

32  
2Ej



Universidad Nacional Autónoma de México

Escuela Nacional de Estudios Profesionales

- ACATLAN -



CONTROL PRESUPUESTAL DE OBRAS

T E S I S

Que para obtener el Título de  
INGENIERO CIVIL

p r e s e n t a

GERARDO M. VARGAS PAREDES



## **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.

## CONTENIDO

### INTRODUCCION

#### CAPITULO I Presupuesto y Avance de Obra

- I.1.- Importe Total contratado
- I.2.- Avance de Obras
- I.3.- Velocidad de cobro
- I.4.- Obra faltante de ejecutar
- I.5.- Obra ejecutada, no estimada
- I.6.- Estimación de Obra
- I.7.- Cobros
- I.8.- Fdo. de Garantia y/o fianza
- I.9.- Descuentos
- I.10.- Costo de obra
- I.11.- Diferencias
- I.12.- Financiamiento
- I.13.- Analisis de cantidades de obra
- I.14.- Analisis de Precios Unitarios

#### CAPITULO II Control del presupuesto y avance de obra

- II.1.- Contabilidad del presupuesto y avance de obra
- II.2.- Comprobación del avance su registro y su control
- II.3.- Comprobación de estimaciones y su control
- II.4.- Comprobación del costo y su control
- II.5.- Comprobación de sub/contratos, su control y certificación de su avance.
- II.6.- Comprobación de programación y su control

CAPITULO III	Evaluación de Estimaciones
III.1.-	Estimaciones aprobadas
III.2.-	Estimaciones cobradas
III.3.-	Trabajos pendientes de aprobación
III.4.-	Estimaciones pendientes por falta de P.U.
III.5.-	Reclamaciones fundadas y apoyadas
CAPITULO IV	Evaluación Avance-Estimación-Costo
IV.1.-	Importe contratado
IV.2.-	Avance, estimación, costo por ejercer
IV.3.-	Obra por estimar
IV.4.-	Obra por cobrar
IV.5.-	Diferencia entre avance estimación costo
CAPITULO V	Evaluación de indirectos en obra
V.1.-	Sueldos y salarios del personal técnico y Admto. en obra (indirecto obra)
V.2.-	Indirectos de oficina central
V.3.-	Impuestos
V.4.-	Cargos adicionales
CAPITULO VI	Instructivo - Estimaciones
VI.1.-	Planeación
VI.2.-	Ordenamiento
VI.3.-	Cuantificación
VI.4.-	Localización
VI.5.-	Soportes
VI.6.-	Resúmen
VI.7.-	Elaboración
VI.8.-	Trámites de cobro

CAPITULO	VII	Instructivo subcontratos
	VII.1.-	Introducción
	VII.2.-	Definición
	VIII.3.-	Procedimientos
	VIII.4.-	Servicios
CAPITULO	VIII	Destajistas
	VIII.1.-	Selección
	VIII.2.-	Diagrama de flujo para destajistas
CAPITULO	IX	Control de modificaciones
	IX.1.-	Orden de trabajo
	IX.2.-	Bitácora
	IX.3.-	Instructivo
CAPITULO	X	Conclusiones
		Bibliografía

# INTRODUCCION

GERARDO M. VARGAS P.

8161318-4

La presente Tesis Profesional ha sido preparada con el fin de ser aprovechada por todo profesionista relacionado con el ramo de la construcción, capaz de mejorar las técnicas administrativas y que pretenda ayudar a la empresa o su propia empresa, en su propósito por un adecuado estudio, conocimiento y control de costos, presupuestos, programación, eficiencia y calidad de las obras. Es decir para que este profesionista sea Técnico y Administrativo.

El espíritu de inventiva de cada generación ha ido creando sistemas mejores y más rápidos para hacer los elementos de trabajo de cada oficio. Los sistemas que están en uso, son producto de una evolución que representa la supervivencia de las mejores y más adecuadas ideas que se han ido creando desde los comienzos de cada obra.

Ahora bien, sabido es que esa gran masa de conocimientos, no esta en posesión de una empresa, de ahí la urgencia de conseguir la mejor iniciativa de cada profesionista o de cada empleado, que fructifique en beneficio de la compañía. Dicese iniciativa de cada empleado, por traducir en ella todas sus buenas cualidades, habilidad, ingenio y buena voluntad para un rendimiento cada vez superado.

Los intereses fundamentales de una empresa y sus profesionistas o empleados, no son antagónicos. Sabemos que no puede haber prosperidad para la empresa en un término largo de años, a menos que vaya acompañada de prosperidad para sus profesionistas y empleados. La máxima productividad, es en esta tarea en lo que ahora están interesados todos los que directa o indirectamente generan las fuentes de trabajo.

Esta Tesis Profesional pretende ser una de las bases para la obtención de los propósitos descritos. Es un conjunto de normas que regulan las arterias de una obra en formación y crecimiento, sin ser por supuesto, leyes inmutables. Es una Tesis que señala a los planificadores y ejecutores de una obra, pequeña o grande, el comportamiento a llevarse para crear una obra económica, consecuentemente bien analizada, programada y controlada en todos sentidos. En una palabra bien administrada.

He ahí la labor de las nuevas generaciones de profesionistas, con iniciativa e incluso audacia. El porvenir depende más todavía de nuestra capacidad técnica y administrativa; complemento indispensable de los conocimientos técnicos, es saber ordenar, preveer, organizar y controlar. Aportar bases para mejorarlos es el objetivo de esta Tesis Profesional.

Algunos principios de utilidad para el control de una obra son: di visión del trabajo, autoridad, disciplina, unidad de mando, unidad de dirección, subordinación de los intereses particulares al interés personal, iniciativa, unión del personal. Otros elementos básicos de una obra son: previsión, organización, dirección coordinación y control ( motivo de esta Tesis ).

Así con lo antes expuesto, se da un panorama amplio de los fines - de esta Tesis Profesional con el título de CONTROL PRESUPUESTAL DE OBRAS.

C A P I T U L O I

PRESUPUESTO Y AVANCE DE OBRA.

=====

### I.1 IMPORTE TOTAL CONTRATADO

Con base al presupuesto analítico de todas las partidas que incluya la obra de que se trate sin omitir alguna y con los precios unitarios previamente desglosados y aprobados, presentados por la empresa, a la dependencia o cliente de que se trate, y anticipadamente aprobado dicho presupuesto, formarán parte del contrato de obra y lógicamente arrojará el importe total contratado, originalmente, ya que a través del desarrollo de la obra, se presentarán imprevistos protegidos por órdenes de trabajo que, en el Capítulo XI inciso IX.1 se tratafa por separado en forma amplia.

Independientemente de que el importe total contratado estará sujeto a variaciones en más o menos, esto originará también variaciones al programa general de la obra y por lo tanto deberá observarse especial cuidado de que éste total esté actualizado de acuerdo a la fuerza de trabajo, en el que esta basado el programa. Tanto la empresa como la dependencia o cliente, estarán en condiciones de conocer en cualquier momento las erogaciones diarias, semanales o mensuales necesarias, en cuanto a mano de obra y, obra ejecutada, pués también la variación del importe total contratado, hará el programa de equipo, concepto éste de suma importancia dado el importe de renta de equipo, que es mucho mayor que la mano de obra, inclusive de los materiales, ( sin tomar en cuenta los equipos, si se trata de una obra de tipo industrial o complejo petroquímico ).

Aunque raro en la actualidad y dadas las condiciones por las que atraviesa el país, pero puede presentarse otro tipo del importe total contratado, cuando éste se resume a un solo renglón, es decir: sin haber de por medio en el contrato de obra, presupuesto con desglose de partidas aplicados en precios

unitarios; o sea cuando se trate de una obra que, dado su tipo o poco monto, se contrate a precio alzado. En este caso, el precio alzado será el importe total contratado. Sin dejar de considerar las recomendaciones del párrafo anterior, en cuanto a variaciones que, pudieran presentarse.

El importe total contratado, en este caso, será precisamente el precio alzado, como se menciona anteriormente, con sus limitaciones y condiciones que se estipulen en el Contrato de la Obra.

Existe otra posibilidad de llegar al importe total contratado cuando la obra se contrata por administración, es decir; cuando la empresa cobra a la dependencia o cliente, un porcentaje previamente fijado en el Contrato de Obra, por cada erogación que se haga con cargo a la obra. Este importe es muy relativo dada la variación de salarios y precios de materiales actualmente.

Previamente se elaborará un presupuesto de la obra de que se trate teniendo en consideración además: permisos, licencias, levantamientos topográficos, estudio de mecánica de suelos, proyecto, equipo, alineamiento, número oficial, conexión de agua, conexión de drenaje y en general todo lo que se requiera oficialmente para el inicio de la obra.

Como podrá observarse, el importe total contratado sino es más exacto, cuando menos que se apege más a la realidad, se limita únicamente al presupuesto aprobado que se menciona en el primer párrafo de éste capítulo, y que formará parte integral del Contrato de Obra, pero que en la mayoría de los casos no es limitativo dadas las múltiples variaciones que en sí, casi siempre sufre el proyecto original y máxime con las variaciones de precios en el mercado de los materiales. Por este último motivo citado el importe total contratado puede sufrir variación en el monto, derivado de la actualización de costos y de la inclusión de las partidas adicionales no previstas, en cuyo caso, se procederá a modificar el importe total contratado mediante convenios aprobados por ambas partes y que formarán parte del Contrato de la Obra con anexos tantos como sean necesarios.

## I.2 AVANCE DE OBRA:

El avance real, objetivo, calculado por medios empíricos de la relación entre el volúmen de obra ejecutada, en un monto dado y volúmen total de la obra, de el Avance físico de una obra.

El avance físico, no se relaciona con los precios, costos y otros parámetros, sino únicamente con volúmenes o cantidades de obra y se da en porcentajes relativos. El 100% de avance se obtendrá sólo cuando la obra se haya terminado totalmente y recibida por la dependencia o cliente.

El objeto de determinar el avance de una obra, es el dar un parámetro de referencia para la verificación de los estados económicos de una obra y permitir predecir su costo final.

Para el cálculo del avance de una obra y debido a la gran cantidad de conceptos distintos, que en ella intervienen, máxime si se trata de una obra industrial o un complejo petroquímico, es necesario seguir una serie de pasos intermedios que se ha denominado en la siguiente forma:

- Calificación
- Valor como Unidad
- Avance Global

Para poder continuar con este inciso es indispensable definir cada uno de los tres conceptos anteriores y así poder interpretar los diferentes pasos a seguir para calcular el avance de obra.

### CALIFICACION

Es el porcentaje que representa cada área de trabajo, cuenta, sub-cuenta o cualquier concepto con relación al total de la obra de que se trate.

La suma de las calificaciones de cada área en que se haya dividido la obra será el 100% y representa el total de esa obra.

Para facilidad del cálculo, tal como se verá más adelante, cada área de trabajo se considera como una unidad compuesta de un grupo de cuentas, es decir, que la suma de las calificaciones de las cuentas de un área será de 100% como ya se mencionó en el párrafo anterior. El mismo criterio se sigue con la calificación de cada una de las sub-cuentas que forman una cuenta. (En el Capítulo II inciso II.1 se tratará lo referente a catálogo de cuentas).

#### VALOR COMO UNIDAD

Es el porcentaje de avance de obra que se ha alcanzado en cada área de trabajo, cuenta o sub-cuenta, considerando a esta área como una unidad, es decir, que en cuanto ha sido terminado el trabajo que se encuentra incluido en cada una de ellas (en cada área) se alcanza el 100%.

#### AVANCE GLOBAL

Representa el avance físico de una obra en un momento dado con respecto al total del mismo. La suma de esta columna será de 100% para el caso de avance global de las áreas en que se haya dividido la obra, cuando esta haya sido terminada y recibida por la dependencia o cliente.

El mismo criterio se sigue para el caso de las cuentas en que se haya dividido cada área y para las sub-cuentas en que se haya dividido cada cuenta.

#### CALCULO DE LA CALIFICACION

El avance de obras, debe representar siempre el real y objetivo de la obra, en el lugar de su ejecución, por lo tanto, se tomará como punto de referencia para calcular las "Calificaciones" la Mano de Obra, que de acuerdo al presupuesto o estimado se requiere para ejecutar un determinado trabajo en la obra.

Ahora bien, se tendrá obra de mano en los trabajos que se ejecuten directamente, así como los trabajos que se encarguen a sub-contratistas, por lo que se harán las siguientes consideraciones:

Únicamente la Obra de Mano correspondiente a conceptos de costo directo producirá avance de obra, por lo que sólo estos se tomarán en cuenta.

Los sub-contratos requieren también de obra de mano, la cual es difícil de calcular, por norma, se considera que en promedio el 25% del valor de un sub-contrato, es la obra de mano necesaria para que su ejecución, por lo tanto este valor será el que se considere para el cálculo de las "Calificaciones". Desde luego debe aclararse que sólo los sub-contratos en que se ejecuten trabajos incluidos dentro del costo directo de una obra, serán tomados en cuenta.

En la tabla N° 1 se incluye un ejemplo del cálculo de las "Calificaciones" de las áreas que pueden formar una obra cualquiera se siguieron los siguientes pasos.

Del presupuesto actual se toma la información correspondiente a número de área, Nombre del área y Valor de la Obra de Mano y de los sub-contratos correspondientes a cada una de las áreas.

Para obtener las cifras que aparecen en el grupo de columnas tituladas "Cifras de Cálculo" de la tabla N° 1 se procederá de la siguiente forma:

Obra de Mano de anotará el mismo valor que se tiene para este concepto en el presupuesto actual.

Sub-contratos se calcula como ya se menciono el 25% del valor de los sub-contratos que se encuentren en cada área, anotando el valor obtenido en esta columna.

Total será el resultado de sumar las dos columnas anteriores, este valor servirá para calcular la "Calificación" de cada área.

Ahora bien, para obtener las cifras que aparecen en el grupo de la columna titulada "Calificación" de la misma tabla N° 1 se continuará así:

Obra de Mano: Se divide el valor de la obra de mano en el área que se esté calificando por la suma total de la obra de mano, más el 25% del valor de los sub-contratos y multiplicando el resultado por 100.

Ejemplo: Se utilizará el área de hidrogenación.

Calificación obra de mano

$$\frac{238,443}{2,307,213} = .103 \times 100 = 10.3\%$$

Lo anterior quiere decir que los trabajos que se ejecutarán directamente la empresa representará el 10.3% del trabajo total a realizar hasta la terminación de la obra.

Los sub-contratos se calculan en igual forma que en el caso de obra de mano. (O. de M.)

El total es la suma de las dos columnas anteriores y representa la "Calificación" de cada área en su relación a la obra completa, la suma de esta columna en la tabla Nº 1 será siempre el 100%.

El valor de las calificaciones, se verá afectado cada vez que se modifique el presupuesto original que forma parte del contrato, en función de las alteraciones o modificaciones que hayan sido aprobadas previamente por la dependencia o cliente, ya sea en bitácora o en anexo al contrato.

En la tabla Nº 2 se podrá apreciar el cálculo de las calificaciones correspondientes a las cuentas en un área y en la tabla-Nº 3 el mismo cálculo para las sub-cuentas que a su vez forman otra cuenta cualquiera.

El procedimiento del cálculo, es dentro de lo anteriormente explicado, para el caso de las "Calificaciones" de las áreas.

Para el caso de las calificaciones de las cuentas correspondientes a tuberías, (cuando se trate de una obra industrial o un complejo petroquímico debido también a la variedad de materiales, cédulas, tipos de juntas, diámetros, etc., que intervienen en una obra de ese tipo, deberá ser analizado con mayor detalle siguiendo el procedimiento indicado a continuación:

Las cuentas de tuberías, accesorios y válvulas, se agruparán obteniendo un valor total y único para la obra de mano, presupuestada y los sub-contratos si los hubiera. Este valor es la suma de los porcentajes correspondientes a esta cuenta y que de acuerdo a los datos que aparecen en la tabla Nº 2, es del 30.2%. Este valor representa la calificación de la cuenta con relación al área que ha sido considerada como una unidad.

Para la calificación de las sub-cuentas, se recomienda seguir los pasos que se muestran en la tabla Nº 4 y son los siguientes:

La información contenida en las columnas, línea, diámetro, material, cédula, tipo de junta y longitud, se tomará la información contenida en los planos del proyecto de la obra, isométricos y especificaciones correspondientes.

En la columna titulada N<sup>o</sup> de accesorios, se anotará el N<sup>o</sup> de conexiones y válvulas que tengan cada línea. Esta información se obtendrá de los planos isométricos.

En la columna longitud  $\emptyset$ , se escribirá el valor de que obtenga de multiplicar la longitud de la tubería en metros, por el diámetro de las misma en pulgadas.

A continuación se tiene una serie de columnas que se agrupan bajo el título genérico de Factores de Corrección, estos factores de corrección tratan de hacer equivalente las diversas tuberías que se encuentran en una área, tomando en cuenta los diferentes materiales, cédulas, tipos de juntas y el número de accesorios contenidos en cada línea.

En la columna "Global" (Glo.) se incluye el resultado de la multiplicación de los diversos factores de corrección con lo que se obtiene un factor de corrección global, que toma en cuenta todos los factores mencionados antes. En la tabla N<sup>o</sup> 5 se incluye la relación de los diversos factores de corrección.

La longitud equivalente, es el producto de multiplicar la longitud por el factor de corrección global. Con éste valor se habrá igualado o hecho equivalentes todas las tuberías y que componen una área. La suma de longitudes equivalentes, será la base para el cálculo de la calificación que corresponde a cada línea.

La calificación se calculará dividiendo la longitud equivalente de cada línea entre la longitud equivalente total y multiplicando por 100, Ejemplo:

Calificación de la Línea PR - OB - IT

$$\begin{aligned} \text{Longitud equivalente} &= 9713 &= .375 \times 100 = 37.5\% \\ \text{Longitud equivalente total} &= 25909 \end{aligned}$$

Con lo anterior se considerará que queda descrito el procedimiento para calcular las calificaciones de cada una de las áreas, cuentas y sub-cuentas que formarán la obra de que se trate.

Cálculo de avance como unidad.- Se recordará que el valor de la calificación, es indispensable del avance físico, que en un momento dado tenga una área, cuenta o sub-cuenta, la calificación es un valor obtenido para ser utilizado posteriormente como punto de referencia o de comparación.

El cálculo del avance como unidad, es más simple y sólo es una comparación entre los volúmenes ejecutados y los volúmenes totales de la obra en cada área, cuenta o sub-cuenta. Estas relaciones en forma de % darán el avance mencionado.

Para calcular el avance como unidad hay que tener en cuenta que a la terminación de los trabajos, habrá que hacer detalles, pruebas, reparaciones, etc., esto obligará a considerar siempre un factor de previsión que variará según el tipo de obra, (Civil, Eléctrica, Mecánica, etc.). La Especialidad dentro de ese tipo de obra y según las condiciones propias de la construcción por analizarse, el factor de previsión puede expresarse en tablas o gráficas, según el avance real de la obra, y no será fácil determinarlo cuando se lleva un 10 o 20% de avance pero sí con mayor facilidad cuando se tiene más de un 50% de avance.

En la obra civil es relativamente sencillo obtener el avance (real) como unidad en momento dado. En obra mecánica es más complicado, por la ingeniería de múltiples variables, por lo tanto es conveniente hacer tablas de referencia, como auxiliares de cálculo de avance. También se pueden usar gráficas y tablas equivalentes; todas ellas producto de la investigación en diversas obras, y en ningún caso son invariables y exactas; habrá que recurrir al buen juicio y criterio para su manejo y utilización.

Con algunos ejemplos se tratará de explicar lo referente a obra civil.

Se partirá de que la cubicación real de la obra civil de la que se ocupará tiene 1200 M2 de cimbra en zapatas, y que en un momento dado se tienen ejecutadas las siguientes cantidades de obra.

520	M2	de superficie de cimbra y descimbra
60	M2	de cimbra habilitada
185	M2	de superficie cimbrada

¿Cuál es el avance como unidad del concepto?

Solución, el trabajo de cimbrado estará compuesto por tres etapas: Habilitado, cimbrado y descimbrado. Asignando "Calificaciones" a las tres etapas, se tendrá:

Habilitado	0.20
Cimbrado	0.70
Descimbrado	<u>0.10</u>

Trabajo terminado: 1.00

Para el caso del ejemplo, se tendrá:

Superficie cimbrada y descimbrado

$$\frac{520}{1200} \times 100 \times 1.0 = 43.4\%$$

$$\text{Superficie cimbrada} \quad \frac{185}{1200} \times 100 \times 0.9 = 13.8\%$$

$$\text{Superficie Total} \quad 1200$$

$$\text{Superficie Habilitada} \quad \frac{60}{1200} \times 100 \times 0.2 = 1.0\%$$

$$\text{Superficie Total}$$

Avance como unidad 58.2%  
=====

Ahora se supodrá que se tienen que colocar 180 Tns. de acero de refuerzo, de las cuales se han colocado 68 Tns. y se han habilitado 67 Tons. ¿Cuál es el avance como unidad del concepto? Solución, las etapas principales de este trabajo se calificarán de la forma siguiente:

Habilitado	0.60
Armado	<u>0.40</u>

Trabajo Terminado 1.0

$$\text{Acero habilitado} \quad 67 \quad \times 100 \times 0.6 = 28.32$$

$$\text{Acero Total} \quad 180$$

$$\text{Acero Armado} \quad 68$$

$$\text{Acero Total} \quad 180 \quad \times 100 \times 1.0 = 37.71\%$$

Avance como unidad 66.0%

El sistema seguido en los dos ejemplos anteriores, es aplicable a todos y cada uno de los conceptos que intervienen en una obra civil.

En la tabla Nº 6 se incluye el criterio que se siguió para calificar algunos conceptos de trabajos civiles y que pueden aplicarse o modificar según la obra a la que se apliquen.

Ahora bien, cuando se trate de obra mecánica, se pueden dividir los trabajos correspondientes a este tipo de obra en:

- Equipos fabricados y armados en taller
- Equipo Armado en campo
- Tuberías
- Obra eléctrica

Quando se trate de equipo fabricado y armado en taller, será símbolo de avance el montaje del equipo, es decir, que cualquier equipo que se encuentre en los patios o almacén de la obra, no producen ningún avance físico en tanto no se inicie su montaje.

Para el montaje del equipo se seguirán una serie de pasos de modo que, se podrá asignar un porcentaje a cada uno de ellos y se considerará que, cuando se haya ejecutado el trabajo correspondiente a cada etapa, se habrá alcanzado el porcentaje de avance físico que le fue asignado. En la tabla Nº 7 se muestran las etapas y porcentajes correspondientes al montaje de los equipos más comunes.

Los valores ahí mostrados podrán servir de guía para fijar porcentajes en el caso de equipos no incluidos en la lista.

Tratándose de equipos armados en campo, o sea, en la obra, como pueden ser el caso de tanques, torres de enfriamiento, etc., se tendrá que recurrir aún desglose en todos los conceptos principales que formen el equipo en cuestión, asignando puntos a cada uno de ellos, en función del importe de la obra de mando requerida para su ejecución.

En la tabla Nº 8, se incluye un ejemplo, en forma similar que puede manejar la determinación de avance físico en la instalación de cualquier equipo, por complejo que este sea. Desde luego, será necesario el conocimiento al detalle del trabajo en cuestión, de la persona que asigne las calificaciones a cada concepto.

Cada vez que se desee calcular el avance físico en un equipo, se procederá a estimar el porcentaje de avance en cada concepto y multiplicándolo por el número de puntos asignados a él, se obtendrá la puntuación correspondiente al avance logrado. La suma dividida por la puntuación total, dará el avance físico o avance de obra.

Este procedimiento podrá utilizarse para medir también el avance en la fabricación del equipo en taller.

Ahora, por lo que respecta a tuberías, debido a que en el cálculo de la calificación de estas se tomarán en cuenta todos los factores de corrección, el cálculo de avance en la instalación de tuberías, será relativamente sencillo, ya que sólo requerirá de medir la longitud instalada, la cual se afectará por los siguientes valores, según el estado de avance en que se encuentre y el lugar en que ha sido fabricada la tubería.

Ejemplo:

Tubería prefabricada en taller

Prefabricación	0.5
Montaje	0.3
Soldadura	0.1
Pruebas	0.1
	<hr/>
	1.0

Tuberías fabricada y montada en obra

Instalación	0.5
Soldadura	0.4
Pruebas	0.1
	<hr/>
	1.0

En la tabla Nº 9, se podrá ver un ejemplo de la forma en que se calcula el avance; la longitud equivalente instalada se calculará en la siguiente forma:

Se supodrá que la línea SL-OC-01 estará siendo fabricada en taller e instalada en la obra, teniendo a la fecha las siguientes cantidades asentadas:

Tubería instalada y soldada	96m
Tubería instalada	110m
Tubería prefabricada	180m

La longitud equivalente instalada será: (tomando como base 400m de longitud total)

$$\begin{aligned}
 96 \times (0.5 + 0.3 + 0.1) &= 86.4 \\
 110 \times (0.5 + 0.3) &= 88.0 \\
 180 \times (0.5) &= 90.0
 \end{aligned}$$

---

269.4 m

Porcentaje de avance:

$$\frac{264.4}{400.0} \times 100 = 66\%$$

En la obra eléctrica y para el cálculo de avance, se recomienda usar los siguientes criterios generales:

Tubería conduit	% de los metros lineales instalados
Alambrado	% de los metros lineales instalados
Sistema de Tierras	% de los metros lineales instalados

Si se desea una mayor exactitud, se podrán hacer ajustes en relación al diámetro de conduit y al espesor del cable en una forma similar al caso de las tuberías.

En caso de los equipos, dependiendo de la complejidad de los mismos, se recomienda que se use el sistema de puntos que ya fue explicado.

Las conexiones y pruebas, deberán incluirse entre los conceptos en que se divide el montaje del equipo.

Finalmente se pasará a instrumentación que para el cálculo de su avance se sugiere seguir los siguientes criterios generales:

Instrumentos menores (termómetros, manómetros, etc.) en % de las unidades instaladas.

Instrumentos mayores

Por instrumento:

Montado en su soporte	10%
Conectados a la línea de proceso suministro de aire y tubería	80%
Calibración	10%

---

T O T A L 100%

Por cuenta:           % de las unidades instaladas

Tubing		
	Canastilla	40%
	Tubing instalado y conectado a la caja de conexión	50%
	Pruebas	10%
		<hr/>
	T O T A L	100%

Haz de Tubos

	Haz colocado de caja de conexión montada	40%
	Conectado al panel y a la caja de conexión	50%
	Pruebas	10%
		<hr/>
	T O T A L	100%

#### CALCULO DEL AVANCE DE OBRA.

Como se ha visto, se van considerando como unidades a fin de dar "Calificaciones" primero a la obra total, la cual se divide en áreas segundo, cada área, la cual a su vez se divide en cuentas. Esto requerirá que todos los avances, se vayan integrando hacia arriba hasta llegar a obtener el avance la obra. Se explicará con un ejemplo utilizando todos los valores mencionando en párrafos anteriores, para lo cual nos referimos a las tablas números 1, 2 y 9.

En la tabla Nº 9 se muestra el cálculo del avance de obra de la cuenta de tuberías, este es igual al producto de multiplicar el valor de la calificación correspondiente a la línea por el avance del valor de la unidad. En el caso de la línea SL-OC-OISC tendrá:

$$9.1 \times 60\% = 6.01\% \text{ de avance de obra}$$

La suma de los valores así obtenidos para cada una de las líneas dará el valor correspondiente al avance de obra de la cuenta de tuberías, únicamente por lo que respecta a este concepto.

Procediendo en idéntica forma, se obtendrá el avance de obra de todos y cada uno de los conceptos (o cuentas) en que se ha dividido el área, el cual multiplicada por la "Calificación"

que le corresponda dentro del área. Siguiendo este procedimiento, se obtendrán los avances de cada una de las cuentas que forman el área 42 (tomada como ejemplo) hasta ahora, para lo cual se refiere la tabla N° 10.

La suma de los avances correspondientes a cada cuenta en cada área arrojará el avance de obra que, para este caso es el del 62.4%

Repitiendo el procedimiento descrito, se calculan los avances de cada área, a fin de obtener el avance de obra, los valores obtenidos para cada área, se multiplican por su "Calificación" obteniendo así el avance de cada área dentro de la obra (Tabla N° 11). La suma de éstos valores, dará como resultado el avance de obra que en este ejemplo fue del 69.2%.

### 1.3.- VELOCIDAD DE COBRO

Normalmente las estimaciones elaboradas en la obra deberán ser mensuales; ya debidamente aprobadas y firmadas por los que en ella intervienen se presentarán oportunamente en su trámite, ya que por norma nunca se pagan en la obra, sino que en Oficinas Centrales.

El lapso de tiempo, "mensuales", se refiere a cada 30 días hábiles a partir de la fecha de que la Dependencia o Cliente emita el Oficio de resolución o asignación de la obra a la Empresa.

Cumpliendo con todos los requisitos que marque el Contrato de Obra, se abreviará tiempo en el pago de las estimaciones, por otra parte, si la Empresa cumple con las Cláusulas del Contrato y las estimaciones se paguen puntualmente, se obtendrá la máxima velocidad de cobro.

Como se puede observar, velocidad de cobro es igual a la relación que existe entre el cobro de las estimaciones que el tiempo de pago de las mismas.

Como se verá más adelante, tanto a una parte como a la otra (Empresa y Dependencia o Cliente) no les conviene la demora en el pago de cobro de las estimaciones, por lo que la velocidad de cobro dependerá de ambas partes y será la máxima si se apegan las estimaciones fielmente al Contrato de Obra, máximo si han sido revisadas minuciosamente para evitar rechazos y pérdida de tiempo.

Ahora bien debe tomarse en consideración de que, en caso de sobrepasar el ejercicio anual, ajustar el presupuesto a las condiciones de costos y salarios actuales.

Por todo lo antes expuesto, la velocidad de pago depende e interesa a ambas partes, de que ésta se la máxima, minimizando tiempos perdidos por errores u omisiones.

#### 1.4. OBRA FALTANTE DE EJECUTAR

En el inciso 1.2. correspondiente al AVANCE DE OBRA, se explica ampliamente en que consiste este Avance, como se calcula parcialmente por Area de Trabajo de una Obra y lo que representa en el total de la Obra de que se trate, por lo que obviamente el porcentaje que falte para cubrir el 100% será siempre la Obra Faltante en cualquier momento que se desee conocer. Esto desde luego tratándose siempre del volumen contratado originalmente e independientemente de las órdenes de Trabajo por modificaciones, ampliaciones o cualquier otro motivo que altere los volúmenes originales.

Lo anterior se refiere a porcentaje de Obra por conceptos y en volumen total de la Obra que representa como ya se mencionó el 100%.

Ahora bien, casi siempre en el formato de estimaciones de cualquier Dependencia o Cliente de que se trate, se contratarán inneludiblemente cuatro columnas que son:

- a) Obra Contratada
- b) Obra en esta estimación
- c) Obra estimada acumulada
- d) Obra Faltante

Y esto se refiere por cada concepto que intervenga en la obra, por lo que en cualquier momento se puede saber, no en porcentaje, sino en volúmenes de Obra, la Obra Faltante de Ejecutar, e inclusive, su importe aplicando los precios unitarios que formaron parte integral del Contrato respectivo.

Hasta aquí el volumen de Obra Faltante de ejecutar, puede ser exacto con la variante, como se mencionó en párrafos anteriores si no existen Ordenes de Trabajo que hayan alterado los volúmenes originalmente contratados en más o menos, por lo que si existen, ya sea por oficio o por medio de la (s) Bitácora (s) se procederá a modificar los volúmenes originales para tener éstos al día.

## 1.5 OBRA EJECUTADA, NO ESTIMADA

Normalmente en toda Obra, se "corta" la estimación en "X" fecha ya estipulada en el Contrato respectivo para su formulación, pero normalmente nunca se presenta en esa misma fecha para su cobro, pues es verificación de volúmenes y operaciones, soportes, revisiones por la Dependencia o Cliente y aún por la misma Empresa o por errores y omisiones, transcurre cierto tiempo antes de obtener todas las firmas de aprobación de los que en la estimaciones intervengan, mientras tanto la ejecución de la Obra continúa su curso, entonces estos volúmenes representan Obra Ejecutada no estimada.

Lo anterior será uno de los motivos para que, siempre exista Obra Ejecutada no estimada y otro no menos importante, lo representan como se mencionó en el inciso anterior, las órdenes de Trabajo por modificaciones al Proyecto original, ampliaciones cambios en el mismo proyecto, cambio de especificaciones e inclusive por omisiones en las cuantificaciones originales que ampara el Contrato de Obra y que normalmente se meten a una Estimación única en el finiquito de la Obra.

Esto obedece normalmente a los trámites para su aprobación y también para la ampliación del presupuesto o partida sobre todo si se trata de una Dependencia Gubernamental.

Aunque los motivos citados en el párrafo anterior representan también Obra Ejecutada no estimada; lo es también una revisión exhaustiva de la o las Bitácoras de la Obra en la que hayan quedado asentadas órdenes también de modificaciones, ampliaciones, etc..

Ahora también si la Empresa, Dependencia o Cliente desea saber el monto de la Obra Ejecutada no estimada, se puede elaborar una estimación aproximada en su monto con precios tentativos mientras éstos no estén 100% aprobados, pero sí en el transcurso de la Obra, se han presentado precios unitarios (análisis) de las órdenes de Trabajo y éstos han sido aprobados en Obra, entonces procederá la elaboración de estimación de Trabajos extraordinarios números 1, 2, 3, etc.. Sin olvidar que también depende de la ampliación del Presupuesto o Partid adonde se vaya a cargar estar estimaciones.

En resumen, se han presentado los diferentes casos por los que, en toda Obra existirá siempre Obra Ejecutada No Estimada y las soluciones para conocer su monto e inclusive para cobrar dicha diferencia si ésta existe por conducto de sus respectivas Estimaciones. Aunque los ejemplos son cuantitativos más no limitativos, toda vez que, cada Dependencia o Cliente es diferente en cuanto a sus normas que la rigen, pero en forma somera se han presentado los casos más comunes y su solución.

## 1.6

ESTIMACION DE OBRA:

Toda Obra Ejecutada para cualquier Dependencia o Cliente, será motivo de erogaciones para la Empresa que la ejecuta tanto en Mano de Obra, Materiales, Equipo y diversidad de impuestos locales y Federales y, la forma de ir recuperando éstas inversiones será única y exclusivamente a través de Estimaciones periódicas en las fechas estipuladas de antemano en el Contrato de Obra respectivo.

Las Estimaciones serán elaboradas ineludiblemente en la Obra por los que en ella intervienen tanto de una parte o como de la otra, es decir, de los Representantes de la Dependencia o Cliente y de la Empresa que ejecute la Obra.

En las Estimaciones de obra, se vaciarán los conceptos de Obra Ejecutadas a la fecha de "corte" aplicando los Precios Unitarios del Presupuesto que forma parte integral del Contrato como ya se ha venido mencionando y que, inclusive, el concepto o conceptos serán copiados literalmente igual al presentado en el Presupuesto original sin omitir palabra alguna, ni puntuación, omitiendo abreviaturas.

En resumen, como se verá la Estimación de Obra, no es otra cosa, si no el resumen de los trabajos ejecutados por la Empresa en un lapso de tiempo inicial y final fijados previamente en el Contrato de Obra.

Como este inciso, se ha considerado de suma importancia para tratarlo someramente, se dedica en orden de importancia y secuencia, a analizarlo detalladamente en Capítulo VI bajo título de INSTRUCTIVO DE ESTIMACIONES.

## 1.7

COBROS

El contrato respectivo que ampare la Obra de que se trate, señalará el precio o importe total, fijo e inalterable (salvo los casos que más adelante se mencionarán) de acuerdo al Presupuesto que formará parte Integral del mismo, seguida de la forma de Cobros que se convenga y que, la Dependencia o Cliente se obligará a pagar a la Empresa que ejecute la Obra en la forma y términos estipulados en el Contrato respectivo.

En la negociación de la forma de Cobro deberá participar el Departamento de Finanzas de la Empresa o el Area que ésta designe en su representación.

Y siempre que sea posible, se señalará la obligación de la Dependencia o Cliente, de efectuar los pagos en Moneda Nacional por cada uno de los conceptos de trabajo ejecutado por la Empresa dentro de la República Mexicana; pudiendo ser la excepción que, el Cobro que deba realizarse sea por adquisición de equipo de procedencia extranjera.

Casi siempre se Cobra un porcentaje del importe Total del Contrato, por concepto de anticipo Inicial y que, podrá ser cobrado en determinado plazo posterior a la firma del Contrato contra la entrega de la Fianza (que en el inciso siguiente se tratará) en los términos que se señale.

Los Cobros serán parciales amparados por Estimaciones hasta la terminación total de la Obra motivo del Contrato.

Cabe señalar que los Cobros por conducto de las Estimaciones, nunca superarán el 90% del importe Total del Contrato y que, como se menciona, podrán realizarse los Cobros contra Estimaciones autorizadas por el Departamento responsable o los Representantes de la Dependencia o Cliente.

Para poder cobrar el 10% restante, deberá haber de por medio el "Acta de Recepción Definitiva".

Con objeto de determinar las fechas en que empezarán a tabularse los plazos para realizar los Cobros parciales por la Empresa, serán recibidas las correspondientes Estimaciones sujetas a revisión y autorización y una vez autorizadas deberá efectuarse el Cobro dentro del plazo convenido, contando a partir de la fecha en que fueron autorizadas.

La empresa podrá tener todo el derecho de cobrar intereses moratorios a la tasa de un porcentaje previamente convenido, cuando la Dependencia o Cliente incurra en demorar el pago computarizado a partir de la fecha en que debería realizarse el COBRO.

Podrá ser motivo de COBRO por motivos de Escalación de precios de materiales, sin embargo, cuando fuese necesario se recomienda:

- Establecer la parte del Importe Total del Contrato, sujeta a Escalación (materiales, mano de Obra, etc., equipo, obra civil, instalación y montaje.)
- Señalar el límite inferior y el superior para la aplicación Escalatoria.
- Prever los índices o indicadores que se tomarán para medir la Escalación y a partir de que momento tendrá aplicación.
- Determinar la fórmula Escalatoria aplicable.

La Dependencia o Cliente se obligará a pagar y por ende la Empresa a efectuar los COBROS por el cumplimiento de cada una de las obligaciones anotadas en el Contrato de Obra respectiva, la cantidad que resulte de analizar cada uno de los conceptos de la obra y los Precios Unitarios respectivos que formarán parte del Contrato.

En la cantidad resultante, quedarán incluidos todos los Costos - Directos e Indirectos.

Los Precios Unitarios a que se refiere el párrafo solo podrán ser incrementados en la forma y términos que se mencionan para motivos de la Escalación en este mismo inciso.

### 1.8 FODNO DE GARANTIA Y/O FIANZA:

Por Ley y de acuerdo con el Diario Oficial del 13 de Febrero de 1985, la Empresa que ejecute una Obra para cualquier Dependencia Oficial, deberá garantizar el cumplimiento del Contrato respectivo ajustándose a los siguiente:

- 1.- La Empresa se obligará a Depositar una FIANZA del 10% del Importe total del Contrato que ampare la Obra, cuando este ejercicio Presupuestal se ejecute dentro del mismo Ejercicio, es decir, cuando el tiempo de ejecución de la Obra rebase un Ejercicio, entonces la FIANZA deberá garantizar únicamente el 10% del importe de la Obra ejecutada para ese ejercicio y así sucesivamente hasta cubrir el 10% del total del Contrato.
- 2.- La FIANZA deberá ser representada por la empresa dentro de los 15 días hábiles siguientes, contados a partir de la fecha en que la Empresa hubiese firmado el Contrato respectivo. Y para el caso de las subsecuentes, dentro de los 15 días hábiles siguientes a partir de la fecha en que la Dependencia comunique por escrito a la Empresa del importe de la autorización Presupuestal para el Ejercicio correspondiente.
- 3.- La FIANZA subsistirá por un año a partir de la fecha de la Obra, lo que se hará constar y por medio del Acta de Recepción Definitiva al término del cual la Compañía procederá a su cancelación.

En Resumen, la FIANZA es una garantía económica que tiene la Dependencia o Cliente para el caso en que la Empresa no cumpla con las condiciones de la obra o del trabajo, o ejecute algún concepto de la obra que no cumpla con las respectivas especificaciones o con la calidad establecida y la Empresa se niegue a reparar o reponer lo mal ejecutado a entera satisfacción de la Dependencia o Cliente.

Por otra parte la Dependencia o Cliente también se obliga por Ley, al otorgamiento de un anticipo para el inicio de cualquier Obra y de acuerdo con las siguientes bases:

- 1.- Para el inicio de cualquier Obra, la Dependencia o Cliente, se obligará a otorgar un ANTICIPO para iniciación de obra hasta de un 10% del importe del Contrato para el primer ejercicio si se trata de una Dependencia Oficial.
- 2.- Además del ANTICIPO mencionado en el párrafo anterior, se podrá otorgar hasta un 20% del importe del Contrato, siempre y cuando se trate para la adquisición de equipo y materiales de instalación permanente en la Obra. Porcentaje que podrá ser mayor cuando las condiciones de la Obra lo requiera, en cuyo caso será necesario una autorización por escrito del titular de la Dependencia cuando de ésta se trate la Obra.

También se establece en los Contratos de Obra que, la Empresa deberá otorgar una FIANZA cuando la Dependencia o Cliente le haga entrega del ANTICIPO que se menciona en párrafos anteriores.

Esta FIANZA estará vigente mientras la Dependencia o Cliente esté recuperado el Importe del ANTICIPO a través de descuentos parciales en los pagos de las Estimaciones de obra, y que, en el inciso siguiente (1.9) de este capítulo, se tratará.

NOTA.- De acuerdo con el Reglamento de la Ley de Obras públicas el Fondo de Garantía se constituye actualmente mediante una Fianza otorgada por institución de Fianzas debidamente autorizada, la cual será por el monto total concedido que será presentada previamente a la entrega del ANTICIPO.

1.9

DESCUENTOS:

La Empresa que ejecute la Obra, deberá aceptar de la Dependencia o Cliente, que de los pagos que se efectuen del Total estimado, se le retenga un porcentaje previamente establecido (casi siempre 10%) con el cual se formará un depósito que servirá como garantía para responder a satisfacción de la Dependencia o Cliente de los defectos de construcción, de cualquier vicio aparente y oculto, así como de cualquier diferencia, responsabilidad o reclamación que resultará a cargo de la Empresa.

El Depósito mencionado en el párrafo anterior constituirá una garantía para el cumplimiento de todas sus partes del Contrato y le será devuelto a la Empresa en el plazo también previamente fijado en días hábiles contados a partir de la fecha en que se extienda el Finiquito respectivo, siempre y cuando la Obra ya hubiera sido recibida mediante la correspondiente Acta de Recepción Final, porque puede darse el caso que existan Actas de Recepción Parciales.

Para extender el finiquito correspondiente, la Empresa deberá acreditar previamente a la Dependencia o Cliente, el pago de las aportaciones requeridas oficiales (INFONAVIT, IMSS, Sindicato, Impuestos Estatales y Federales, etc.).

Como se mencionó en el último párrafo del inciso anterior (1.8) el ANTICIPO, será descontado del importe de las Estimaciones para su amortización, respectiva en el porcentaje que con anticipación se haya fijado en el Contrato de Obra entre la Dependencia o Cliente y la Empresa que la ejecute.

Otro motivo de DESCUENTO del Importe Total del contrato, será casi siempre del orden de 0.1% (cero punto uno por ciento) a menos que se especifique otro porcentaje en el mismo, por cada día natural de atraso en el plazo de entrega de la Obra en cuentión que ejecute la Empresa; fijándose como límites máximos, el de 50 días naturales de atraso y 5% (cinco por ciento) del citado importe como DESCUENTO convencional.

Ahora bien, cuando la demora que se menciona antes, se deba a caso de finiquito o fuerza mayor que efectue la fecha de entrega, los plazos señalados, se prolongarán automáticamente por el tiempo que persista el impedimento, siempre que éste no exceda de 30 días. Para este fin, la "Parte" que sufra el caso fortuito o fuerza mayor, dará aviso por escrito a la "Otra Parte" acompañando los documentos que permitan comprobar esa circunstancia, evitando así el DESCUENTO por demoras sobre todo a la Empresa que ejecute la Obra.

Se han citado los principales DESCUENTOS que pudieren existir deducibles en el pago de Estimaciones y pudiera haber otros menos importantes, ya que, cada Dependencia o Cliente contará con sus propias condiciones de Contratación y Cláusulas del mismo.

1.10.- COSTO DE OBRA

A fin de poder llegar a un COSTO DE OBRA, se tratafa de agrupar los conceptos más importantes que para ello intervienen según — práctica comunmente establecida y que son: DIRECTOS, INDIRECTOS e IMPREVISTOS, en donde todas las posibles erogaciones inmediatas o diferidas que integran el costo de una obra quedarán prácticamente comprendidas en alguno de los conceptos antes mencionados.

Ahora bien, dentro de los COSTOS DIRECTOS, se pueden mencionar — los costos de materiales que incluyen a su vez: Materiales Intrinsecos y Materiales auxiliares, Costos de Equipo que incluyen: Costos fijos, Depreciación, Reparaciones Mayores (Over Haul) Intereses de Inversión, Impuestos Específicos, Almacenamiento, Seguros, Costos de Operación, Consumos, (combustibles, lubricantes llantas, etc.), Refacciones Menores, y Reparaciones de Campo.

Costos de Mano de Obra que incluyen, Pagos por concepto de Listas de Raya (7º día y Festivos), cuotas del IMSS y Subcontratos o Destajos.

El renglón de Materiales representa el costo más obvio y evidente de cualquier Obra, en le párrafo anterior se ha mencionado Materiales Intrinsecos y que son los que forman parte integral de la Obra de que trate, como son: Cemento, Arena, Grava, como ejemplo. Y Materiales Auxiliares son aquellos que sirven para llevar a cabo la Obra, pero que no quedan formando parte de la misma (madera, cimbra, acero de barrera ción, explosivos, etc.).

Las cantidades teóricas de Materiales que intervienen en un concepto de Obra, se verán aumentadas por un cierto margen que depende de varios factores; Uno de ellos es la habilidad y el grado de eficiencia de la organización de ka empresa, que, podrá reducir en parte dicho margen aún que nunca se logrará que las cantidades reales empleadas coincidan con los rendimientos teóricos. Los porcentajes o factores que haya que aplicar a éstos para obtener cifras más cercanas al consumo real efectivo, son empíricos, es decir se determinan por la práctica.

Existen en toda Obra, Materiales Auxiliares que son parcialmente recuperables. Tomando como ejemplo la madera para cimbra, se señalará que, puede haber una tendencia a exagerar el número supuesto de usos que se le pueda dar; además es fácil olvidar o subestimar los costos de fletes y los de reparación que siempre son necesarios después de un uso a fin de tenerla en condiciones para el siguiente.

En el renglón de Costos de Equipo, es donde más fácilmente se puede caer en subestimaciones u omisiones. De una manera especial en lo que se ha llamado Costos Fijos y que, en su mayor parte no constituyen erogaciones inmediatas, sino diferidas y se incurre en errores de consideración.

El más importante de dichos costos, es el de Depreciación que se define como un cargo por unidad de tiempo o por unidad de obra producida, cuyo importe sirve para recuperar el dinero invertido en el equipo de que se trate. Toda empresa conoce y emplea la expresión muy gráfica de "Comerse el Equipo"; sin embargo con mucha frecuencia se reducen artificialmente los costosa expensas de los Cargos de Depreciación que, al fin y al cabo se pagan de manera inevitable.

La suma de Costos Fijos representa de un 35 a un 90% del costo de la Hora/Máquina, considerando éste como la suma de Cargos Fijos más Cargos de Operación, más Mano de Obra (Operador y ayudante). Si se tiene en cuenta que en muchos conceptos de construcción (terracerías, pavimentación, perforaciones, por ejemplo), el costo por equipo es con mucho el más importante se verá claro que, en tales casos una omisión o una subestimación de los Costos Fijos, puede causar fácilmente errores hasta del 30% en el cálculo del Costo Directo.

Son de sobra conocidos los factores de la Asociación Americana de Contratistas, consigna en el llamado "Libro Amarillo", porcentajes aplicables al Costo de Adquisición de los Equipos y calculados con base en una cierta duración o vida económica y en una Ley inicial de recuperación. La vida económica que se asigna a los diversos equipos, varía entre 3, 10 o 12 años equivalentes a 3600 y 16 a 18000 horas como límites extremos.

Las cifras más frecuentes son 5 a 7 años o 10 a 12000 horas de vida.

Normalmente los Cargos Fijos deben ser calculados para cada tipo de trabajo, haciendo variar la duración de la vida económica supuesta, de acuerdo con las condiciones de éste. Los coeficientes mencionados antes son para condiciones medias de obra y pueden constituir una base que deberá ser modificada y adaptada en cada caso.

Es evidente que hay un momento a partir del cual la operación de un equipo es antieconómica: excesivo costo de operación, rendimientos erráticos, descomposturas demasiado frecuentes etc., pero por una parte, es fácil que no se tengan los datos contables registrados debidamente para evidencias cuando se ha llegado ese momento. Por otra parte, normalmente no se ha conseguido un fondo de recuperación: este se haya dividido en el Activo Fijo y no está disponible en el momento necesario.

Otra observación es el del Valor de Rescate, que salvo casos excepcionales, no deberá ser deducida por este concepto, ninguna cantidad al precio de adquisición de equipos, la posibilidad de obtener una cierta recuperación, es muy eventual, su monto es completamente indeterminado.

Por último, cabe señalar el hecho de que, en muchos casos resulta obligado depreciar totalmente un equipo en una sola obra o en un solo contrato. Esto puede ser debido a circunstancias propias de la empresa, a condiciones derivadas del ciclo económico que se observe en el medio, a características excepcionales de especialización de un equipo.

Acerca del costo de Mano de Obra es necesario subrayar la existencia de las dos prestaciones que se anotan en el cuadro anexo: séptimos días y festivos que representan un incremento del 25% al 30% del salario. Las cuotas del Seguro Social (Porcentaje variable por los últimos incrementos).

Las prestaciones mencionadas en el párrafo anterior, son legalmente obligatorias y de conveniencia indiscutible y ni las Empresas ni las Dependencias o Clientes particulares que emplean sus servicios podrían tener razón alguna para ignorar el costo que representan. Y como son costos sistemáticos y perfectamente determinables, se considera conveniente estimarlas para efectos de identificación dentro del grupo de COSTOS DIRECTOS.

Pasando al segundo grupo que forma parte del COSTO DE OBRA o sea INDIRECTOS, éstos son los gastos que se realizan por los siguientes conceptos:

- 1.- Organización
- 2.- Dirección Técnica
- 3.- Vigilancia
- 4.- Administración
- 5.- Prestaciones Sociales
- 6.- Regalías
- 7.- Todos los gastos que demanden las obras y que no estén incluidos en el COSTO DIRECTO.

Por otra parte los INDIRECTOS aplicables a una obra, son todos aquellos gastos generales que, por su naturaleza intrínseca, son de aplicación a los conceptos de trabajo que forman parte de una Obra determinada ("Administración de Obra"), y, aún más a los conceptos de trabajo de dos o más Obras ejecutadas por una Empresa, es decir, los gastos generales que ejerce una Empresa para hacer posible la ejecución de todas sus operaciones en las diversas obras a su cargo ("Administración Central") y se agrupan como sigue:

- a) Gastos Administrativos
- b) Servicios de Intendencia
- c) Superintendencia de Construcción
- d) Gastos diversos generales que incluyen entre otras: el montaje de talleres para servicio de equipo, creación de la organización Técnica Administrativa que se encarga de la ejecución de la Obra y traslado del personal requerido.
- e) Transporte del Equipo de Construcción
- f) Intereses del Capital invertido.

Como un renglón aparte y para Obras muy especiales, se considerará un cargo adicional específicamente por concepto de Caminos de Acceso y Campamentos.

Los IMPREVISTOS categóricamente puede decirse que existen en todo trabajo de construcción, causas o elementos de costos que no pueden ser expresados en números.

No pueden preveer la magnitud de un posible accidente; no se puede cubrir con seguros todas las causas potenciales de que suceda, no se puede preveer la demora causará en las operaciones.

Elementos de este tipo constituyen el riesgo natural de la construcción, riesgo del mismo género que el inherente a cualquier otro orden de actividad económica.

El criterio que podría llamarse correcto de Estimación de IMPREVISTOS consistiría en tratar de presuponer con alguna base razonable, los cargos de previsión para el mayor número posible de contingencias, reduciendo al mínimo aceptable el factor marginal que se supone servirá para cubrir en alguna proposición los riesgos verdaderamente imprevisibles.

Por lo antes expuesto y a guiza de ejemplo y en forma enumerativa, pero no limitativa, podrían citarse los siguientes motivos de IMPREVISTOS:

Demoras y suspensión de trabajo por:

- Mal tiempo
- Conflictos Obrero-Patronales
- Atrazo en Suministros
- Escases de materiales o Mano de Obra especializada
- Datos incompletos de diseño
- Modificaciones al Proyecto
- Accidentes
- Alzas en precios de materiales
- Aumento de Salarios
- Extravíos o pérdidas
- Errores u omisiones (en Presupuestos, cantidades de Obra, costos, etc.)
- Por tiempo de ejecución
- Por utilización de equipo diferente al supuesto.

#### UTILIDAD

Con toda intención se ha evitado mezclar éste concepto con todos los tres expuestos y mencionados en los párrafos anteriores (DIRECTOS, INDIRECTOS e IMPREVISTOS), pués se trata de un campo en el que cada Empresa deberá determinarlo libremente sin más limitaciones que las que le fijen sus obligaciones para consigo mismo y para la sociedad.

Concebida la Empresa como una entidad de servicio, sus obligaciones en el campo de lo económico y en el campo de lo social son: SUPERVIVENCIA Y MEJORAMIENTO; CONTINUIDAD Y DESARROLLO. Las utilidades tienen entonces un mínimo obligado que es aquel que hace posible el cumplimiento de esta doble función.

Por otra parte, dentro del régimen de Empresa libre y de economía privada, el Capital tiene un papel generador; al desempeñarlo asume un riesgo; es de conveniencia social y de justicia evidente que tenga una remuneración equitativa.

El Costo de una Obra a nivel Empresa, incluye los costos DIRECTOS, INDIRECTOS, IMPREVISTOS Y UTILIDAD, en cambio a nivel Obra únicamente incluye los costos DIRECTOS.

## I.11

DIFERENCIAS

Independientemente de que, no puede hablarse de DIFERENCIAS en una Obra en pesos y centavos; por otra parte en el inciso I.10 de éste Capítulo (I) , correspondiente a COSTO DE OBRA, se menciona ya las DIFERENCIAS que existen en una Obra a Nivel Empresa y a Nivel Obra, o sea, que, éste último en neto es COSTO DIRECTO, mientras que, a nivel Empresa esta incrementado por un porcentaje (variable según la Obra y Empresa) que representa todos los INDIRECTOS.

## I.12

FINANCIAMIENTO

Dependiendo de la Empresa que ejecute la Obra y del tipo de Contrato que la ampare, en su mayoría se ven obligadas a efectuar gastos de FINANCIAMIENTO que esto viene a gravitar ineludiblemente sobre los gastos de INDIRECTOS.

Los gastos de FINANCIAMIENTO se provocan normalmente por la diferencia de tiempo aplicado a los indirectos del Capital para invertir en los gastos de ejecución de la Obra durante el tiempo que transcurre hasta obtener su pago.

Los Gastos de FINANCIAMIENTO se pueden calcular en base a los Programas de Obra modificados a Programas de Inversión y éstos relacionados a un Programa de Pagos.

El cálculo anterior servirá de base para los porcentajes necesarios de FINANCIAMIENTO y deberá buscarse que, en la ejecución de la Obra, se cumplan tanto el Programa de Inversiones como el Programa de Pagos a fin de que estas cifras se respeten.

Actualmente no puede fijarse una tasa de Intereses fijo para el FINANCIAMIENTO por la variedad constante de éstos en aumento, sin embargo como el FINANCIAMIENTO forma parte del grupo de los INDIRECTOS de una Obra, se tratará de hacer un resumen como ejemplo de "X" Obra y "X" de Importe, pero únicamente como un ejemplo como sigue:

RESUMEN DE INDIRECTOS

Administración de Campo	6.88 %
Administración Central	3.50 %
Fianzas	0.30 %
FINANCIAMIENTO	1.25 %
Utilidad e Impuestos	13.50 %

---

 25.43 %
 

---

 =====

### I.13 ANALISIS DE CANTIDADES DE OBRA

Se entenderá que para motivos de esta exposición, que el proyecto o diseño de los sistemas que abarque la obra, la forman el Conjunto de plano y croquis en donde, se fijan la geografía de la obra, así como sus elementos constructivos o funcionales, por lo tanto el proyecto proporciona en forma determinante sus cantidades de obra.

El proyecto de una obra deberá cumplir con ciertos requisitos con el objeto de que proporcione la información completa, en donde se desprenden las CANTIDADES DE OBRA tales como: Proyectos completos con el suficiente número de plantas, detalles ampliados, elevaciones, cortes izométricos y diagramas de flujo que permita localizar todos los elementos constructivos que intervengan con anotaciones claras para sus acabados, si se trata de edificaciones; así como la indicación de todos sus elementos en los proyectos de instalaciones.

La sistematización en el Registro de las cuatificaciones de CANTIDADES DE OBRA, es, punto importante para la exactitud de su análisis.

La experiencia del analista en las cuantificaciones, es factor importante en el ANALISIS DE CANTIDADES DE OBRA, y su disciplina y orden para analizar cada uno de los planos llevando en ellos anotaciones para evitar duplicidades de CANTIDADES DE OBRA u omisiones, en colores donde se registre el avance del estudio para los diferentes conceptos; así como las rutinas de trabajo de ANALISIS de todos los planos de izquierda a derecha, de arriba a abajo, o en forma circular por zonas, dará garantías de que las cuantificaciones están bien hechas.

Aparte de señalar como causas de error, en no seguir las recomendaciones antes descritas, se mencionan entre otras, las siguientes:

- La realización de cuantificaciones hechas por varias personas en equipo, en forma simultanea y para un mismo trabajo.
- El desglosar en demasiados grupos un mismo concepto de trabajo.
- El no realizar cuidadosamente la formación de resúmenes.
- El llevar los registros con mala escritura o escritura estilizada por ilegible.
- Cuando el registro de cuantificaciones no sigue la política de los catálogos de conceptos y de los precios Unitarios.

Los costos (Precios Unitarios) deberán realizarse armónicamente con el criterio de la cuantificación, es decir que si se ha fijado un sistema ANALISIS DE CANTIDADES DE OBRA bajo ciertas bases, éstas deberán de tomarse en cuenta en el criterio de costos, por ejemplo: Si el ANALISIS de fierro de refuerzo solo toma las medidas anotadas en planos, despreciando tralapes y los desperdicios, el Precio Unitario deberá abserverlo en sus ANALISIS.

I.14 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Para los efectos de Análisis de Costo, es práctica común dividir los trabajos de construcción en CONCEPTOS DE OBRA, por lo tanto para efectuar tal análisis es necesario describir previamente en forma clara y precisa cada concepto indicando el alcance de los trabajos que incluye, las especificaciones y procedimientos de construcción, la unidad de medición, la forma de pago, etc..

El pago a que tenga derechos la empresa por la ejecución de la Unidad e obra de un concepto, se denomina PRECIO UNITARIO, el que se considera constituido fundamentalmente por lo siguiente:

1.- COSTO DIRECTO

Que es el importe de todas las erogaciones necesarias para obtener la Unidad de obra, originadas por:

- a).- Mano de obra
- b).- Materiales
- c).- Maquinaria y equipo de construcción
- d).- Fletes

Y el COSTO INDIRECTO (que más adelante se verá en detalle) que incluye la parte proporcional correspondiente a la Unidad de Obra del importe de las erogaciones que se estimen en los siguientes aspectos:

- a).- Dirección Técnica Administrativa
- b).- Herramienta de Mano
- c).- Impuestos, Seguros, Fianzas, Intereses y Financiamiento.
- d).- Utilidad.

En cada uno de estos elementos de costo intervienen diversos factores que será necesario determinar con precisión con el objeto de obtener PRECIOS UNITARIOS acordes con la realidad y dentro de las condiciones que se fijen como norma para su obtención. Dichos factores se indican en el listado siguiente: (Factores que intervienen en el cálculo de PRECIOS UNITARIOS) de COSTO DIRECTO:

- A).- Mano de Obra:

- Cantidad especializada y categoría del Personal
- Salario Base o tabulado
- Salario real (Más adelante se verá su estudio en detalle)
- Rendimientos
- Transporte de Personal, viáticos y/o alojamiento
- Destajos

B).- Materiales:

- Cantidad
- Calidad
- Costo

C).- Maquinaria y Equipo de Construcción

- Clase de Equipo
- Importe renta
- Rendimiento
- Transporte

D).- Fletes de Materiales proporcionados por la Dependencia o --  
Cliente.

- Cantidad
- Distancia del Acarreo
- Tarifas

2.-

COSTOS INDIRECTOS

Que representan las erogaciones motivadas por la Dirección Técnica y Administrativa y que incluyen:

- Administración Central
- Administración de Campo
- Dirección, Supervisión, y Control de Campo
- Transporte de Personal Técnico y Administrativo
- Administración y Control de Materiales en Obra

Por otra parte además: Herramienta de Mano, Impuestos, Seguros y Fianzas, Intereses, Cooperación Sindical para Obras Sociales, riesgos y responsabilidad laboral, finalmente Utilidad e impre-vistos.

Aclarado y desglosando los conceptos que intervienen en COSTO DIRECTO y COSTO INDIRECTO para el ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS, se pasará ahora a estudiar las bases para el cálculo de los factores que intervienen en el cálculo:

#### A).- Mano de Obra

Que representa la cantidad, especialidad y categoría del personal que se empleará para la ejecución del concepto de Obra; en otras palabras: Es el personal necesario para el desarrollo de trabajo correspondiente al concepto cuyo PRECIO UNITARIO se analizará, deberá estar dentro de las especialidades y categorías indicadas en el Contrato Colectivo-delebrado entre la Empresa y El Sindicato respectivo del lugar por lo que, las Unidades de trabajo deberán ser consideradas lógicamente y de manera que sus componentes ostenten las categorías adecuadas al trabajo por realizar, de acuerdo con las relaciones de labores aprobadas por el Sindicato.

#### SALARIO BASE

O tabulado, estará regido por la cláusula respectiva del Contrato colectivo celebrado entre la empresa y el Sindicato de la Industria de la Construcción para el ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS, se considerará los salarios base, incluyendo el respectivo diferencial de zona, que estará indicando en el tabulador vigente para los trabajadores, ya que, normalmente los constratos de Obra obligan a la empresa pagar esos salarios.

SALARIO REAL

Que como se mencionó en el COSTO DIRECTO este concepto es de suma importancia para el ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS, ya que, como ya mencionó los salarios estarán marcados en el tabulador vigente además deberá cubrirse las cuotas del Seguro Social, que representan un porcentaje del importe de los salarios, como se verá más adelante en detalle minucioso.

En el caso de que la obra por ejecutarse se desarrolle en un lugar en que no este establecido el Seguro Social, la empresa obligará a proporcionar un Servicio equivalente que se denomina "RIESGO PROFESIONAL" y cuyo importe representa un porcentaje de los salarios.

Los pagos correspondientes a domingos y días festivos que marca la Ley, así como algunos de que la costumbre ha establecido que se conceda asueto el personal repercute en el ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS y en el SALARIO REAL.

Como un ejemplo: en un año se tiene para el factor del salario real lo siguiente:

Domingos	52 días
Días por ley	13.6 días
Enfermedades	3 días
Días de lluvia	4 días
Días por costumbre	<u>3 días</u>

S U M A 76.6 días

Por lo tanto tenemos:

Días trabajados  $365 - 76/6 = 289.83$

=====

Por otra parte tenemos; los días pagados:

Salarios	365 días
Prima 25%/6 días vacaciones	1.5 días
Aguinaldo	<u>15 días</u>

381.5 días

Impuesto suplementario 1%

$$\text{FACTOR} \quad \frac{381.5}{289.83} \quad X \quad 1.01 \quad = \quad 1.33$$

=====

Considerando el pago del Seguro Social:

$$1.33 \times 1.1965 = 1.5913$$

El resultado de afectar el salario tabulado por los motivos antes expuestos, se denomina SALARIO REAL.

El SALARIO REAL considerado para jornadas de 10 hrs. resulta aproximadamente un 40% mayor que con jornadas de 8 hrs., y es dudoso que se obtenga con dos horas del tiempo extra, rendimientos acordes con ese aumento. Por todo esto, es recomendable formular los ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS en base a jornadas de 8 hrs..

#### RENDIMIENTOS

De la unidad de trabajo, es principio establecido que, bien sea cuadrilla, pareja o trabajador, varían de acuerdo con diversos factores sobre los cuales podrían citarse principalmente los siguientes:

- a).- Condiciones de contratación de éstas, se han observado grandes diferencias si a los trabajadores se les pago por volumen de obra ejecutada o por tiempo. En general cuando se trabaja a base de destajos, se obtienen mayores rendimientos.

También influyen el tipo de prestaciones que se les otorgue (que varían según el lugar), los salarios que se les paguen, los incentivos aplicados, etc..

Deberá tomarse en cuenta, por otra parte, en muchos casos - la empresa no podrá trabajar a base de destajos o tareas debido a que el Sindicato se lo impide.

- b).- Condiciones climatológicas, que como el calor el frío excesivo y la frecuencia de las lluvias, se reflejan en forma clara en una disminución de la capacidad de trabajo por lo tanto los RENDIMIENTOS son menores en áreas de trabajo sujetas a condiciones climatológicas desfavorables.

- c).- Disponibilidad de personal calificado, necesario este cuando la obra se realiza en zonas en que se efectúan constantemente trabajos de la especialidad solicitada y que, el personal tendrá una mayor experiencia que se traducirá en mayor calidad y cantidad de trabajo ejecutado. Los RENDIMIENTOS que se consideren en el ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS deberán ser aquellos que sean común considerar en el área y zona en que se trabaja y de acuerdo con las condiciones del mismo.

#### TRANSPORTE DE PERSONAL, VIATICOS Y/O ALOJAMIENTO

Cuando la obra por estar situada en zonas en que no se puede obtener personal especializado para emplearlo en la ejecución del concepto cuyo PRECIO UNITARIO se analice deberá considerarse como factor de costo en la Mano de Obra (M. de O.) los gastos que se originen por transporte de personal, viáticos y/o alojamiento necesario.

#### B).- MATERIALES

Las cantidades de materiales necesarias para la elaboración de la unidad de obra, deberán fijarse de acuerdo con: El cálculo teórico (en el que deben incluirse los desperdicios correspondientes), los datos establecidos por la práctica, la observación, el control directo, ya sea en la propia obra o en otras semejantes.

La calidad de los materiales que se consignen en los ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS, será la que se marque en las especificaciones generales y particulares de construcción que formarán parte del contrato de Obra; o en su defecto con apego a los códigos o especificaciones de organismos especializados, o bien, las que sean propuestas por quien suministre los materiales y aceptadas por la dependencia o clientes.

El costo de los materiales que intervengan en el ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS, será el que se determine para ellos considerándose los surtidos en el almacén de la obra. Por lo tanto, en caso de que, con la situación de lugar de adquisición de los materiales, sea necesario pagos por concepto de maniobras de cargas, descarga y fletes, se incluirá en el costo de ellos en el cargo correspondiente a este concepto, con objeto de tener su costo real en el almacén de la obra.

Los precios serán los de las listas oficiales menos los correspondientes descuentos que sean usuales. Las tarifas que deben considerarse para calcular el costo de transporte de los materiales, serán las aprobadas para la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y/o los Ferrocarriles Nacionales de México, o bien las tarifas vigentes en cada zona.

C).- MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCION

Cuando para el desarrollo de los trabajos cuyo ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS se requiera la utilización de maquinaria o equipo, la selección estará sujeta a especificaciones de construcción, procedimientos de construcción más económicos y a la necesidad de facilitar o acelerar la ejecución de la obra.

La renta del equipo, maquinaria o herramienta, la calculará por hora usando para ello "Las Formas" que para ello existen y aplicando los factores que intervienen para su determinación como son:

- a).- Cargos Fijos, que incluyen a su vez: Depreciación anual, intereses, impuestos, reparaciones (para menores o de campo, se considerará normalmente el .05% mensual; para equipo de trabajo intenso el 1% sobre los meses de operación anual consignados)
- b).- Cargos de Operación como son: consumo de lubricantes y combustibles, llantas y accesorios de vida corta, salarios (de operación).

Al fijar la vida económica de la maquinaria, así como las horas efectivas de vida por año, deberá considerarse un promedio de operación anual que refleje las condiciones reales de trabajo, incluyendo los tiempos en la maquinaria o el equipo que estén parados en disponibilidad, por lo tanto, solo se tomarán en cuenta las horas que sean efectivas trabajadas.

Los rendimientos deberán de ser considerados los que sea práctica común de acuerdo con el tipo de equipo empleado, el trabajo a realizar y condiciones en que éste se desarrolle.

D).- FLETES

También para fijar los rendimientos de la maquinaria y equipo, podrá recurrirse a los catálogos, instructivos u otros tipos de publicaciones de los fabricantes o de las diferentes Secretarías de Estado del País.

En algunos casos deberá considerarse como elemento de costo en los ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS, el pago de Flete por transportar la maquinaria y equipo de construcción desde el lugar en que se encuentre ubicado hasta la obra.

El "Formato" para ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS deberán consignarse los siguientes datos generales:

- Gerencia
- Superintendencia o Departamento
- Obra
- Lugar
- Fecha
- Formuló
- Revisó
- Aprobó
- Número de Hoja
- Concepto
- Unidad (nunca se usará "lote")
- Especificación
- Observaciones

Sobre los costos obtenidos, se aplicarán a los siguientes porcentajes por concepto de costos indirectos; a guisa de ejemplo únicamente.

Mano de Obra 38% (+) que será el resultado de considerar lo siguiente:

- Administración Central	2.0%
- Administración de Campo	2.5%
- Supervisión, Dirección y Control de Campo	2.5%
- Transporte de Personal Técnico y Administrativo de campo	0.5%

- Equipo y herramienta de mano	1.5%
- Intereses	1.5%
- Seguros y Fianzas	0.5%
- Cooperación al Sindicato para Obras Sociales	2.5%
- Impuestos	<u>6.0%</u>
	SUB-TOTAL
	20.0%
- Sobre Costo Directo	15.0%
- Sobre Costo Indirecto	<u>3.0%</u>
	T.O.T.A.L
	38.0% (f)

Determinados los importes de COSTOS DIRECTOS e INDIRECTOS, se -- procederá a hacer la integración efectuando las sumas de cada -- costo Directo con su correspondiente Indirecto y haciendo la suma de éstos resultados para obtener finalmente el PRECIO UNITARIO del concepto que se aneja.

Finalmente se indicará el porcentaje que representen los importes de la Mano de Obra, Materiales, Herramientas, Equipo y Fletes del Total calculado.

**AVANCE POR AREAS**  
**CALCULO DE LA "CALIFICACION"**  
**AREAS**

Área N° Cuenta.	CONCEPTO	PRESUPUESTO ACTUAL		CIFRAS DE CALCULO			CALIFICACION		
		O.M.	S.C.	O.M.	25% S.C. 4:22% 2'	TOTAL	O.M.	C.S.	TOTAL
23	Áreas de Servicio								
28	Sistema contra incendio	159,313	75,694	159,313	18,924	178,237	7.3	0.9	8.2
30	Tratamiento de agua	423,827	358,217	423,827	89,554	513,381	18.3	3.9	22.2
	Relocalización de equipo existente	41,305	134	41,305	34	41,339	1.7	0.1	1.8
	[total] de servicios	624,445	434,045	624,445	108,512	732,957	27.3	4.9	32.2
	Áreas de proceso								
41	oxidación	209,756	123,789	209,756	30,947	240,703	8.9	1.5	10.4
42	hidrogeación	238,443	117,318	238,443	29,330	267,773	10.3	1.3	11.6
43	extracción	165,468	33,674	165,468	8,419	173,887	7.1	0.4	7.5
44	destilación	494,608	60,954	494,608	15,239	509,847	21.0	0.7	21.7
45	filtración	351,105	123,763	351,105	30,941	382,046	15.3	1.3	16.6
	<b>TOTAL AREA PROCESO</b>	<b>1,459,380</b>	<b>459,498</b>	<b>1,459,380</b>	<b>114,876</b>	<b>1,574,256</b>	<b>62.6</b>	<b>5.2</b>	<b>67.8</b>
	<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>	<b>2,083,825</b>	<b>893,543</b>	<b>2,083,825</b>	<b>223,388</b>	<b>2,307,213</b>	<b>89.9</b>	<b>10.1</b>	<b>100 %</b>

# TESIS CON FALLAS DE ORIGEN

## AVANCE POR CUENTAS CALCULO DE LA CALIFICACION CUENTAS

Área- Nº de cuenta	CONCEPTO	PRESUPUESTO CIFRAS DE CALCULO				CALIFICACION			
		ACTUAL D.M.	S.C.	O.M.	25% S.C. total	O.M.	S.C.	total	
42-1000	Prep y Mov. de tierras	132		132		132	0.1	0.1	
42-1100	Cimentaciones	3,902		3,902		3,902	1.5	1.5	
42-1300	Estructuras diversas	8,900	55,148	8,900	13,787	22,687	3.4	5.1	8.5
42-2000	Equip. Vent y. alre acond.	12,616		12,616		12,616	4.7	4.7	
42-2500	Bombas	6,165		6,165		6,165	2.3	2.3	
42-3000	Torres Proceso	12,830		12,830		12,830	4.8	4.8	
42-3400	Filtros	8,759		8,759		8,759	3.3	3.3	
42-3900	Separadores y clasificadores	5,346		5,346		5,346	2.0	2.0	
42-4000	Eyect y Sist de vacto	10,692		10,692		10,692	4.0	4.0	
42-4100	Sist. de Seguridad y venteo	1,069		1,069		1,069	0.4	0.4	
42-5000	Tuberías	35,140		35,140		35,140	13.1	13.1	
42-5100	Accesorios	43,500		43,500		43,500	16.2	16.2	
42-5200	Válvulas	2,270		2,270		2,270	0.9	0.9	
42-5400	Aislamiento	23,096	44,316	23,096	11,079	23,096	8.6	4.2	8.6
42-5500	Soportería		17,854			4,464		1.7	1.7
42-5600	Pintura								
42-5700	Empaques y tornillos	6,000		6,000		6,000	2.2	2.2	
42-6000	Sist. de Tle rras y pararrayos	2,427		2,427		2,427	0.9	0.9	
42-6200	Fuerza Baja Tensión y Control	4,037		4,037		4,037	1.5	1.5	
42-6300	Alumbrados y contactos	6,224		6,224		6,224	2.3	2.3	
42-6400	Sistetas de comunicación	2,153		2,153		2,153	0.8	0.8	
42-7000	Aparatos de control y/o Med.	19,605		19,605		19,605	7.3	7.3	
42-7300	Líneas de alimentación	17,598		17,498		17,598	6.5	6.5	
42-7400	Elementos finales de control	5,982		5,982		5,982	2.2	2.2	
TOTAL DEL AREA		238,443	117,318	238,443	29,330	267,773	89.0	11.0	100%

**AVANCE POR SUB-CUENTAS**  
**CALCULO DE LA CALIFICACION**  
**SUBCUENTAS**

área N°	cuenta	C	O	N	C	E	P	T	O	O.M.	S.C.	O.M.	25%	S.C.	total	O.M.	S.C.	total
42-11	Excavación en mata de 0 a 2 metros									680		680			680	7.7		7.7
	Cimbra de contacto en zapatas de cimentación									1,010		1,010			1,010	11.4		11.4
	Fierro de Refuerzo fy 4000									1,800		1,800			1,800	20.2		20.2
	Concreto f'c 210 en zapatas de cimentación									5,410		5,410			5,410	60.7		60.7
	<b>TOTAL</b>									<b>8,900</b>		<b>8,900</b>			<b>8,900</b>	<b>100.0%</b>	<b>0</b>	<b>100.0%</b>

figura 3 forma S.C. 43

# AVANCE DE TUBERIAS

## CALCULO DE LA CALIFICACION

### TUBERIAS

LINEA	d	material	cedula	tipo de junta	No. de accesorios	Longitud total (M)	Longitud Ø	FACTORES DE CORRECCION					LONGITUD EQUIVALEN	CALIFICACION
								Mat	Ced	Jun.	Acc.	Ølo.		
PR-08-11	1½"	A.C.	80	Roscada	1,300	3,700	5,550	1.0	1.25	0.7	2	1.75	9,713	37.5%
PR-08-92	1"	A.C.	80	Roscada	162	360	360	1.0	1.25	0.7	2	1.75	630	2.4%
PR-08-81	4"	S.S.	10	Sol tope	56	330	1,320	1.57	0.5	1.0	1	0.79	1,043	4.0%
PR-08-01	20"	A.C.	20	Sol tope	10	300	6,000	1.0	0.8	1.0	1	0.80	4,800	18.5%
SM-08-01	14"	A.C.	20	Sol tope	26	380	5,320	1.0	0.8	1.0	1	0.80	4,256	16.4%
MP-0C-07	2"	S.S.	5	Sol tope	145	220	440	1.57	0.4	1.0	3	1.88	827	3.2%
SL-0C-01	6"	A.C.	40	Sol tope	110	400	2,400	1.0	1.0	1.0	1	1.00	2,400	9.3%
SE-0C-01	8"	A.C.	40	Sol tope	73	280	2,240	1.0	1.0	1.0	1	1.00	2,240	8.7%
<b>T O T A L E S</b>												<b>25,909</b>	<b>100.0%</b>	

TABLA Nº 4

## FACTORES DE CORRECCION EN TUBERIA

<b>a. POR MATERIAL</b>	
Acero al carbón negro	1.00
Acero al carbón galvanizado (roscado)	1.14
Hierro forjado galvanizado (roscado)	1.14
Red Brass (roscado)	1.21
Aluminio 3001 o 6061	1.86
Aleación aluminio bronce	2.00
Acero inoxidable	1.57
Monel	1.86
Níckel	2.00
Cromo molibdeno	1.74
Polipropileno	1.74
Havek	1.80
<b>b. POR CEDULA</b>	
Cédula 5	0.40
Cédula 10	0.50
Cédula 20	0.80
Cédula 40	1.00
Cédula 80	1.25
<b>c. POR TIPO DE JUNTA</b>	
Embutida (socket weld)	0.60
Soldada a tope	1.00
Roscada	0.70
Bridada	1.50
Cementada	0.50
<b>d. POR NUMERO DE ACCESORIOS</b>	
Hasta 30 juntas por 100 m.l. tubería	1.00
de 31 a 60 juntas por 100 m.l. tubería	2.00
más de 61 juntas por 100 m.l. tubería	3.00

## GUIA PARA DETERMINAR EL AVANCE EN TRABAJOS CIVILES

1	CIMENTACIONES	
	a) de pilotes	
	A) fabricación	50%
	B) hincado	50%
		<hr/> 100%
	b) de concreto	
	A) excavación	20%
	B) cimbrado y armado	40%
	C) colado	20%
	D) decimbrado y detalles de terminación	10%
	E) rellenos	10%
		<hr/> 100%
2	ESTRUCTURAS DE CONCRETO SIN INCLUIR CIMENTACION	
	A) cimbrado y armado	60%
	B) Colado	20%
	C) Decimbrado	10%
	D) Detalles de terminación	10%
		<hr/> 100%
3	ESTRUCTURAS DE ACERO (FABRICADAS EN TALLER)	
	A) Montaje (EN BASE A PESO)	70%
	B) Soldadura	30%
		<hr/> 100%
4	ESTRUCTURAS PRECOLADAS	
	a) Por unidades precoladas	50%
	B) Por unidades montadas	30%
	C) Junteo	20%
		<hr/> 100%
5	EDIFICIOS	
	a) <u>estructuras de cubierta</u>	
	A) estructura montada	45%
	B) muros y tachó completo	45%
	C) Detalles Terminación	10%
		<hr/> 100%
	b) <u>albañilería gruesa</u>	
	A) Muros y piso	50%
	B) Techos	30%
	C) Herrería	10%
	D) Detalles terminación	10%
		<hr/> 100%

**GUIA PARA DETERMINAR EL AVANCE  
EN MONTAJE DE EQUIPO  
FABRICADO EN TALLER**

	COLUMNAS O RECIPIENTES SIN INTERNOS		COLUMNAS O RECIPIENTES CON INTERNOS		TANQUES FABRICADOS EN TALLES SIN INTERNOS		TANQUES FABRICADOS EN TALLES CON INTERNOS		CAMBIADOR DE CALOR, CARGAZA Y TUBOS		CAMBIADOR DE CALOR, TUBOS ALETEADOS		CAMBIADOR DE CALOR ENFRIADOR DE CAJA		CAMBIADOR DE CALOR, ENFRIADOR ALETEADO		CALENTADOR VERTICAL DE FUEGO DIRECTO O PAQ.		CALENTADOR VERTICAL DE FUEGO DIRECTO C.N. CAMP		BOMBA Y MOTOR. UNIDAD PAQUETE		BOMBA Y MOTOR UNIDADES SEPARADAS		
SUBESTRUCTURA MONTADA													20		20										
COLADO EN SU LUGAR	60	30	60	30	60	60	60	25	10	50	20	45	25												
NIVELADO Y RECIBIDO	30	15	30	15	30	30	25	10	20	10	35	20													
INTERNOS MONTADOS			45		45																				
SERPENTINES INSTALADOS												40	20												
TUBOS INSTALADOS																20									
VENTILADOR Y MOTOR ENSAMBLADO													20												
VENTILADOR BALANCEADO													10												
CHIMENEA INSTALADA															20	10									
QUEMADORES INSTALADOS																10									
ALINEAMIENTO VERIFICADO																			10						
MOTOR INSTALADO																								15	
ACOMPLAMIENTO Y NIVELACION																								30	
PRUEBAS	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ENTREGA AL CLIENTE	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
T O T A L	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

TABLA Nº 7

## CALCULO DE AVANCE DE EQUIPO MONTADO EN EL CAMPO

CONCEPTO	Califi- cación.	avance como unidad		
		ep. 2350A	ep. 2350B	
1	PLACA DE FONDO COLOCADA Y PUNTEADA	100	100	100
2	PLACAS 1er. ANILLO COLOCADA Y PUNT.	105	105	105
3	PLACAS 2do. ANILLO COLOCADA Y PUNT.	100	90	90
4	PLACAS 3er. ANILLO COLOCADA Y PUNT.	105	100	0
5	PLACAS 4o. ANILLO COLOCADA Y PUNT.	105	105	0
6	PLACAS 5o. ANILLO COLOCADA Y PUNT.	105	105	0
7	PLACAS 6o. ANILLO COLOCADA Y PUNT.	105	105	0
8	PLACAS 7o. ANILLO COLOCADA Y PUNT.	105	105	0
9	ANGULO DE CORONAMIENTO	20	20	0
10	PLACAS DE TECHADO. COLOCADO Y PUNT.	350	350	0
11	SOLDAR FONDO	450	450	0
12	SOLDAR PRIMER ANILLO	580	580	580
13	SOLDAR 2o. ANILLO	500	500	100
14	SOLDAR 3er. ANILLO	420	420	0
15	SOLDAR 4o. ANILLO	300	300	0
16	SOLDAR 5o. ANILLO	210	210	0
17	SOLDAR 6o. ANILLO	190	190	0
18	SOLDAR 7o. ANILLO	180	180	0
19	SOLDAR ANGULO	20	10	0
20	SOLDAR TECHO	860	86	0
21	COLOCAR Y SOLDAR. ESCALERA	50	0	0
22	COLOCAR Y SOLDAR BOQUILLA	150	0	0
23	ESMERILAR CORDONES DEL FONDO	275	0	0
24	ESMERILAR CORDON ENVOLVENTE	800	0	0
25	ESMERILAR CORDONES DE TECHO	745	0	0
26	PRUEBA HIDROSTATICA	60	0	0
27	LIMPIEZA	20	0	0
<b>SUMA</b>		<b>7,000</b>	<b>4,206</b>	<b>1,070</b>
<b>AVANCE %</b>		<b>100%</b>	<b>60.1%</b>	<b>15.3%</b>

TABLA Nº 8

**CALCULO DE AVANCE DE OBRA  
TUBERIAS**

LINEA	LONGITUD TOTAL (M.)	CALIFICACION (*)	LONGITUD INSTALADA	VALOR DE LA UNIDAD	AVANCE GLOBAL
PR-OB-111	3,700	37.5%	2,609	72.7%	27.3%
PR-OB-93	360	2.4	360	100.0	2.4
PR-OB-81	330	4.0	180	54.5	2.2
PR-OB-01	300	18.5	300	100.0	18.5
SM-OB-01	380	16.4	80	21.1	3.5
NP-OC-07	220	3.2	110	50.0	1.6
SL-OC-01	400	9.3	264.4	66.1	6.1
SE-OC-01	280	8.7	280	100.0	8.7
<b>TOTAL</b>		<b>100.%</b>			<b>70.3</b>

(\*) Valores tomados de la figura 4

CALCULO DEL AVANCE DE OBRA DEL AREA 42 HIDROGENACION

No. de cuenta	C O N C E P T O	califi- cación	avance de la unidad	avance global
42-1000	PREPARACION Y MOVIMIENTO DE TIERRA	0.1	100.0	0.1
42-1100	CIMENTACION	1.5	100.0	1.5
42-1300	ESTRUCTURAS DIVERSAS	8.5	95.6	8.1
42-2000	EQUIPO VENT. Y AIRE ACONDICIONADO	4.7	50.3	2.4
42-2500	BOMBAS	2.3	90.4	2.1
42-3000	TORRES DE PROCESO	4.8	80.1	3.8
42-3400	FILTROS	3.3	61.8	2.0
42-3900	SEPARADORES Y CLASIFICADORES	2.0	93.2	1.9
42-4000	EYECTORES Y SISTEMAS DE VACIO	4.0	30.1	1.2
42-4100	SISTEMAS DE SEGURIDAD Y VENTEOS	0.4	63.2	0.3
42-5000	TUBERIAS, ACCESORIOS, VALVULAS	30.2	70.4	22.6
42-5400	AISLAMIENTO	4.2	0.0	0.0
42-5500	SOPORTERIA	8.6	94.6	8.1
42-5600	PINTURA	1.7	0.0	0.0
42-5700	EMPAQUES Y TORNILLOS	2.2	43.2	1.0
42-6000	SISTEMAS DE TIERRAS Y PARARRAYOS	0.9	71.6	0.6
42-6200	FUERZA BAJA TENSION Y CONTROL	1.7	18.2	0.3
42-6300	ALUMBRADO Y CONTACTOS	2.3	36.1	0.8
42-6400	SISTEMA DE COMUNICACIONES	0.8	0.0	0.0
42-7000	APARATOS DE CONTROL Y/O MEDICION	7.3	0.0	0.0
42-7300	LINEAS DE ALIMENTACION	6.5	86.1	5.6
42-7400	ELEMENTOS FINALES DE CONTROL	2.2	0.0	0.0
AVANCE GLOBAL DEL AREA		100.0		62.4%

TABLA Nº 10

## CALCULO DEL AVANCE DE OBRA

area nombre	califi- cación.	avance de la unidad	avance global
<b>A RE A S D E S E R V I C I O</b>			
23 SISTEMA CONTRA INCENDIO	8.2	46.1	3.78
28 TRATAMIENTO DE AGUA	22.2	84.9	18.85
30 RELOCALIZACION DEL EQUIPO EXISTENTE	1.8	76.3	1.37
	32.2		24.00
<b>A R E A S D E P R O C E S O</b>			
41 OXIDACION	10.4	56.1	5.83
42 HIDROGENACION	11.6	62.4	7.23
43 EXTRACCION	7.5	81.3	6.09
44 DESTILACION	21.7	94.2	20.44
45 FILTRACION	16	33.3	6.03
	67.8		45.52
<b>AVANCE GLOBAL DEL PROYECTO</b>	<b>100.0%</b>		<b>69.62</b>

TABLA Nº 11

## CAPITULO II

### CONTROL DEL PRESUPUESTO Y AVANCE DE OBRA.

## II.7 CONTABILIDAD Y CATALOGO DE CUENTAS:

El presupuesto original de una obra, es áquel que se obtiene multiplicando el volúmen de proyecto de cada concepto por su precio unitario y efectuando la suma de todos estos importes parciales.

Este Presupuesto varía durante el desarrollo de la Obra, por las razones indicadas en el inciso II.6 correspondiente a la COMPROBACION DE PROGRAMACION Y SU CONTROL, y la forma en que influyen estas modificaciones.

Al tratarse de un concurso o una Cotización, es muy conveniente hacer una revisión tan a fondo como se pueda de los volúmenes de proyecto indicados, ya que es casi una costumbre en algunos casos que la empresa o Propietario conociendo que su estudio adolece de detalle, omisiones, etc., trata de cubrir los incrementos futuros del presupuesto original de formando algunas cantidades de obra no fácilmente medibles, para "cubrirse" al aparecer extraordinarios y aparentar conservar el importe original hasta el final de la Obra.

La Empresa o Propietario debe detectar esta situación en forma oportuna, ya que, si no se percata, puede presentar Precios Unitarios deformados para conceptos cuyo volúmen de proyecto no se alcanzará.

Así mismo deberá crear la conciencia con la Dependencia o Cliente que al presentarse modificaciones en el proyecto, forzosamente repercutirán en modificaciones en el Presupuesto original, sobre la inmovilidad del importe inicial.

Como se ha comentado anteriormente, las modificaciones al Presupuesto se pueden deber a:

- a).- Trabajos extraordinarios
- b).- Modificaciones a los procesos de construcción
- c).- Verificación en los volúmenes de Proyecto
- d).- Trabajos y pagos por administración

- e).- Bonificaciones autorizadas
- f).- Actualización de Precios ya sea por acuerdo entre ambas partes, por porcentajes establecidos o por cláusula escalatoria de precios cuando exista ésta o proceda.

El responsable de la obra (Superintendente) deberá calorizar las modificaciones que sufra del Presupuesto original y en todo momento debe conocer el valor total de la obra que está ejecutando.

Al contar con un planeamiento previo de inversiones y recuperaciones, este deberá revisarse y ajustarse periódicamente debido a estas modificaciones y a otras causas no previstas originalmente.

EL CONTROL DEL PRESUPUESTO y de una obra consiste en considerar el Presupuesto original y de él, sumar, restar, aumentar o eliminar los importes de las modificaciones al presupuesto. Esto por lo general se hace por concepto de obra y se consignan también las cantidades estimadas y lo faltante por estimar para concluir la obra.

Este CONTROL DEL PRESUPUESTO debe hacerse invariable al recibir la Estimación autorizada, al aprobarse el precio provisional o definitivo de un concepto, al autorizarse una bonificación, actualización de precios o pagos por administración y en general al contarse ya con datos para evaluar lo indicado en párrafo anterior.

Respecto al formato para llevar este CONTROL DEL PRESUPUESTO, puede variar de acuerdo a las necesidades, pero debido al gran número de conceptos que por lo general se manejan, existe la tendencia a llevar este tipo de control por procesos de computadora en forma de listado.

Sujeto al estudio, aplicación y análisis de Ingenieros, administrativos y personal técnico de una Empresa, el CATALOGO DE CUENTAS que se someterá al calce, será indiscutiblemente modificado con sugerencias adecuadas producto de experiencias ulteriores.

Ahora bien, entrando ya de lleno al catálogo de cuentas se tendrá que todo "Número de Cuentas" estará formado por 9 dígitos o posiciones como sigue:

POSICIONES :	0 0 - 0 - 0 0 0 - 0 0 0
	1 2 - 3 - 4 5 6 - 7 8 9
	1    2    3    4

Los cuales se han dividido en cuatro grupos que corresponde a:

GRUPO	1	POSICIONES	1 - 2	Número de área
GRUPO	2	POSICIONES	3	Cargo
GRUPO	3	POSICIONES	4	División
GRUPO			5 - 6	Sub-Cuenta
GRUPO	4	POSICIONES	7-8-9-	Número de Partida "E.P." "Línea" o "Loop"

NUMERO DE AREA

De lo anterior tendremos que, el Número de Area siempre estará - formado por dos dígitos y éstos serán tantos como AREAS existen en una obra o Proyecto según se le llame.

CARGO

El "Cargo" será siempre un dígito del 0 al 9 como se indica a -- continuación:

- 0 Equipo y Materiales
- 1 Mano de Obra (Lista de Raya)
- 2 Mano de Obra (Destajos)
- 3 Mano de Obra (Fabr. equipo, corte rolado)
- 4 Sub-Contrato
- 5 Renta de Equipo
- 6 Reparaciones, modificaciones y alteraciones
- 7 Fletes
- 8 Soldadura
- El número 9 quedará disponible para casos especiales.

El número "0" correspondiente a Equipo y Materiales, se usará para incluir todo el costo de Equipos y Materiales que se usen en una Obra o Proyecto.

El número "1" correspondiente a Mano de Obra (Lista de raya) se usará para incluir el costo de la Mano de Obra cuando ésta sea - pagada por Lista de Raya; se exceptuará de lo anterior el costo de la Mano de Obra (fabricación) para los cual se usará el número "3". Cabe señalar que, bajo este número "3" se cargará el -- costo de fabricación de equipo o estructuras cuando estos sean - fabricados en el campor (en la Obra) o en talleres de la Empresa, pero no deberá incluir el costo de Pre-Fabricación de tuberías, - ya que, este costo irá cargado al número "1" si es por Lista de Raya y al número "2" si es por destajo.

Todos los Destajos. se cargarán al número "2"

Los números "4" y "5" por si solos se explican los cargos que ab sorben.

El número "6" correspondiente a Reparaciones, modificaciones y - Alteraciones, se usará para incluir el costo de Equipos. Materia les y Mano de Obra que resulten de una Reparación, Modificación, o alteración.

El número "8" se cargará toda la Mano de Obra correspondiente a soldadura, tanto de tuberías como Estructuras o Equipo.

### DIVISION

La División será siempre un dígito del "0" al "9" como se indica a continuación:

- |   |   |
|---|---|
| 0 | Excavación y Terracerías                                      |
| 1 | Concreto, Cimbra y acero de Refuerzo                          |
| 2 | Estructuras   |
| 3 | Albañilería, Recubrimientos, Pintura, Aislamiento y acabados. |
| 4 | Equipo y Maquinaria   |
| 5 | Tubería y Accesorios  |
| 6 | Equipo Eléctrico  |
| 7 | Tubo Conduit y Accesorios Eléctricos                          |
| 8 | Instrumentación y Accesorios                                  |
| 9 | Administración y Prorrateables                                |

Como se verá, los Departamentos Civil, Mecánico y Eléctrico tendrán ingerencia en varias DIVISIONES como a continuación se indica:

CIVIL	DIVISIONES	NUMEROS	0,1,2,3, y 9
Mecánico	"	"	0,2,3,4,5 y 9
Eléctrico	"	"	0,2,3,6,7,8 y 9

Como ejemplo de la ingerencia del Mecánico y Eléctrico en la División "0" está el caso de excavaciones para tuberías. Más adelante al describir en detalle las Sub-Cuentas éstp será definitivo con más precisión.

SUB-CUENTAS

Los dos dígitos de las POSICIONES 5 y 6 son los correspondientes a las SUB-CUENTAS los que permiten dividir las DIVISIONES en las diferentes Actividades o Equipo que las forman.

En la clasificación detallada de CUENTAS, se encuentran descritos con más detalle.

NUMERO DE PARTIDA

Las POSICIONES 7, 8 y 9 corresponden a los números de PARTIDA, los cuales se usarán únicamente con las DIVISIONES 0, 1, 2, 3, 5, 7 y 8. La clasificación de estos NUMEROS DE PARTIDA, se encuentran en la descripción de NUMEROS DE PARTIDA.

## LAS PARTIDAS:

- 995 Limpieza con chorro de arena
- 996 Limpieza con chorro de granalla
- 997 Limpieza con solventes
- 998 Limpieza con cepillo
- 999 Limpieza electrolítica

Se usarán también con las DIVISIONES 4 y 6 en el lugar del número E.P. o línea según el caso.

NUMERO DE E.P.

El número de E.P. estará formado por 6 dígitos que son los correspondientes a las POSICIONES de 4 a 9 siendo las POSICIONES 7, 8 y 9 el número corrido de E.P. según aparezca en el diagrama de flujo para el equipo mecánico y según aparece en el diagrama unifilar. Para equipo Eléctrico y para los instrumentos, usará el número de Loop ó de PARTIDA.

Por consiguiente todos los NUMEROS DE E.P. de equipo mecánico, empezarán siempre con el número "4", los de equipo eléctrico con el número "6" y los de instrumentos con el número "8". Es decir, el NUMERO DE E.P. permitirá identificar al equipo por medio de los tres primeros dígitos, los cuales indicarán si se trata de una bomba, un transformador, un tanque, etc.

NUMERO DE LINEA

El NUMERO DE LINEA estará formado por 6 dígitos correspondiendo la Posición "1" y a la DIVISION que siempre será "5" la posición "2" a la SUB-CUENTA que indicará el material de la LINEA.

Las SUB-CUENTAS de las funciones de la LINEA, serán como sigue:

- 0 Vapor
- 1 Agua
- 2 Aire
- 3 Combustible
- 4 Drenajes, Plomería, y Bajadas Pluviales
- 5 Proceso
- 6 Varios de Servicio
- 7 Ductería
- 8 Accesorios
- 9 Válvulas

Los números correspondientes a las POSICIONES 7,8 y 9 serán de números progresivos de la LINEA dentro de cada función.

Para el caso de accesorios y válvulas los tres últimos dígitos, serán como se indica en la descripción de NUMEROS DE PARTIDA.

NUMERO DE LOOP:

El NUMERO DE LOOP estará formado por seis dígitos correspondiendo la POSICION "1" a la DIVISION que siempre será "8" las POSICIONES "2" y "3" a las SUB-CUENTAS que nos indican el tipo de instrumento y su función. Y las POSICIONES "7 y 8" "9", el número progresivo de LOOP. Para el caso de las cuentas 800 a 879, se usará número progresivo de LOOP. Para las cuentas 880 a 889, se usará número progresivo de instrumento por tipo. Las cuentas 810 indicadores de presión (manómetros) 820 indicadores de temperatura-- (bimetálicos) llevarán número progresivo por instrumento.

Ahora bien, una vez aclarado en forma un tanto sómera, las POSICIONES del CATALOGO DE CUENTAS correspondientes a:

Número de área, cargo, división, sub-cuentas, número de partida E.P., línea y loop, se tratará de poner unos ejemplos de CLASIFICACION DETALLADA DE CUENTAS, ya que de exponerlos todos se llevaría más de quince hojas de esta tesis que nos ocupa, y así tenemos:

#### 0 EXCAVACIONES Y TERRACERIA

##### 01 LOCALIZACION Y TRAZO (USAR 000 COMO NUMERO PARTIDA)

- 010 Localización y Niveles generales
- 011 Topografía en Terracerías
- 012 Trazo y Nivelación en Cimentación
- 013 Trazo y Nivelación en Estructuras
- 014 Trazo y Nivelación en equipo
- 015 Nivelaciones periódicas de Control
- 016 Topografía en caminos de acceso
- 017 Topografía en Escuelas de FF.CC
- 018 Topografía en Obras diversas
- 019 Disponible

##### 02 PREPARACION DEL TERRENO (USAR 000 COMO NUMERO PARTIDA)

- 020 Brechas, corte de arboles
- 021 Bombeo
- 022 Desmonte
- 023 Demoliciones
- 024 Desentrañe
- 025 Drenado del terreno
- 026 Limpieza y quema
- 027 Disponible
- 029 Disponible

##### 03 TERRACERIAS (USAR NUMERO PARTIDA 001 a 024)

- 030 Edificios
- 031 Caminos y accesos
- 032 Patios y Jardines
- 033 Canales y Obras Sanitarias

- 034 Campos Deportivos
- 035 Disponible
- a
- 039 Disponible

04 excavaciones (usar numero partida 025 a 060)

- 040 Cimentación de Equipo
- 041 Cimentación de Estructuras
- 042 Obras Sanitarias
- 043 Pisos Interiores
- 044 Canales
- 045 Ductos, Tuberías Mecánica
- 046 Ductos Tubería Eléctrica
- 047 Obras de Arte
- 048 Patios y Jardines
- 049 Disponible

05 OBRAS ESPECIALES (USAR 000 COMO NUMERO PARTIDA)

- 050 Escuelas de FF.CC
- 051 Prados y Jardines
- 052 Disponible
- a
- 059 Disponible

1 CONCRETO, CIMBRA Y FIERRO DE REFUERZO:

10 CIMBRA (USAR 070 A 154 COMO NUMERO PARTIDA)

- 100 cimentaciones de Equipo
- 101 Estructura
- 102 Cimentaciones

- 103 Pisos
  - 104 Obras Sanitarias
  - 105 Canales
  - 106 Ductos Tubería Mecánica
  - 107 Ductos Tubería Eléctrica
  - 108 Caminos y Accesos
  - 109 Precolados y Pre-esforzados
- 11 FIERRO DE REFUERZO (USAR 070 a 147 COMO NUMERO PARTIDA)
- 110 Cimentaciones de Equipo
  - 111 Estructuras
  - 112 Cimentaciones
  - 113 Pisos
  - 114 Obras Sanitarias
  - 115 Canales
  - 116 Ductos Tubería Mecánica
  - 117 Ductos Tubería Eléctrica
  - 118 Caminos y accesos
  - 119 Precolados y Preesforzados
- 12 CONCRETO
- 120 Cimentaciones de Equipo
  - 121 Estructuras
  - 122 Cimentaciones
  - 123 Pisos
  - 124 Obras Sanitarias
  - 125 Canales
  - 126 Ductos Tubería Mecánica
  - 127 Ductos Tubería Eléctrica

- 128 Caminos y accesos
- 129 Precolados y Preesforzados
- 13 CARPINTERIA GRUESA (USAR 106 a 130 y 234 COMO NUMERO PARTIDA)
  - 130 Cimentaciones de equipo
  - 131 Estructuras Definitivas
  - 132 Cimentaciones
  - 133 Estructuras Provisionales
  - 134 Disponible
    - a
  - 139 Disponible

## 2 ESTRUCTURAS

- 20 ESTRUCTURAS DE ACERO (USAR 270, 271 y 272 COMO NUMERO PARTIDA)
  - 200 Estructura remachada
  - 201 Estructura Atornillada
  - 202 Estructura Soldada
  - 203 Estructura Mixta
  - 204 Disponible
    - a
  - 209 Disponible
- 21 ESTRUCTURAS DE ALUMINIO (USAR 270, 271 o 272 COMO NUMERO PARTIDA)
  - 210 Estructura Remachada
  - 211 Estructura Atornillada
  - 212 Estructura Soldada
  - 213 Estructura Mixta
  - 214 Disponible
    - a
  - 219 Disponible

Aclarada la CLASIFICACION DETALLADA DE CUENTAS con los ejemplos anteriores, se tratará ahora de poner ejemplo de NUMERO DE PARTIDA en la inteligencia de que es únicamente como ejemplo, pero no en su totalidad por el mismo motivo de la CLASIFICACION DETALLADA DE CUENTAS y así tenemos para NUMEROS DE PARTIDA, lo siguiente:

- 001 ALINEACION O CONFORMACION
- 002 BASE
- 003 CARGA DE MATERIALES
- 004 COMPACTACION 100% CON EQUIPO
- 005 COMPACTACION 95% CON EQUIPO
- 006 COMPACTACION 90% CON EQUIPO
- 007 COMPACTACION 85% CON EQUIPO
- 008 COMPACTACION MENOR DE 85%
- 009 CONFORMACION DEL TERRENO
- 010 CONTRACUNETAS
- 011 CUNETAS
- 012 DERECHO DE VIA
- 013 DESPALMES
- 014 DESVIOS
- 015 EXTRACCIONES DE DERRUMBES
- 016 OBRAS DE ARTE
- 017 PRESTAMOS
- 018 PRESTAMOS DE BANCO
- 019 RAMPAS
- 020 RELLENOS
- 021 REVESTIMIENTOS
- 022 SUB-BASE

- 023 TERRAPLES
- 024 CORTES
- 025 MATERIAL "A SECO DE 0.00 a 2.00 m)
- 026 MATERIAL "A SECO DE 2.00 a 4.00 m)
- 027 MATERIAL "A SECO DE 4.00 a 6.00 m)
- 028 MATERIAL "A SECO DE MAS DE 6.00 m)
- 020 MATERIAL "A SATURADO DE 0.00 a 2.00m)
- 030 MATERIAL " A SATURADO DE 2.00 a 4.00m)
- 031 MATERIAL "A SATURADO DE 4.00 a 6.00m)
- 032 MATERIAL "A SATURADO DE MAS DE 6.00m)
- 033 MATERIAL "B SECO DE 0.00 a 2.00m)
- 034 MATERIAL "B SECO DE 2.00 a 4.00m)
- 035 MATERIAL "B" SECO DE 4.00 a 6.00m)
- 036 MATERIAL "B SECO DE MAS DE 6.00m)
- 037 MATERIAL "B SATURADO DE 0.00 a 2.00m)
- 038 MATERIAL "B SATURADO DE 2.00 a 4.00m)
- 039 MATERIAL "B SATURADO DE 4.00 a 6.00m)
- 040 MATERIAL "B" SATURADO DE MAS DE 6m )

## II.2 COMPROBACION DEL AVANCE SU REGISTRO Y SU CONTROL.

Cabe mencionar que el AVANCE a que se refiere este inicio del Capítulo II de esta Tesis, es mucho muy similar al AVANCE DE OBRA mencionado en el Capítulo I inciso I.2 pues mientras que este refiere a obra física, el AVANCE de este inciso se refiere también a volúmenes de obra en pesos y centavos y porcentaje, o sea que el primero es prácticamente la base para este que nos ocupa, por lo tanto es necesario observar las siguientes consideraciones.

Como preliminar y además indispensable para calcular el AVANCE, deberá haberse elaborado previamente el programa de "RUTA CRITICA" que servirá además para verificar si los avances se ajustan a lo programado además que servirá para vaciar sus datos a un programa de barras con todos los conceptos que intervengan en la obra en cuestión; valorizando sus costos de cada uno de ellos por periodos mensuales, y hacer la suma vertical de cada mes para que, sumados los totales verticales en sentido horizontal, cheque con el total de la obra (FORMA "A") se anexa un ejemplo de obra con sus conceptos que en ella intervienen, valorizados y vaciados sus importes en el programa de barras, además de sus sumas verticales por mes y la suma horizontal de los importes parciales verticales (mensuales).

Los reportes de obra por concepto de AVANCE podrán elaborarse semanal o mensualmente según el criterio por lo que tenga ya establecido cada empresa, aunque el resultado sea el mismo. Para el segundo caso (mensual) previamente se habrán considerado el número de semana que incluirá cada mes, toda vez que habrá meses de cuatro y de cinco semanas; para tal objeto se formuló la "FORMA" para vaciar los conceptos con sus volúmenes y su importe respectivo, así como el acumulado de la semana y el total y en ambos casos el porcentaje que se representa en cada concepto.

Para su REGISTRO Y CONTROL DE AVACE el total de cada mes, se anotará en el renglón superior del mes respectivo y correspondiente al AVANCE según ANEXO 10 elaborado específicamente para el control de objetivo, aunque que se considerarán otros no menos importantes y que no se mencionan porque el registro del sistema por OBJETIVOS raramente se utiliza. Este mismo ANEXO 10 servirá sin embargo para el siguiente inciso correspondiente a COMPROBACION DE ESTIMACIONES Y SU CONTROL. Ahora bien la suma horizontal de las cantidades anotadas, deberán checar con el importe total de la obra.

Para calcular el acumulado por concepto AVANCE en el mismo ANEXO 10 el importe citado en el párrafo anterior, se baja al renglón anterior; esta cantidad se suma a la segunda del renglón superior, anotado el resultado el renglón inferior respectivo, y así sucesivamente hasta llegar al total.

Por otra parte para obtener el porcentaje de trabajo real ejecutado en cada especialidad deberá obtenerse observando el siguiente criterio que, nada difiere de lo citado anteriormente sino que podría servir inclusive, para comprobación:

a).- Porcentaje de Trabajos de Obra Civil.

Para el reporte real de AVANCE de obra civil, se tomará en cuenta el volumen total de obra estimada entre el volumen de trabajo total por realizarse convirtiéndolo en porcentaje.

b).- Porcentaje de Montaje de Equipo.

Se relacionará el equipo montado con el peso del equipo por montar en el área respectiva, convirtiéndolo en porcentaje.

Porcentaje de montaje estructural (soportes, estructuras de equipo, estructural de soportes, y estructural de acero en general), se relacionará el peso de fierro estructural instalado, al peso total de peso estructural por montar, convirtiéndolo en por ciento.

Para porcentaje de tubería, se relacionará el total de tuberías, incluyendo todas las conexiones en sus respectivos diámetros, al total de tuberías por instalar, con las mismas inclusiones en sus respectivos diámetros y áreas convirtiéndolo en porcentajes, previamente corregidos por factores de equivalencia por diámetros.

c).- Porcentaje eléctrico e instrumento.

Para efectos de control del trabajo eléctrico e instrumentos se tomará como base el AVANCE de horas hombre en cada una de las partidas estimadas dentro de cada área, para ello se cuenta con el total de horas hombre estimada para el desarrollo del 100% de los trabajos estimados y los ingenieros de cada obra reportarán su AVANCE. Para hacer ésto, se deberá tomar en cuenta, no las horas hombre gastadas, sino las horas en sí que representa cada uno de los trabajos realizados y se relaciona horas hombre respectivas entre horas hombre estimadas, convirtiéndolo en porcentaje.

Los porcentajes analizados por especialidad podrán vaciarse en la "FORMA C" formuladas exclusivamente para CONTROL DE AVANCE en la que, puede apreciarse cualquier diferencia entre AVANCE PROGRAMADO, AVANCE REAL Y los ESTIMADOS.

Con las formas anexas sin lugar a dudas podrá llevarse un perfecto registro y CONTROL DE AVANCE en sus diferentes procedimientos.

MONTELEONE, N.L.

PROYECTO DE REHABILITACION DEL MUNICIPIO "GARZA GARCIA"

PROGRAMA DE PROYECTOS

AVANCE

CONCEPTO	M E S E S					
	1	2	3	4	5	6
TOPOGRAFIA	28852.03	28852.03	28852.03			
PROMOCION	62000**	62000**	62000**	62000**		
INSTALACION DE GAS	28852.03	28852.03	28852.03	28852.03	28852.03	
TELEFONOS		28852.03	28852.03	28852.03	28852.03	28852.03
AGUA POTABLE	28852.03	28852.03	28852.03	28852.03	28852.03	28852.03
RED PRIMARIA		28852.03	28852.03	28852.03	28852.03	28852.03
AGUAS NEGRAS	11426.01	28852.03	28852.03	28852.03	28852.03	28852.03
AGUAS PLUVIALES	11426.01	28852.03	28852.03	28852.03	28852.03	28852.03
INSTALACION ELECTRICA	11426.01	28852.03	28852.03	28852.03	28852.03	28852.03
SEMAFOROS		28852.03	28852.03	28852.03	28852.03	28852.03
BAHQUETAS			28852.03	28852.03	28852.03	28852.03
PAVIMENTACION		28852.03	28852.03	28852.03	28852.03	28852.03
JARDINERIA		11426.01	28852.03	28852.03	28852.03	28852.03

FORMA "A"

191834.12    364916.31    408224.36    379372.33    317372.33    288520.03



OBRA: 74 NOMBRE: MONTSERREY, U.L MONTO CONTRATO: 1950270 ESTE AÑO: 56780

INICIACION PROGRAMA: Nov/74 TERMINACION PROG. Abr/75 INICIACION REAL: Nov/74 TERMINACION REAL: Mar/75

OBJETIVO	ENE.	FEB.	MAR.	ABRIL	MAYO	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
AVANCE											191834	364946	556780
ESTIMACION											819113	234032	1053145
INGRESO											819113	1053145	1053145
REMASAS											277107	277107	554214
COSTO DE OBRA											139003	264440	403443
FINANCIAMIENTO											139003	403443	409541
DIFERENCIA											(666273)	56732	(609541)
											38974	74182	113176
											38974	113176	

OBSERVACIONES:

1975

OBJETIVO													
AVANCE	108224	379372	317372	288522									1950270
ESTIMACION	965004	1344379	1441748	1950270									1950270
INGRESO	234032	234032	234032	195029									1950270
REMASAS	1287177	1521209	1755241	1950270									1950270
COSTO DE OBRA	234132	234032	234032	195029									1950270
FINANCIAMIENTO	1287177	1521209	1755241	1950270									1950270
DIFERENCIA	277107	277107	152405	152405									1413238
	831321	1108728	1260833	1413238									1413238
	295799	274893	229948	209135									1413238
	699242	974135	1204103	1413238									1413238
	91213	48225	18828	34917									396358
	518328	450103	431275	396358									396358
	82979	77115	64512	58576									396358
	196155	273270	357782	396358									396358

ANEXO 10

# CONTROL DE AVANCE

DELEGACION
LOCALIDAD
FAENTE <span style="float: right;">No.</span>
PROGRAMA
CONTRATO No.
TIPO DE OBRA

## GRAFICA DE AVANCES Y PROGRAMA DE EROGACIONES

	%	<b>COMPLETOS</b>	AVANCE PROGRAMADO	AVANCE REAL	ESTIMADO	OBSERVACIONES
	100					
	90					
	80					
	70					
	60					
	50					
	40					
	30					
	20					
	10					
	0					
AVANCE EN PORCENTAJE						

	%					<input type="checkbox"/> INICIADAS
						<input type="checkbox"/> CONSTRUIDAS
						<input type="checkbox"/> TERMINADAS

FORMA "C"	_____ CONTRATISTA	_____ SUPERVISION	INFORME <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>  FECHA _____
-----------	----------------------	----------------------	--

## II.3

COMPROBACION DE ESTIMACIONES Y SU CONTROL

Podrá pensarse que la COMPROBACION DE ESTIMACIONES, se limita -- única y exclusivamente a verificar operaciones aritméticas, pero esto está muy lejos de la finalidad de la COMPROBACION, pues la razón primordial, se hará analizando los volúmenes y costo real de los conceptos de mayor peso por su costo en la obra o en una estimación para conocer cuánto está cobrando la empresa o propietarios y cuánto se está cobrando realmente.

Para lo anterior es ineludible contar con los presupuestos respectivos de definitivos, precios Unitarios, tabuladores y porcentajes de indirectos de operación y así mismo proceder a la COMPROBACION DE ESTIMACIONES, o cuando menos de los conceptos de mayor peso de costo y volumen como ya se ha mencionado.

Para el CONTROL DE ESTIMACIONES, se procederá inicialmente a elaborar un cuadro comparativo entre el volumen presupuestado, volumen real y el volumen estimado anotando las diferencias que pudiera haber.

El volumen, se obtendrá de la suma de las estimaciones aprobadas, las estimaciones pendientes, de aprobación y las generadoras del trabajo ejecutado, paralelamente al AVANCE máximo; esto con el fin de lograr un paralelismo real como base para comprar volúmenes.

El CONTROL DE ESTIMACIONES es muy necesario ya que, al estar revisando los pagos que se han hecho en estimaciones anteriores, - al manejar una gran cantidad de conceptos en muy difícil y engorroso andar buscando entre cientos de hojas estimaciones anteriores.

Además, los pagos hechos en las estimaciones elaboradas en la obra que llamaremos "ESTIMACIONES DE CAMPO", no siempre quedan como definitivas, ya que, al ser estas revisadas en las oficinas - centrales del Cliente o Dependencia se llevan a cabo correcciones por lo que generalmente corresponden a:

- a).- Errores de Maquinado
- b).- Errores Aritméticos
- c).- Errores en relación con pagos anteriores
- d).- Errores en conceptos y en Precios Unitarios
- e).- Separación de hojas por falta de comprobantes
- f).- Sustitución de hojas por diferente forma de Pago.

Por lo tanto la estimación final que se turna como documento de pago, que llamaremos "ESTIMACION ACTUALIZADA" no siempre incluye los mismos conceptos e importes que la "ESTIMACION DE CAMPO".

Habrán clientes o Dependencias que las Estimaciones sean autorizadas para su pago, percatándose ambas partes de cualquier error, - faltante u omisión cometida.

Con objeto de que la obra tenga un "VACIADO" de las estimaciones anteriores y pueda referirse a él para conocer lo que se ha pagado y en que forma se ha hecho se sugiere el uso de hoja de Control de Estimaciones. En estas hojas por lo general, se llevan los pagos obtenidos por cada concepto. Se vacían en ellos, a lápiz la "ESTIMACION DE CAMPO" y posteriormente al recibirse la copia de la "ESTIMACION AUTORIZADA" se revisa si esta coincide con la de "campo" y se hacen las correcciones necesarias para que finalmente queden asentados en el vaciado de las estimaciones los datos correspondientes a las "ESTIMACIONES AUTORIZADAS".

El Superintendente de la Obra de que se trate, tiene por lo tanto la inneludible obligación de ver que el personal que el designe tenga siempre al día el vaciado de "ESTIMACIONES DE CAMPO" y "AUTORIZADAS" para lo último deberá insistir ante su oficina matriz para que le envíen copia de la "ESTIMACION AUTORIZADA" -- tan pronto como ésta salga y de ser posible, la reciba antes de la formulación de la siguiente estimación mensual.

Es conveniente también hacer un chequeo mensual de la suma de los importes totales por concepto contra la suma de los importes totales de las Estimaciones ya que, en esta forma se detectan errores, omisiones y pagos mal aplicados.

II.4.- COMPROBACION DEL COSTO Y SU CONTROL

En los costos, especialmente en la Industria de la Construcción, se manejan infinidad de variables, que trataremos más adelante-- de agrupar las más importantes, de donde la elaboración de su -- COMPROBACION Y CONTROL, es una tarea ardua.

Los precios de los materiales varían con el tiempo y con el lu-- gar, los precios de los Equipos cambian constantemente por la va-- riación del dollar o deslizamiento diario del peso.

El costo de la mano de obra cambiaba antes bianualmente al modi-- ficarse el salario mínimo, después fue anualmente y para 1988 -- aún se desconoce los cambios que surgirá y en que lapsos de tiem-- po.

Los costos Indirectos presentan variaciones más irregulares, pues no sólo se relacionan los cambios generales de costos, si no a -- que son función del volumen construido, además de ser adicionales a la mano de obra.

Todo lo anterior, requiere una continua investigación basada en-- información actualizada para la COMPROBACIONES DEL COSTO Y SU -- CONTROL, así como el establecimiento de ciertos pronósticos so -- bre el futuro próximo, con relación a la duración de las obras, -- para conocer los posibles COSTOS que habrán de presentarse antes de su terminación, o los que puedan esperarse para la realiza -- ción de obras nuevas.

Como se mencionó en el primer párrafo de este inciso (II-4) se-- tratará de agrupar las variantes del costo más importantes y pon-- drán ejemplos de algunas para la COMPROBACION DEL COSTO y su CON-- TROL y así tenemos como ejemplo:

A. MANO DE OBRA

Se realizará las liquidaciones de sub-contratistas y destajistas tomando nota de los precios pagados, si varían tomar promedio de volúmenes; a dichos precios se les incrementará los indirectos por concepto de impuestos; Seguro Social, - INFONAVTI, y todos lo que sean por cuenta de la Empresa o - Propietario para obtener el costo real de Mano de Obra.

En caso de diferencias, localizar la falla y aplicar la solución adecuada por ejemplo:

- 1.- Por falla en la contratación en cuyo caso quedan las siguientes soluciones:
  - a).- Reclamar nuevos precios unitarios y su respectiva aprobación.
  - b).- Solicitar cambio de sistema constructivo que permita nuevo estudio de precios Unitarios.
  - c).- Solicitar cambio de especificación que permita igualmente nuevo estudio de precio Unitarios.
  - d).- Localizar en tabulación, Precio que permita ab sorber diferencia.
  - e).- Absorver la diferencia castigando conceptos del propio Precio Unitario.
- 2.- Por pago de más a destajistas, en cuyo caso procederá el descuento respectivo en los volúmenes restantes.
- 3.- Por aceleración de obra que obliga a trabajar horas extras aprobadas por el Cliente o Dependencia procediendo desde luego al estudio de recursos que justifique la diferencia.
- 4.- Por aumento imprevisto de salarios (caso común actualmente) procediendo a la inmediata reclamación ante el - Cliente o Dependencia de porcentaje de aumento en salario.

- 5.- Por cambios al proyecto o especificaciones y desde luego contar con los cambios debidamente fundamentados, -- cuantificando el importe que origine y la reclamación -- respectiva de nuevos Precios Unitarios.
- 6.- Por tabulador bajo, en cuyo caso procederá la reclamación del Precio Unitario actualizado, o en defecto solicitar cambio de especificación o procedimientos constructivo que modifique la falla.
- 7.- Por aumento de contrato fundamentado con respectiva orden de trabajo debidamente autorizado anexada de presupuesto especificaciones y Precios Unitarios.
- 8.- Por error en generadoras, para lo cual procede de inmediato localizar la falla y presentar reclamación fundamentada recuperando diferencia en la siguiente estimación que se formule.

#### B.- HERRAMIETA Y EQUIPO

Para llevar el CONTROL por este concepto se hará necesario los costos reales de equipo usado en la obra, de que se trate obteniendo así el costo real para los conceptos. Analizando rentas, reparaciones en obra, cargos fijos, consumos de operación u operadores, rendimientos y haciendo comparaciones de cuanto ha costado la operación del equipo y cuanto se ha cobrado por esa operación en estimaciones.

Ahora, que si hay diferencias por equipo desocupado, parado, o con rendimiento bajo, programar con el Departamento de maquinaria, la óptima utilización de equipo, reparaciones y refacciones o en su defecto solicitar la aprobación de la renta del equipo si está justificado el que esté osioso o parado.

Por último, si su rendimiento es bajo, programarlo para corregir su ineficiencia.

Puede haber también diferencias originales en contratación para lo cual se justificará el cambio del tipo de maquinaria justificando un nuevo Precio Unitario o que aumente su rendimiento.

Por equipo inadecuado, se justifica el cambio de maquinaria que aumenta el rendimiento.

### C.- ANALISIS DE VOLUMENES

Es de suma importancia quizás de más peso que los ejemplos anteriores (A y B) y para la COMPROBACION DEL COSTO Y SU --- CONTROL, el Análisis de Volúmenes para lo cual se hará un - comparativo entre el volumen presupuestado originalmente y que sirvió de base para el contrato respectivo, el volumen-real y el volumen estimado.

el volumen estimado se obtendrá de la suma de las estimaciones aprobadas, las estimaciones pendientes de aprobación y las generadoras del trabajo ejecutado, paralelos al avance-máximo. Esto con el fin de lograr un paralelismo real como base para comparar los volúmenes del avance real con los volúmenes de estimación.

Se comparará el volumen de avance real con el volumen pagado a sub-contratista y destajistas y materiales salidos del almacén; en caso de que los volúmenes de avance sean menores que los estimados, localizar la falla y aplicar la solución que más convenga.

Al calce se mencionan algunas de las causas de fallas en los análisis de volúmenes:

- 1.- Por mala contratación, si sobre-pasa el volumen máximo-garantizado.
- 2.- Por errores en generadoras o liquidaciones.
- 3.- Por errores en ejecución de residencia, destajistas o sub-contratistas.
- 4.- Por cambios de proyecto
- 5.- Por aplicación de contrato
- 6.- Por solicitud de la supervisión, sin orden en Bitácora.
- 7.- Si el volumen a sub-contratistas es mayor que el real.
- 8.- Por sistema constructivo equivocado, producción de mala calidad o especificaciones no cumplidas o respastadas.
- 9.- Diferencia en volúmenes de materiales.
- 10.- Por error en planos.

La información de este capítulo por su importancia debe tener -- prioridad sobre cualquier otro tipo de información, y su contenido deberá ser lo más preciso posible con el objeto de no deformar los avances y COSTOS reales de las Obras. Para su elaboración y CONTROL deberán llenarse los datos que se requieren en el ANEXO 5 que forma parte de este inciso.

Para el primer cuadro que se refiere al Presupuesto, en la columna alteraciones, se deben anotar todas las alteraciones ordenadas por el Cliente o Dependencia. En el segundo cuadro, que se refiere a avances y costos deberán anotarse en la columna de avances programados, los que se llevarán según programa y en avance reales, los estimados de obra ejecutada. La columna de COSTOS-estimados correspondería precisamente al reportado en la columna de avance real y el costo real al que haya sido físicamente gastado en la obra. Es decir que el costo estimado sería el que -- puede cobrarse al cliente o Dependencia y el real, serían la suma de gastos efectuados en la obra.

En el tercer cuadro aparecerán los valores contables.

Las dos primeras columnas de este cuadro, se refieren a obra por Precio Unitario o Precio Alzado. Las dos siguientes a obras por Administración y, en la última deben aparecer los gastos efectuados. En la mayoría de las ocasiones, esta última columna debe-- ser igual a la de costos reales, pero no debe tomarse como norma.

NOTA.- Se necesitará completar el informe y CONTROL DE COSTO antes de ser crito, con una serie de fotos indicativas de los avances logrados y de las fases más interesantes de la obra misma.

**REPORTE MENSUAL DE COSTOS**

REPORTE N° \_\_\_\_\_

MES \_\_\_\_\_

OBRA N° \_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_\_

CLIENTE \_\_\_\_\_

LUGAR \_\_\_\_\_

**CUADRO 1.- PRESUPUESTO.**

DESCRIPCION	IMPORTE ORIGINAL	ALTERACIONES		IMPORTE TOTAL
		DE ESTE MES	ACUMULADAS	
OBRA CIVIL				
" MECANICA				
" ELECTRICA				
INSTRUMENTOS				
PRORRATEABLES				
<b>TOTALES</b>				

**CUADRO 2.- AVANCES Y COSTOS.**

DESCRIPCION	AVANCES (EN%)				COSTOS (EN MILES DE PESOS)			
	PROGRAMADOS		REALES		ESTIMADOS		REALES	
	DE ESTE MES	ACUMULADO	DE ESTE MES	ACUMULADO	DE ESTE MES	ACUMULADO	DE ESTE MES	ACUMULADO
OBRA CIVIL								
" MECANICA								
" ELECTRICA								
INSTRUMENTOS								
PRORRATEABLES								
<b>TOTALES</b>								

**CUADRO 3.- VALORES**

DESCRIPCION	ESTIMACIONES	OBRA EJECUTADA	HONORARIOS	RENTA DE EQUIPO	GASTOS EFECTUADOS EN OBRA
	PRESENTADAS	NO ESTIMADA			
OBRA CIVIL					
" MECANICA					
" ELECTRICA					
INSTRUMENTOS					
PRORRATEABLES					
<b>TOTALES</b>					

## II.5.- COMPROBACION DE SUB-CONTRATOS, SU CONTROL Y CERTIFICACION DE SU AVANCE.

Al sub-contratista de cualquier especialidad de que se trate deberá exigirse que presente antes de iniciar cualquier trabajo, su programa de obra de su especialidad y en cuanto a fechas de inicio y terminación, nunca podrá desviarse del programa general de la obra.

Los volúmenes de las liquidaciones de sub-contratos, servirán en conjunto para su CONTROL Y CERTIFICACION DE SU AVANCE en por ciento de cada sub-contratista y por área independientemente de estudiarlos en forma individual así como el programa de cada uno de los sub-contratos que intervengan en la obra.

Los AVANCES DE SUB-CONTRATOS, serán COMPROBADOS en la obra para ser CERTIFICADOS con las Estimaciones "FORMA 24" por lo que, definitivamente el CONTROL DE SUB-CONTRATOS será a través de sus liquidaciones periódicas (semanal, quincenal o mensual) según lo tenga establecido la Empresa o Propietario, y de un vaciado de las mismas en la FORMA 24 formulada expresamente para CONTROL DE SUB-CONTRATOS vendrán de diferentes fuentes. Los datos para elaborar liquidaciones de SUB-CONTRATOS vendrán de diferentes fuentes, desde reportes de inspectores, boletas de acarreo, cubicciones, nivelaciones de topógrafos, etc.; la función del Superintendente de la obra, será la de exigir a su personal y a quien corresponda a proporcionar la información adecuada y oportuna y además la elaboración de las liquidaciones a tiempo.

Con el precio e importe de los SUB-CONTRATOS, se podrá medir con mayor exactitud la diferencia entre el precio de compra y el precio de venta de la empresa o Propietario al Cliente o Dependencia de un volumen determinado de obra designado a un contratista.

Se deberá prestar especial atención al alcance de trabajo de un sub-contrato para evitar incluir conceptos de obra que estén fuera del contrato de la empresa o Propietario.

Si el sub-contrato ampara ampliaciones de trabajo, comprobar que estén debidamente fundamentadas con órdenes por escrito de parte del cliente o Dependencia o dentro del Contrato y agilizar su liquidación para no retrasar el AVANCE.

En caso de no tener Precio Unitario, acelerar el trámite de aprobación pero bajo ningún concepto se retrasará las liquidaciones o estimaciones de sub-contratos toda vez que éstos forman parte del AVANCE PROPIO de mismos SUB-CONTRATOS y del global de la obra.

Como auxiliar para ejecutar la COMPORBACION y funcionamiento de SUB-CONTRATOS, recurrir al diagrama de flujo o instructivo de SUB-CONTRATOS que se mencionan específicamente más adelante en Capítulo VII de esta misma tesis.

El proceso de estimaciones, se verificará auxiliándose del diagrama de flujo citado en el párrafo anterior e instructivo de dicho proceso.

Debe dedicarse especial atención a la ejecución oportuna y en el trámite de aprobación de Precios Unitarios de conceptos fuera de presupuesto o tabulador y por ende fuera de contrato de conceptos que ampara un SUB-CONTRATOS.



## II.6 COMPROBACION DE PROGRAMACION Y SU CONTROL

La fijación de un programa tiene por objeto el establecer un punto de comparación para que, la Empresa o Propietario tenga una guía de la forma en que se está desarrollando el AVANCE de su obra.

Este AVANCE estará representado en la forma más común por las Estimaciones como ya se ha mencionado, las cuales se llevan en forma acumulada en una gráfica y se comparan con el programa correspondiente teniendo así las bases para formular ciertos análisis.

¿ Es conveniente adelantarse al PROGRAMA ? En la mayoría de los casos puede contestarse que SI, ya que, al acabar el mismo total de obra (costo directo) en un menor plazo, nos permite abatir el Costo Indirecto, aumentando la utilidad.

Esto siempre y cuando haya un PROGRAMA de recuperación financiera compatible con ese adelanto, que no nos haga caer en gastos de financiamiento elevados que minimicen o hagan desaparecer las ventajas antes indicadas.

La situación más común en nuestro medio es el de "estar atrasado respecto al PROGRAMA" Esto se debe a causas imputables a la Empresa o Propietario o al Cliente o Dependencia, o a los dos. El Control poco rígido que llevan una gran parte de Empresas o Propietarios sobre el PROGRAMA, permite que se trabaje con retraso, haciendo que en un momento dado del desarrollo de la obra, se fije una fecha arbitraria (por lo general una fecha histórica) de terminación obligatoria y puesta en servicio de los trabajos, que se lleva a cabo en la mayoría de los casos con un incremento fuerte de los recursos de la Empresa o Propietario, un mayor costo de la obra y al acabarla " prendida con alfileres " para la inauguración oficial y luego terminarla realmente " ya con calma".

Por desgracia la única forma de terminar en México la mayoría de las obras de construcción, es "a fuerza". Sin embargo, con la - debida preparación, interés y coordinación, es probable lograr - que el PROGRAMA sea en realidad una herramienta de trabajo, un - punto de comparación y no como un vicio de la actualidad es: un anexo del Contrato que hay que firmar y olvidarse de él.

Ahora bien, PROGRAMACION es el arreglo de actividades de modo que éstas tengan un orden y un lugar en el tiempo para su ejecución. El orden con respecto a otras actividades se asigna por medio de una tabla básica de precedencias y el lugar en el tiempo por medio de una red de actividades asignando duraciones.

El presupuesto es un catálogo de conceptos a ejecutar considerando las cantidades o volúmenes de obra y asignándoles un costo unitario, obteniendo así el costo por cada concepto.

EL CONTROL DE LA PROGRAMACION, es un mecanismo que consiste en - comparar lo planeado con lo ejecutado y de aquí considerar los - cambios necesarios a efectuar para corregir futuras desviaciones que pudieran presentarse. Estas correcciones pueden afectar el presupuesto, la planeación y la PROGRAMACION.

La COMPROBACION de un programa de obras, garantizada si existen ciertas medidas preventivas y correctivas, tanto de parte de la Empresa o Propietario, como del Cliente o Dependencia, como por ejemplo, la Empresa o Propietario deberá tomar en cuenta medidas preventivas que pueden ser:

- a).- Programación adecuada de inicio de operaciones en cada una de las Areas de la Obra.
- b).- Planeación de los servicios de abastecimiento a la obra, tomando en cuenta los factores de mercado, factores de la naturaleza, etc..
- c).- Programación adecuada de sus recursos financieros para garantizar la continuidad de la obra según lo previsto.

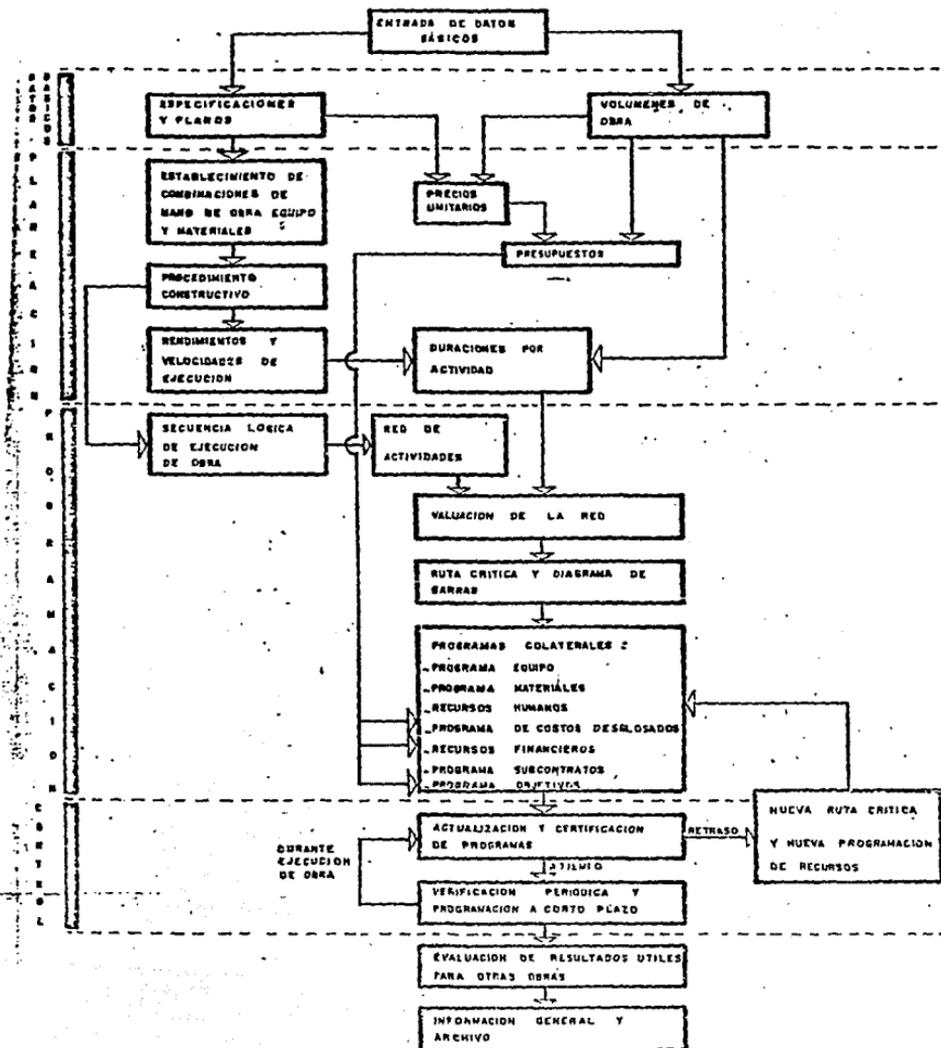
Sin embargo, aún tomando estas medidas preventivas se puede presentar el momento en el que, al establecer la comparación mensual entre la PROGRAMACION y el total ejecutado, se detecta que hay "retraso" ¿qué hacer? pues de inmediato proceder a analizar las causas de dicho retraso, que, pueden detectarse al observar en que conceptos no se cubrió el importe mensual que supuestamente se debió ejercer (AVANCE). Aquí se inicia un proceso de retroalimentación en el que, se deberán tomar las medidas correctivas-necesarias, tanto por parte de la Empresa o Propietario como del Cliente o Dependencia, estas medidas variarán desde cambiar procedimientos de construcción hasta activar estudios y pagos de afectaciones que nos permitan lograr un AVANCE según PROGRAMACION, pasando por una serie de decisiones correctivas de acuerdo con los casos específicos que se analizan.

Es obligación fundamental el analizar periódicamente el AVANCE de la obra y compararlo con la PROGRAMACION, tomando las medidas preventivas que corresponda a efectuar, insistiendo sí es necesario para la pronta resolución de los problemas latentes.

Para el debido control de la PROGRAMACION, se anexa el diagrama de flujo para programación de obras y su CONTROL durante la ejecución de la obra.

Escencialmente los diversos sistemas de CONTROL, desglosan el presupuesto y el programa de tantas formas como sean necesarias de acuerdo con la importancia y complejidad de la obra; desglose que en realidad debe quedar planteado cuando se analizaron los elementos de costo de la PROGRAMACION. Así las divisiones naturales de la obra: Materiales, Equipo, Mano de Obra, Sub-Contratos, etc., marca las direcciones en que utilizar fichas, tarjetas, o simplemente registros que tengan siempre un objeto útil y claramente definido.

# DIAGRAMA DE FLUJO PARA PROGRAMACION DE OBRAS



## CAPITULO III

### EVALUACION DE ESTIMACIONES

III.1.- ESTIMACIONES APROBADAS

Como se ha visto desde el 1º capítulo de esta TESIS PROFESIONAL, la importancia que tienen las Estimaciones para una Empresa o Propietario y más aún las ESTIMACIONES APROBADAS que representan nada menos que, la parte medular de cualquier Empresa, ya que, sin éstas, no contarían con la liquides mínima necesaria para efectuar la terminación total.

Por lo antes expuesto y tratándose de ESTIMACIONES APROBADAS a éstas deberá dárseles la importancia que merecen, toda vez que, es el único documento necesario legal ante cualquier Dependencia o Cliente que justifiquen los trabajos ejecutados durante un lapso de tiempo para la obtención del pago correspondiente que ampara además de que por tener este documento todas y cada una de las firmas necesarias de los que en ella intervienen después de revisar, corroborar, ratificar, aprobar, contabilizar, etc., cada uno de los conceptos obtenidos en las ESTIMACIONES APROBADAS; es de valiosísimo valor; de ahí su importancia para ser celoso y no pecar en su cuidado, hasta obtener el pago correspondiente que se menciona antes.

Pensando en lo anterior y para su debido registro y control de las ESTIMACIONES APROBADAS se ideó la FORMA GVP que, como se puede apreciar, se lleva el registro desde el número de Contrato, nombre o N° de la Obra (ambas cosas según), N° de la Estimación, Período comprendido, Monto Estimado, Monto acumulado y hasta número de Oficio de Envío a México o a Oficinas Centrales (si se trata de obra foránea) y copia de oficio de cobranza para no perder la "pista de la Estimación".

Se ha querido, aún más, insistir sobre la necesidad ineludible del control de las ESTIMACIONES, ya sea que se trate de Estimaciones aprobadas, cobradas, pendientes de Aprobación, (En trámite) y saldo por Estimar que comprenden los siguientes incisos de este capítulo III relativo a Evaluación de Estimaciones, por lo que, se formuló la FORMA 13 GVP y vaciar en ella los datos de cada una de ellas, y conocer en cualquier momento dado, el Estado que guarda una obra por lo que respecta a Estimaciones.

### III.2 ESTIMACIONES COBRADAS

Siendo la ESTIMACION el documento por el cual la Empresa o Propietario comprueba el trabajo ejecutado en cierto plazo y la base para la recuperación de las inversiones llevadas a cabo, es de mayor importancia que la elaboración de las ESTIMACIONES, por lo general mensuales, se inicie y establezca al principio de la obra y se mantenga sin falta hasta la liquidación final.

Como ustedes saben una cosa es la ESTIMACION de una obra y otra cosa es el "pago" de dicha Estimación. Desde el momento en que una ESTIMACION se autoriza tiene que ser firmada por una serie de autoridades, registradas para su control, revisadas contra saldos de órdenes presupuestales, recibida para su contabilidad, trasladada a tres o más lugares diferentes y la elaboración del cheque respectivo. Este proceso puede tomar desde -- una semana hasta seis meses o más, sobre todo si se trata de una Dependencia y no tanto si se trata de un Cliente particular. Entonces mientras no se obtenga el cheque, no puede considerarse ESTIMACION PAGADA y pasa a ocupar el inciso anterior y de este mismo capítulo sea ESTIMACIONES APROBADAS únicamente.

Dentro de la Planeación de la Administración de una obra, deberá considerarse un cargo por financiamiento, en el que se toma en cuenta el tiempo transcurrido entre la fecha del desembolso de los gastos y la fecha de recuperación de la inversión. Tema éste del financiamiento que se tratará por separado en el inciso IV.7 del Capítulo IV de ésta TESIS.

Es por lo antes expuesto, conveniente, estar informado de las fechas en que se COBRAN las ESTIMACIONES para compararlas con las fechas planeadas y poder juzgar así, si el proceso de las Estimaciones es correcto, y si no tomar las medidas correctivas necesarias para que, el trámite que a él le corresponde cumpla los plazos previstos.

### III.3 TRABAJOS PENDIENTES DE APROBACION

Es de suma importancia que valoricen los trabajos extraordinarios, ya que, éstos modifican al Programa y muy especialmente al Presupuesto de la Obra.

La ejecución y pago de trabajos extraordinarios, representan los TRABAJOS PENDIENTES DE APROBACION, y entraña una modificación en el PROGRAMA, ya que, si el importe total mensual ejecutado coincide con el PROGRAMA, querrá decir que algunos conceptos ordinarios no tuvieron el avance indicado y si resulta que el importe total mensual ejecutado es mayor que el del programa, al llevar a cabo simultáneamente los trabajos ordinarios y extraordinarios, caeremos en el caso de encontrarnos "adelantados en programa".

La Empresa o Propietario deberá tener valorizados sus trabajos extraordinarios, ya sea según análisis de precio unitario, según el precio provisional y finalmente aplicando el Precio unitario autorizado, para controlar debidamente el Programa y Presupuesto de la Obra. Es decir, tratar por todos los medios posibles minimizar el importe de TRABAJOS PENDIENTES DE APROBACION.

Es por lo tanto necesario que la Empresa o Propietario, esté conciente de la parte tan importante que representa su actuación al elaborarse las Estimaciones, así como los pasos a seguir para la formulación de la misma, que en forma resumida indicaremos a continuación para evitar que existan TRABAJOS PENDIENTES DE APROBACION.

- a).- Obtención de todos los volúmenes de obra, porcentajes de avance, trabajos extraordinarios, pagos por administración, etc.
- b).- Revisión de las Estimaciones anteriores y su control.
- c).- Elaboración de su propia Estimación, en forma similar a la del Cliente o Dependencia o la manera más adecuada con la debida anticipación en relación con las fechas de Estimación previamente fijadas.

d).- Presentación y discusión con la Supervisión del Cliente o de Dependencia de los datos de la Empresa o Propietario y los datos del Cliente o Dependencia. Por lo general los puntos en que hay diferencias de opinión son:

- 1.- Volúmenes de proyecto
- 2.- Avances a la fecha
- 3.- Aplicación de los conceptos de pago
- 4.- Conceptos sin precio Unitario.

Autorización de Pagos por Administración.

6.- Ordenes Especiales.

e).- Elaboración física del borrador de la Estimación, consignando los datos finales que por mutuo acuerdo se hayan establecido.

f).- Maquinación o llenado de las formas oficiales para Estimación.

g).- Firma y envío de la Estimación de campo.

### III.4 ESTIMACIONES PENDIENTES POR FALTA DE PRECIOS UNITARIOS.

Por muy completo que esté el proyecto de una obra y bien realizado su estudio, es casi imposible el que no se presente en un momento dado de la construcción de una obra, la necesidad de ejecutar trabajos extraordinarios, que son los que no están comprendidos en el Proyecto, Programa y Presupuesto de la Obra.

La clasificación más común de estos trabajos extraordinarios, es de acuerdo con el ejecutante de ellos, así como de la forma en la que le serán pagados.

Podemos considerar en un primer grupo a los trabajos extraordinarios que se encomiendan al propio Propietario o Empresa, que le pueden ser pagados en base a Precios Unitarios (existentes o por estudiar) o bien por medio del sistema de "Administración".

En el segundo grupo pueden ubicarse los trabajos extraordinarios que ejecute el propio Propietario o Empresa o bien que encomienda a una tercera persona o sea Sub-Contratistas y que el Capítulo VII de esta Tesis se trata por separado.

Cuando para el pago de los trabajos extraordinarios no existe un Precio Unitario en el Contrato respectivo, la Empresa o Propietario, deberá proponer de inmediato un análisis de Precio Unitario para ese concepto, siguiendo la secuela que a continuación se indica, como guía.

- a).- Solicitar que el Cliente o Dependencia defina, por escrito, cual es el trabajo extraordinario a ejecutar y de ser posible establezca la Especificación Complementaria o Especial correspondiente.
- b).- Si es posible desarrollar el análisis del precio Unitario apoyándose en los datos básicos del concurso, si éste lo hubo, deberá plantearse en esta forma; en algunos casos la Empresa o Propietario objeto este procedimiento en

lo referente a rendimientos y calificación de los materiales.

- c).- En caso de que no se puedan usar los datos básicos del concurso, se recurrirá a los tabuladores de Precios del Cliente o Dependencia, si los tiene, y si no, presentar un análisis completo del Precio por estudiar.
- d).- Debe cuidarse que la presentación del Análisis, sea lo más rápida posible, para lograr que su estudio, discusión y aprobación, se lleven a cabo en el menor tiempo posible y el trabajo extraordinario que se ejecute, se pueda incluir en la Estimación mensual inmediata.
- e).- Si se provee que la aceptación del Precio Unitario tendrá - un plazo mayor, podrá solicitarse al Cliente o Dependencia que se autorice un Precio provisional para que, el trabajo se incluya en la siguiente Estimación y no sea causa de problemas económicos y financieros a la Empresa o Propietario.
- f).- De acuerdo con la capacidad y facultades que se otorguen al Superintendente de la obra, este elaborará el Análisis del Precio Unitario y lo presentará al Cliente o Dependencia o bien, lo someterá primero a la consideración de su oficina matriz, quien lo aceptará o modificará en su caso.

En cualquiera de éstas formas, el Superintendente de la Obra, estará obligado a informar de inmediato sobre los trabajos extraordinarios que se ordenen en la obra, así como de la presentación de los análisis de precios unitarios correspondientes.

- g).- Así mismo, el Superintendente deberá solicitar de su oficina matriz, le informe sobre el desarrollo del estudio y discusión del precio y el valor final autorizado del mismo para aplicarlo de inmediato a las ESTIMACIONES PENDIENTES POR FALTA DE PRECIOS UNITARIOS.

- h).- En algunos casos, cuando el trabajo extraordinario es tan complejo, que haría que el análisis de Precio Unitario, fuera muy engorroso, se llegará a un acuerdo con el Cliente o Dependencia para valorizar directamente este trabajo y liquidarlo en alguna de las formas establecidas en el Contrato respectivo.

Cuando el Cliente o Dependencia indique que los trabajos extraordinarios se liquiden por el sistema de Administración, debe tomarse en cuenta que en forma de pago, por lo general es necesario anexar a la Estimación los comprobantes como: Facturas, Listas de Raya, etc.; que cubran los gastos efectuados, por lo que, la Superintendencia de la Obra debe estar pendiente, de que no se omitan ninguno de estos documentos, ya que, su carencia puede hacer que dichos pagos no se concideren al revisarse y autorizarse la Estimación.

Así mismo, en la mayoría de los casos, esta forma de pago requiere una autorización previa de las oficinas centrales del Cliente o Dependencia, por lo que, el Superintendente deberá estar en contacto con la Supervisión de la Obra para verificar si ya se solicitó la autorización correspondiente y si ésta ya fue aprobada.

Es muy común el caso de que al llegarse la fecha de Estimación se tenga la documentación completa y la autorización no haya llegado, teniendo que incluirse el pago hasta la Estimación siguiente, o engrosado las ESTIMACIONES PENDIENTES POR FALTA DE PRECIOS UNITARIOS.

### III.5 RECLAMACIONES FUNDADAS Y APOYADAS

Normalmente las ESTIMACIONES RECLAMACIONES FUNDADAS Y APOYADAS se refieren única y exclusivamente a trabajos fuera de Contrato y al Presupuesto original que formó parte de este y se derivan de ordenes de trabajo, órdenes asentadas en Bitácora por oficio o escalaciones de ahí que deberán estar perfectamente fundadas y apoyadas por croquis o generadores, por análisis de Precios Unitarios o Cotizaciones. De aquí su denominación de RECLAMACIONES FUNDADAS Y APOYADAS independientemente de que se trate de una Dependencia o cualquier otro Cliente, invariablemente las RECLAMACIONES deberán efectuarse periódicamente previo acuerdo de ambas partes, pues, podrá darse el caso que su trámite sea un tanto engorroso para su total aprobación de la partida que ampare dichos trabajos y mientras tanto no se cuente con esta, no podrá estimarse trabajo alguno que incluye las RECLAMACIONES.

Se presentarán casos, ahora muy comunes por la situación que se vive de que, no únicamente se trate de RECLAMACIONES de trabajo fuera de presupuesto original, si no que por ejemplo por la variación de costos en el mercado que justifique un nuevo estudio económico o nuevos precios Unitarios. El cambio de especificaciones será también motivo de RECLAMACIONES más que fundamentadas.

Una aceleración aprobada u ordenada por la Dependencia o Cliente será motivo más que suficiente para una RECLAMACION FUNDADA Y APOYADA solicitando nuevo estudio de Precios Unitarios cuantificando desde luego datos que lo fundamenten; inclusive más si se solicita sistema constructivo que origine y fundamente nuevo estudio a fin de poder cumplir con la aceleración de la obra. Este motivo puede abarcar desde un incremento de personal, de tiempo laboral de equipo especial y de insumos no previstos, indirectos y directos de la obra.

Es de suma importancia contar con personal especializado en cuantificaciones de obra, pues no es nada remoto que se lleguen a encontrar errores en generadores para lo cual se procederá en su caso a localizar la falla y presentar la RECLAMACION respectiva recuperando la diferencia en la siguiente Estimación.

No deberá desecharse la posibilidad de un error en la evaluación del volumen real contratado para los cual es aconsejable efectuar un comparativo entre el volumen presupuestado, el volumen real y el volumen estimado.

El volumen Estimado se obtendrá de la suma de las Estimaciones Aprobadas, las Estimaciones Pendientes de Aprobación y las Generadoras del Trabajo ejecutado, paralelos al Avance Máximo.

En caso de que, los volúmenes del avance sean menores que las Estimadas, se procederá de inmediato a localizar la falla y proceder a hacer la RECLAMACION respectiva perfectamente FUNDAMENTADAS Y APOYADA.

Es recomendable no ejecutar obra fuera de lo que ampara el Contrato respectivo, que no se encuentre apoyada, pues aunque al principio de este inciso se mencionó a RECLAMACIONES única y exclusivamente a trabajos fuera de contrato, ya se vió que también pueden haber otros factores sin menos preciar ni unos ni a otros.





## CAPITULO IV

### EVALUACION.

#### AVANCE - ESTIMACION - COSTO

IV.- IMPORTE CONTRATADO

La cantidad que resulte de aplicar a cada uno de los conceptos - de la obra de que se trate, los Precios Unitarios respectivos definitivamente la cantidad resultante representará el IMPORTE CONTRATADO, aceptado por ambas partes y quedando incluidos todos los costos directos e indirectos de la obra. Esto desde luego cuando se trate de un Contrato a Precios Unitarios, pero en realidad el IMPORTE CONTRATADO de que se trata en este inciso no se trata de pesos y centavos precisamente, si no de su importancia con relación al Avance y Costo de la Obra y las variaciones que pudieran existir.

Es desde luego de suma importancia que quede perfectamente definido y delimitado el IMPORTE CONTRATADO, pues servirá de base para la evaluación de Avance, Estimación y Costo por ejercer que se verá con más detalle en el siguiente inciso de este mismo Capítulo.

Por otra parte para ser más precisos en la evaluación del IMPORTE CONTRATADO, no está de más recordar, tomar en consideración para un total en un momento dado, el importe por Precios Unitarios amparados por el Contrato respectivo y que sirvió de base a éste, más la Ordenes de trabajo perfectamente fundamentadas, escalatorias, trabajos por Administración y reclamaciones que procederán.

Otra forma de ver el IMPORTE CONTRATADO será sumado el importe total por cobrar de trabajos ejecutados más el importe por Ejercer (% de avance) ó por estimar.

#### IV.2.- AVANCE, ESTIMACION, CONSTO POR EJERCER.

El AVANCE ESTIMACION, se hará su evaluación analizando los Volúmenes y el Costo Real de cada uno de los conceptos que intervienen en el Proyecto en cuentión para poder conocer en su momento dado cuanto está cobrando una Empresa y cuanto le está costando como ya se ha venido mencionando.

Pero lo anterior es imprescindible que el análisis del Costo real de los materiales que intervienen en este caso de cada uno de los conceptos y los motivos o causas que pudieran motivar diferencia alguna.

Por otra parte el costo real de la mano de obra se obtendrá analizando las liquidaciones a Sub-Contratistas, si es que éstos los hubo, tomando nota de los precios pagados; se varían tomar promedio con volúmenes. A dichos precios se les incrementará los indirectos por concepto de impuestos, Seguro Social, INFONAVIT, etc., que seán por cuenta de la Empresa para obtener así el Costo real de mano de obra.

Como en el caso de los materiales, pudieran presentarse diferencias en la mano de obra en cuyo caso se analizará detalladamente y se le dará la mejor solución posible.

Finalmente, es necesario también conocer el costo de la herramienta y equipo que interviene en una obra; una vez analizados ya la mano de obra y los materiales y que, al final afectan directamente a la ESTIMACION.

Se analizarán los costos reales del equipo usado en la obra, obteniendo el COSTO para los conceptos en que el equipo interviene. Analizando rentas, reparaciones en obra, cargos fijos, consumos operaciones y rendimientos haciendo comparaciones de cuanto ha costado por esa operación del equipo y cuanto se ha cobrado por esa operación en ESTIMACION si hay diferencias localizar la falla y aplicar la mejor solución posible.

Saneados o analizados concienzudamente los conceptos anteriores- (Materiales, Mano de Obra y Equipo) de cada uno de los conceptos de una obra, resultarán fácil conocer el COSTO POR EJERCER, muy diferente de la obra por Estimar, pues mientras el primero se refiere a pesos y centavos, este último, se refiere a volúmenes de obra.

Para conocer en un momento dado el COSTO POR EJERCER, se pensó en idear una Curva de Costo Indirecto, la Curva de Costo Directo y la Curva de Costo Total y por consiguiente el COSTO POR EJERCER en cualquier momento inclusive el Costo OPTIMO y que lógicamente todo lo anterior repercute directamente en el AVANCE y ESTIMACION.

IV.3.- OBRA POR ESTIMAR

Para esto, es recomendable proceder hacer una comparación entre el volúmen presupuestado, volúmen real y volúmen estimado la diferencia nos arrojará la OBRA POR ESTIMAR.

El volúmen estimado, se obtendrá de la suma de los volúmenes de las Estimaciones aprobadas, las Estimaciones Pendientes de Aprobación y las Generadoras del trabajo ejecutado para ellos al AVANCE máximo. Esto con el fin de lograr una base real para comparar volúmenes de AVANCE REAL con los volúmenes de Estimación.

La diferencia entre el IMPORTE CONTRATADO y el AVANCE nos dará sin lugar a dudas la OBRA POR ESTIMAR y dicho en otra forma: la diferencia entre el IMPORTE CONTRATADO y el IMPORTE COBRADO, nos dará el total por COBRAR menos descuentos y también vista de otra manera y en función de las Estimaciones, el IMPORTE CONTRATADO menos el importe de las Estimaciones nos dará el total POR ESTIMAR.

Lo anterior desde luego partiendo del Presupuesto original que forma parte del contrato de Obra al que habrá que sumar los trabajos extraordinarios (Ordenes de Trabajo), modificaciones, ampliaciones, reclamaciones, etc., que deberán estar perfectamente cuantificados y adicionados al presupuesto original.

IV.4 OBRA POR COBRAR

Aunque pudiera pensarse de que este inciso es repetitivo del inciso anterior, pero mientras al anterior se refiere a obra ejecutada por Estimar, OBRA POR COBRAR se refiere explícitamente a OBRA por ejercer y consecuentemente como ya se dijo a OBRA POR COBRAR o dicho de otra manera el Monto Cobrado Deducido del Importe Contratado. Y en este caso si se hace énfasis sobre la necesidad absoluta de incluir todos los trabajos ejecutados ya sean amparados o de presupuesto original, que los ordenados fuera de este. En este caso cabe mencionar incluir todos aquellos trabajos pendientes de cobro: Por falta de Precios Unitarios, Escalatorias, Diferencias sobre Estimaciones Presentadas, Diferencias en Volúmenes, Trabajos por Administración, Conceptos fuera de Tabulador, etc.

#### IV.5 DIFERENCIA ENTRE AVANCE DE ESTIMACION - COSTO

Lógicamente el AVANCE debería ser siempre en condiciones óptimas, igual a la suma aritmética de las ESTIMACIONES, más sin embargo esto casi o nunca sucede; su diferencia nos dará la OBRA POR COBRAR del inciso anterior de este mismo CAPITULO.

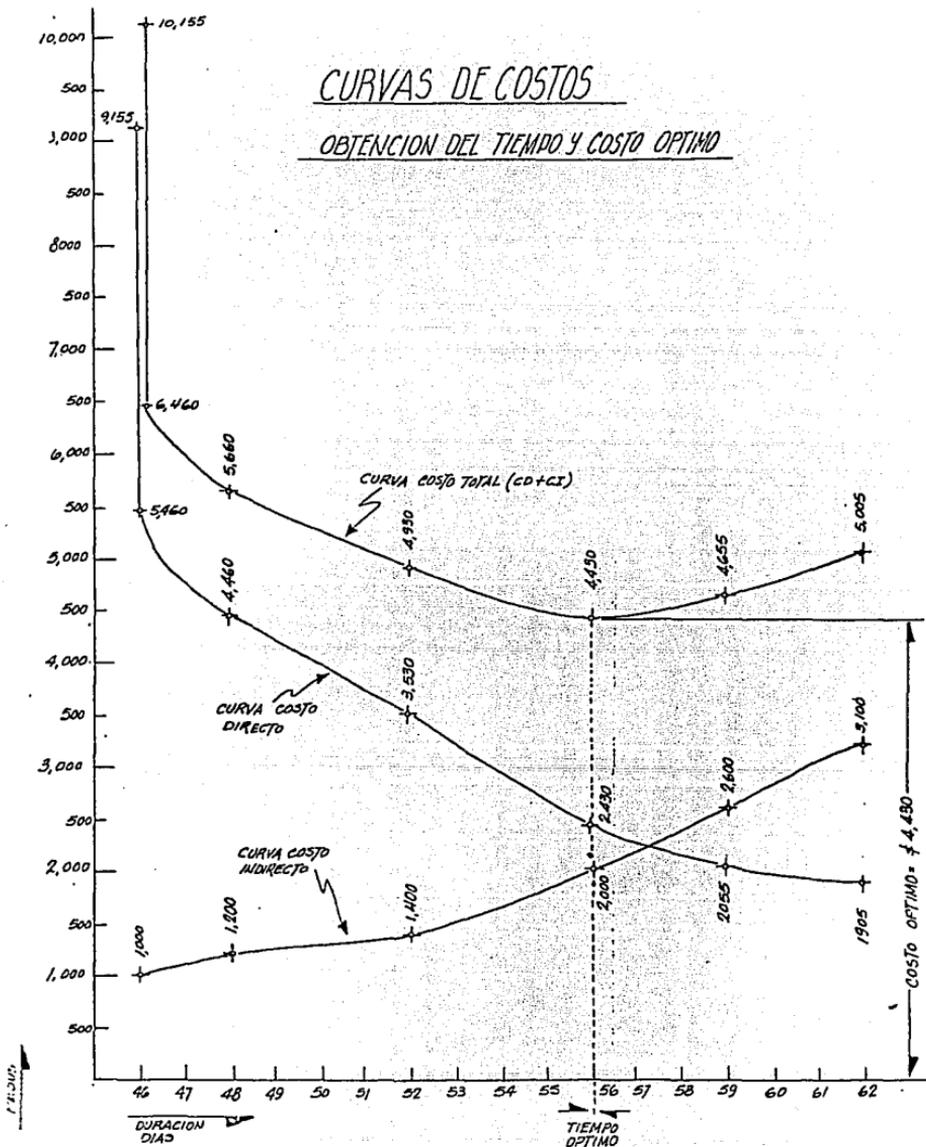
Ahora bien en el COSTO es la suma de los gastos que genera una obra tomándose muy en consideración los COSTOS DIRECTOS y los INDIRECTOS de la obra por supuesto. Y por lo tanto la DIFERENCIA entre la ESTIMACION y COSTO nos dará la Utilidad o dicho de otra manera, será la DIFERENCIA entre el Precio de Compra y el Precio de Venta.

Tomando en consideración la importancia de este Capítulo, se pensó en idearla forma de integrar gráficamente todos los conceptos que forman parte del CONTROL DE UNA OBRA como son:

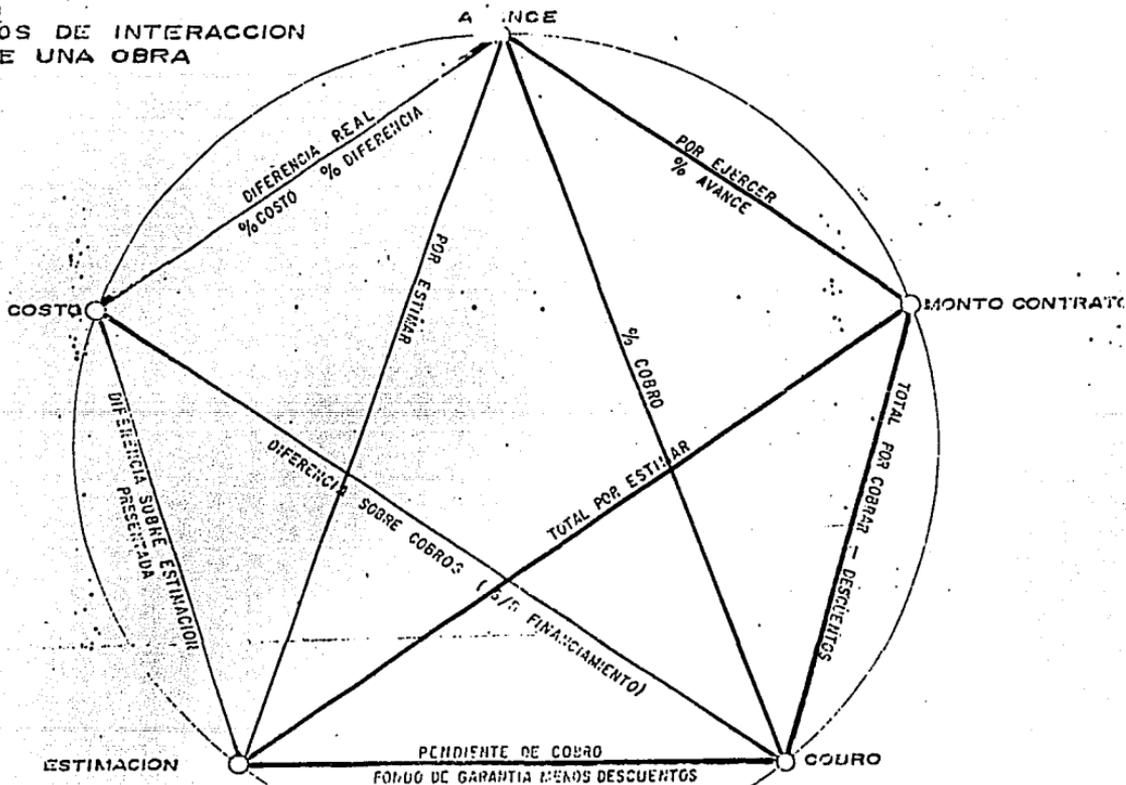
AVANCE, MONTO CONTRATO, OBRA POR ESTIMAR, OBRA POR COBRAR Y COSTO. Resultando así el GRAFICO DE INTERACCION DE UNA OBRA que, con sus diagonales, nos da en un momento dado, el porcentaje de avance, total por cobrar, porcentaje de cobro, porcentaje de costo, etc.. Grafico que se anexa y forma parte integral de este Capítulo.

# CURVAS DE COSTOS

## OBTENCION DEL TIEMPO Y COSTO OPTIMO



GRAFOS DE INTERACCION  
DE UNA OBRA



G. VARGAS

## CAPITULO V

### EVALUACION DE INDIRECTOS EN OBRA

V.1.- SUELDOS Y SALARIOS DEL PERSONAL TECNICO Y ADMINISTRATIVO EN OBRA INDIRECTO OBRA:

Como ya se ha mencionado, COSTOS INDIRECTOS, son la suma de gastos de una empresa (Constructora) necesarias para efectuar la ejecución de las obras y que por su naturaleza no se pueden referir correctamente a trabajos particulares. Son los gastos globales que se efectúan para la realización de obra como ya se mencionó renglones antes en otras palabras: Los Costos Indirectos son de aplicación a todos y cada uno de los conceptos de trabajo que forman parte de una obra determinada, o de dos o más obras ejecutadas por una Empresa, o Ejemplo:

- Sueldo de los Ingenieros que intervengan cuyo importe será aplicado a la ejecución de la obra.
- Gastos de Oficina Central cuyo importe se dividirá entre los gastos de todas las obras.
- Sueldos y salarios del personal administrativo (Contadores, Auxiliares, Pagador, Tomador de tiempo, Bodeguero, Almacenerista Veladores, etc.).
- El costo de oficinas de campo, Bodega, Campamentos cuyo importe afectará el costo de la Obra en total.
- Los INDIRECTOS, se pueden dividir en forma gruesa en las siguientes partes:
  - 1.- IMPREVISTOS
  - 2.- INDIRECTOS DE OBRA (Gastos de Campo)
  - 3.- INDIRECTOS DE OFICINA CENTRAL (Inciso V.2 de este mismo Capítulo).

#### 4.- FIANZAS Y FINANCIAMIENTO

#### 5.- impuestos (Inciso V.3 de este mismo Capítulo)

#### 1.- IMPREVISTOS

En la evaluación de riesgos que una Empresa considera sobre los gastos de la obra y su valor dependerá de la información disponible del tipo de Proyecto (sencillo o complejo), de las condiciones del mercado actual, del tipo de Precios Unitarios o Precios alzados, etc.. LOS IMPREVISTOS podrán manejarse - indistintamente en los Costos Directos o Indirectos.

El valor de los IMPREVISTOS como parte de los INDIRECTOS podrán variar entre 0.5, 3 y 5% dependiendo de los factores que en el párrafo anterior se mencionan.

Categoricamente hay que reconocer que existen en todo trabajo de construcción, causas o elementos de costo que no pueden ser expresados en números.

No pueden suprimirse totalmente los errores tanto en estimaciones como en el proceso de ejecución. No se puede predecir tampoco la magnitud de un posible accidente; no se puede cubrir con seguros, todas las causas potenciales de que suceda no se puede preveer la demora que causará en las operaciones. Elementos de este tipo constituyen el riesgo natural de la - Construcción, riesgo del mismo género que el inherente a cualquier otro orden de actividad económico.

Otro grupo de costos, sin embargo pueden ser previsibles si bien dentro de una aproximación mucho más tosca que el caso de DIRECTOS e INDIRECTOS; por esta sola razón pueden ser tales como los efectos del mal tiempo, aumento en los salarios alza de precios de materiales o su escasés.

El criterio correcto de estimación de "IMPREVISTOS" consistirá pues, en tratar de presuponer con alguna base razonable los cargos de previsión para el mayor número posible de contingencias, reduciendo a un mínimo aceptable el factor marginal que se supone servirá para cubrir en alguna proporción, los riesgos verdaderamente imprevisibles.

#### 2.- INDIRECTOS OBRA (Gastos de Campo)

Los INDIRECTOS EN OBRA, son los gastos que una Empresa (Cons

structora para el caso de esta TESIS que nos ocupa), efectúa-  
en una Obra y éstos se pueden agrupar en

- a).- PERSONAL TECNICO ADMINISTRATIVO (Sueldos)
- b).- MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA
- c).- INSTALACIONES PROVISIONALES Y TRANSPORTES
- d).- VARIOS

- a).- Los SUELDOS Y SALARIOS del PERSONAL TECNICO ADMINISTRA-  
TIVO, son precisamente los gastos de Sueldos y Salarios  
incluyendo prestaciones de todos los Ingenieros depen-  
diendo su número del volúmen de la Obra, así como los -  
respectivos del personal administrativo (Jefe Administra-  
tivo, Contador (s), Pagador (s), Oficinistas, Almacenis-  
tas, Veladores), como ya se mencionó al principio de es  
te inciso (V.1).
- b).- MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA, debe incluirse en estos  
gastos, los diferentes artículos para la operación de -  
las oficinas de campo y bodegas, tales como mesas de --  
trabajo, máquinas de escribir, calculadoras, escritorios  
papelería, copias (Heliográficas y Xerox), etc..
- c).- INSTALACIONES Y PROVISIONALES Y TRANSPORTES, que, cosis  
te esencialmente en la construcción de oficinas de cam  
pos, bodegas, dormitorios, comedor, (algunas veces), y -  
de los sistemas eléctricos y sanitarios necesarios, para  
el uso de empleados y trabajadores; los transportes para  
el movimiento del personal Técnico-Administrativo y Obre  
ro y de aquellos artículos cuya entrega no la pueden ha  
cer los proveedores.

Por lo que se refiere a la evaluación de las construccio-  
nes provisionales, en ésta deberá considerarse la recu-  
peración de los materiales; a mayor grado de prefaca --  
ción, habrá mayor recuperación. Así también deberán --  
consignarse los valores de fletes a bodegas de los mate  
riales de estas Obras Provisionales.

En relación a la transportación, deberán de evaluarse -  
los gastos y depreciaciones de los vehículos en general  
sus gastos de reparación, de operación, tanto por lo --  
que respecta a combustible como al de sus operadores.

- d).- **VARIOS**, son los valores imprevistos, así como otros gastos particulares de cada obra que ya se mencionaron precisamente en IMPREVISTOS.

La suma de los gastos de campo INDIRECTOS DE OBRA deberán relacionarse contra los COSTOS DIRECTOS a fin de obtener el porcentaje por este concepto; deberá tenerse especial cuidado de no confundir con el COSTO TOTAL de la inversión, la relación de estos gastos.

A continuación se muestra un análisis de EVALUACION DE INDIRECTOS EN OBRA con cantidades, tiempos, SUELDOS Y SALARIOS y prestaciones físicas, pues es únicamente como un mero ejemplo:

## INDIRECTOS DE UNA OBRA

PROYECTO	100 CASAS
IMPORTE CONTRATADO	\$ 4,500,000.00
DURACION	4 MESES

## 1.- PERSONAL TECNICO ADMINISTRATIVO

	SUELDO	TIEMPO	IMPORTE
Ingeniero Residente	280,000.00	X 4 MESES	\$ 1,120,000.00
Auxiliar de Residente	260,000.00	X 4 MESES	1,040,000.00
Topógrafo	260,000.00	X 4 MESES	260,000.00
Auxiliar Topógrafo	130,000.00	X 1 MES	130,000.00
Administrador	135,000.00	X 4 MESES	540,000.00
Oficinista	118,000.00	X 4 MESES	472,000.00
Mozo	112,000.00	X 4 MESES	448,000.00
Almacenista	118,000.00	X 4 MESES	472,000.00
Auxiliar Almacenista			
2 Veladores 2 X	114,000.00	X 4 MESES	912,000.00
Chofer 0.5 X	115,000.00	X 4 MESES	230,000.00
Mecánico 0.5 X	118,000.00	X 4 MESES	236,000.00
		S U M A	\$ 5,860,000.00
PRESTACIONES SOCIALES 0.212 X	5,860,000.00		1,242,320.00
			\$ 7,102,320.00

## 2.- EQUIPO DE OFICINA - MOBILIARIO

Archivero	1 PZA X 5,000/MES	X 4 MESES	20,000.00
Escritorio	2 PZA X 12,000/MES	X 4 MESES	48,000.00
Restiradores	3 PZA X 12,000/MES	X 4 MESES	48,000.00
Mesas de Trabajo	1 PZA X 12,000/MES	X 4 MESES	48,000.00
Planeros	1 PZA X 5,000/MES	X 4 MESES	20,000.00
Máquinas de Escribir	1 PZA X 50,000/MES	X 4 MESES	200,000.00
Calculadoras	1 PZA X 10,000/MES	X 4 MESES	40,000.00
fLetes	1 LTS X 60,000/MES	X 1 MES	60,000.00
Papelería	5,000	X 1 MES	20,000.00
Copias Heliográficas	1 LTS X 337,500/MES	X 1 MES	337,500.00
Equipo de Limpieza	2,000/MES	X 1 MES	8,000.00
Mesa P/Planos	2 PZA X 5,000.00	X 1 MES	40,000.00
		S U M A	\$ 889,500.00
			=====

## 3.- INSTALACIONES PROVISIONALES Y TRANSPORTE

Camioneta y Combustible	3,500.00 X 4 MESES	14,000.00
-------------------------	--------------------	-----------

## 4.- IMPUESTOS

Varios	1 LOTE X 50,000.00 =	50,000.00
--------	----------------------	-----------

## INDIRECTOS EN OBRA

1.- Personal Técnico Administrativo		\$ 140,592.00
2.- Equipo para oficina		5,907.00
3.- Instalaciones Provisionales y Transporte		14,000.00
4.- Impuestos		<u>50,000.00</u>
		\$ 210,449.00

% Indirectos de Campo  $\frac{210,449.00}{4,500,000.00} \times 1.25 = 5.85\%$

El 1.25 es por concepto de financiamiento

V.2 INDIRECTOS DE OFICINA CENTRAL

Los gastos de Oficinas Centrales, son la suma de todos los gastos que una Empresa (Constructiva) efectúa para la operación total - de la misma Empresa, abarcando gastos para todas las construcciones y la reproducción a cada una de ellas. Generalmente se efectúa conforme a los montos de cada obra, por ejemplo:

Gastos totales Oficina Central	\$ 1'300,000.00
Costo Directo de todas las Obras	20'000,000.00
Gasto Directo de la Obra "A"	1'500,000.00

INDIRECTOS OFICINA CENTRAL	1'300,000.00
(Con cargo a la Obra "A")	20'000,000.00

= .07 X 1'50,000.00 = \$ 105,000.00  
=====

Podrá hacerse la reproducción de los INDIRECTOS DE OFICINA CENTRAL en las obras por otros procedimientos tales como duración, dificultades, riesgos, etc., pero sobre todo adoptarse el criterio de que hay que analizar sistemáticamente los costos tanto DIRECTOS como INDIRECTOS DE OFICINA CENTRAL, ya que los INDIRECTOS, será cuestión de controlarlos a fin de que sobrepasen el porcentaje calculado para cada obra.

La adopción de un método apropiado de Planeación, Programación y Control, debe ser considerada como medida indispensable para el perfecto control de costos DIRECTOS, INDIRECTOS DE OBRA O INDIRECTOS DE OFICINA CENTRAL.

Ahora bien, ya que puso un ejemplo de los INDIRECTOS DE OFICINA CENTRAL calculados en función del Costo Total de las Obras que - pudieran tener una Empresa en el momento del cálculo y el costo o Importe de la Obra para la que se trata de conocer el porcentaje (en el ejemplo importe total) con que incrementará el importe de la Obra por concepto de INDIRECTOS DE OFICINA CENTRAL, por lo que como un dato complementario, al calce se da a conocer en forma enumerativa, pero no limitativa, algunos de los conceptos - que pueden intervenir para el cálculo que nos ocupa.

## HONORARIOS, IGUALAS Y PRESTACIONES

Directivos y Ejecutivos  
Personal técnico  
Personal Administrativo  
Personal en Tránsito  
Compensaciones y gratificaciones  
Seguro Social y educación  
Pasajes y Viáticos  
Consultores  
Iguala asuntos jurídico, fiscales  
Otros profesionales

## DEPRECIACIONES, RENTAS Y PROVISIONES

Depreciación, edificios, talleres y bidegas  
Renta de edificios o locales  
Depreciación de muebles y enseres  
Amortización de gastos de organización  
Provisión para cuentas de cobro  
Provisión para períodos de inactividad  
Riesgos de obras terminadas  
Vehículos: Depreciación y Operación  
Seguridad

## GASTOS DE OFICINA, PROMOCION Y RELACIONES

Papelería y útiles de escritorio  
Correo, Telégrafo, teléfono y radio  
Situaciones de fondos  
Copias y duplicados  
Pasajes y transportes locales  
Suscripciones y cuotas  
Conservación de oficinas  
Luz, agua, etc.  
Relaciones públicas, donativos, atenciones  
Publicidad  
Estudios e investigaciones  
Preparación concursos no ganados

## FINANCIAMIENTO, IMPUESTOS, FINANZAS Y SEGUROS

Intereses  
Impuestos (Ver Nota)  
Fianzas  
Seguros  
Multas, recargos, etc.  
Regalías, patentes, etc.

NOTA: Técnicamente los impuestos no pueden ser considerados como costos.

Los INDIRECTOS DE OFICINA CENTRAL están calculados conservadoramente sobre el orden del 3.5% del AVANCE.

La ADMINISTRACION GERENCIAL se calcula conservadoramente con un factor de 1.213 007%.

V.3

IMPUESTOS

Toda Empresa o Propietario como cualquier persona física, esta obligada por la Ley a pagar sus IMPUESTOS al Gobierno Federal o Estatal según el caso a las Dependencias que se indique, en los porcentajes que rijan y en los lapsos de tiempo también que rijan; por lo que es indispensable que cualquier Empresa o Propietario cumpla cabalmente con todos los IMPUESTOS que marque la Ley ya que de otra manera, según se estipula casi siempre en los Contratos respectivos, será motivo para la no Recepción oficialmente de la obra e inclusive hacer efectiva la o las Fianzas. Hasta donde se sabe, nunca se ha presentado caso alguno, pero no está de más insistir en el cumplimiento con el Fisco.

Son variados los IMPUESTOS y sus porcentajes aún más en la actualidad dada la crisis por la que vive el país, por lo que únicamente se mencionará el IMPUESTO que grava la utilidad.

I.S.R.

Por supuesto que todos los IMPUESTOS son de suma importancia cumplir con ellos, pero el I.S.R. (IMPUESTO SOBRE LA RENTA) quizás sea uno de los más importantes.

La Ley Fiscal ha establecido que las Empresas deberán pagar por este concepto el 42% de las Utilidades.

V.4

CARGOS ADICIONALES

Estos se aplican únicamente cuando se establece en el Contrato respectivo. Como pago por concepto de Inspección y Vigilancia que habrá de liquidarse y aplicarse sobre el monto total de cada estimación representando el 0.5% del monto citado.

SINDICATO

Es un cargo del orden del 2% que habrá que cubrir la Empresa o Propietario al Sindicato a donde se registre la Obra de que se trate.

CAPITULO VI

INSTRUCTIVO - ESTIMACIONES

## VI. PLANEACION

Con objeto de normar y verificar criterio para la formulación y presentación de las Estimaciones de Obra, se ha considerado la--planeación como parte medular para su formulación y que éstas, -- las Estimaciones, formen parte de los trabajos de obra a precios Unitarios de obra a Precios Unitarios y tiempo determinado y sean establecidas las normas a las que deberán sujetarse los responsa--bles de llevar a cabo las Estimaciones de la Obra.

Esta Planeación no pretende abarcar todos los métodos ni estandi--zar los sistemas que pueden utilizarse en la elaboración de las--Estimaciones, ya que cada Empresa tendrá las suyas propias, sino tratar simplemente de verificar su presentación y asegurar que -- contengan la información máxima requerida para una perfecta presentación evitando así rechazos y pérdidas de tiempo, que repercuten entiendo para su cobro en la dependencia que corresponda o Proprietario en el caso de obra privada.

Con los planos y especificaciones a la vista, el personal de estimaciones deberá hacer un listado de los conceptos por generar analizando por supuesto los procedimientos constructivos que intervinieron o que serán empleados.

Con el Análisis anterior (Comparando los Planos, Especificaciones y Procedimientos constructivos), dicho personal tratará de --maximizar conceptos haciendo un desglose de ellos, estén o no en el catálogo original. Estos conceptos deberán contar con Precios Unitarios consignados en los tabuladores vigentes. En el caso de que al realizar la Estimación se encontrarán Precios Unitarios fuera del Tabulador aprobado, deberá solicitarse el análisis y la aprobación del nuevo Precio al Departamento de Ingeniería de Costos de la Empresa, apartando para ello todos los datos necesarios para su cotización inclusive fotos.

Debe estudiarse detenidamente el contenido de la Obra de que se trate, para conocer perfectamente los alcances de trabajo y a lo que tiene derecho a cobro la Empresa, y con base en ello fundamentar las futuras reclamaciones de cobro.

VI.2 ORDENAMIENTO

Para su ordenamiento como ya se menciona en párrafos anteriores, es necesario la selección de conceptos que intervengan en la Estimación, Especificaciones y Unidades para su óptimo cobro. Ubicar en los casos que las Estimaciones lo permitan la selección de determinadas áreas de trabajo y evaluar los conceptos por su calidad y Precio que sean convenientes para su Estimación, también es necesario tomar en cuenta en que tipo de unidad se presenta el concepto y si ésta optimiza su cobro.

Documentos auxiliares en las Estimaciones son el Presupuesto original tabuladores, catálogos, especificaciones y por supuesto los Precios Unitarios.

En todo lo anterior, los encargados de la elaboración de los soportes (en el inciso VI.5 se trata por separado), que servirán de apoyo a las Estimaciones, deberán estar en continua comunicación con los ejecutores de la obra (Residentes, Ingenieros de Area, Jefedes de Frente, etc.) y actuar con absoluta coordinación y honestidad.

Las Estimaciones se formularán de acuerdo con el tabulador de Precios Unitarios Vigentes y sobre todo dada la situación actual por la que atraviesa la Industria de la Construcción que corresponda al período de ejecución de la obra ya que de otra manera será motivo de modificación y actualización acorde a los salarios mínimos del momento y Precios de los materiales.

### VI.3 CUANTIFICACION

En sí las Estimaciones son cantidades de obra soportadas por generadoras que justifican las cantidades de obra que se pretende cobrar. Normalmente la responsabilidad de revisar y autorizar las Estimaciones de la Obra ejecutada, acompañada de las generadoras corresponde al Departamento de Estimaciones del Propietario o Cliente o Dependencia, según de quién se trate, la cual es responsable de los conceptos y volúmenes que paguen.

La cuantificación o medición se ejecuta en la obra, que formará las generadoras y además simultáneamente a la ejecución para no omitir y conceptos o volúmenes y comparando con los planos respectivos y especificaciones, anexando en las generadoras croquis con su localización, señalamiento, ejes, niveles, cuotas, áreas, coordenadas, espesores, diámetros, calibres, cédulas, etc., ya que a mayor número de datos, menos probabilidades de error u omisión.

Los conceptos fuera de contrato se deberán separar, ya que son debido a modificaciones u órdenes de trabajo (en el Capítulo IX se tratará por separado), y coordinado con el encargado de la ejecución de la obra y el jefe, Ingeniería de costos, la elaboración de los precios unitarios y conceptos correspondientes para encausar el trámite de su aprobación.

Una vez elaboradas las generadoras, que forman parte integral de las Estimaciones serán entregadas al jefe del Departamento de Ingeniería de Costos para su revisión, aprobación y trámite correspondiente.

Las operaciones aritméticas y croquis que integran las generadoras, se deben anotar clara y ordenadamente y siguiendo todos los pasos de las operaciones claras y precisas, puestas abreviaturas y omisiones, redundan en retrasos en las revisiones, y por consiguiente en el pago de las Estimaciones.

A propósito de operaciones, es indispensable contar con una revisión de estas, ya que los errores provocan retrasos y dan pie a datos incorrectos y confusos.

Los resultados de los volúmenes obtenidos se deberán comunicar a los ejecutores directos de la obra para hacer una evaluación del avance, comparando los volúmenes programados.

Terminados los pasos anteriores y en los casos que el mecanismo de la Dependencia o Cliente la requiera, se procederá a obtener la aprobación de las estimaciones en la obra y por consecuencia de los volúmenes de obra, para así continuar con la secuela previamente fijada por el Cliente. Y es recomendable que del personal de obra se escoja a una persona para dedicarle a hacer aclaraciones pertinentes y seguir su huella de las Estimaciones hasta que salgan de obra o Oficinas Centrales. Así mismo en las Oficinas de la empresa, se recomienda dedicar a una persona para los mismos fines hasta obtener la orden de pago.

VI.4 LOCALIZACION

Esta localización, como ya mencionó esa referida a ejes, cuotas, coordenadas, espesores, especificaciones, etc.; trabajo que evitará futuras Estimaciones deductivas, pues debe pretenderse a dejar perfectamente fundamentados los conceptos generados en las Estimaciones, evitando a toda costa errores confusiones ocualquier deducción a las mismas.

Los conceptos por generar en las Estimaciones deben ser localizados físicamente en la Obra y en los planos que servirán de apoyo para elaborar los croquis auxiliares en las generadoras.

Las especificaciones y procedimientos constructivos, son indudablemente apoyos para localizar, revisar, y generar los conceptos de las Estimaciones.

Con base en los levantamientos topográficos, se debe llevar un Control de las diferentes áreas de trabajo apoyado en ellos, las diversas generadoras de excavaciones o terracerías.

Basados en un adecuado uso de la Bitácora, (en Capítulo aparte se tratará su instructivo) en la que deben fundamentarse los conceptos de la Supervisión que la obra solicite, mismo que serán localizados y referidos para su aprobación.

VI.5 SOPORTES

A través de este Capítulo se han venido citando las generadoras que son los soportes para la elaboración de las Estimaciones y que como ya se ha mencionado son de suma importancia para no omitir de cobro concepto alguna de la obra. Estas generadoras podrán elaborarse mancomunadamente con el personal de la Supervisión que vayan a aprobar las Estimaciones. Por lo tanto las generadoras son parte integral para soportar las Estimaciones son las que con croquis ampliados parcialmente de los planos justifican dimensiones, localización acotamiento y que junto con las operaciones indicadas en las mismas, soportan lo que la empresa cobrará con las Estimaciones.

Las generadoras (soportes) son la base principal de las Estimaciones para fundar su predebilidad y apego en las especificaciones.

El personal encargado de la elaboración de las generadoras deberá tener estrecha comunicación con el o los ejecutores de la obra, administrador, y acceso a los archivos de planos y especificaciones para proveerse de las copias de los mismos y apoyo en su trabajo.

Los sistemas de control de calidad están constituidos por acciones, que soportan o apoyan a las generadoras. Estos sistemas de control son entre y otros, los resultados de las pruebas de laboratorio ejecutadas sobre materiales o elementos constructivos y son básicos para poder llevar a cabo verificaciones, que se hagan necesarias.

Existen también sistemas de control estadísticos de muestreos, la calidad resultante de cada procedimiento constructivo, no se basa únicamente en una muestra, sino que es necesario analizar estadísticamente varias muestras de un mismo elemento constructivo, para dar realmente la calidad.

Por ejemplo para dar por terminada la construcción de la sub-base de una carretera, se verificarán el alineamiento, el perfil y la sección (forma, espesor, anchura y acabado), de acuerdo con lo fijado dentro de tolerancias, que se indican a continuación.

	SUB-BASE	BASE
1) ancho de la sección del eje a la orilla (en cm.)	+ 10.0	+ 10.0
2) Profundidad de las depresiones, observadas colocando una regla de 3mts. de longitud, paralela y normalmente al eje, máximo (en cms.)	2.0	1.5
3) En espesores, la raíz cuadrada del promedio de los cuadros de las diferencias entre los espesores real y de proyecto, <u>corres</u> pondientes de todos los puntos de prueba de un tramo, siempre deberá ser menor de 15 centésimos (0.15) del espesor de proyecto, además el valor absoluto de la diferencia entre los espesores real y de proyecto cualquier punto de prueba siempre deberá ser menor de 3 cms. lo anterior de poder expresar de la siguiente manera		

$$\sqrt{\frac{\sum (E_r - E)^2}{n}} \leq 0.15 E$$

En donde:

E = Espesor de proyecto

$E_r$  = Espesor real

$n$  = Nº de verificaciones

del espesor real hechas en el tramo la longitud de cada tramo no será menor de 1 Km.

De esta manera, en base a los resultados que se obtengan de los análisis estadísticos realizados, así como en las respuestas obtenidas por la Empresa o Dependencia de que se trate en cuanto a la corrección de ajustes constructivos o en sus procedimientos de ejecución, se podrá evaluar la calidad final resultante en la obra.

VI.6 RESUMEN

Después de elaborar las generadoras que servirán de soporte a las Estimaciones, con apoyo de planos, especificaciones, pruebas de laboratorio como ya se mencionó antes, y que será el desarrollo de los concetos cuantificados para elaborar finalmente la Estimación aplicando los Precios Unitarios previamente aprobados en el control respectivo para la Dependencia o Cliente ejecutando las operaciones aritméticas sin omitir las revisiones que se hagan necesarias para evitar errores, representando esto el Resumen de la Estimación.

Posteriormente el resultado se deberá entregar, para evaluaciones de los Departamentos, respectivos de programación, tanto de la Empresa como de la Dependencia o Cliente.

Será básico coordinar con los ejecutores de la obra, el trámite de la aprobación de las generaciones por la supervisión y encausarlas a los trámites correspondientes según la Dependencia o Cliente de que se trate.

VI.7 ELABORACION

Una vez de haber pasado por las diferentes etapas de las Estimaciones de la planeación ordenamiento, cuantificación, localización soportes (generadoras) y resumen se procederá para la elaboración formal de la Estimación, pues hasta antes todo se había reducido a borradores, aunque sin mencionarlo y la que será presentado para su cobro a la Dependencia o Cliente por la Empresa ya en forma correcta o sin lugar a dudas.

Previamente se habra deducido la correcta transcripción de los conceptos sin omitir palabra alguna según tabuladores y presupuesto aprobado. Asimismo los Precios Unitarios y las operaciones aritméticas.

Antes de pasar la estimación a firmas de aprobación, se habrá maquinado observando que no haya ningun error en la transcripción, números o faltas de ortografía inclusive.

Cabe mencionar e insistir en ello, que los de verificación de ambas partes, tengan un pleno conocimiento de la obra, de la problemática que la pueda afectar y de los involucrados en ella, de esta manera su análisis de desarrollo de la obra, sea el objetivo, procurando siempre que la información sea veraz y oportuna, dado que será para la toma de decisiones, en cuanto a Estimaciones, cuando existan desviaciones.

Los medios de que dispondrán para lograr lo anterior, serán la comunicación en campo, con los que intervinieron en la formulación de las Estimaciones, tanto de una parte como de otra.

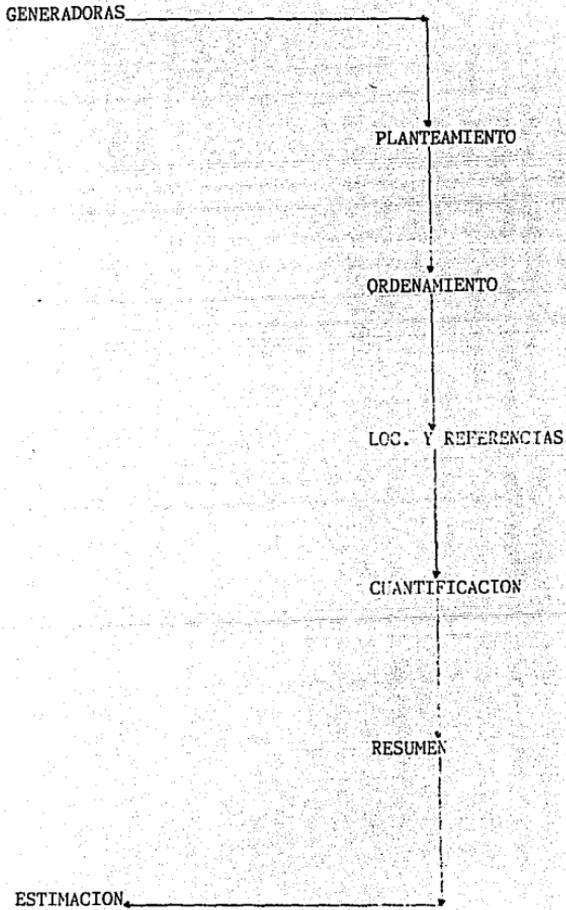
VI.8 TRAMITES DE COBRO

La Estimación debidamente autorizada, será encausada para su cobro, enviando original a oficinas Centrales de la Empresa, en las cuales, el Departamento de Cobranza se encargará del trámite que proceda ante la Dependencia o cliente, pues una vez firmado en obra, terminará su intervención en ello.

Se anexa diagrama de flujo de Proceso de Estimación y formas para su control; Diagrama de generadoras.



# DIAGRAMA DE GENERADORES



C A R A T U L A   D E   E S T I M A C I O N

ESTIMACION No. _____ CONTRATO No. _____	EJERCIDO ANTERIOR _____
PERIODO DEL _____ AL _____	ESTA ESTIMACION _____
CONTRATISTA: _____	ACUMULADO _____

OBJETO DEL CONTRATO :

NUMERO TOTAL DE BOLETAS DE ESTIMACION =

IMPORTE TOTAL DE LA ESTIMACION A PRECIOS UNITARIOS  
ORIGINALES CONSIGNADO EN LAS BOLETAS :

IMPORTE A PAGAR EN OBRA :

OBSERVACIONES :

ACEPTA EL CONTRATISTA	R E V I S A N C O N T R A T O S	C O N T A B I L I D A D	A P R U E B A A D M I N I S T R A C I O N   G E N E R A L

CONTRATO No. \_\_\_\_\_

CONTRATISTA: \_\_\_\_\_

ESTIMACION No. \_\_\_\_\_

HOJA \_\_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_

PERIODO DEL \_\_\_\_\_

AL \_\_\_\_\_

### BOLETA DE ESTIMACION

FECHA: \_\_\_\_\_

CODIGO DE CUENTA	CONCEPTO No.	DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE

CONTRATISTA	CONSTRUCCION	CONTRATOS	CONTABILIDAD	RESPONSABILIDADES ESPECIFICAS
FORMULO Y ACEPTO _____ _____	REVISO: _____ APROBO: _____	_____ _____	_____ _____	1.- CONSTRUCCION: Hace constar la instalaci3n de las cantidades de obra que se estiman y su periodo de ejecuci3n. 2.- CONTRATOS: Verifica los P.U. con respecto a los aprobados y los importes resultantes de su aplicaci3n. 3.- CONTABILIDAD: Verifica las operaciones num3ricas.

## CAPITULO VII

### INSTRUCTIVO SUB-CONTRATOS

VII.1 INTRODUCCION

De acuerdo con el incremento de sub-contratación de cualquier Empresa o cliente el centralizar todas las operaciones relacionadas con ello, ofrecen muchas ventajas, ya que dentro del Departamento o Gerencia respectiva se llevará a cabo una Clasificación de Sub-Contratistas, se contará con contratos especiales para cada caso, así como un control de los mismos una vez -- llevados a cabo.

Estas son las razones por las cuales el canalizar las operaciones motivo del sub-contrato, por el departamento o Gerencia de la Empresa que se trate, podrá traducirse en mayores beneficios para todos en este renglón.

VII.2 DEFINICION

Son motivo de sub-contrato las adquisiciones que se encuentren en los siguientes casos:

- a).- Equipo o material que sea de fabricación especial de línea.
- b).- Equipo que requiera garantía de funcionamiento en especial
- c).- Equipo especial o material cuya adquisición incluya fabricación, flete y montaje de instalaciones.
- d).- Mano de obra especializada, cuando la empresa carezca de ella por la propia especialidad, volumen de trabajo de la obra o carencia de especialistas en el lugar de la obra.
- e).- Servicios técnicos por su capacidad, experiencia, volumen de trabajo y su especialidad.

### VII.3 PROCEDIMIENTOS

Con base en la programación de una obra, la Gerencia de Construcción correspondiente de la Empresa que se trate, solicitará con suficiente anticipación el Departamento de sub-contratos una terna perfectamente clara, para cotizar los trabajos necesarios o equipos especiales como ya se mencionó en párrafos anteriores.

Al recibir el Departamento de Sub-Contratos la solicitud, integrará la terna, la cual será devuelta a la Gerencia de Construcciones que la haya enviado, según las instrucciones giradas al respecto.

Una vez recibidas las diferentes cotizaciones, la Gerencia de Construcción integrará una tabulación de ellas y las remitirá al Departamento de Sub-Contratos con la recomendación del Sub-Contratista que juzgue más adecuado en solvencia económica, en capacidad, con personal técnico adecuado y desde luego con precios admisibles.

Con la tabulación de las cotizaciones el Departamento de sub-Contratos procederá a revisar que la cotización elegida ofrezca la óptima calidad, tiempo de entrega, Precios de mercado y las mejores condiciones de pago, asimismo se investigará que el sub-contratista, por supuesto no se encuentre vetado por la empresa por alguna causa o motivo.

En caso de que el sub-contratista este vetado a sus condiciones no sean las más idóneas para la Empresa, el Departamento de Sub-contratos la comunicará a la Gerencia de construcción eligiendo uno nuevo de común acuerdo, siguiendo el procedimiento marcado anteriormente.

Cuando se ha llevado a cabo la revisión y no existe ninguna objeción, se procederá a la elaboración del Contrato respectivo, obteniéndose la firma del sub-contratista y se envía a la Gerencia de Construcción para que sea aprobado. posteriormente se enviará a la Dirección correspondiente para su autorización.

Cabe mencionar que el sub-contratista a fin de garantizar el cumplimiento de sus obligaciones derivadas del Contrato, deberá presentar una póliza de fianza por un porcentaje del importe total del Contrato.

Además en el Contrato se indicarán claramente las multas o sanciones al sub-contratista, en forma convencional, por incumplimiento a dicho contrato.

El Contrato, previamente autorizado se elaborará en original y cuatro copias, se distribuirá de la siguiente manera:

- a).- Original para el departamento de Sub-Contratos para su registro y control.
- b).- Copias para la gerencia de construcción.
- c).- Copia para la Gerencia Administrativa
- d).- Copia para el sub-contratista.
- e).- Finalmente copia para el archivo.

Al recibir al sub-contratista su copia de contrato, proporcionará las fianzas requeridas en el mismo y en el tiempo fijado, así como el recibo de anticipo, si este se ha fijado en el Contrato, con el visto bueno de la Gerencia de Construcción al Departamento de sub-contratos.

Los pagos de sub-contratos se dividirán en :

- a). Anticipos.- Los cuales, con el visto bueno de la Gerencia de Construcciones, se tramitará directamente por el Departamento con la Gerencia de Finanzas.

- b). Liquidación de facturas.- Con las autorizaciones requeridas que en el tiempo y plazo fijado en el contrato respectivo.
- c). Estimaciones.- Estas serán formuladas mensualmente o en su defecto, en el tiempo estipulado en el contrato, en caso de no ser así, deberán ser solicitadas al Sub-Contratista por la obra o Gerencia de Construcción.

En los dos últimos casos, las facturas y recibos de Estimaciones con estados de cuenta adjuntos, son tomados a revisión en la caja de la Empresa, y una vez entregados al Departamento de Sub-contratos, se enviarán a la Gerencia de Construcción para su autorización al Departamento de sub-contratos, se registrará y se envía a la Gerencia de Fianzas para su pago.

El Departamento de Sub-contratos tramitará la devolución del fondo de garantía y de las Fianzas otorgadas, cuando haya lugar, -- previa autorización de la Gerencia de construcción correspondiente.

VII.4 SERVICIOS

El personal encargado del Departamento de sub-contratistas, será altamente capacitado de solvencia moral absoluta, para evitar malas interpretaciones tanto de una parte, como de la otra y por lo tanto sus deberes y responsabilidades serán las siguientes: (que indirecta y directamente serán los servicios para la Empresa como para el sub-contratista).

a).- SECUENCIA DE ORDENES

El departamento de sub-contratos, estará conectado directamente al superintendente de la obra que la empresa determine. Si algún contratista no está satisfecho con las direcciones o instrucciones de cualquier ingeniero, deberá reportar el problema al departamento de sub-contratistas.

El departamento de sub-contratistas manejará problemas de campo en segundo nivel de autoridad de la obra. El sub-contratista no debe pasar por el alto al departamento de subcontratos e ir directamente con el superintendente o a la gerencia de construcción. El Departamento deberá tener la capacidad de resolver la mayor parte de los problemas los que no pueda resolver deberá dirigirse a su inmediato superior en la obra, al superintendente.

b).- RELACIONES

El departamento de sub-contratos tendrá relación con los siguientes:

- 1) Superintendente de la obra
- 2) Superior (s) del Cliente
- 3) Superiores de la obra del departamento de contratos.
- 4) Departamento de Programación de la Empresa
- 5) Instrucciones de Campo aprobadas para sub-contratistas

6) Supervisores de Campo de la Dirección del Proyecto de la Obra.

7) Ingenieros de Costos de la empresa

c) ARCHIVOS

El departamento de sub-contratista mantendrá un archivo completo a la fecha de todos los sub-contratos aprobados por oficinas centrales (Gerencia de Construcción o del campo).

El departamento de sub-contratistas deberá mantener y aprobar una vez al mes un programa general de sub-contratos, que indique todo el trabajo a ser sub-contratado, número de sub-contratistas, área de su trabajo, fechas de iniciación y terminación. Será necesario desarrollar un programa para sub-contratista individuales para cuando se planea trabajo para cada área de trabajo de la obra

Todos los programas deberán ser coordinados con los grupos de ingenieros, de cada área de la obra (s) y programación del Cliente.

d). LISTA DE SUB-CONTRATOS

El departamento de sub-contratistas, llevará una lista principal de todos los sub-contratos, la lista debe contener la siguiente información:

- 1) Número de sub-contratos
- 2) Nombre del Contratista
- 3) Descripción carta del alcance del trabajo
- 4) Valor aproximado del sub-contrato

e) REPORTE DEL PROGRESO (AVANCE)

El departamento de sub-contratista, es responsable de reportar el avance de sub-contratista, requerido para el reporte semanal de avance de la obra de que se trate, este reporte debe mostrar el porcentaje de avance de cada sub-contratista de cada área de la obra.

f) PAGOS PROGRAMADOS

El Departamento de sub-contratistas manejará toda la documentación para los pagos por avance en obra. El Supervisor de área de la Empresa es responsable de reportar el avance de cada sub-contratista individual de su área. El Departamento de sub-contratistas debe verificar el avance reportado por los ingenieros, jefes de las diferentes áreas de la obra de que se trate. Si no

son capaces de llegar a un acuerdo, el departamento recurrirá a llevar el asunto al conocimiento del superintendente de la obra.

Se llevará en formulado de acuerdo al procedimiento del cliente para el progreso del pago final; también dará trámite a la retención que proceda.

Quando se vaya a proceder al programa de pagos finales primero se deberá revisar el trabajo, para asegurarse que haya sido ejecutado de acuerdo a planos y especificaciones, y que todas las disposiciones del contrato se hayan seguido. Es responsabilidad también de asegurarse si existe la documentación para cualquier ampliación en la fecha de terminación del contrato, y si el pago final tiene alguna multa pendiente.

#### g) INSPECCION DE AVANCE DEL TRABAJO

El departamento de sub-contratistas deberá revisar en la (s) obras, el trabajo del sub-contratista para verificar que el trabajo haya sido realizado a entera satisfacción en caso contrario deberá llevarlo a la atención del jefe de área o de frente como también se le llama; si permanece sin corregirse deberá comunicarlo a superintendente de la obra.

#### h) SUB-CONTRATISTAS APROBADOS EN OBRA

El departamento de sub-contratistas será responsable, de darles movimiento a todos los sub-contratos de obra, deberá preparar los documentos de cotizaciones, hacer un análisis de cotización y obtener la aprobación del cliente en el análisis de cotización de cualquier sub-contrato, cuyo importe máximo lo fijará el licitante así como también preparará los documentos del contrato, obtener firmas y presentarlo a todos los interesados.

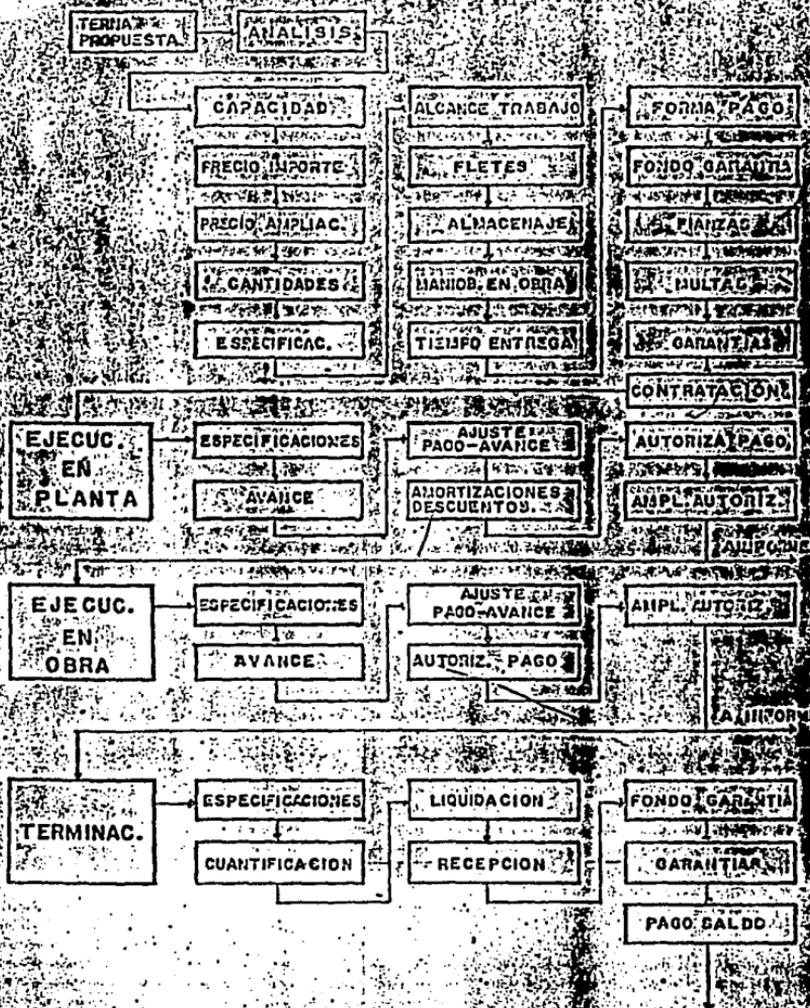
#### i) REGISTROS

Cabe señalar, como algo de suma importancia, la documentación imprescindible que debe presentar el sub-contratista y debe quedar establecido en el contrato respectivo, en forma enumerativa, más no limitados, puede ser la siguiente:

- 1) Cédula Profesional del Encargado de la obra por parte del sub-contratista.
- 2) Curriculum
- 3) Registro Federal de Contribuyentes del Sub-contratista
- 4) Cédula de empadronamiento de solo el Contratista.

- 5) Registro del Seguro Social
- 6) Registro de la Cámara Nacional de la Industria que corresponda
- 7) Registro de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.
- 8) Registro del Padrón de Contratistas, Clasificación y especialidad en la Secretaría de Programación y Presupuesto.

# DIAGRAMA DE FLUJO SUBCONTRATOS



CAPITULO VIII.

DESTAJISTAS

## VIII.1 SELECCION

Para comenzar este Capítulo consideremos lo que es un destajo, - como la cantidad de Obra realizada por cada trabajador o grupo de trabajadores, a un Precio Unitario acordado anteriormente, de tal forma que, el pago por la jornada de trabajo no sea mayor que el salario mínimo.

Con esta forma de pago de trabajo, se evitan los tiempos perdidos se incrementan el rendimiento de trabajo, selecciona el personal apto para cada actividad, pero también tiene sus desventajas como el propiciar las reducción de calidad con la dificultad para su control, de cualquier forma es un tipo de pago al trabajo ejecutado, que se usa en cualquier Obra.

Ahora bien, para la selección de destajistas se deberá considerar la capacidad para ejecutar el trabajo que se le encomienda es decir si cuenta con el personal suficiente para cumplir con el programa de Obra establecido; también se debe considerar la experiencia que tenga en trabajos similares a los que se le asignen, con esto, se podrá tener un margen de seguridad para la buena ejecución del trabajo.

Previamente el inicio de la ejecución del trabajo, es conveniente elaborar un acuerdo por escrito, esto con el fin de formalizar en cierta manera, las condiciones de ejecución del trabajo tales como, la calidad de terminación de los trabajos encomendados, los alcances de los mismos, los Precios con los que se pagará, el tiempo de entrega y los avances requeridos, las herramientas, maquinaria y materiales que sean entregados al destajista, etc..

Durante la ejecución del destajo se vigilará la capacidad del destajista, la calidad de los trabajos, los tiempos de entrega, la correcta cuantificación de la Obra para la liquidación del trabajo, etc..

Es punto importante de mencionar, el cuidado que se debe tener en respetar los salarios mínimos de la región así como los salarios del Contrato Colectivo de Trabajo, si existe. Ya que como se mencionan al principio el pago de la jornada de trabajo no será menor que el salario mínimo.

Por último para la recepción de los trabajos se verificarán los puntos establecidos en el acuerdo por escrito. Cabe mencionar que el pago al destajista legalmente es sueldo y no puede retenerse, pero se puede dejar de pagar Obra mal ejecutada, que es a lo que se refiere la aplicación de descuentos en el diagrama de flujo siguiente.

VIII.2 Para una mejor interpretación de lo antes expuesto en el Inciso anterior de este mismo capítulo, se anexa el DIAGRAMA DE FLUJO-- PARA DESTAJISTAS.

SELECCION

CAPACIDAD

HERRAMIENTAS

ACUERDO PREVIO  
POR ESCRITO

EXPERIENCIA

MAT. EN CUSTODIA

DIAGRAMA DE  
FLUJO PARA  
DESTAJISTAS

CALIDAD

ALCANCE TRABAJOS

PRECIOS DESTAJOS

DERECHY OBLIG. DIV.

SAL. MINIMOS

REG. HDA. Y S. S.  
FONAVIT.

TRABAJO ADMON.

ALTAS HDA. Y S. S.

TIEMPO EN OBRAY  
AVANCES

ELAB. LISTAS RAYA

EJECUCION

G. CONSTRUC.  
JEFE PROJ.  
SUPERINT.  
RESIDENT.  
ADMINIST.

ASESORIA  
LEGAL

CAPACIDAD

LIQUIDACION

CALIDAD

APLI. DESCUEN.

RECEPCION

LISTA RAYA Y REG.

CUANTIFICACION

PAG. HDA. S.S. FONAVIT.

PRECIOS

APL. ALG. TRABAJAD.

EN OBRA

ARREGLO  
DEMANDA

EN JUNTA  
LOCAL

TERMINACION

G. CONSTR.  
JEFE PROJ.  
SUPERINT.  
RESIDENT.  
ADMINIST.

CALIDAD

APLI. DESCUENTOS

RECEPCION

LIQUIDACION

CUANTIFICACION

LISTA RAYA Y REG.

PRECIOS

PAG. HDA. Y S.S.

APL. ALG. TRAB.

## CAPITULO IX

### CONTROL DE MODIFICACIONES.

## IX.1 ORDENES DE TRABAJO

Con relación a los volúmenes de obra ejecutada o cantidades de obra, de conceptos no incluidos en el Contrato original, en el caso de Obra Pública, la Empresa se estará obligada a ejecutarlos cuando ello no implique una alteración superior a un 25% en más o en menos, en el monto o plazo, ni modificaciones sustanciales al proyecto y se avise por escrito el Contratista. En caso de que la modificación sea superior al 25% en más o en menos, o se modifique sustancialmente el proyecto, sin que se altere la naturaleza y las características esenciales de los trabajos, la dependencia procederá a celebrar un convenio con el Contratista. Cabe mencionar que cuando la relación es entre la Empresa y un Cliente particular (obra privada) lo anterior puede variar.

Para poder ejecutar cualquier concepto fuera de contrato y de acuerdo con el "Sistema" de control que lleve la Dependencia o Cliente, será necesario la orden de trabajo, autorizado por quien corresponda.

Para evitar dificultades, la Dependencia o Cliente, por conducto de sus representantes en la Obra debidamente autorizados, deberán integrar los conceptos de las diferentes órdenes de Trabajo al presupuesto original para solicitar las actualizaciones que se hagan necesarias del monto de la obra.

En caso de que no existan Precios Unitarios para aplicarlos a los volúmenes o conceptos de las órdenes de trabajo, en forma armónica, la Empresa o Dependencia o Cliente analizarán al detalle incluyendo de tomar en cuenta tiempos y condiciones importantes para la ejecución de la orden de trabajo.

Si existen conceptos y Precios Unitarios estipulados en el Contrato que sean aplicables a los trabajos de que se trate, la Dependencia o Cliente estará facultada para ordenar a el contratista su ejecución y este se obliga a realizarlos conforme a dichos Precios.

Si para estos trabajos no existieren conceptos y Precios Unitarios en el Contrato y la Dependencia o Cliente considera factible determinar los nuevos Precios con base en los elementos contenidos en los análisis de los Precios ya establecidos en el Contrato, procederá a determinar los nuevos, con la intervención del Contratista y éste estará obligado a ejecutar los Trabajos conforme a tales Precios.

Si no fuera posible determinar los nuevos Precios Unitarios en la forma establecida anteriormente, la Dependencia o Cliente aplicará los Precios Unitarios contenidos en sus tabuladores en vigor, o en su defecto para calcular los nuevos Precios, tomará en cuenta los elementos que sirvieron de base para formular los Precios de tabulador. En uno y otro caso el Contratista estará obligado a ejecutar los trabajos conforme a los nuevos Precios.

Si no fuere posible determinar los Precios Unitarios en la forma establecida anteriormente, el Contratista a requerimiento de la Dependencia o Cliente y dentro del plazo que ésta señale someterá a su consideración los nuevos Precios Unitarios, acompañados de sus respectivos análisis en la inteligencia de que para la fijación de estos Precios deberá aplicar el mismo criterio que hubiere seguido para la determinación de los Precios Unitarios establecidos en el Contrato, debiendo resolver la Dependencia o Cliente en un plazo no mayor de 30 (treinta) días calendario. Si ambas partes llegaren a un acuerdo respecto a los Precios Unitarios a aplicar, el contratista se obliga a ejecutar los trabajos extraordinarios conforme a dichos Precios Unitarios.

En caso de que el Contratista no presente oportunamente la proposición de Precios a que se refiere el párrafo, o bien, no lleguen la partes a un acuerdo respecto a los citados precios la Dependencia o Cliente podrá ordenarle la ejecución de los trabajos extraordinarios, aplicando Precios Unitarios analizados por observación directa.

Cabe mencionar que cuando la relación es entre Empresa y un Cliente particular, se podrá seguir o modificar cualquiera de las ocasiones o incluso usar una diferente a las descritas, siempre y cuando exista un mutuo acuerdo.

Si por lo volúmenes de las ordenes de trabajo en conjunto, existan atrasos en relación al Programa de la Obra, la Empresa deberá obtener precisamente de la Dependencia o Cliente, la autorización de la prórroga de terminación de la obra.

Las ordenes de trabajo, dado su volúmen y diversidad pueden justificar una actualización de Precios Unitarios que presenta el mismo tiempo, integrar de nueva cuenta el presupuesto original de la obra a los valores del momento de actualización. Esto incluirá los volúmenes reales conocidos en la adaptación de todos aquellos conceptos, adicionales que no hubieran sido contemplados en el presupuesto original, la actualización requerirá de la aprobación de ambas partes y será propuesta por la Empresa y aprobada por el cliente.

Normalmente las modificaciones al proyecto son ordenadas en bitácora, pero según su volúmen e importancia se requerirá de la "forma" de orden de trabajo debidamente autorizada de quien corresponda.

Si por el número de órdenes de trabajo cambia el importe de contrato, se deberá terminar ante quien corresponda la ampliación del mismo y contar con la autorización de la Dependencia o Cliente.

Será motivo de orden de trabajo cualquier modificación que se haga motivada por revisión de planos.

IX.2 BITACORA

Un documento de suma importancia más que debe existir en toda obra, para recibir o solicitar instrucciones, entrega o recibo de planos (más adelante se hará el desglose más detallado), es la BITACORA. Este libro esta en original y dos copias: una para la Empresa, otra para la Dependencia o Cliente y el original que se quedará en la propia BITACORA normalmente el original en color blanco y las copias en diferente color cuyas hojas serán foliadas y numeradas las BITACORAS, que deben permanecer en las oficinas de la Dependencia o Cliente y con libre acceso a la Empresa.

En la primera página o portada de la BITACORA se registrarán las firmas de las personas autorizadas que tendrán acceso a ella que deben ser cuatro personas de cada parte, además del número de proyecto, obra de que se trate y su localización. Al margen de cada hoja tendrá a la izquierda de espacio bastante amplio para hacer croquis si es necesario. En el registro de las firmas autorizadas cabe mencionar que también se anotará el cargo o puesto de cada uno de ellos.

La BITACORA es un elemento de apoyo, tanto para la Empresa como para la Dependencia o Cliente, en la cual se asentará entre otras muchas, las actividades más importantes de la obra. Con el buen uso de la BITACORA se originará información y comunicación formal en la obra.

Además de ser un elemento de apoyo, la BITACORA es de mando que ambas partes (Empresa y Dependencia o Cliente), deben utilizar de manera correcta y sistemática durante el desarrollo de la obra, con el fin de mantener una mecánica de comunicación fluida y eficaz entre todos los elementos que intervengan en la obra.

Las anotaciones en BITACORA deberán incluir el número consecutivo de la misma, fecha de emisión y firmas tanto del representante de la Dependencia o Cliente como de la Empresa.

Las notas en BITACORAS serán claras, concretas, veraces y oportunas siendo responsabilidad del representante de la Dependencia o cliente, el uso que de ella se dé y los resultados que de estas se obtengan.

Cualquier modificación a los elementos construcciones que estos sufran, motivadas por revisiones de los planos, será asentada en BITACORA indicando su valía o volúmenes.

IX.3 INSTRUCTIVO

El uso de la BITACORA, debe tratarse con tacto, con pleno conocimiento de lo que se ordena o se solicita y hasta con sutileza para tratar de evitar fricciones o herir susceptibilidades. Cabe recordar que siempre su trato es entre profesionistas y como tales se merecen mutuo respeto.

En el inciso anterior se mencionó en forma somera los datos que contendrá la BITACORA, pero dada la magnitud de la obra, puede estar clasificada por áreas, y que será necesario una BITACORA por área, si la Dependencia o Cliente lo considera pertinente, por lo que la BITACORA contendrá en su hoja de datos generales lo siguiente:

- Datos de la Obra
- Nombre o número del área de trabajo
- Ubicación
- Localización
- Fecha de inicio y terminación programada
- Datos generales de la Empresa como: Nombre, domicilio y teléfono, representante legal, Superintendente y Residente o Jefes de Areas, N° de Contrato y Monto.
- Firmas autorizadas (como ya se mencionó en inciso anterior).

El tipo de notas (numeradas) que se pongan en la BITACORA serán única y exclusivamente aquellas que tengan relación directa con el proceso de la obra, pero nunca en forma personal.

Se harán anotaciones referentes a las solicitudes de trabajo o aspectos que no se encuentren estrictamente dentro de los programas de obra o alcances de la Empresa.

Se anotará el inicio o terminación de partes parciales de la obra, entrega de planos indicando en N<sup>o</sup> de revisión, entrega de documentos y en general el cumplimiento de cualquier aspecto de la obra o solicitud de la empresa.

Las instrucciones por conducto de la BITACORA, correspondene a cualquier autorización diferente a las órdenes de la Dependencia o cliente que comunique a la Empresa respecto al cumplimiento de aspectos puramente técnicos.

A solicitud de la Empresa, se anotará el comportamiento de los procesos y procedimientos constructivos o materiales que se usarán en la obra.

Serán aclaraciones, las anotaciones que indiquen la solución de dudas o complemento de información solicitada por la Empresa respecto a cualquier punto de la obra.

Un aspecto de mucha valía en el uso de la BITACORA serán las indicaciones de modificaciones ajustes, variaciones, cambio de especificaciones, cambios de proyecto, nuevos procedimientos constructivos establecidos, pues cualquier variación repercutirá ineludiblemente en el costo de la obra.

Las notas de BITACORA serán claras y con mucha ética profesional de ambas partes, ya que el uso que de ella se dé y los resultados que de ésta se obtengan, repercutirá tanto en los que en ella intervengan como de la obra.

También se asentarán las actividades más importantes diarias de la obra, registro de personal y equipo que haya ingresado a la obra e informes especiales en general.

La Dependencia o Cliente deberá mantener vigente una o las BITACORAS que sean necesarias para cada obra de trabajo o frente según su importancia y durante todo el desarrollo de la obra.

A las indicaciones anteriores hechas en la BITACORA por la Dependencia o cliente, habrá modificaciones posteriores, ajustes o variaciones a las mismas que serán indicadas por conducto de la BITACORA.

Es muy común que del proyecto general de la obra, se haga necesarios ejecutar ingeniería de campo para la aclaración o ampliación, misma que se indicará por conducto de la BITACORA.

Si la ingeniería de campo es motivo de obras adicionales por precios Unitarios se anotará, cuantificará y aprobará o rechazará por conducto de la BITACORA.

En caso de incumplimiento al contrato, este podrá ser rescindido y al respecto se acepta que cuando la Dependencia sea la que determine rescindirlo, dicha rescisión operará de pleno derecho y sin necesidad de declaración judicial, en tanto que si es el contratista quién decide rescindirlo, será necesario que

acuda ante la autoridad judicial y obtenga la declaración correspondiente, en ambos casos se anotará en la BITACORA la fecha de rescisión.

De acuerdo con las Cláusulas del contrato, la Dependencia o Cliente tiene las facultades de aprobar o rechazar al personal técnico (Ingenieros) según su desenvolvimiento en la obra y su capacidad demostrada, por lo que sea motivo de anotarlo en BITACORA indicando los motivos.

Se deberá sancionar por conducto de la BITACORA la ausencia del Superintendente de la Empresa; si éstas son continuas y no justificables.

Se evaluará e indicará en la BITACORA los defectos constructivos que se presenten durante el desarrollo de la obra y la recuperación en ésta. Así mismo ratificar los procedimientos constructivos de las correcciones.

Se podrá rechazar por medio de la BITACORA, a todo personal obrero especializado que no reúna los requisitos indispensables de capacitación.

Además se sancionará por conducto de la BITACORA la falta de equipo o equipo defectuoso o no apropiado para la ejecución de la obra. Lo mismo a lo relativo a herramienta o materiales que proporcionará la Empresa.

Finalmente se recibirá, en obra privada, por conducto de BITACORA obras parciales, que por su volumen lo amerite en obra pública existen formas especiales para el recibo de conformidad de obras parciales o totales, llamadas actas de recepción.

En forma somera, se ha tratado de indicar el instructivo para uso de la BITACORA de obra, aún cuando los puntos indicados son en forma enumerativa y general, más no limitativa, pues esto será en razón directa de tipo y cuantía de la obra que se trates además del criterio de las que en ella intervengan.

## CAPITULO X

### CONCLUSIONES

X.1

CONCLUSIONES

Como se ha visto a través de cada uno de los diferentes capítulos de esta TESIS PROFESIONAL, el resultado de tal desarrollo, no -- puede ser otro que, es mucho más económico manejar una obra con todos sus controles necesarios desde su planeación hasta su terminación, que manejarla sin ningún control, de tal suerte que nunca se sabría cuanto va a costar una obra ni cuanto se va a ganar hasta que ésta se haya terminado. En cambio con el Control Presupuestal podrá haber variaciones lógicas que podrán irse evaluando de tal manera que el resultado sea el que se tenía previamente calculado.

El Control Presupuestal prevee economías mal dirigidas y da la pauta para corregirlas. Ahora bien, teniendo en cuenta que cualquier error es acumulativo se puede observar que con la aplicación de las teorías descritas, estos errores se pueden evitar.

Durante el desarrollo de esta TESIS, se ha visto cada una de las diferentes etapas que intervienen para obtener una mejor planeación de obra, una mejor ejecución y un óptimo resultado económicamente hablado. En cada una de ellas se prevee lo que pudiera suceder y sus correcciones, aún pese a la situación económica por la que atraviesa nuestro País.

Los datos y métodos a usar para el Control Presupuestal, son básicos y será necesario irlos adaptando a la época, según el desarrollo económico del País.

## BIBLIOGRAFIA

CONTROL DE LA GESTION EN LA EMPRESA CONSTRUCTORA Y DE OBRAS PUBLICAS  
COUBORT HENRI,  
TECNICOS ASOCIADOS,  
BARCELONA, 1969.

CALIDAD Y COSTO TOTAL EN LA CONSTRUCCION.  
D.J. CROOME, R.F.C. SHERRATT, TR. HOLM CRISTINA,  
GILI  
BARCELONA, 1980.

COMO PRESUPUESTAR UNA OBRA; GASTOS, RENTABILIDAD, PLANIFICACION CER-  
TIFICACIONES Y ORGANIZACION.  
LEMSA RIVERA JOSE M,  
TECNICOS ASOCIADOS,  
BARCELONA, 1976.

ECONOMIA DEL PROYECTO EN INGENIERIA.  
H.J. THUESEN, W.J. TRABRYCKY, C.J. THUESEN,  
PRETINCE HALL,  
MEXICO, 1974.

GUIA PARA EL CALCULO DE LOS PRECIOS EN LA CONSTRUCCION: COMO ESTABLE  
CER UN PRESUPUESTO.

ASSOCIATION PROFESSIONELLE POUR LACCROISSEMENT DE LA PRODUCTIVITE --  
DANS L'INDUSTRIE DU BATIMENT,

SAGITARIO,  
BARCELONA 1977

PROCEDIMIENTO PARA LA ADMINISTRACION Y EJECUCION DE OBRAS.  
GRUPO PROTEXA CONSTRUCCIONES.