3

\$ 2556.43/h. (C.H. S.C.T. 84)

c).- Explosivos

\$ 80.00 /M3 (Concurso) $\frac{\$ 107.92/M3}{(S.C.T. 85)}$ = \$ 95.86/M3

\$ 90.06/M3 (S.C.T. 84)

COSTO DIRECTO \$433.56/M3

25% INDIRECTOS DE CONC. \$108.39/M3

10% UTILIDAD DE CONC. \$ 54.19/M3

PRECIO UNITARIO \$596.14/M3

Factor de incremento= $\frac{\text{Precio unitario actualizado}}{\text{Precio unitario de concurso}}$

Factor incremento = $\frac{\$ 596.14/M3}{\$ 507.47/M3} = 1.1747$

Factor de incremento= 1.1747

Nota: Este procedimiento ha resultado obsoleto ya que en esta época de constante inflación que sufre el país, los insumos que intervienen en cada precio unitario tienen incrementos en periodos muy cortos, haciendo que sea difícil estar actualizando cada precio unitario a cada momento.

ALTERNATIVA (C)

CALCULO DEL FACTOR DE AJUSTE UTILIZANDO COSTOS
DE LOS COMPONENTES DE PRECIOS UNITARIOS, PARA-
ENERO DE 1984.

CUADRO No. 6

C O N C E P T O	UNI.	CANTIDAD	COSTO UNI- TARIO	IMPORTE	COSTO	MAQUINARIA		COSTO	MATERIALES		COSTO	MANO DE OBRA	
						COSTO X VOL.	%		COSTO X VOL.	%		COSTO X VOL.	%
EXC. EN CORTE Y ADICIONALES ABAJO DE LA SUB-RASANTE, EN MATERIAL "B"	M3.	389,687	110.25	42'962,991	110.25	42'962,991	100						
EXC. EN CORTE Y ADICIONALES ABAJO DE LA SUB-RASANTE, EN MATERIAL "C"	M3.	259,791	529.91	137'665,848	399.26	103'724,154	75	90.06	23'396,777	17	40,55	10'544,916.69	8
EXC. DE PRESTAMO DE BANCO EN MATERIAL "C"	M3.	19,200	459.81	8'828,352	353.57	6'788,544	77	90.06	1'729,152	20	16.18	310,656.00	3
TERRAPLENES ADICIONALES CON SUS CUÑAS DE SOBRE ANCHO PARA (90%)	M3.	186,000	57.16	10'631,760	57.16	10'631,760	100						
MAESTRERIA DE PIEDRA OBTENIDA DE BANCOS CON MORTERO DE CEMENTO 1:5	M3.	4,500	3,089.05	13'941,225				1,825.84	8'216,280	59	1,272.21	5'724,945.	41
TUBO DE 90 CMS. DE DIAMETRO CAL. # 14, CON PESO DE 55.4 KG/M.	ML.	2,200	8,786.12	19'329,464	9.38	20,636.00	0.10	8,203.00	18'046,600	93	573.71	1'262,228	69
TUBO DE 105 CMS. DE DIAMETRO CAL. # 12 CON PESO DE 87.8 KG/M.	ML.	800	14,561.95	11'649,560	14.94	11,952.00	0.10	13,885.00	11'108,000	95	661.95	529,592	45
IMPORTE TOTAL:			\$	245'009,200	\$	164'140,037		\$	62'496,809		\$	18'375,337.69	

CUADRO No. 7

CUADRO DE MAQUINARIA

DESCRIPCION	No. DE MAQUINAS	VALOR DE ADQUISICION ENERO-1985	IMPORTE ENERO DE 1985	VALOR DE ADQUISICIONES ENERO- 1984	IMPORTE ENERO DE 1984.
Compactador neumático autopropulsado compacto	1	18'285,000.00	18'285,000.00	13'345,000.00	13'345,000.00
Camión de volteo Ford-600, con capacidad de 6 M3.	8	4'948,884.00	39'591,072.00	3'407,000.00	27'256,000.00
Pistola rompedora: Modelo J-40 Ingersoll-Rand, 81 pcm. Broq.	2	520,000.00	1'040,000.00	385,950.00	771,900.00
Compresor Ingersoll-Rand, DRR-160, P-185 pcm.	1	3'931,401.00	3'931,401.00	2'808,144.00	2'808,144.00
Traxcavo Caterpillar, Modelo 955-K	2	31'813,790.00	63'627,580.00	22'012,450.00	44'024,900.00
Tractor Caterpillar con buldozer y ripper	2	62'342,000.00	124'644,000.00	52'445,000.00	104'890,000.00
Motocombinadora Caterpillar Modelo 120-B	1	29'278,475.00	29'278,475.00	20'655,000.00	20'655,000.00
		TOTALES: \$	262'130,813.00	\$	213'750,944.00
INDICE DE MAQUINARIA = $\frac{\$ 262'130,813.00}{\$ 213'750,944.00} = 1.226$					

CUADRO DE MATERIALES

UTILIZANDO COSTOS DE ENERO DE 1985 Y ENERO DE 1984.

CUADRO No. 8

M A T E R I A L	U N I D.	CANTIDAD	COSTO ENERO-85	IMPORTE ENERO-1985	COSTO ENERO-84	IMPORTE ENERO-1984
ALAMBRE RECOCIDO	KG.	5,000.00	133.0	665,000.	120.0	600,000.
ACERO DE REFUERZO	KG.	80,000.00	80.0	6,400,000.	66.2	5,287,200.
CAL HIDRATADA	KG.	33,000.00	8.6	284,130.	6.2	204,270.
CELOTEX DE 10 MM. DE ESPESOR	PZA.	300.00	1,530.0	459,000.	1,200.0	360,000.
CEMENTO GRIS	TON.	95.00	1,895.0	1,130,025.	8,000.0	760,000.
CORDON DETONANTE PRIMACORD	M.	2,000.00	46.4	92,760	35.2	70,400.
CURACRETO	LT.	1,500.00	229.0	343,500.	89.1	133,665.
DIESEL	LT.	30,000.00	31.2	963,000.	19.0	570,000.
FULMINANTE No. 6	PZA.	4,000.00	31.2	124,760.	24.0	96,000.
GASOLINA NOVA	LT.	50,000.00	55.0	2,750,000.	30.0	1,500,000.
MEXAMON "G"	KG.	19,000.00	70.2	1,333,800.	53.0	1,007,000.
MADERA DE PINO DE 3a.	PT.	17,000.00	77.6	1,319,710.	47.2	803,250.
TAMBOR DE 200 LTS. DE CAPACIDAD	PZA.	85.00	2,520.0	214,200.	1,700.0	144,500.
TOVEX 100	KG.	3,200.00	378.5	1,211,328.	342.0	1,094,400.
TRIPLAY DE PINO DE 19 MM. DE ESP.	PZA.	455.00	2,605.0	1,185,275.	1,336.6	608,143.
TUBO DE CONCRETO DE 15 CM. DE Ø	M.	2,500.00	216.0	540,000.	191.0	477,500.
			IMPORTE= S	18'989,488.00		\$13'726,328.
<p>INDICE DE MATERIALES = $\frac{\\$18'989,488.00}{\\$13'726,328.00} = 1.3834$</p>						

CUADRO DE MANO DE OBRA.

CUADRO No. 9 UTILIZANDO SALARIOS DE ENERO DE 1985 Y ENERO DE 1984

CATEGORIA	No. DE TRABAJ.	SALARIO NOMINAL ENERO-85	IMPORTE ENERO-1985	SALARIO NOMINAL ENERO-84	IMPORTE ENERO-1984.
PEON	20	1,202.2	42,024.0	762.3	15,426.0
AYUDANTE DE.POB.	2	1,510.9	3,021.7	958.8	1,917.6
CABO DE TERRAC.	1	1,743.3	1,743.3	1,106.3	1,106.3
CABO DE PAV.	1	1,975.7	1,975.7	1,180.1	1,180.1
CABO DE ESTRUC.	1	1,859.5	1,859.5	1,253.8	1,253.8
CARGADOR DE EXP.	3	1,743.3	5,229.9	1,106.3	3,318.9
MAESTRO ALBAÑIL	3	2,240.6	6,721.9	1,548.9	4,646.6
MAESTRO CARPINT.	3	2,556.8	7,670.5	1,622.6	4,867.5
MAESTRO FERRERO	2	2,240.6	4,481.2	1,548.9	3,097.7
OF. ALBAÑIL	6	2,091.9	12,551.7	1,327.6	7,965.5
OF. CARPINTERO	6	2,208.2	13,249.1	1,401.4	8,408.1
OF.FIERRERO	6	2,091.9	14,643.7	1,327.6	7,965.5
OF. PLOMERO	2	1,975.7	3,951.5	1,253.8	2,507.7
OF. SOLDADOR	2	2,905.5	5,811.0	1,853.9	3,687.8
OF. TUBERO	2	2,091.9	4,183.9	1,327.6	2,655.2
AY. GENERAL	6	1,510.9	9,065.2	958.8	5,752.9
POBLADOR	1	2,091.9	2,091.9	1,327.6	1,327.6
		IMPORTE \$	76,905.3	\$	122,275.9
<p>INDICE DE MANO DE OBRA = $\frac{122,275.9}{76,905.3} = 1.5899$</p>					

a).- Del cuadro anterior (No. 7), se obtienen los componentes de costos siguientes:

$$\text{Maquinaria} = \frac{\$ 164'140,037.00}{\$ 245'009,200.00} = 0.6699$$

$$\text{Materiales} = \frac{\$ 62'496,809.00}{\$ 245'009,200.00} = 0.2552$$

$$\text{Mano de Obra} = \frac{\$ 18'375,337.69}{\$ 245'009,200.00} = 0.0749$$

$$\text{Comprobación} = 1.0000$$

b).- De los cuadros anteriores (Nos. 7, 8 y 9), de precios, se tienen los siguientes índices de costos.

$$\text{Índice de maquinaria} = 1.2216$$

$$\text{Índice de materiales} = 1.3834$$

$$\text{Índice de Mano de Obra} = 1.5899$$

c).- Aplicando la fórmula general de ajuste para el costo directo se tiene que:

$$Fd = Pma Ima + Pmat Imat + Pmo Imo - 100$$

En donde:

Pma = Componente de costos de la maquinaria

Fd = Factor de escalación de costos directos.

Ima = Índice de costos de la maquinaria.

Pmat = Componente de costos de los materiales.

Imat = Índice de costos de los materiales

Pmo = Componente de costos de la mano de obra

Imo = Índice de costos de la Mano de Obra.

Entonces:

$$Fd = 66.99 \times 1.2216 + 25.52 \times 1.3834 + 7.49 \times 1.5899 - 100.00$$

$$Fd = 81.83 + 35.30 + 11.91 - 100.00$$

$$Fd = 129.04 - 100.00$$

$$Fd = 29.04$$

$$Fd = 29.04 \%$$

Nota: El factor de incremento para la alternativa (C), será:

$$Fd = 1.29$$

VI

**EJEMPLO : ANALISIS REAL
DE UN CONCURSO DE OBRA PUBLICA**

ANALISIS REAL DE UN CONCURSO DE OBRA REALIZADO POR LA DIRECCION
GENERAL DE CAMINOS RURALES PARA LA CONSTRUCCION DE UN CAMINO:

Para la realización de este ejemplo, se han tomado datos de un concurso de obra pública efectuado , en el estado de Guerrero, en el año de 1984, el objetivo principal de este análisis es señalar los posibles riesgos que pueden ocurrir en la realización de una obra, hecho derivado de la celebración de concursos de obra, en los que los contratistas presentan sus presupuestos de obra, los cuales algunas veces resultan bajos respecto a los precios unitarios reales, en el mercado de la construcción; ésto es con el proposito de ganar el concurso, definitivamente en el caso de optar por la propuesta más baja constituye un riesgo tanto para el Contratista como para la Dependencia contratante.

Por otra parte, adentrandonos en el análisis de este ejemplo, es importante mencionar que en este concurso intervinieron un promedio de 10 (diez) Contratistas, los cuales presentaron diferentes presupuestos para la obra en cuestión, por lo que para facilitar el análisis sólo indicaremos en la tabla No. 1, los tres primeros lugares, es decir los presupuestos más bajos hasta el 3er. lugar, así mismo los nombres de estos tres Contratistas los identificaremos como Contratistas X,Y,Z, respectivamente.

En este análisis se relacionaran los datos del Contratista que obtuvo el primer lugar con los datos oficiales que se tienen en la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (S.C.T.), y en particular de la Dirección General de Caminos Rurales.

S. C. T. SUBSECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA. DIRECCION GENERAL DE CAMINOS RURALES		RESUMEN DEL ANALISIS DE LAS PROPOSICIONES RECIBIDAS			CONCURSO No. S.C.T.
		OBRA: TERRACERIAS, OBRAS DE DRENAJE, REVESTIMIENTO LUGAR: ESTADO DE GUERRERO			P.B.= \$ 453'127,643. FECHA DE TERMINACION DICIEMBRE DE 1985.
CONCURSANTE		CONSTRUCTORA X	CONSTRUCTORA Y	CONSTRUCTORA Z	OTRAS PROPOSICIONES.
LUGAR		1Q	2Q	3Q	4Q
IMP. DE LA PROPOS	ORIGINAL	311'015,137.96	311'151,841.13	361'130,497.37	5Q
	CORREGIDA	311'015,137.96	311'151,741.13	316'130,497.37	6Q
% S/PRESUP. S.C.T.		69	82	89	7Q
PROGRAMAS DE TRABAJO		NORMAL	INCOMPLETO	ADECUADO	8Q
RELACION DE EQUIPO		NECESARIO	NECESARIO	NECESARIO	9Q
P. DE TERM. PROP.		SEPT. 1985	NO INDICA	DIC. 1985	10Q
% INDIRECTOS Y U.		37.5	48.5	43.0	11Q
DATOS	COSTO MAT.	BAJOS	BAJOS	VARIABLES	12Q
BASI-	SALARIOS	NORMALES	NORMALES	NORMALES	13Q
COS.	REND. M. O.	NORMALES	LIGERAMENTE BAJOS	NORMALES	14Q
	COSTOS HRS.	BAJOS	MUY BAJOS	NORMALES	15Q
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		TERR. EN GENERAL TODOS LOS CONCEPTOS BAJOS - O. DE DRENAJE: EN GENE RAL TODOS LOS CONCEP - TOS BAJOS. REV.: EN GENERAL TODOS LOS CONCEPTOS BAJOS	TERR. : EN GENERAL TO- DOS LOS CONCEPTOS MUY BAJOS. O. DE DRENAJE: EN GENE RAL TODOS LOS CONCEP - TOS BAJOS. REV.: EN GENERAL TODOS LOS CONCEPTOS BAJOS	TERR.: EN GENERAL TO- DOS LOS CONCEPTOS MUY BAJOS. O. DE DRENAJE: EN GENE RAL TODOS LOS CONCEP- TOS LIGERAMENTE BAJOS. REV.: EN GENERAL TODOS LOS CONCEPTOS BAJOS	OBSERVACIONES
CONCLUSION: LA PROPUESTA DE LA CONSTRUCTORA X, SE CONSIDERA LA MAS CONVENIENTE PORQUE REUNE LAS CONDCIONES NECESARIAS Y GARANTIZA SATISFACTORIAMENTE EL CUMPLI MIENTO DEL CONTRATO Y LA EJECUCION DE LA OBRA					MEXICO, D.F. MARZO DE 1984.

De la tabla No. 1, se concluye que resulta riesgoso otorgar la obra a la propuesta más baja, ya que esto origina que posteriormente se presenten reclamaciones por parte del Contratista solicitando que se le incrementen sus precios unitarios o se le bonifique de alguna manera ya que argumentará que los precios unitarios con los cuales concursa no lesion remenerativos, esto trae en consecuencia que haya fricciones entre el Contratista y el Contratante y por otro lado que los costos de la obra se eleven de tal manera que resulta incosteable o en algunos casos más severos que la obra sea abandonada por el Contratista.

Por lo que respecta a los conceptos Terracerías, Obras de Drenaje y Revestimiento, se observa que los precios unitarios resultaron bajos, esta misma situación se presentó en los tres Contratistas que ocuparon los tres primeros lugares, este hecho debió ser el motivo para que el análisis de las proposiciones se realizará más a fondo, a fin de poder seleccionar al Contratista que en realidad sí pudiera cumplir con la obra y que garantizará las mejores condiciones para el Estado.

Así mismo es un hecho significativo la importancia que tiene la intervención de las personas que integran el jurado calificador dentro de un concurso, ya que de ellos depende en gran parte que la obra resulte un éxito o un fracaso.

TABLA COMPARATIVA DE LOS CONCEPTOS DE OBRA
 LOS CUALES SIRVIERON PARA ELABORAR LOS PRE
 SUPUESTOS TANTO DE LA DEPENDENCIA COMO DEL
 CONTRATISTA.

No.	INCISO	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD DE OBRA	PRESUPUESTO BASE DE LA DEPENDENCIA (A)		PRESUPUESTO DEL CONTRATISTA (B)		DIFERENCIA EN %
					P.U.	IMPORTE	P.U.	IMPORTE	
					1.-	01-009-C.01 009-C.01C	TERRACERIAS: Desmonte para densidad cien por ciento (100%) de vegetación tipo. Monte de regiones áridas ó semiáridas CORTES:	Ha.	
2.-	009-D.02 E-P-1b	Despalmes desperdiçando el material no incluye carga para desplante de terraplenes en material "A"	M3	30,000	55.65	1'669	43.40	1'302	77.9
3.-	009-D.03a2	Excavaciones en corte y adicionales abajo de la sub-rasante en material "B"	M3	389,687	159.86	62'295	96.45	37'585	60.3
4.-	03a3	En material "C"	M3	259,791	768.37	199'615	507.96	131'963	66.1
5.-	03f2	Excavaciones en derrumbes en mat. "B".	M3	4,000	159.86	639,440	86.79	347,160	54.3
6.-	03f3	Excavaciones en derrumbes en mat. "C"	M3	1,000	768.37	768,370	507.96	507,960	66.2
7.-	E-02	Despalme en material "A" desperdiçando el material.	M3	5,000	113.80	569,000	43.40	217,000	38.1
	E-03	Excavaciones de prestamos.							
8.-	E.03a2a	Dentro de la faja de 40 metros de ancho en material "A"	M3	30,000	94.32	2'829	75.47	2'264	80.0
9.-	Fp-2a1	Excavaciones de prestamos de banco en material "A"	M3	19,200	129.28	2'482	91.01	1'747	70.3

TABLA COMPARATIVA DE LOS CONCEPTOS DE OBRA
LOS CUALES SIRVIERON PARA ELABORAR LOS PPE
CUESTOS TANTO DE LA DEPENDENCIA COMO DEL
CONTRATISTA.

No.	I N C I S O	C O N C E P T O	U N I D A D	CANTIDAD DE OBRA	PRESUPUESTO BASE DE LA DEPENDENCIA (A)		PRESUPUESTO DEL CONTRATISTA. (B)		DIFEREN- CIA EN- %
10.	EP-2a2	En material "B"	M3	57,600	170.01	9'792	112.73	6'493	66.3
11.	2a3	En material "C"	M3	19,200	666.72	12'801	579.13	11'119	86.9
	01.009-F	Terraplenes.							
	.009-F-03	Formación y Compactación							
12.	-F.03a2	Terraplenes adicionales con sus cuñas de sobreebanco para (90%).	M3	185,000	82.88	15'415	53.28	9'910	64.3
13.	-G.02	Bonificación por reafrinamiento	KM	10.00	36.13	361'344	31.89	318'998	88.3
	01.009-H	Cancles							
	EP-7a	Excavaciones para contracunetas de acuerdo con su clasificación, depositando el material al borde de la excavación:							
	EP-7a	Excavaciones para contracunetas de acuerdo con su clasificación, depositando el material al borde de la excavación:							
	EP-7a	Excavaciones a mano en seco:							
14.	EP-7 a2	En material "B"	M3	12,960	531.61	6'889	412.62	5'347	77.6
15.	EP-7a3	En material "C"	M3	3,240	1021.21	3'308	705.05	2'297	69.4
	01.009 I	Acarreos para terracerías:							
		Sobreacarreos de los materiales producto de las excavaciones de corte, adicionales abajo de la sub-rasante, ampliación y/o abatimiento de taludes, escalones, despalmes, prestamos de banco, derrumbes y agua em.							

TABLA COMPARATIVA DE LOS CONCEPTOS DE OBRA
 LOS CUALES SIRVIERON PARA ELABORAR LOS PRE-
 SUPUESTOS TANTO DE LA DEPENDENCIA COMO DEL-
 CONTRATISTA.

No.	I N C I S O	C O N C E P T O	U N I D A D	CANTIDAD DE O B R A	PRESUPUESTO BASE DE LA DEPENDENCIA (A)		PRESUPUESTO DEL CONTRATISTA (B)		DIFEREN- CIA EN -
					P.U.	IMPORTE	P.U.	IMPORTE	
	S/I	En compactaciones. Excavaciones para cunetas con maquina Excavando en seco:							
16.		En material "B"	M3	3,500	159.93	559.755	96.45	337,575	60.3
17.		En material "C"	M3	1,500	637.09	955.635	507.96	761,940	79.7
18.	EP-8a	Para distancias hasta cinco (5) estaciones de veinte metros, es decir hasta cien (100) metros.	M3 EST.	150,000	31.97	4'795	5'50	825,000	17.2
19.	EP-8-d	Para prestamos de banco, medido suelto, en camiones propiedad del contratista:	M3 1er						
	EP-8-d1	Primer kilometro.	KM	96,000	48.36	4'642	41.25	3'960	85.3
20.	EP-8a	Para cualquier distancia del agua utiliza- zada en las compactaciones de las terrace- rias	M3 KM	6,000	41.86	251,160	41.25	247,500	98.5
		SUBTOTALES: PRESUPUESTO DE TERRACERIAS S.C.T.= \$332'014.408 PRESUPUESTO DE TERRACERIAS CONTRATISTA.= \$ 218'618.061							
	EP-1	OBRAS DE DRENAJE. Excavaciones para estructuras de acuerdo- con su clasificación a cualquier profundi- dad.							
21.	EP-1a	Excavaciones a mano en seco:							
	EP-1a2	En material "C"	M3	10,500	613.26	6'439	448.42	4'708	73.1

TABLA COMPARATIVA DE LOS CONCEPTOS DE OBRA
 LOS CUALES SIRVIERON PARA ELABORAR LOS PRE
 SUPUESTOS TANTO DE LA DEPENDENCIA COMO DEL
 CONTRATISTA.

No.	I N C I S O	C O N C E P T O	U N I D A D	CANTIDAD DE OBRA	PRESUPUESTO BASE DE LA DEPENDENCIA (A)		PRESUPUESTO DEL CONTRATISTA (B)		DIFEREN- CIA EN
22.	EP-1a3 038-D EP-6	En material "C" Rellenos: Rellenos de excavaciones para estructuras con el producto de la misma excavación - que esta depositado al borde sin incluir- carga, descarga y acarreo libre a mano.	M3	4,500	1,232.50	5'546	896.02	4'032	
23.	EP-6a2 038-E 038-E-03	Con material "B" Mamosterías: Mamosterías de tercera clase a cual- quier altura.	M3	10,000	350.68	3'505	283.04	2'830	72.7
24.	E-03 a1 038-F 038-F-02	Con piedra obtenida de bancos con mortero de cemento 1:5 Zampeados: Zampeados de mampostería junteados con mortero a cualquier altura:	M3	4,500	4,492.17	20'214	3,459.65	15'568	76.5
25.	038-F.02a 038-F.04	Con piedra obtenida de bancos Zampeado de concreto hidráulico a cual- quier altura:	M3	200	3,235.63	647	2,914.87	582	90.1
26.	038-F.04a EP-11.1a	Concreto simple de F'c= 100 Kg/cm ² Acero de concreto hidráulico, tubo de sección circular sin recubrimiento tipo- desarmable e intercambiable.	M3	25.00	8,929	223,225	7,859	196'493	88.0

TABLA COMPARATIVA DE LOS CONCEPTOS DE OBRA
 LOS CUALES SIRVIERON PARA ELABORAR LOS PRE
 SUPUESTOS TANTO DE LA DEPENDENCIA COMO DEL
 CONTRATISTA.

No.	I N C I S O	C O N C E P T O	U N I D A D	CANTIDAD DE OBRA	PRESUPUESTO BASE DE LA DEPENDENCIA (A)		PRESUPUESTO DEL CONTRATISTA (B)		DIFERENCIA EN
27.	EP-11.1a4a	Tubo de 90 cms. de diámetro, calibre No. 14, con peso de 55.4 Kg/m.	M.L.	2,200.00	12,739	28'027	9,350	20'570	73.4
28.	EP-11.1a5a	Tubo de 105 cms. de diámetro, calibre No. 12, con peso de 87.8 Kg/m.	M.L.	800.00	21,114	16'891	14,300	11'440	67.7
	03B-A1	Acarreos para obras de drenaje, estructuras y trabajos diversos:							
	EP-22	Sobreacarreos de la piedra, la arena, el material de filtro y los agregados fino y grueso, medidos desde el origen en camiones propiedad del contratista:							
	EP-22a	Sobre brecha hasta diez (10) kilómetros:							
29.	EP-22a2a	Primer kilómetro, con carga a mano.	M3	8,700	164.98	1'435	151.25	1'315	91.7
30.	EP-22a2	Kilómetros subsiguientes	KM	78,300	38.24	2'994	35.75	2'799	93.5
	S/I	Sobre brecha desde diez (10) kilómetros hasta cuarenta y dos (42) Km.							
31.		a).- Primer kilómetro con carga a mano.	M3	1,500	164.98	247,470	151.25	226,875	91.7
32.		b).- Kilómetros subsiguientes	KM	24,300	38.24	929,232	37.75	868,729	93.5
	EP-23	Sobreacarreos del agua:	M3						
33.	EP-23a	Sobre brecha.	KM	32,400	46.89	1'519.00	41.25	1'336.5	88.0

TAELA COMPARATIVA DE LOS CONCEPTOS DE OBRA
 LOS CUALES SIRVIERON PARA ELABORAR LOS PRE
 SUPUESTOS TANTO DE LA DEPENDENCIA COMO DEL
 CONTRATISTA.

No.	I N C I S O	C O N C E P T O	U N I D A D	CANTIDAD DE OBRA	PRESUPUESTO BASE DE LA DEPENDENCIA (A)		PRESUPUESTO DEL CONTRATISTA (B)		DIFERENCIA EN %
					P.U.	IMPORTE	P.U.	IMPORTE	
	EP-24	Acarreo de los materiales laminares, metálicos y sus accesorios para alcantarillas, lavaderos y defensas:							
	EP-24a	De la bodega del proveedor a la bodega del contratista, en la zona de la obra, medido desde el origen incluyendo maniobras:							
34.	EP-24a1	Primer kilometro	TON.	200	1,184.00	236,922	1,100.0	220,000	92.8
35.	EP-24a2	Kilometros subsecuentes	TON. KM.	476,600	4.92		2,344	4.4	89.4
	EP-24b	De la bodega del contratista en la zona de la obra, al sitio de la obra,							
36.	EP-24b1	Sobre camino terminado con buena superficie de rodamiento	TON. KM.	4,000	11.66	46,640	12.3	49,520	106.2
37.	EP-24b2	Sobre brecha .	TON. KM.	4,000	25.49	101,960	27.5	110,000	107.9
		SUBTOTALES							
		PRESUPUESTO DE OBRAS DE DRENAJE S.C.T. . =		\$ 91,352,824.00					
		PRESUPUESTO DE OBRAS DE DRENAJE CONTRATISTA=		\$ 68,952,552.00					
		REVESTIMIENTO.							
	056-C-02	Despalme.							
38.	056-C-02	En material "B"	M3	5,000	78.62	432,410	69.44	381,920	88.3

TABLA COMPARATIVA DE LOS CONCEPTOS DE OBRA
LOS CUALES SIRVIERON PARA ELABORAR LOS PRE
SUPUESTOS TANTO DE LA DEPENDENCIA COMO DEL
CONTRATISTA.

No.	I N C I S O	C O N C E P T O	U N I D A D	CANTIDAD DE OBRA	PRESUPUESTO BASE DE LA DEPENDENCIA (A)		PRESUPUESTO DEL CONTRATISTA (B)		DIFERENCIA EN %
	EP-1b	Extracción de los materiales aprovechables y de los desperdicios para materiales aprovechables tendidos, conformados y afinados utilizando equipo mecánico.							
39.	EP-1b2	En material "B"	M3	32,000	146.36	4'683	113.00	3'616	77.2
40.	EP-1b3	En material "C"	M3	8,000	676.54	5'412	505.85	4'046	74.8
41.	056-C-08	Operación de mezclado, tendido, conformación y afinamiento para dar el acabado superficial.							
	056-P	Acarros de materiales para pavimentos.							
	EP-10	Acarros de los materiales seleccionados naturales ó de los que hayan tenido un tratamiento y de las mezclas, medidos en el camellón, en el almacén o en los vehículos de transporte hasta veinte (20) Km. y en camiones propiedad del contratista hasta de seis (6) m3, sin incluir carga.							
	EP-10a								
42.	EP-10a1	Primer kilómetro	M3	48,000	42.24	2'027.5	41.25	1'980.0	97.6
43.	EP-10a2	Kilómetros subsecuentes	M3 KM.	32,000	22.24	9'607.6	19.25	8'316.0	86.5
		SUBTOTALES.							
		PRESUPUESTO TOTAL S.C.T. = \$ 453'127,643.							
		PRESUPUESTO TOTAL CONTRATISTA = \$311'015,137.							

Dividiendo el presupuesto en tres (3) conceptos del trabajo, (Terracerías, Obras de Drenaje y Revestimiento), obtenemos la diferencia de cada concepto, del Contratista con respecto a la Dependencia.

DESCRIPCION	PRESUPUESTO SEGUN S.C.T.	PRESUPUESTO SEGUN CONTRATISTA	DIFERENCIA
TERRACERIAS	332'014,408.86	218'618,061.71	113'396,347.15
OBRAS DE DRENAJE	91'352,824.75	68'852,552.25	22'400,272.50
REVESTIMIENTO	20'760,410.00	23'444,524.00	6'315,886.00

Lo que considerando una desviación del 10% en \pm como aceptable, se concluye que el presupuesto elaborado por el Contratista para los conceptos de trabajo, están fuera de lo normal, por lo que será necesario analizar la propuesta del Contratista de una manera más detallada,

TABLA COMPARATIVA DEL MONTO
DE TERRACERIAS, OBRAS DE -
DRENAJE Y REVESTIMIENTO.

DESCRIPCION	PRESUPUESTO SEGUN S.C.T.	PRESUPUESTO SEGUN CONTRATISTA	DIF. %
TERRACERIAS	332'014,408.86	218'618,061.71	66
OBRAS DE DRENAJE	91'352,824.75	68'952,532.25	75
REVESTIMIENTO	29'760,410.00	23'444,524.00	79

PORCENTAJES DE INTERVENCION EN LA OBRA DE
TERRACERIAS, OBRAS DE DRENAJE Y REVESTIMIENTO

TERRACERIAS	IMPORTE DE S.C.T.	% DE INT. EN LA OBRA S.C.T.	IMPORTE DEL CONTRATISTA	% DE INT. EN LA OBRA CONTRAT.
TERRACERIAS	332'014.408.86	73.3	218'618,061.71	70.5
OBRAS DE DRENAJE	91'352,824.75	20.2	68'952,552.25	22.2
REVESTIMIENTO	29'760,410.00	6.5	23'444,524.00	7.5

De la tabla anterior observamos que la obra, tuvo una erogación más fuerte para terracerias, lo cual nos lleva necesariamente a tener - los importes de los conceptos más significativos dentro de este mismo pa- quete.

Así mismo a fin de hacer un análisis mas profundo en lo que respecta a los conceptos de obra que intervinieron en este concurso, tomaremos una muestra representativa basandonos en la ley de Pareto, es decir seleccionaremos el 20% de los conceptos de obra más preponderantes en cuanto a monto se refiere, lo cual nos tendrá que llevar a más o menos el 80% del importe total de la obra.

Primeramente:

80% del importe de la obra según Contratista = \$ 362'114,890.00

80% del importe de la obra según S.C.T. = \$ 248'812,110.37

Y como este concurso consta de 43 conceptos de obra, entonces:

Calculando el 20% de los conceptos tenemos que:

$43 \times 0.20 = 8$ Conceptos más significativos.

Por lo tanto:

8 conceptos = 80% del importe total de la obra.

TABLA DE CONCEPTOS MAS SIGNIFICATIVOS
DENTRO DE LA OBRA.

Nº	C O N C E P T O	IMPORTE SEGUN S.C.T.	IMPORTE SEGUN CONTRATISTA	DIF. %
3.	Exc. en corte y adicionales, abajo de la sub-rasante en material "B".	62'295,363.82	37'585,311.15	* 60
4.	Exc. en corte y adicionales, abajo de la sub-rasante en material "C"	199'615,610.70	131'963,436.40	* 66
11.	Excavaciones de prestamos de banco en material "C"	12'801,024.00	11'119,296.00	87
12.	Terr. adic. con sus cuñas de sobreancho	15'415,680.00	9'910,080.00	* 64
24.	Mamp. de tercera a cualquier altura.	20'214,680.00	15'568,425.00	77
27.	Tubo de 90 cms. de diámetro cal. No. 14	28'027,714.00	20'570,000.00	74
28.	Tubo de 105 cms. de diámetro cal. No. 12	16'891,864.00	11'440,000.00	68
43.	Acarreo de mat. P/pavimentos Kms-Subsc.	9'607,680.00	8'316,000.00	86

Total = \$ 364'869,127.61

252'965,792.55

Entonces se comprueba que:

Presupuesto S.C.T. = \$ 364'869,701.52 = 80.5 = 80% del importe total.

\$ 453'127,643.61

Presupuesto del Contratista = \$ 246'472,548.55 = 79.2 = 80% del importe total.

\$ 311'015,137.96

* Conceptos más significativos de la obra en cuento a monto se refiere, de los cuales se analizará la matriz correspondiente, por haber presentado el Contratista un presupuesto bajo de ellos.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
DEL CONTRATISTA X.

P.U. No. 1

Concepto No. 3.- Excavaciones en corte, en material "B"
Abajo de la Sub-rasante.

EQUIPO:

Tractor Caterpillar D-8

Costo Horario = \$ 6,312.22/h.

Rendimiento = 90 M3/h.

Cargo = $\frac{\$ 6,312.22/h}{90 \text{ M3/h.}}$ = \$ 70.13/M3.

Costo Directo	=	<u>\$ 70.13/M3.</u>
25% Indirectos	=	\$ 17.54/M3.
10% Utilidad	=	<u>\$ 8.77/M3.</u>
Precio unitario	=	\$ 96.45/M3.

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
DIRECCION GENERAL DE CAMINOS RURALES
DEPARTAMENTO TECNICO
OFICINA DE ESPECIFICACIONES Y PRECIOS UNITARIOS

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO DE LA DEPENDENCIA.

P.U. No. 1

Concepto No. 3 Excavaciones en corte, en material "B"
Abajo de la sub-rasante.

EQUIPO:

Tractor Caterpillar D-8

Costo Horario= \$ 8,621.66/h. (S.C.T. Enero-1984).

a).- Afloje

$$V = AL$$

$$L = 100 \text{ m.}$$

$$A = \frac{B+h}{2} h$$

$$B = 7.5 \text{ h} = 7.5 \times 0.6 \text{ m.} = 4.5 \text{ m.}$$

$$b = 5.5 \text{ h} = 5.5 \times 0.6 \text{ m.} = \frac{3.3 \text{ m.}}{7.8}$$

$$A = \frac{7.8 \text{ m.} \times 0.6 \text{ m.}}{2} = 2.34 \text{ m}^2$$

$$V = 2.34 \text{ m}^2 \times 100 \text{ m.} = 234 \text{ m}^3$$

CICLO:

$$T = t \text{ fijos} + t \text{ recorrido}$$

$$T = t \text{ fijos} + t \text{ vueltas} + t \text{ maniobras}$$

$$t \text{ recorrido} = \frac{L}{V} = \frac{0.1 \text{ Km.} \times 60 \text{ min.}}{0.6 \times 2.6 \text{ Km./h.}} = 3.75 \text{ min.}$$

$$T = 1 \text{ min.} + 3.75 \text{ min.} = 4.75 \text{ Min.}$$

Considerando cinco (5) pasadas:

$$\text{Rendimiento} = \frac{234 \text{ m}^3 \times 60 \text{ min.} \times 0.80 \text{ efec.}}{5 \text{ pasadas} \times 4.75 \text{ min.}} = 473 \text{ m}^3/\text{h.}$$

$$\text{Carga} = \frac{\$ 8.621.66/\text{h.}}{473 \text{ m}^3/\text{h.}} = \$ 18.23/\text{m}^3$$

b).- Excavaciones y acarreo libre.

Cartepillar D-8 con bulldozer

(S.C.T. Enero-1984).

Costo horario = \$ 7,675.74/h.

Rendimiento = 200 m³/h.

$$\text{Carga} = \frac{7,675.74/\text{h.}}{200 \text{ m}^3/\text{h.}} = \$ 38.38/\text{m}^3$$

c).- Carga

Cargador Caterpillar 955

(S.C.T. Enero-1984)

Costo Horario = \$ 4009.56/h.

Rendimiento = 94 m³/h.

$$\text{Carga} = \frac{\$ 4,009.56/\text{h.}}{93 \text{ m}^3/\text{h.}} = \$ 43.11/\text{m}^3$$

Camión de volteo de 6 m³ Inactivo

(S.C.T. Enero-1984).

Costo horario = \$ 416.90/h.

Tiempo inactivo = 0.052 h.

$$\text{Carga} = \frac{\$ 416.90/\text{h.} \times 0.052 \text{ h.}}{6.0 \text{ m}^3} = \$ 3.61/\text{m}^3$$

d).- Afinamiento y corte.

Motoconformadora Caterpillar 120-B

(S.C.T. Enero-1984).

Costo Horario = \$ 4153.39/h.

Rendimiento = 600 m³/h.

$$\text{Carga} = \frac{4153.39/\text{h.}}{600 \text{ m}^3/\text{h.}} = \$ 6.92/\text{m}^3$$

45%	Costo directo	\$110.25/m ³
	Indirectos y U.	\$ 49.61/m ³
	Precio Unitario	\$159.86/m ³

CONCLUSIONES DEL PRECIO UNITARIO No. 1

- a).- En este caso se observa que el análisis del Contratista esta elaborado de una forma muy sencilla, la estructura del mismo no contempla la carga, el afinamiento y corte de la sección, esto puede ocasionar que posteriormente se tenga problemas para sacar el material del lugar del corte ya que aparentemente el análisis de precio unitario indica que la carga se realiza con tractor D-8, el cual no es el equipo adecuado para efectuar dichos trabajos. Ahora bien el que no se haya considerado en el análisis la carga, el afinamiento y corte puede ser con el fin de que el Contratista después presente reclamaciones por tales conceptos, haciendo que a la larga resulte más caro el precio unitario analizado.
- b).- Por parte de la Dependencia se observa que su análisis de precio unitario esta elaborado en una manera más detallada, el cual considera la carga, afinamiento y corte de la sección, cumpliendo con las especificaciones de Caminos Rurales las cuales indican que:

"Al hacer los cortes particularmente cuando se empleen explosivos se evitará hasta donde sea posible aflojar el material, en los taludes más alla de la superficie teorica fijada en el proyecto y/o ordenado por la Secretaría . En caso de no ser así o de que existan defectos de construcción, todo el material que se derrumba o se encuentre inestable en los taludes será removido y reparada la obra como lo ordene la Secretaría.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

DEL CONTRATISTA No. 2

P.U. No. 2

Concepto No. 4.-Excavaciones en corte con maquina
en material "C"

EQUIPO:

Tractor Caterpillar D-8 con ripper.

Costo horario - \$ 6,312.22/h.

Rendimiento = 125 m³/h.

Cargo = $\frac{\$ 6,312.22/h.}{125 \text{ m}^3/h.} = \$ 50.50/m^3$

BARRENACION:

Compresor Ingersoll-Rand.

Costo horario = 1,265.60/h.

Pistola rompedora.

Costo horario = \$ 478.48/h.

\$ 1,265.60/h. + \$ 478.48/h. = \$ 1,744.08/h.

Rendimiento = 7.3 m³/h.

Cargo = $\frac{\$ 1,744.08/h.}{7.3 \text{ m}^3/h.} = \$ 238.92/m^3$

Cargo por explosivos= \$ 80.00/m³

Costo Directo	=	\$ <u>369.42/m³</u>
25% Indirectos	=	\$ <u>92.36/m³</u>
10% Utilidad	=	\$ <u>46.18/m³</u>
Precio Unitario	=	507,96/m ³

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
DIRECCION GENERAL DE CAMINOS RURALES
DEPARTAMENTO TECNICO
OFICINA DE ESPECIFICACIONES Y PRECIOS UNITARIOS

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO DE LA DEPENDENCIA.

P.U. No. 2

Concepto No. 4.- Excavaciones en corte con maquina
en material "C".

AFLOJE:

a).- Barrenación.

Compresora de 600 pcm.

Costo horario = \$ 1,872.44/h.

(S.C.T. Enero-1984).

5 Perforadoras x \$ 383.99/h. = \$ 1,919.95/h.

(S.C.T. Enero-1984).

\$ 1,872.44 + \$ 1,919.95 = \$ 3,792.39/h.

Rendimiento = 42.8 m³/h.

Cargo $\frac{\$ 3,972.39/h.}{42.8 \text{ m}^3/h.}$ =

\$ 88.61/m³

b).- Acero y Brocas.

Escala de 4 barrenas de "1" con acero
integral e inserto de tungsteno más
reposiciones.

Barrenas

0.80 m \$ 28,000.00

1.60 m \$ 31,200.00

2.40 m \$ 36,200.00

3.20 m.		\$ 43,645.00
Zancos: 6 x 1,755.00 =		\$ 10,533.00
Pastillas: 39 x \$6,245.00 =		\$ 24,355.00
Afilada: 23 x \$645.00 =		<u>\$ 14,835.00</u>
	Suma:	\$ 188,765.00

Cargo = $\frac{\$ 188,765.00}{1,800 \text{ m.}}$ = \$ 104.87

Por m³ \$ 104.87 x 0.47 m³ = \$ 49.29/m³

c).- Explosivos:

Tovex 100 (2.22 x 20.32 cms. de Ø)

0.15 kg/m³ x \$ 342.00/kg = \$ 51.30

Mexámon : 0.35 kg/m³ x
\$ 53.00/kg = \$ 18.55

Fulminante = $\frac{\$24.00/\text{pza.}}{6.41 \text{ m}^3}$ = \$ 3.74

Cordón Detonante Primacord

Tipo E-Cord. 3 m x $\frac{\$35.20/\text{m}}{6.41 \text{ m}}$ = \$ 16.47

Suma: \$ 90.06/m³

Cargo por explosivos. \$ 90.06/m³

d).- Pobladores

1 Poblador = \$ 1,347.59/t.

1 Ayudante = \$ 958.82/t.

2 Cargadores x \$1,106.33/t. = \$ 2,212.66/t.

Suma: \$ 4,499.07/t.

Rendimiento = 42.8 m³/h. x 6.5 h. = 278 m³/h.

Cargo = $\frac{\$ 4,499.07/\text{t.}}{278 \text{ m}^3/\text{t.}}$ = 16.18/m³

EXCAVACION Y CARGA:

Cargador Frontal Caterpillar 955

Costo Horario = \$ 4,009.56/h.

(S.C.T. Enero-1984).

Ciclo = 0.58 min. (manual caterpillar)

Rendimiento = 84 m³/h.

Cargo = $\frac{\$ 4,009.56/h.}{84 m^3/h.} = \$ 47.73/m^3$

APILE:

Tractor Caterpillar D-8 con Bulldozer

o Komatsu D-155 A.

Rendimiento = 84 m³/h.

Cargo = $\frac{\$ 7,675.74/h.}{84 m^3/h.} = \$ 91.38/m^3$

ACARREO LIBRE:

Camión de Volteo de 6 m³.

Costo Horario = \$ 1,265.62/h.

(S.C.T. Enero-1984).

Ciclo = 4.6 min.

Rendimiento = 41 m³/h.

Cargo = $\frac{\$ 1,265.62/h.}{41 m^3/h.} = \$ 30.87/m^3$

PLANTILLA Y BORDEO:

Tractor Caterpillar D-8 con Bulldozer

o Komatsu 155-A

Costo Horario = \$ 7,675.74/h.

(S.C.T. Enero-1984).

Rendimiento = 84 m³/h

Cargo = $\frac{\$ 7,675.74/h.}{84 m^3/h.} = \$ 91.38/m^3$

AMACICE DE TALUDES:

10 % del afloje

\$ 244.14/m³ x 0.10 =

\$ 24.41/m³

COSTO DIRECTO = \$ 529.91/m³

45% Indirectos y U.S 238.46/m³

Precio Unitario \$ 768.37/m³

CONCLUSIONES DEL PRECIO UNITARIO No. 2

a).- En este análisis el Contratista no consideró las brocas, plantilla además de un cargo por el concepto de amacice de los taludes de la sección resulta evidente que los Contratistas se bajan en sus precios unitarios al no considerar ciertos aspectos de los conceptos de trabajo, con el propósito de tener ciertas ventajas en el concurso, pero que después puede resultar de graves consecuencias para el, ya que se presentan contingencias durante la realización de los trabajos, dándose el caso de que los precios unitarios con los cuales concurso ya no le sean remunerativos y a su vez presentará reclamaciones respecto a incrementos que están fuera de lo normal, lo cual ocasiona que el pago de dichos conceptos se vea atrasado presentándose fricciones entre Contratantes y Contratistas, obligando a un análisis minucioso de los precios unitarios por parte de la Dependencia.

b).- Por lo que respecta al análisis de la Dependencia, como se puede ver es más completo ya que se consideraron las brocas, plantilla y bordeo tal como lo indican las especificaciones de Caminos Rurales, cuidando que estas contemple todas las situaciones posibles que se pudieran presentar durante la obra y que el precio unitario analizado resulte lo más apegado a la realidad, pagando por dichos conceptos un precio justo.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO
 DEL CONTRATISTA X.

P.U. No. 3

Concepto No. 12.- Formación y compactación de terraplenes
 al 90%.

EQUIPO:

a).- Tractor Caterpillar D-8

Costo horario = \$ 6,312.22/h.

Rendimiento = 220 m³/h.

Cargo $\frac{-\$ 6,312.22/h.}{220 \text{ m}^3/h.} =$ \$ 28.69/m³

b).- Compactador Vibratorio.

Costo horario = \$ 2,012.64

Rendimiento = 200 m³/h.

Cargo $\frac{-\$ 2,012.64/h.}{200 \text{ m}^3/h.} =$ \$ 10.06/m³

Costo directo =	\$ 38.75/m ³
25% Indirectos =	\$ 9.69/m ³
10% Utilidad =	\$ 4.84/m ³
Precio unitario =	\$ 53.28/m ³

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
DIRECCION GENERAL DE CAMINOS RURALES
DEPARTAMENTO TECNICO
OFICINA DE ESPECIFICACIONES Y PRECIOS UNITARIOS

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO DE LA DEPENDENCIA.

P.U. No. 3

Concepto No. 12.- Formación y compactación de terraplenes
al 90%.

COMPACTACION:

EQUIPO.

a).- Tractor Caterpillar D-7

Costo horario = \$ 6,071.41/h.

(S.C.T. Enero-1984).

Rodillo Pata de Cabra.

Costo horario = \$ 1,370.99/h.

Suma= \$ 7,442.40/h.

Rendimiento = 1,308 m³/h x pasada.

1,308 m³ x 5 pasadas = 6,540 m³/h.

Cargo = $\frac{\$ 7,442.99/h.}{1,308 \text{ m}^3/h.} = 5.69 \times 5 \text{ pasadas} = \$ 28.45/m^3$

b).- Recorte de cuñas.

Motoconformadora Caterpillar 120-B

Costo Horario = \$ 4,143.39/h.

(S.C.T. Enero 1984).

Rendimiento = 217 m³/h.

Cargo = $\frac{\$ 4,153.39/h. \times 0.5}{217 \text{ m}^3/h.} = \$ 9.57/m^3$

c).- Afinamiento.

Motoconformadora Caterpillar 120-B

Costo Horario = \$ 4,153.39/h.

(S.G.T. Enero-1984).

Rendimiento = 217 m³/h.

Cargo = $\frac{\$ 4,153.39/h.}{217 \text{ m}^3/h.} = \$ 19.14/m^3$

Costo Directo = \$ 57.16/m³

45% Indirectos y U. = \$ 25.72/m³

Precio Unitario = \$ 82.88/m³

CONCLUSION DEL PRECIO UNITARIO No. 3

- a).- En el análisis el Contratista detalla en forma sencilla la estructura del análisis del precio unitario sin considerar el recorte de las cuñas y el afinamiento.
- b).- Por su parte la Dependencia en su análisis trata de contemplar todas las situaciones posibles que se pueden presentar al momento de ejecutar los trabajos, de esta manera se elaboró la estructura del precio unitario basado en las siguientes especificaciones:

"Para la formación de la parte de los terraplenes adicionados con sus cuñas de sobreebancho, que se construyan con materiales no compactables el volumen se determinará seleccionando el terraplén a cada veinte - (20) metros o menos si la configuración del terreno así lo requiere, calculando por el método de áreas extremas y tomando como base la sección del proyecto, haciendo las modificaciones necesarias por cambios autorizados por la Secretaría."

VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Dentro del presente trabajo, se trató de señalar cuales son los principales riesgos a los que se enfrentan tanto Contratante como Contratistas, al mismo tiempo la importancia que deben tener las celebraciones de concursos de obra y más aún el saber elegir al contratista idóneo para construir la obra ya que no por el simple hecho de que la licitación presente el presupuesto más bajo es necesariamente a quien se le deba otorgar el concurso.

Por consiguiente es necesario, como antes lo dijimos analizar a conciencia cada uno de los términos de las propuestas ya que una buena elección del Contratista hará que la obra se realice satisfactoriamente o en su defecto una mala elección implicará riesgos que quizá no fueron previstos en el presupuesto del Contratista, dando como resultado que la obra se llene de todo tipo de problemas con las consecuencias ya conocidas por todos.

Asi mismo en lo que se refiere a los riesgos de inversión en la Industria de la Construcción en la época de inflación que actualmente vive nuestro país, es importante mencionar que los inversionistas de la construcción no pueden darse el lujo de descapitalizarse y por este hecho, es necesario otorgar una serie de incentivos y así evitar la desconfianza de perder su capital en una Empresa Constructora.

De esta manera se saldrá adelante ya que la actividad en la Industria de la Construcción ha bajado considerablemente en los últimos 8 años, de seguir así se corre el riesgo de que los Contratistas se retiren del mercado de las licitaciones trayendo como consecuencia que probablemente vengan Empresas Extranjeras a construir en México la infraestructura que hace falta, desplazando a Compañías Mexicanas.

Por otra parte es importante señalar que se deben contemplar en el presupuesto de la obra, todos los posibles riesgos que puedan ocurrir es decir que estos deben formar parte del análisis hecho por Contratantes y Contratistas, puesto que una deficiente planificación de la demanda y de la organización operativa de ambas partes, originan resultados muy diferentes a los previstos; entre otros estimaciones de costos inadecuadas.

cuados y documentos de licitación incompletos, provocando con ello el atraso del proceso constructivo de la obra, el incremento de los precios unitarios y la ociosidad de los recursos destinados a la misma.

Como consecuencia se presentan severos problemas para los constructores durante el desarrollo de la obra ya que estos se ven afectados por riesgos debidos a atrasos en los pagos de las estimaciones, lo cual redundando en el entorpecimiento de los trabajos y el incremento de los costos financieros extraordinariamente elevados, en relación a los que se consideraron inicialmente, los cuales deben ser negociados para su reconocimiento ya que generalmente existen casos en los cuales los Contratistas reciben los pagos de estimaciones hasta con 5 o 6 meses de retraso sin percibir ningún interés moratorio por dicho financiamiento.

Por otra parte para sobrevivir, los Contratistas deben saber identificar y reconocer los riesgos en potencia y así mitigar dichos riesgos empleando medidas que resuelvan las contingencias con objeto de reducir la posibilidad de costos excedentes.

Por lo que sólo las Empresas que desarrollen una buena capacidad gerencial y administrativa podrán hacer frente a los riesgos calculados, las que no cuenten con estos mecanismos se enfrentarán a un medio incierto en el que las posibilidades de fracaso aumentarán.

Así mismo en los casos de obras con márgenes de utilidad reducida, el manejo y control de los riesgos es una necesidad definitiva.

Siempre que sea posible, el Contratista deberá señalar al Contratante los costos de posibles contingencias a las cuales se enfrentará, pues aún en el caso de que el Contratista pueda transferir ciertos riesgos a Subcontratistas y Proveedores, estos repercutirán en sus precios calculados, los costos de los riesgos que esten aceptando.

Por otra parte el Contratante debe interesarse en hacerse cargo de ciertos riesgos en el caso de que suponga que los Contratistas sean conservadores e incorporen dentro de los costos de la obra, el de los riesgos posibles y aplicar un factor de seguridad para dichos costos.

Es muy aconsejable para el Contratante analizar los costos asociados a los riesgos en la construcción, es decir deberá analizar el costo -

que le representará el responsabilizarse de algunos riesgos de la obra y comparar este costo con el del Contratista.

Por lo tanto, una información clara, abundante y el compartir riesgos disminuye costos, evita complicaciones y futuras dificultades.

Por otro lado la proposición de precios unitarios bajos, dentro del presupuesto de la obra, hecho derivado con el fin de ganar el concurso, trae como consecuencia que al final de cuentas, el costo de la obra se eleve ya que a partir de esto se suscitan una serie de reclamaciones por parte del Contratista al poco tiempo de iniciada la obra, solicitando que sus precios unitarios pactados originalmente le sean escalados.

Por consiguiente esto da un margen mucho mayor y que a la larga resulta más costoso a que si la obra se le hubiese otorgado a la propuesta más cercana al presupuesto base de la Dependencia, es decir tomando en cuenta el criterio del capítulo II de este trabajo, de aplicar una desviación de $\pm 10\%$ respecto al presupuesto oficial.

Al mismo tiempo, una negativa por parte de la Dependencia hacia la solicitud del Contratista, puede resultar perjudicial para ambas partes; por el lado del Contratista, este se descapitalizará rápidamente y no podrá con la obra, derivando con esto que la abandone y por el lado de la Dependencia viéndose en tal situación tendrá que rescindir el contrato y volver a concursar la obra y con este hecho elevar su costo.

Sumado a lo anterior, el concursar con costos horarios porco remunerativos resulta peligroso ya que esto hace que las Empresas Constructoras se descapitalicen puesto que la falta de conocimiento sobre los efectos de la inflación y su manejo están provocando el sacrificio del capital, hecho que va en contra de la supervivencia de las Empresas y del aparato económico del país.

De ahí que México y sus Empresas no se pueden dar el lujo de desperdiciar o perder el capital que poseen en maquinaria para la construcción, por esta razón es necesario puntualizar sobre las siguientes reflexiones:

a).- Los procedimientos tradicionales usados para el cálculo de costos de ma

quinaria provocan la descapitalización de las Empresas y por lo tanto - del país.

- b).-La inflación es un mal dinámico, por lo tanto su manejo o control debe ser también dinámico, las nuevas realidades obligan a introducir cambios fundamentales.
- c).-Los efectos económicos no se pueden detener, se pueden encauzar, manejar, retardar pero nunca desaparecer.
- d).-El flujo de efectivo no es utilidad.
- e).-Las maquinas de construcción son divisas.
- f).-El mejor negocio actualmente es la supervivencia y la descapitalización es una muerte lenta, pero muerte al fin.

Por otro lado la administración de los riesgos tiende a una optimización económica, especialmente para el propietario, quien en última instancia es el que sufre el impacto adverso de los riesgos que llegan a materializarse.

Finalmente debemos reconocer que la ejecución de cualquier proyecto plantea riesgos más o menos grandes, no se puede hablar de que los riesgos sean justos o injustos, sino que simplemente existen, no obstante se debe tener conciencia de que algunos riesgos pueden evitarse y sus efectos pueden minimizarse distribuyendolos de tal manera que cada parte absorba aquellos que más directamente puedan controlar.

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

* APUNTES DEL SEMINARIO:

"ANALISIS DE RIESGO EN LA CONTRATACION DE OBRAS Y PROYECTOS".
(COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES).

NOVIEMBRE DE 1984.

MEXICO, D.F.

* APUNTES DEL TALLER:

"APLICACIONES PRACTICAS, INDICES DE COSTOS Y FORMULAS ESCALATORIAS".

ING. JOSE A. CORTINA SUAREZ.

(COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES).

SEPTIEMBRE DE 1985.

MEXICO, D.F.

* APUNTES DEL CURSO:

"ANALISIS Y ESCALACION DE COSTOS DE CONSTRUCCION".

(COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES).

ENERO DE 1984.

MEXICO, D.F.

* "REGLAS GENERALES PARA LA CONTRATACION Y EJECUCION DE LA OBRA PUBLICA".

EDITADO POR S.P.P.

MAYO DE 1985

MEXICO, D.F.

* "LEY DE OBRAS PUBLICAS"

EDITADO POR LA S.P.P

MAYO DE 1985.

MEXICO, D.F.

- * "REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS"

EDITADO POR LA S.P.P.

MAYO DE 1985.

MEXICO, D.F.

- * APUNTES DEL CURSO.

"ACTUALIZACION DEL MARCO NORMATIVO DE LA OBRA PUBLICA".

(COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES).

JUNIO DE 1985.

MEXICO, D.F.

- * APUNTES DEL CURSO:

"ACTUALIZACION DE PRECIOS UNITARIOS".

(COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES).

JULIO DE 1984.

MEXICO, D.F.

- * INFORMACION PROPORCIONADA DE LOS ARCHIVOS DE LA DIRECCION GENERAL DE CAMINOS RURALES.

OFICINA DE ESPECIFICACIONES Y PRECIOS UNITARIOS.

MEXICO, D.F.