



**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO**  
**VICERRECTORADO ACADÉMICO**  
**DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO**  
**AREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTION**  
**POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**TRABAJO ESPECIAL DE GRADO**

**FÓRMULAS POLINÓMICAS PARA AJUSTE Y/O ESCALACIÓN DE  
PRECIOS UNITARIOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN,  
COMO MECANISMO DE RECONSIDERACIÓN**

Presentado por:

Ing. Jesús E. Pabón D.

Para Optar al Título de:

**ESPECIALISTA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

Asesor:

Ing. Jesús E. París R.

Puerto Ordaz, abril de 2006

## ÍNDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
<b>RESUMEN</b>	3
<b>INTRODUCCIÓN</b>	4
<b>CAPÍTULOS</b>	
<b>I EL PROBLEMA</b>	5
I.1 Planteamiento del Problema	5
I.2 Objetivos de la Investigación	7
<b>II MARCO TEÓRICO</b>	8
II.1 Bases Legales	8
II.2 Fundamentos Teóricos y Definición de Términos	11
II.2.1 Inflación	11
II.2.2 Números Índices	15
II.2.3 Tasas de Cambio e Interés	19
II.2.4 Contratos	21
II.2.5 Análisis de Precios Unitarios	32
II.2.6 Costos	33
II.2.7 Métodos de Reconsideraciones de Precios	47
II.2.7.A Conceptos básicos en reconsideración de precios	47
II.2.7.B Por comprobación directa de las variaciones	51
II.2.7.C Por el método de fórmulas polinómicas	53

<b>III</b>	<b>REVISIÓN METODOLÓGICA</b>	70
III.1	Tipo de Investigación	70
III.2	Diseño de la Investigación	71
III.3	Instrumentos de Recolección de Datos	71
III.4	Revisión y Observación de Datos	72
III.5	Análisis de Datos	72
<b>IV</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	73
IV.1	Conclusiones	73
IV.2	Recomendaciones	75
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	76
	<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS</b>	77

## RESUMEN

El objetivo principal de la investigación es proporcionar y documentar la información teórica y técnica relacionada con la aplicación de las “Fórmulas Polinómicas para Ajuste y/o Escalación de Precios Unitarios en la Industria de la Construcción, como Mecanismo de Reconsideración de Precios”, en los contratos de obras hidroeléctricas bajo la supervisión de la unidad de administración de contratos del área de expansión de generación en CVG EDELCA, permitiendo así orientar a los involucrados e interesados sobre la correcta interpretación y análisis de los procedimientos y lineamientos que deben seguirse en materia de ajuste de precios en los contratos por efectos de la inflación.

Esta investigación pretende dar solución al problema planteado, y fue elaborada basándose en la información obtenida por observación directa de la realidad empírica donde ocurren los hechos, y mediante la revisión de tipo documental, descriptiva y de campo.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo especial de grado titulado “Fórmulas Polinómicas para el Ajuste y/o Escalación de Precios Unitarios en la Industria de la Construcción, como Mecanismo de Reconsideración de Precios”, tiene como objeto el proporcionar y documentar la información teórica y técnica relacionada con uno de los métodos utilizados para el ajuste de precios en los contratos, que por efectos de la inflación pudiesen haber incrementado los costos. Este mecanismo se aplica de acuerdo a los índices de precios específicos, publicados mensualmente por el Banco Central de Venezuela (BCV), y a las variaciones ocurridas en la parte laboral ya sea por leyes, decretos o convenios colectivos de trabajo.

La metodología utilizada para el desarrollo de este trabajo, se basó en una investigación descriptiva porque explica de forma clara los procesos claves de reconsideración de precios para administrar contratos. Según el diseño de investigación, es de campo porque permitió estar en contacto directo con el problema existente.

El presente trabajo se encuentra estructurado en cuatro capítulos: Capítulo I, comprende el Planteamiento del Problema, el Objetivo General y los Objetivos Específicos; el Capítulo II contiene las Bases Legales, Los Fundamentos Teóricos y Definición de Términos; el Capítulo III está conformado por la Revisión Metodológica, que a su vez consta del Tipo de Investigación, Diseño de Investigación, Instrumentos de Recolección de Datos, Revisión y Observación de Datos y Análisis de Datos; el Capítulo IV presenta las Conclusiones y Recomendaciones que deben seguir los administradores de contratos para una mejor efectividad en el trabajo. Por último se muestran las Referencias Bibliográficas y otros anexos.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **I.1 Planteamiento del Problema**

CVG Electrificación del Caroní, C.A. – CVG EDELCA – filial de la Corporación Venezolana de Guayana – CVG –, y adscrita al Ministerio de Industrias Básicas y Minería – MIBAM –, es la empresa de generación hidroeléctrica más importante que posee Venezuela, creada con la **visión** de ser una empresa de servicio eléctrico de clase mundial, líder en el desarrollo sustentable, pilar del progreso del país, y cuya **misión** es producir, transportar y comercializar energía eléctrica a precios competitivos, en forma confiable y en condiciones de sustentabilidad, eficiencia y rentabilidad, comprometida con la conservación del ambiente, con el propósito de promover el desarrollo industrial del país.

En la actualidad los proyectos de construcción de las hidroeléctricas, que realiza CVG EDELCA, están sometidos a los cambios y/o fluctuaciones de la economía venezolana, ya que los agentes económicos (contratistas, proveedores, etc) han estado sufriendo los altibajos que ocasiona la pérdida del poder adquisitivo por el ascenso de los precios de bienes y servicios destinados al consumo y en particular los insumos de la construcción, la mano de obra y los equipos. Esto hace necesario que de manera continua se realicen ajustes de precios en los contratos manejados para la construcción de los proyectos hidroeléctricos. Es por ello que en la unidad encargada de administrar los proyectos de expansión de generación, se tenga como una de sus funciones medulares el revisar, analizar y aprobar los ajustes de precios en los contratos de obras de construcción, debido a las continuas variaciones

que están sufriendo los presupuestos, ocasionados mayormente por la inflación.

Las fórmulas polinómicas o escalatorias se crean como un instrumento utilizado en la actualización de los costos en obras, mediante el reconocimiento de las variaciones de los precios por inflación en forma automática e imparcial, evitando la revisión de los análisis de precios unitarios o la necesidad de presentar facturas, simplificando de esta forma el trabajo de reconocimiento. Esta fórmula consiste en la determinación de un factor de ajuste, que luego es aplicado al monto de la obra objeto de análisis para obtener su monto actualizado.

Este proceso de ajuste de precios a través de las fórmulas polinómicas, en la actualidad no se encuentra documentado en la unidad encargada de administrar los proyectos de expansión de generación, lo cual dificulta el desenvolvimiento en las actividades administrativas dentro de la empresa cuyas causas se evidencian en la falta de información para: la determinación de las estructuras de costos que se obtienen a partir del presupuesto y de los análisis de precios unitarios, la deducción, análisis y aplicación de las fórmulas escalatorias, desconocimiento de las leyes y normas que rigen su aplicación.

De seguirse presentado estas desviaciones originaría demoras en las actividades administrativas que desempeñan los analistas y administradores de los contratos de obras, ocasionando mayor acumulación de trabajo.

Es por ello que se hace indispensable el conocer los procedimientos, herramientas, factores y variables económicas relacionadas con la metodología de "Fórmulas Polinómicas para Ajuste y/o Escalación de Precios

Unitarios en la Industria de la Construcción, como Mecanismo de Reconsideración de Precios”, con la finalidad de orientar a los interesados sobre los requisitos y lineamientos que deben seguir para el ajuste de precios en los contratos, agilizando de esta manera la correcta administración de los mismos. La realización de esta investigación pretende reforzar las vías de comunicación entre los representantes de los contratistas y los encargados por parte de la empresa contratante, a fin de agilizar los procesos de facturación internos que deben seguir los contratos una vez firmados, además de orientar a los mismos sobre los decretos y reglamentos que rigen este tipo de sistema.

## **I.2 Objetivos de la Investigación**

### **Objetivo General**

Investigar y proporcionar el conocimiento teórico y técnico relacionado con la aplicación de las “Fórmulas Polinómicas para Ajuste y/o Escalación de Precios Unitarios de la Industria de la Construcción, como Mecanismo de Reconsideración de Precios”.

### **Objetivos Específicos**

- Determinar los procedimientos legales y lineamientos establecidos en la aplicación de las fórmulas escalatorias.
- Conocer y comprender los procedimientos, herramientas, factores y variables económicas relacionados con el ajuste de precios.
- Definir un marco teórico sobre los componentes principales que integran la aplicación de fórmulas escalatorias.
- Orientar en la correcta interpretación, análisis, elaboración y desarrollo de las fórmulas escalatorias y sus aplicaciones.

## CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

### II.1 Bases Legales

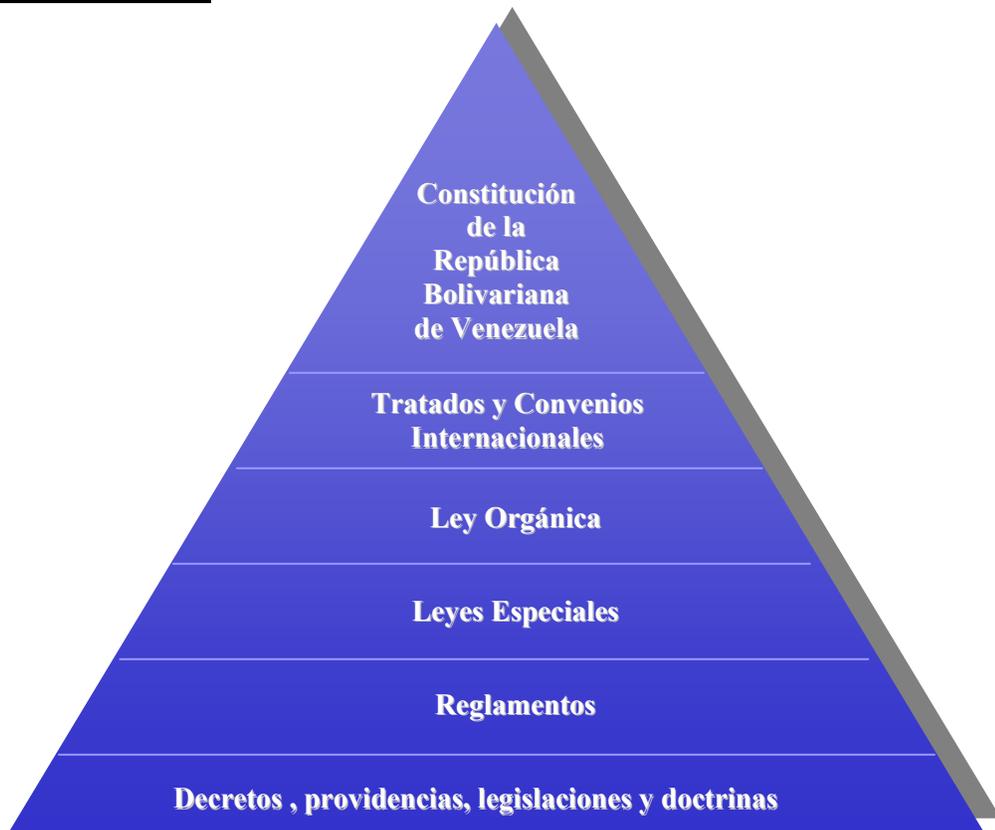


Gráfico N° 1. **Pirámide de Kelsen.** Código Orgánico Tributario (Artículo N° 2)

El Decreto es una clase de norma dictada por el Presidente de la Nación, a tenor de lo expuesto en el Artículo 99, Constitución Nacional. Este está ubicado en el primer escalón de la Pirámide de Kelsen.

En este sentido forman parte de la fuente legal de la reconsideración de precios los siguientes:

- Ley de Licitaciones. Gaceta Oficial N° 5.556 Extraordinario de fecha 13 de noviembre de 2001. Decreto N° 1.555. Este tiene por objeto regular los procedimientos de selección de contratistas, por parte de los sujetos a que se refiere el Artículo 2, para la ejecución de obras, la adquisición de bienes muebles y la prestación de servicios distintos a los profesionales y laborales.
  
- Ley Orgánica del Trabajo. Gaceta Oficial N° 5.152 Extraordinario. Decreto N° 2.509 de fecha 11 de julio de 2003, el cual tiene como finalidad regir las situaciones y relaciones jurídicas derivadas del trabajo como hecho social. El Estado protegerá y enaltecerá el trabajo, amparará la dignidad de la persona humana del trabajador y dictará normas para el mejor cumplimiento de su función como factor de desarrollo, bajo la inspiración de la justicia social y de la equidad.
  
- Ley del Seguro Social. Rige las situaciones y relaciones jurídicas con ocasión de la protección de la Seguridad Social a sus beneficiarios en las contingencias de maternidad, vejez, sobrevivencia, enfermedad, accidentes, invalidez, muerte, retiro y cesantía o paro forzoso.
  
- Ley de Política Habitacional. Tiene por objeto establecer las bases para definir una política habitacional del Estado Venezolano, a través de la República, los Estados, los Municipios y de la Administración Descentralizada, dándole continuidad y coherencia a la acción de los sectores público y privado, a fin de satisfacer las necesidades de vivienda existentes en el país. La política habitacional que defina el Estado Venezolano será coordinada, supervisada y evaluada por el Consejo Nacional de la Vivienda.

- Decreto No 1.821. Gaceta Oficial No 34.797 del 12 de Septiembre de 1991. "Condiciones Generales de Contratación para la Ejecución de Obras". Tiene como objeto regir con carácter de obligatoriedad las condiciones especiales que se podrán establecer con la contratación.
  
- Decreto No 1.417. Titulo IV, Capitulo IV de la Gaceta Oficial de la República de Venezuela No 5.096 de fecha 16 de Septiembre de 1.996, que lleva como Titulo "Condiciones Generales de Contratación para la Ejecución de Obras" tiene por objeto regir con carácter de obligatoriedad las condiciones especiales que se podrán establecer con la contratación. Este decreto suplanta el decreto anterior.
  
- Convenio Colectivo de Trabajo de la Industria de la Construcción 2003-2006. Tiene como objeto establecer los beneficios que amparan a los trabajadores que desempeñan algunos de los oficios contemplados en el tabulador que forma parte del mismo, así como todos aquellos trabajadores clasificados conforme al Artículo N° 43 y 44 de la Ley Orgánica del Trabajo, aunque desempeñen oficios que no aparezcan en el tabulador.
  
- Manual de Normas para Escalación en CVG EDELCA. Este manual tiene como objetivo regular y estandarizar la aplicación de la escalación en las contrataciones de CVG EDELCA.

## **II.2 Fundamentos Teóricos y Definición de Términos**

### **II.2.1 Inflación**

Ferrer (1986) expone que la inflación “es un fenómeno de desequilibrio entre los bienes y servicios que los habitantes de un país desean comprar, y los que el aparato productivo de ese país puede producir, lo que desemboca generalmente un proceso continuo y a veces progresivo de ascenso de los precios en general” (Pág. 13)

#### **Tipos de Inflación**

La inflación está formada por varios niveles de gravedad. De ahí que se analicen mediante la siguiente distribución:

Tipos de Inflación {  
Inflación Moderada  
Inflación Galopante  
Hiperinflación

Inflación Moderada: Se caracteriza por una lenta subida de los precios. Clasificamos entonces, con arbitrariedad, las tasas anuales de inflación de un dígito. Cuando los precios son relativamente estables, el público confía en el dinero. De esta manera lo mantiene en efectivo porque dentro de un cierto tiempo (mes, año), tendrá casi el mismo valor que hoy. Comienza a firmar contratos a largo plazo expresados en términos monetarios, ya que confía en que el nivel de precios no se haya distanciado demasiado del valor del bien que vende o que compra.

Inflación Galopante: Es una inflación que tiene dos o tres dígitos, que oscila entre el 20, el 100 o el 200 % al año. Dentro del extremo inferior del conjunto encontramos países industriales avanzados, caso de Italia. Otros países, como los latinoamericanos, Argentina y Brasil, muestran en la década de los setenta y en la de los ochenta, tasas de inflación entre el 50 y el 700 %. Cuando la inflación galopante arraiga, se producen graves distorsiones económicas. Generalmente, la mayoría de los contratos se ligan a un índice de precios o a una moneda extranjera (dólar); por ello, el dinero pierde su valor muy deprisa y los tipos de interés pueden ser de 50 ó 100 % al año. Entonces, el público no tiene más que la cantidad de dinero mínima indispensable para realizar las transacciones diarias. Los mercados financieros desaparecen y los fondos no suelen asignarse por medio de los tipos de interés, sino por medio del racionamiento. La población recoge bienes, compra viviendas y no presta dinero a unos tipos de interés nominales bajos. Es extraño ver que las economías que tienen una inflación anual del 200 % consigan sobrevivir a pesar del mal funcionamiento del sistema de precios. Por el contrario, estas economías tienden a generar grandes distorsiones económicas, debido a que sus ciudadanos invierten en otros países y la inversión interior desaparece.

Hiperinflación: Dinero que pierde su función de acumulador de valor: solo como medio de cambio. Aunque parezca que las economías sobreviven con la inflación galopante, el concepto de la hiperinflación se afianza como una tercera división. Decimos que esta se produce cuando los precios crecen a tasas superiores al 100 % anual. Al ocurrir esto, los individuos tratan de desprenderse del dinero líquido de que disponen antes de que los precios crezcan más y hagan que el dinero pierda aún más valor. Todo este fenómeno es conocido como la huída del dinero y consiste en la reducción de los saldos reales poseídos por los individuos, ya que la inflación encarece

la posesión del dinero. No se puede decir nada bueno de una economía de mercado en la que los precios suben un millón o incluso un billón % al año. Las hiperinflaciones se consideran como algo extremo y vienen asociadas a guerras, consecuencias de dichas guerras, revoluciones, etc. Todo escasea, menos el dinero. Los precios son caóticos y la producción está desorganizada. Todo el mundo tiende a acaparar cosas y a tratar de deshacerse del papel moneda malo que desplaza de la circulación al dinero metálico bueno. Con ello, llegan de nuevo los inconvenientes del trueque. La hiperinflación más documentada se produjo en Alemania durante el periodo posterior a la Primera Guerra Mundial (1922-1923). En ella el gobierno puso en marcha la emisión de dinero, elevando los precios y el dinero a grandes niveles. Consecuencia de esto fue, que el dinero que una persona tenía en 1922 queda apenas sin valor en 1923.

### **Causas de la Inflación**

- Los procesos inflacionarios pueden venir causados por la excesiva creación de dinero por parte de las autoridades monetarias del país. En estos casos el dinero crece más deprisa que los bienes y servicios suministrados por la economía, causando subidas en todos los precios. Esta creación excesiva de dinero suele estar motivada, a su vez, por la necesidad de los estados de financiar sus déficits públicos.
- Las expectativas de los agentes económicos sobre como pueden evolucionar los precios en el futuro. Este aspecto es muy importante ya que si por ejemplo, los agentes económicos esperan que los precios pueden aumentar en el corto a medio plazo, intentarán incorporar rápidamente este hecho a los salarios y demás pagos fijados por contrato. Ello provocara importantes tensiones inflacionistas, que de llevarse a la práctica motivaran un incremento de los precios mayor que el previsto.

La credibilidad que pueda tener la política económica del gobierno es otro factor importante que puede generar inflación.

- Las perturbaciones de la oferta también son causas frecuentes de presiones inflacionistas. La mayor o menor fortaleza del país, la evolución de los precios del petróleo y de las materias primas son factores que pueden afectar de forma significativa a los precios de las economías de un país, especialmente en aquellos países mas dependientes de inputs procedentes del exterior.

### **Consecuencias de la Inflación**

- Desajuste económico del país. Una vez que se inicia la inflación es difícil remediarla.
- Injusticias en el reparto desigual de la riqueza: cuando hay inflación los que no tienen, tienen menos y los que tienen, tienen más. Salen ganando unos y pierden otros.
- Salen ganando:
  - o Los deudores: Por la devaluación del dinero se endeudaron cuando el bolívar tenía un valor adquisitivo que no es lo mismo después de cierto tiempo.
  - o Los vendedores: La inflación hace subir los precios. Se revalorizan los inventarios. Salen ganando ya que la inflación hace subir los precios y revaloriza las mercancías.
- Salen perdiendo:
  - o Los acreedores: Por que prestaron dineros que valía en un tiempo pero cuando regresan el dinero ya no es lo mismo. Reciben dinero con bajo poder adquisitivo.
  - o Los compradores: Por el alza de los precios.

### **III.2.2 Números Índices**

Bornás Rafael (1998) expone que los números índices son un indicador estadístico que expresa la variación media de los precios de un grupo de artículos o productos para un bien en un determinado período, en relación a otro que se toma como base de comparación. También se puede decir que es una medida estadística diseñada para poner de relieve cambios en una variable o en un grupo de variables relacionadas con respecto al tiempo, situación geográfica, ingreso o cualquier otra característica. Una colección de números índice para diferentes años, lugares, etc, se llama a veces serie de índices.

Los números índices miden el tamaño o la magnitud de algún objeto en un punto determinado en el tiempo, como el porcentaje de una base o referencia en el pasado.

En realidad, los números índices relacionan una o varias variables de un período dado con la misma variable o variables en otro período, llamado período base.

#### **Aplicaciones de los Números Índices**

Los números índices se usan para hacer comparaciones. Por ejemplo, con los números índices podemos comparar los costos de alimentación o de otros servicios en una ciudad durante un año con los del año anterior, o la producción de arroz en un año en una zona del país con la otra zona. Aunque se usa principalmente en economía e industria; los números índices son aplicables en muchos campos. En educación, por ejemplo, se pueden

usar los números índices para comparar la inteligencia relativa de estudiantes en sitios diferentes o en años diferentes.

Muchos gobiernos se ocupan de elaborar números índices o índices, con el propósito de predecir condiciones económicas o industriales, tales como: índices de precios, de producción, salariales, del consumidor, poder adquisitivo, costo de vida y tantos otros.

### **Relaciones de Precios**

Las relaciones de precios es uno de los ejemplos más simple de un número índice, que no es sino el cociente entre el precio de un artículo en un período determinado y su precio en otro período, conocido como período base o período de referencia. Suponiendo que los precios en cada período son constantes. Si no lo son, podemos tomar un promedio adecuado para el período de modo que la suposición sea esencialmente válida.

La fórmula para calcular un índice de precios es la siguiente:

$$\text{Relaciones de precio} = \frac{P_n}{P_o} \times 100$$

#### **En donde:**

$P_N$ = Es el período dado.

$P_0$ = Es el período base.

La relación de precios se expresa habitualmente como un porcentaje multiplicándola por 100.

En general, si **Pa** y **Pb** son los precios de un artículo durante los períodos **a** y **b**, respectivamente, la relación de precios en el período **b** con respecto al

período **a** se define como **Pb/Pa** y se denota por **Pa/b'**, notación que facilita el entendimiento; con esta notación la relación de precios en la ecuación:

$$R_p = \frac{P_n}{P_o}; \text{ se denota por } P_o/n$$

Tal vez el más conocido sea el índice de costo de la vida o índice de precios al consumo, que prepara el instituto de estadística. En muchos contratos aparecen ciertas cláusulas de revisión que producen aumentos salariales automáticos correspondientes a los aumentos del índice de precios al consumo.

### **Índice de Precios**

Es un indicador estadístico que expresa la variación de precios de un grupo de artículos o productos para un determinado período, en relación a otro que se toma como base de comparación.

### **Índice de Precios al Consumidor (IPC)**

[www.bcv.org.ve](http://www.bcv.org.ve) describe el IPC como un indicador estadístico que mide el cambio promedio registrado en un determinado período de tiempo, en los precios a nivel de consumidor (precios al por menor), de una lista de bienes y servicios representativos del consumo familiar (canasta familiar), con respecto al nivel de precios vigente para un año escogido como base.

## **Cestas de Productos**

Arellano (1992) describe la canasta familiar como “conjunto de bienes y servicios que constituyen el consumo habitual de los hogares de un determinado estrato o grupo social”.

## **Producto Interno Bruto (PIB)**

El Producto Interno Bruto (PIB) es un indicador de la productividad nacional, estrictamente dentro de los límites geográficos de la nación, independientemente de que se trate de empresas nacionales o extranjeras. El Producto Nacional Bruto, en cambio, excluye la producción de extranjeros en el país e incluye la producción de los venezolanos en el extranjero. El PIB está formado por la sumatoria de los ingresos generados por las actividades económicas desarrolladas en el país, las cuales se clasifican del siguiente modo:

Actividades Petroleras

Actividades No Petroleras

### Productoras de Bienes

Agricultura

Minería

Manufactura

Electricidad y Agua

Construcción

### Productoras de Servicios

Comercio

Restaurantes y Hoteles

Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones

Instituciones Financieras y Seguros

Bienes Inmuebles

Servicios Prestados a las Empresas

Servicios Comunales, Sociales y Personales y Privados

No Lucrativos

Productores de Servicios del Gobierno General

Menos: Serv. Bancarios Imputados

Más: Derechos de Importación

El PIB puede ser contabilizado en valores nominales (bolívares corrientes de cada año) o en valores reales (bolívares constantes de un año base determinado). Para determinar la verdadera situación de la economía, generalmente se calcula la variación del PIB real, la cual nos dirá si la economía ha empeorado (cuando la variación es negativa) o ha mejorado (cuando la variación es positiva).

De igual modo, para tener una aproximación a las posibilidades de alcanzar un adecuado nivel de vida, se calcula el PIB per cápita y la variación del PIB per cápita. El PIB per cápita ha venido descendiendo en los últimos años, lo cual supone una reducción del nivel de vida de la población.

### **III.2.3 Tasas de Cambio e Interés**

#### **Tasa de Interés Nominal (TN)**

Rafael Bornás (1997) expone que es una tasa de interés “cierta”, básica. En Venezuela es decretada por el Banco Central de Venezuela (BCV).

Actualmente la tasa de interés activa (Banca Comercial), de referencia, esta entre 24.89% - 25.58% y la pasiva (ahorro) entre 2% - 11% a partir de estas tasas los bancos ejecutan su intermediación activa y pasiva respectivamente.

### **Tasa de Interés Efectiva (TE)**

Es la TN capitalizada, Esta dada por la fórmula:

$$TE = \left[ \left( 1 + \frac{TN}{m} \right)^m - 1 \right] * 100$$

Donde:

m = n° de capitalizaciones en un período n.

n = n° de períodos anuales.

Ejemplo: ¿Si la tasa nominal es de 25%, cuánto sería la TE?

$$TE = \left[ \left( 1 + 0.25/12 \right)^{1*12} - 1 \right] * 100 = 28.07\%$$

### **Tasa de Interés Real (TR)**

Rafael Bornás (1997) la define como la tasa real corregida por la tasa de inflación (TI).

Esta dada por la fórmula:

$$TR = \left( \frac{TE + 1}{TI + 1} \right) - 1 * 100$$

Ejemplo: ¿Si Carlos Prieto tiene su dinero en ahorros y gana una TE de 7.2% (TN = 7.0%) cuánto realmente gana si la inflación es del 45%?

$$TR = \left( \frac{0.072 + 1}{0.450 + 1} \right) - 1 * 100 = -26.05\%$$

### **III.2.4 Contratos**

El contrato es una convención entre dos o más personas para constituir, reglar, transmitir, modificar o extinguir entre ellos un vínculo jurídico (Art. 1133 C.C). Por lo tanto, el contrato viene a ser un vínculo abstracto que une a las partes, dando origen al deudor y al acreedor de una obligación.

Los contratos tienen fuerza de Ley entre las partes. No pueden revocarse si no por mutuo consentimiento o por causas autorizadas por la ley (Art. 1159 C.C).

### **Clasificación de los Contratos**

En una primera clasificación encontramos los contratos:

- a) Unilaterales y Bilaterales  
(Art. 1134 C.C).
- b) A título Oneroso o Gratuito  
(Art. 1135 C.C).
- c) Aleatorio  
(Art. 1136 C.C).

En una segunda clasificación separamos los contratos:

- a) Nominados; los que tienen una denominación especial en el Código Civil o en otra ley. Por ejemplo: venta, arrendamiento, trabajo, sociedades, etc.
- b) Innominados; son aquellos distintos a los Nominados, también los que se originan por unión o modificación de los anteriores.

Las condiciones requeridas para la existencia de todo contrato, son principalmente:

1. Consentimiento entre las partes.
2. Objeto lícito, posible, determinado o determinable (Art. 1155 C.C).
3. Causa lícita.
4. Obligación. El obligado personalmente está sujeto a cumplir su obligación con todos sus bienes habidos y por haber. (Art. 1862 C.C).

### **Elementos de un Contrato**

El contrato de obras puede versar sobre bienes y servicios. Los contratos de obra relativos a bienes pueden ser de construcción, modificación o mantenimiento de bienes e inmuebles. La elaboración de un proyecto (cálculos, especificaciones, planos, etc.) puede ser objeto de un contrato de obra.

En su forma más completa, forma parte del contrato de obra:

1. El documento principal, en el que se establecen los elementos esenciales y específicos de cada contrato.
2. Los documentos técnicos (como anexo), especificaciones, indicaciones de las normas técnicas que deberían aplicarse, planos, memoria descriptiva, etc.

3. El presupuesto de obra, la oferta del contratista aceptada por el comitente y un análisis de costos, generalmente como anexos.
4. El documento constitutivo de garantía (como anexo).
5. Los programas de trabajo y cronogramas de obra.

Estos documentos son indispensables en la contratación con un ente público tal como se indica en el Decreto N° 1.821 de “Condiciones Generales de Contratación para la Ejecución de Obras”, del 30-08-1991, publicado en la Gaceta Oficial N° 34.797 el 12-09-1991.

En los contratos que se celebren entre particulares, el contrato de obra puede contener estos mismos documentos, puede reducirse solo a un documento principal o puede complementarse con anexos tales como: permiso de construcción, permiso de movimiento de tierra, permiso para ocupar aceras, permiso de entrada y salida de camiones, permiso para talar árboles, permiso de demolición, etc.

En su forma más usual y completa el contrato (documento principal con todas las condiciones particulares) debe contener en sus cláusulas los siguientes elementos:

1. Las partes
2. El objeto
3. Precio y forma de pago, cesión de crédito
4. Suministro de materiales
5. Plazo de ejecución, prórroga
6. Cláusula penal
7. Garantías
8. Aceptación de la obra
9. Forma de terminar el contrato

10. Responsabilidad
11. Subcontratos
12. Obras adicionales
13. Cesión del contrato
14. Normas de seguridad
15. Indicaciones de los anexos

### **Tipos de Contratos**

La elección del contrato adecuado para cada caso debe realizarse en función de las condiciones de riesgo existentes para el proyecto, en base para esta afirmación se observa que los contratos basados en el costo tienden a reflejar una situación de alto riesgo, que debe ser asumida por el contratante, mientras que contratos basados en el precio permiten pasar parte del riesgo hacia el contratista. A continuación se mencionan algunos tipos de contratos que se pueden negociar:

1. Costo más Porcentaje o Administración Delegada: es el caso en que el contratante corre con todo el riesgo del proyecto, al cancelar todos los gastos en que este incurre, usualmente cuando este pasa la relación de desembolsos y honorarios es en base a un porcentaje de los mismos costos.

El método de contratación de obras de ingeniería por administración delegada, es uno de los más antiguos que se conocen.

El contratista se compromete a ejecutar una obra determinada bajo su dirección y administración, a un precio que es el resultado de todos los costos de materiales, mano de obra y uso de los equipos, más un

porcentaje por su administración y otro por su utilidad, los cuales se definen en el contrato. El contratista, en este caso se constituye en administrador del propietario y sus honorarios se establecen como un porcentaje del costo total de la obra.

Este sistema de contratación no requiere de un proyecto de ingeniería elaborado al detalle, lo cual puede resultar en considerable ahorro de tiempo, cuando se contrata la construcción de la obra, de acuerdo a la ingeniería básica del proyecto.

Una desventaja importante, de este método de contratación, consiste en que las garantías del contratista aumentan con el encarecimiento de la obra. A pesar de ello, la contratación por administración delegada da muy buenos resultados, siempre que exista plena confianza y buena fe entre el propietario y el contratista.

Es conveniente que aun cuando la obra se realice por administración delegada, exista un presupuesto estimado de la misma, un cronograma de inversiones, un programa de tiempo de ejecución que permita al ente contratante verificar, durante la construcción de la obra, las desviaciones en cuando a costos y plazo en que incurra el contratista.

Entre las ventajas que ofrece el contrato por administración delegada, podemos señalar:

- a) Cuando se trata de obras de ingeniería de urgente realización, se puede comenzar su ejecución, aunque no se disponga del proyecto completo de la misma, cuya elaboración se puede continuar y terminar a medida que se construye la obra, pero siempre con la debida

participación para que no sufra dilaciones. En general este método de contratación reduce los plazos del proyecto y ejecución de la obra.

- b) El propietario puede ordenar variaciones y modificaciones de la obra que se ejecuta, sin que se produzcan retrasos por discusiones en los precios.
- c) Tomando en cuenta que no existen riesgos económicos para el contratista, este pondrá a dedicar a la realización de la obra toda su mejor experiencia técnica, con el fin de lograr que ella se lleve a cabo en óptimas condiciones.
- d) Dentro de cualquier circunstancia económica, normal o inflacionaria, este método de contratación evita discusiones en cuanto a reconocimiento de aumentos de costos, pues los mismos son aceptados automáticamente por el contratante.

2. Costo más Estipendio Fijo: En este caso el contratante se comprometerá a cubrir todos los costos del proyecto y le asigna al contratista un monto fijo como su ganancia.

3. Costos más Incentivos o Administración con Precio de Referencia y Cláusula de Premio o Castigo: Es un contrato donde el contratante se compromete a cubrir todos los costos del proyecto, pero el estipendio del contratista está diseñado en función de los costos finales, con el objeto de fomentar los ahorros. Realmente se trata de una variedad del contrato de administración delegada que se utiliza para obras de mediana o gran envergadura, de alta complejidad y larga duración.

El contratista: debe preparar un presupuesto suficientemente detallado, en el cual se debe determinar:

- a) Los costos directos o sea los costos por materiales, mano de obra y utilización de maquinarias y herramientas de trabajo.
- b) Los costos por dirección, administración y gastos generales, los cuales constituyen los costos indirectos.
- c) La utilidad esperada por la empresa contratista.

Todo ello requiere de la existencia de un proyecto completo y detallado de la obra que se va a construir. Dicho presupuesto, una vez aprobado por el ente contratante, conforma “el marco de referencia” que servirá de base para determinar:

- a) El costo final de la obra.
- b) El porcentaje que corresponde al contratista por concepto de administración y utilidad.

El presupuesto base deberá elaborarse en forma tal que se pueda ajustar al monto total establecido con los aumentos y disminuciones en la obra, las variaciones que se produzcan por razones inflacionarias o de otra índole justificada. Es recomendable elaborar dicho presupuesto, como si se tratara de un contrato a precios unitarios, sin detallar en exceso para evitar que aparezcan demasiadas partidas y mas bien agrupando partidas en capítulo, sobre la base del momento en que ellas van a ser ejecutadas de acuerdo a los programas de trabajo.

Durante la realización de la obra el contratante pagara al contratista todos los costos directos, mas un porcentaje preestablecido por concepto de gastos generales y utilidad. Paralelamente se lleva a efecto una medición y evaluación de la parte ejecutada, sobre la base de los precios unitarios contenidos en el presupuesto de referencia.

Dichos precios unitarios se deberán ajustar de acuerdo a las variaciones que se produzcan por razones inflacionarias o de otra índole justificada.

Al concluir la obra se hace una comparación entre el costo real y el presupuesto de referencia actualizado, en cuanto a las cantidades de obras realmente ejecutadas y los precios unitarios modificados según los incrementos que se hayan producido. Si de dicha comparación resulta una diferencia a favor del ente contratante, o sea, que el costo real resulto ser menor al precio de referencia actualizado, el contratista recibirá una bonificación previamente acordada (cláusulas de premios), equivalente a un porcentaje establecido sobre la economía lograda.

Por el contrario, si el costo real supera al precio de referencia actualizado, el contratista será penalizado (cláusula de pago) en un porcentaje también preestablecido. En ambos casos, se fijan topes máximos y mínimos en función del valor total de la obra para determinar la mayor o menor retribución que recibirá el contratista.

La ventaja fundamental de la contratación de obras por este sistema, tanto para el ente contratante como para el contratista, consiste que eliminado los riesgos económicos para el contratista se mantiene un incentivo para recompensar su eficiencia, en caso contrario, un castigo a las fallas en el cumplimiento de la ejecución de la obra.

4. Precios Unitarios: El contratista recibe su pago sobre la base de una tarifa prefijada calculada para el consumo de cada unidad de productos o servicios. Este contrato, que es el más usado para construcciones civiles, se caracteriza porque el presupuesto de la obra

se subdivide en “partidas” que agrupan las diferentes fases de la construcción. Dichas “partidas” están cuantificadas en “unidades de medida” a las cuales el contratista le asigna un precio que el obtiene luego de un cuidadoso estudio de los elementos que las conforman.

El contrato a precios unitarios resulta ser muy aconsejable cuando se tiene pocas “partidas” en los presupuestos de obras y grandes cantidades en cada partida. Los costos de las diferentes “partidas” varían en función de la cantidad ejecutada. Una pequeña variación en la cantidad de obra ejecutada, respecto a la presupuestada, no requiere de la modificación de los precios, pero si existe una variación significativa, se deben realizar los ajustes necesarios.

En este tipo de contratación el pago que recibe el contratista resulta de multiplicar las cantidades realmente realizadas por los precios unitarios de las distintas partidas. Este procedimiento requiere que se apliquen normas de medición de obras que establezcan, en forma clara y precisa, los alcances de las partidas presupuestadas y la manera en que se hará dicha medición. Ello garantiza al contratista que se le pague de acuerdo a la cantidad de obra realizada.

Tomando en cuenta que desde el momento en que el contratista prepara su proposición, hasta que termina la construcción transcurre un lapso durante el cual, con toda seguridad, se producen variaciones en los costos de materiales, equipos, mano de obra y otros, es indispensable el reconocimiento de los aumentos ocurridos.

En países donde se tiene la experiencia de trabajar en economías inflacionarias, se mantiene “Índices de Precios” actualizados que

facilitan el reconocimiento de los aumentos de costos en los contratos. En otros, con menor experiencia en este campo, es indispensable acompañar los precios unitarios de las partidas más importantes con “Análisis de Precios Unitarios” suficientemente detallado, el cual servirá de base para el cálculo de las variaciones que se producen en los precios.

Las principales ventajas que ofrece el contrato a precios unitarios son las siguientes:

- a) En la etapa de comparación de las ofertas recibidas, se le facilita al ente contratante analizarlas sobre bases más objetivas e igualitarias, lo cual redundará en beneficios para la empresa proponente.
- b) La división de un contrato en partidas facilita, además, determinar obras no previstas, trabajos adicionales y los aumentos o disminuciones de ellas.
- c) El contratista recibe el pago de acuerdo con abluiciones periódicas de fácil determinación y comprobación, relación con la obra efectivamente realizada.
- d) El ente contratante se asegura que el rendimiento, buen uso y productividad de los materiales, equipos y principalmente de la mano de obra, quedan a cargo del contratista, quien teniendo presente estos factores de riesgo, velará porque la obra se lleve a cabo de la manera más eficiente posible, tanto desde el punto de vista económico como el del plazo acordado.

Entre las principales desventajas de la contratación a precios unitarios encontrados las siguientes:

- a) Obliga al ente contratante a disponer de proyectos muy completos a nivel de detalles antes de procederla contrato e inicio de las obras.
  - b) Resulta poco práctico cuando se dispone de elevado número de partidas en los presupuestos de la obra.
  - c) Los costos indirectos no son fácilmente cuantificables para cada unidad de obra determinada.
  - d) El reconocimiento de las variaciones de precios en los contratos, en la forma prevista en las condiciones generales de contratación vigentes, es bastante complicado y para la aplicación de fórmulas escalatorias de precios se requiere mantener “Índices de precios” actualizados.
5. Precio Fijo más Incentivo: Representa un caso en que el contratista se compromete a ejecutar el proyecto en un monto fijo, por lo que asume el riesgo mayor del contrato.
6. Precio Fijo o Suma Global: Son contratos donde el contratista se compromete a ejecutar el proyecto por un monto fijo de dinero, corriendo por tanto con todo el riesgo de sobrepasarse de su presupuesto. En este contrato, el contratista se compromete a ejecutar una obra perfectamente terminada, mediante un precio total fijo, que el propietario se obliga a cancelar, dentro de un plazo preestablecido. El propietario conoce de antemano el costo total de la obra y no obtiene ningún beneficio de las reducciones de costos que el contratista logre durante su ejecución.

La administración de las obras resulta ser muy sencilla, por lo que sus costos son muy reducidos; sin embargo los riesgos son

considerables, por lo tanto el precio propuesto debe contener elevados porcentajes de utilidad e imprevistos.

La desventaja principal de la contratación a suma global es el no reconocimiento de los aumentos en los precios de los materiales, en los costos de la mano de obra, por lo que no es recomendable su realización en períodos de inflación pronunciada. Por tal motivo este tipo de contratación no es recomendable para obras de monto elevado ni de larga duración.

Una variante de este tipo de contratación es la de precio fijo con escalación. En el contrato se establece el reconocimiento de aumentos de precios en los materiales, transporte, mano de obra, para lo cual se realizarán los ajustes correspondientes. Para ello es escalación de costos.

### **III.2.5 Análisis de Precios Unitarios**

Es el conjunto del presupuesto, el cual está dividido en partidas, y para cada una de estas se indica una cantidad de obra a ejecutar y un precio por unidad de medida o precio unitario.

El análisis de costo es la justificación del precio unitario determinado en el tiempo y en el espacio. Para realización de los “Análisis de Precios Unitarios” es necesario establecer las cantidades de materiales de la unidad de obra, el costo y productividad de la mano de obra, el costo y rendimiento de las maquinarias y los costos indirectos.

Los costos indirectos, tales como gastos de administración, dirección técnica, impuesto, utilidad, etc., los cuales se agregan a los costos directos, o sea, a los de equipo, materiales y mano de obra, para obtener el precio unitario total, no son fácilmente cuantificables para cada unidad de obra determinada.

El procedimiento generalmente utilizado es el de calcular sobre el total de los costos directos, un porcentaje de administración, gastos generales y sobre esta suma, un tanto por ciento de utilidad e imprevistos.

### **III.2.6 Costos**

Es el valor que representa el monto total de lo invertido —tiempo, dinero y esfuerzo— para comprar o producir un bien o un servicio.

En otras palabras el costo lleva implícito otros términos que deben definirse, siendo los siguientes:

- Costo: Es el precio que se aplica a los bienes que se pueden aumentar a voluntad. Se fundan en las estimaciones de valor de las partes del mercado. Constituyen un punto importante de partida para la valoración de las mercancías por parte de la oferta.
- Precio: Proporción en que se pueden intercambiar dos bienes.
- Valor: Es la capacidad que una cosa tiene de satisfacer un deseo, una necesidad o una aspiración humana. Valores: Son las acciones, títulos u obligaciones que se negocian en la bolsa o en los bancos.
- Bienes: Por bienes se entienden los medios que no existen en demasía y con los cuales se satisfacen necesidades. Se dividen en:

- Bienes de consumo. Todo lo que sirve para satisfacer algunas necesidades humanas.
- Bienes de dominio público. Parques, jardines, etc.
- Bienes raíces o inmuebles. Terrenos, casas, etc.
- Bienes semovientes. Ganado, casas - trailer, etc.

Prácticamente toda decisión implica un costo, ya que al tomar una opción se está dejando a un lado toda una serie de alternativas. Sin embargo, en cualquier caso es en la actividad de las empresas donde los costos ocupan un lugar más relevante. Por una parte, los costos son importantes, pues ayudan a seleccionar las mejores decisiones para ajustarse a los objetivos de la empresa. Asimismo, permite evaluar en qué medida las empresas utilizan adecuadamente los recursos y factores productivos.

### **Tipos de Costos**

Costo Indirecto. Aquellos gastos que no pueden tener aplicación a un producto determinado. Los costos indirectos son calculados en función del monto de obra, servicios, proyectos y volumen de ventas estimado para el periodo de un año, expresado en porcentaje como sigue:

$$\text{Porcentaje de costo indirectos} = \left( \frac{\text{Gastos de operación en el periodo}}{\text{Monto estimado de ventas}} \right) 100$$

Los costos indirectos están divididos en costos de administración central y costos de administración de campo; los costos indirectos de campo están calculados en función de los gastos de las oficinas de campo y los costos directos de obra, expresados, también, en porcentaje como sigue:

$$\text{Porcentaje de costo indirectos de campo} = \left( \frac{\text{Gastos de oficinas de campo}}{\text{Costo directo de la obra}} \right) 100$$

Definiciones:

- Costo indirecto. Es la suma de gastos técnico – administrativos necesarios para la correcta realización de cualquier proceso productivo.
- Costo indirecto de operación. Es la suma de gastos que, por naturaleza intrínseca, son de aplicación a todas las obras efectuadas en un tiempo determinado —ejercicio fiscal o año fiscal, año calendario, etcétera—.
- Costo indirecto de obra. Es la suma de todos los gastos que, por su naturaleza intrínseca, son aplicables a todos los conceptos de una obra en especial.

Costo Directo. Aquellos gastos que tienen aplicación a un producto determinado. El costo directo se define como: "la suma de materiales, mano de obra y equipo necesario para la realización de un proceso productivo". El costo directo puede representarse por medio de una fórmula general como sigue:

$$(ax + by + cz + \dots + \lambda A) = C.D.$$

Donde se consideran variables: x, y, z, ... □

Siendo variables condicionadas: a, b, c, ... □

Como variables se considera el valor de los materiales, el valor de la mano de obra y el valor de los equipos; como variables condicionadas se considera las cantidades que se consumen de cada uno de estos integrantes, esto es, la parte que representan dentro de un costo directo.

También se puede aceptar que, las variables condicionadas pueden convertirse en constantes para una obra específica, o para un rango de obras promedio. Las variables de cantidades de materiales, de mano de obra y de equipo, también pueden ser constantes para un tiempo determinado. En resumen: "Las variables lo serán en función del tiempo de aplicación", y "Las variables condicionadas, lo serán en función del método constructivo, tipo de construcción y de la tendencia estadística".

Si en un costo determinado se llegara a convertir: "a", "b", "c", etc, en constantes, determinadas por valores promedio estadísticos, se tendría controlado una gran parte del proceso productivo y se podría con mayor seguridad presuponer costos a tiempo inmediato y mediano, ya que, como su nombre lo indica, "presupuesto" no es otra cosa que anticipar una serie de suposiciones con tendencias controladas a un tiempo inmediato. Cuando se utiliza el término "antepresupuesto" se está queriendo decir con esto, que las suposiciones son a un tiempo mediano. Por lo tanto, el presupuesto ideal sería aquel que estuviese integrado por variables controladas, que al serlo se convierten en constantes.

Definiciones:

- Costo directo. Es la suma de material, mano de obra y equipo necesarios para la realización de un proceso productivo.
- Costo directo preliminar. Es la suma de gastos de material, mano de obra y equipo necesarios para la realización de un subproducto.
- Costo directo final. Es la suma de gastos de material, mano de obra, equipo y subproductos para la realización de un producto.

Lo anterior permite tener una visión de los elementos componentes de un costo, que finalmente permita llegar al análisis de precios unitario (APU) es decir, a la realización de las matrices de análisis, sin embargo, es necesario revisar los elementos mismos, expresados en las definiciones que anteceden.

### **Elaboración del Costo Directo**

La secuencia para la elaboración del costo directo es como sigue:

Planos y especificaciones. Es el punto de partida para la elaboración del costo directo, para llegar al precio unitario y finalmente al presupuesto, se deben estudiar perfectamente todos los planos de cortes, isométricos, equipos, estructurales, instalaciones y de fachadas, así como las especificaciones que en ellos se proponen. Entre más detallados estén los planos, se tiene una mayor oportunidad de obtener el costo directo más preciso y, por ende, un presupuesto acertado.

Determinación de los conceptos de obra. Del estudio anterior se deduce el tipo de obra de que se trata para hacer una apreciación de las partidas y conceptos que en ella puedan intervenir. También el estudio anterior sirve para determinar el alcance de cada uno de los conceptos de obra, es decir, de acuerdo al procedimiento constructivo, es posible delimitar el alcance del concepto de obra, esto es, que incluye y que no se incluye. Por otra parte, el establecimiento de estos conceptos permiten realizar las correcciones necesarias, tanto a las especificaciones como a los mismos alcances de éstas para adaptarse correctamente a la obra en cuestión, entre más clara sea la especificación y más definidos sus alcances, se tendrá una mejor herramienta para efectuar los análisis correspondientes.

Lista de materiales. Del estudio de los planos se obtiene la lista de materiales fijos, es decir, aquellos materiales que serán instalados y quedaran permanentes en la obra; del estudio de las especificaciones se obtiene la clase de material requerido; también este estudio permite determinar el volumen de materiales de consumo necesario para realizar la instalación de los materiales permanentes.

Cuantificación de conceptos. Para la realización de esta actividad es necesario seguir un método que permita cuantificar los conceptos en una forma ordenada y precisa, así como verificar en forma directa las cantidades de obra obtenidas.

Mano de obra. Cabe destacar que cuando se analizan los costos, unos de los elementos más importantes a considerar es la mano de obra, ya que esta constituye un importante porcentaje de los costos directos y, por consiguiente, se debe conocer con exactitud el procedimiento utilizado para la determinación de dichos costos que permita verificar el presupuesto presentado. Para conocer los costos de mano de obra según un contrato colectivo hay que considerar la diversidad de factores que inciden en la mano de obra, como elemento de costo, y por ende de capital importancia en la determinación de los precios, se requiere, como base para la regularización de la industria de construcción, adoptar patrones o fuentes de cálculo de la mano de obra, pudiendo ser: en función de contratación (Contrato Colectivo del Trabajo), en función de ubicación (Determinación de zonas de aplicación bien diferenciadas, de acuerdo a los factores), en función de especialidad (Tabulador de acuerdo a los factores), en función de remuneración (Tabulador Salario).

Es necesario siempre evaluar cada tarea y tener un perfecto dominio del trabajo en días festivos, sobre tiempo diurno y nocturno en general en todos los sobretiempos que se originan en la producción.

La mano de obra viene determinada por la cantidad de trabajadores que estipula el contratista utilizara en la realización de la obra contratada. Es de mencionar que el factor mano de obra posee variables que hacen de su cálculo más detallado en cuanto a la determinación unitaria. La mano de obra debe comprender el costo que representa un trabajador ó los trabajadores que intervendrán en la realización de una partida, de acuerdo a la categoría en la cual esta clasificado (salario tabulador), el rendimiento determinado para el trabajo, el porcentaje señalado por concepto de Costos Asociados al Salario (CAS), y todos aquellos costos que el contratista considere que se incurren al momento de la contratación.

Dicho procedimiento viene dado por el factor de carga social o costos asociados al salario, el cual expresa, usualmente a manera de porcentaje respecto al salario básico, el gasto en que incurre el contratista por los trabajadores que emplee para la ejecución de una obra.

Además Implica todas las erogaciones económicas realizadas para disponer de los servicios de personas, ya sean internas o externas a la empresa, necesario para contemplar el proyecto. La forma como se concretiza es por medio de la asignación de un sueldo fijo o por honorarios.

El sueldo contempla un componente salarial, cancelando directamente a la persona mensualmente y un costo asociado al sueldo, el cual depende de las condiciones laborales (seguros, prestaciones, vacaciones y otros beneficios).

Si se cancela por honorarios, el contrato puede hacerse por trabajo realizado o por horas hombre empleadas en su ejecución, basándose en una tarifa acordada según las condiciones del mercado laboral.

En Venezuela la mano de obra de la construcción está sujeta a la siguiente normalización legal y contractual:

1. Ley del Trabajo y su reglamento.
2. Ley del Seguro Social Obligatorio (IVSS)
3. Ley del Instituto Nacional de Capacitación Educativa (INCE).
4. Convención Colectiva de Trabajo para la Industria de la Construcción.

Todas estas leyes son necesarias para conocer los costos asociados al salario los cuales se describirán más adelante.

**Costos Asociados al Salario:** Es el porcentaje que mide o determina el costo de la mano de obra, tanto el salario básico como el de las prestaciones. Su importancia radica en que:

- ◆ Permite diferenciar el costo del salario y el costo de los beneficios que causa el trabajador, permitiendo a la empresa conocer realmente cuál es el costo en el que incurre la mano de obra, a parte del salario básico en un contrato determinado.
- ◆ Se usa para la medición de los aumentos o disminuciones que experimente los índices de costo de los principales elementos del precio de un contrato, es decir, útil para medir la variación o escalación de costos.

Forma de determinar los Costos Asociados al Salario: Todos estas leyes que amparan al trabajador generan costo indirecto a la empresa donde es reflejada cuando se calcula los costos asociados al salario o factor de carga social el cual es la manera de determinar en promedio el costo en que incurre el contratista por los trabajadores que empleen para la ejecución de una obra, el mismo viene expresado en porcentaje, el cual es aplicado al sub- total de mano de obra de la partida.

Para determinar el CAS, existe una forma de calcularlo, la cual es:

$$(\text{Días pagados/ Días trabajados}) - 1 * 100$$

Maquinaria y equipo. El análisis de los planos y especificaciones también permiten determinar el procedimiento constructivo a seguir y, por lo tanto, se puede determinar la maquinaria y equipo necesario para el desarrollo de la obra en cuestión, esto obliga a determinar los costos horarios de la maquinaria y equipo que intervendrán en la obra y que formaran parte del costo directo.

Costo horario de maquinaria y equipo: Este es un aspecto importante en el análisis de costos para posteriormente fijar el precio unitario, en esta sección se explican en forma sencilla los lineamientos a seguir para el cálculo de los costos horarios apegándose a las normas, que en forma general es aplicada tanto a la industria paraestatal centralizada y descentralizada, así como para la industria privada.

Las cifras que aquí se muestran son válidas para condiciones promedio de la operación de la maquinaria, así como se refieren a máquinas nuevas durante

el primer año de operación, para el análisis de costos horarios de maquinaria usada, se deberán hacer consideraciones similares con las modificaciones de vida útil, precio de adquisición y reparaciones correspondientes.

Factores que intervienen en el costo horario de maquinaria y equipo: Para el análisis de costos horarios se consideran los siguientes cargos:

- Cargos fijos,
- Cargos por consumo,
- Cargos por operación y,
- Cargos por transporte.

A su vez los cargos fijos y los cargos por consumo se subdividen de la manera siguiente:

– Cargos fijos:

- Inversión.
- Depreciación.
- Seguros.
- Almacenaje.
- Mantenimiento.

– Cargos por consumo:

- Combustible.
- Otras fuentes de energía.
- Lubricantes.
- Llantas.

## Definiciones:

Cargos fijos. Son cargos que ayudan a determinar el costo horario independientemente de que el equipo o maquinaria esté operando o inactivo.

- Inversión: Es el cargo equivalente a los intereses del capital, invertido en maquinaria.
- Depreciación: Es el resultado de la disminución del valor original de la maquinaria como consecuencia de su uso, durante el tiempo de su vida económica.
- Seguros: Se refiere a los posibles accidentes de trabajo como podría ser la destrucción imprevista de un equipo, es un riesgo que se puede cubrir a través de la compra de un seguro o que la empresa decida absorber ese gasto funcionando como autoaseguramiento.
- Almacenaje: El equipo requiere de un almacenamiento en las épocas en que está inactivo, por lo tanto habrá que considerar los gastos correspondientes a la renta o amortización, manteniendo en las bodegas o patios de guarda la vigilancia necesaria. Este concepto último se puede considerar dentro de los costos indirectos.
- Mantenimiento: Es necesario mantener los equipos en las mejores condiciones de operación, con el fin de que trabaje con rendimiento normal durante su vida económica. Por lo tanto el mantenimiento es fundamental para este fin.

Cargos por consumo. Estos cargos sólo se consideran cuando el equipo está en funcionamiento, ya que requiere entonces del consumo de combustibles, lubricantes y llantas.

- Combustible: Es el derivado de todas las erogaciones originales de los consumos de gasolina o diesel para que los motores produzcan la energía que utilizan al desarrollar trabajo.
- Otras fuentes de energía: Cuando se utilicen otras fuentes de energía diferentes de los combustibles señalados en el punto anterior, la determinación del cargo por la energía que se consuma requerirá un estudio especial en cada caso.
- Lubricantes: Es el derivado de las erogaciones originadas por los consumos y cambios periódicos de aceite, incluye los costos necesarios para el suministro y puesta en la unidad.
- Llantas: Se considera este cargo sólo para aquella maquinaria en la cual al calcular su depreciación se haya deducido el valor de las llantas del valor inicial de la misma.

Cargos por operación: Es el que se deriva de las erogaciones que hace la empresa por concepto del pago de los salarios del personal encargado de la operación de la máquina por hora efectiva de la misma.

Cargos por transporte: Este cargo se refiere al costo del flete el cual puede ser estimado de acuerdo a tres diferentes consideraciones o alternativas que son:

1. Considerar el costo del flete como costo directo, como un concepto de trabajo específico.
2. Considerar los costos por flete dentro de los costos indirectos.
3. Calcular el costo horario correspondiente a fletes por equipo y por obra de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$CHF = CF / HO$$

Donde:

CHF = Costo horario de fletes.

CF = Costo total del flete (redondo: ida y vuelta).

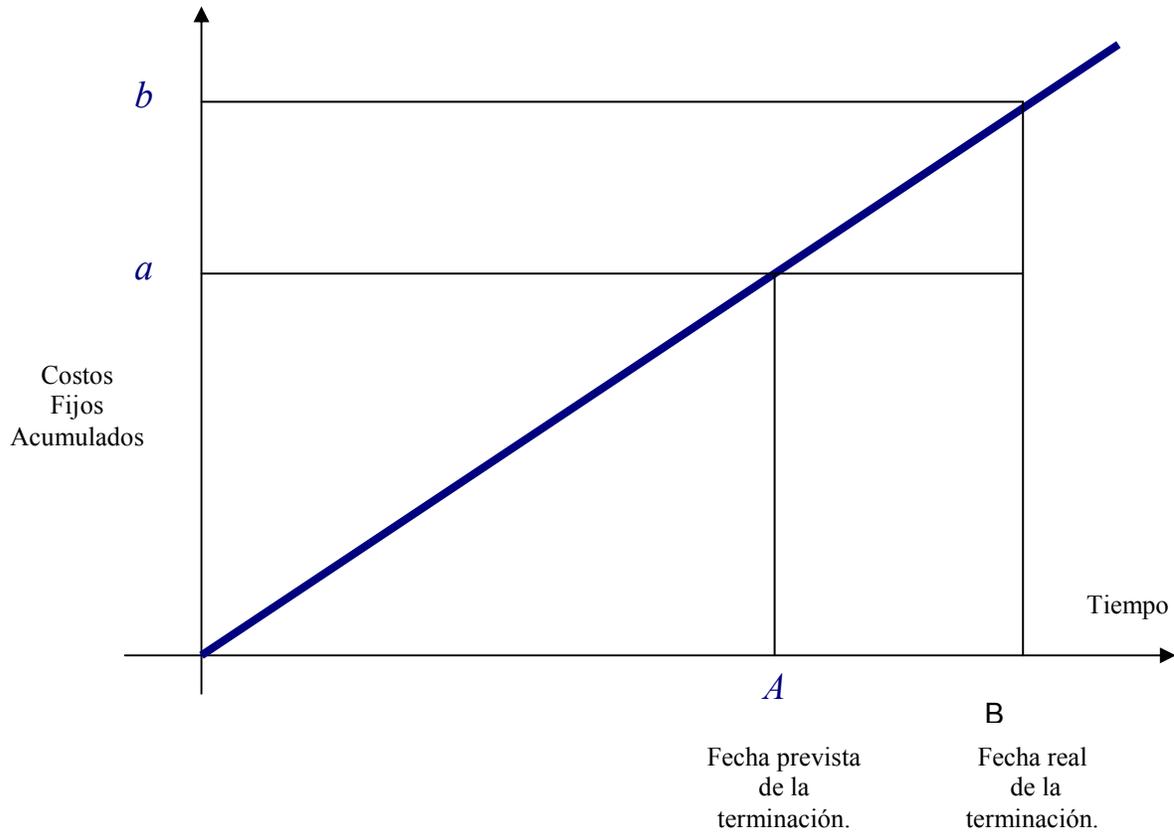
HO = Horas de utilización del equipo en esa obra

### **Factores Exógenos Susceptibles de Producir Variaciones en los Costos**

1. Cotización en divisas.
2. Sueldos y salarios.
3. Beneficios sociales.
4. Precios de las materias primas.
5. Tarifas de los servicios públicos.
6. Precios del combustible.
7. Impuestos (directos e indirectos.)
8. Fenómenos irregulares de orden económico o climatológico.

Existe otro factor que incide en los costos del contrato, es la duración de la obra o del servicio, en efecto, si el servicio prestado o la obra ejecutada demora más de lo previsto, la empresa contratada tiene que soportar más costos fijos (porque se alarga el tiempo de trabajo). Si la empresa contratada no es responsable de tal demora, es justo que aplique un ajuste de precios para que no sea perjudicada su administración.

Si el servicio o la obra demora más de lo previsto, (B en vez de A), la empresa contratada tendrá que soportar un aumento de los costos fijos (b-a). (Ver gráfico N°2).



**Gráfico N° 2 Gráfico tiempo versus costos fijos acumulados en un Contrato de Obra o Servicio.**

En cambio los costos variables no se ven afectados por la simple prolongación de la duración del contrato, la cantidad de servicio su obras a realizar no ha variado por consiguiente los costos variables acumulados serán iguales. El único argumento que podría eventualmente eximir el contratado es el costo financiero, producto de la prolongación del contrato. En efecto, si bien es cierto que la cantidad de la obra es idéntica, no es menos cierto que el dinero erogado por la empresa contratada se va a realizar sobre un período de tiempo más largo, por lo que el costo financiero va a aumentar. Este fenómeno no tienen nada que ver con la inflación; este

es otro argumento que justificaría un ajuste de precios suplementario por la pérdida del poder adquisitivo del dinero por el tiempo de demora o servicio de la obra.

## **II.2.7 Métodos de Reconsideraciones de Precios**

### **II.2.7.A Conceptos Básicos en Reconsideración de Precios**

Carlos García (2003) la Reconsideración de Precios relaciona los siguientes conceptos básicos:

#### **Materiales:**

Son aquellos insumos consumibles ó instalables que quedan incorporados a la obra, en la cantidad a usar por unidad de medida, y deberán tener el desperdicio del mismo. Este renglón no es afectado por el rendimiento de la partida.

#### **Equipos:**

Son aquellos insumos (maquinarias, equipos, herramientas, implementos, vehículos para la obra, etc. Estos pueden ser propios ó alquilados, donde cada uno deberá tener su respectivo coeficiente de depreciación diaria. Este renglón si es afectado por el rendimiento de la partida.

#### **Mano de obra:**

Es la cantidad de personas especializadas ó no, necesarias para realizar una labor determinada en un tiempo determinado (la unidad de medida pueden ser de dos tipos, una seria la cantidad entre el tiempo en días y la otra en número de horas hombres a emplearse). Se debe reflejar el porcentaje de prestaciones sociales, bonos y cualquier otra reivindicación que se le pague

al personal, ya sea por decretos, leyes ó contratación colectiva. Este renglón también es afectado por el rendimiento de la partida.

Prestaciones Sociales: (Factor de Costo Asociado Al Salario):

Viene expresado en un porcentaje con respecto al salario promedio ponderado de los salarios tabulador utilizados en los análisis de precios del presupuesto. Este porcentaje va a depender de muchos factores, entre los cuales podemos mencionar los siguientes, sin ser limitativo los mismos:

- Duración de la obra
- Cantidad de personas a utilizar
- Fecha de ejecución de la obra ( Verano - Invierno )
- Ubicación de la obra
- Horario de trabajo permitido
- Días laborables
- Días de fiestas
- Instalación de baños
- Instalación de comedores
- Implementos de seguridad
- Examen medico pre - empleo y post - empleo
- Beneficios de la ley del trabajo
- Beneficios del contrato colectivo
- Suministro de hielo, agua en botellón, vasos.
- Otros ( dependiendo del tipo de obra )

Rendimiento:

Es la cantidad de trabajo realizado entre el tiempo empleado, cada organismo, empresa e institución tienen calculados los rendimientos de acuerdo a sus propias experiencias. Los mismos son en base a la cantidad

de la unidad de medida de la partida entre el tiempo en días, ejemplos: (M3/día), (M2/día), (Kg/día), etc.

Costo directo:

Es la suma de los costos unitarios de los renglones de materiales, equipos y mano de obra para el caso de los análisis de precios, para el presupuesto completo sería la suma de todos los costos de materiales, equipos y mano de obra a emplearse en el mismo.

Gastos administrativos:

Son los gastos que se generan tanto a nivel de oficina de obra como la oficina principal, los mismos se expresan como un porcentaje del costo directo. Este porcentaje va a depender de muchos factores, entre los cuales mencionaremos algunos de ellos:

- Gasto de teléfono
- Gasto de electricidad
- Gasto de alquiler de oficina ó de depreciación en caso de ser propia
- Mantenimiento de equipos de oficina
- Sueldos al personal profesional (ingeniero de campo, contadores, administrador, abogados, topógrafos, etc.).
- Sueldos de secretarias, recepcionista, mensajero, personal de limpieza, etc.
- Sueldos de Presidente, Gerentes, etc.
- Gastos de papelería, y útiles de oficina.
- Gastos de representación
- Suscripciones a revistas y publicaciones técnicas
- Reparaciones, combustible y otros, de los vehículos de oficina.
- Pagos de impuestos municipales, sobre la renta, patente de industria y comercio etc.

- otros (dependiendo de cada empresa y del tipo de obra)

#### Utilidad:

Representa el beneficio que debe obtener una empresa por haber invertido tiempo, dinero y trabajo. El mismo se expresa como un porcentaje de la inversión realizada, es decir de la suma de los renglones anteriores (costo directo + gastos de administración). Este porcentaje puede variar entre varias empresas dependiendo del beneficio que quiera obtener cada una, así como también de la complejidad ó sencillez de la obra.

#### Financiamiento:

Representa el dinero que tiene que retornar al inversionista (contratista) por haber financiado parte o toda la obra, viene expresada en un porcentaje de la inversión realizada (costo directo + gastos de administración). La misma va a depender si se ha recibido un anticipo ó no, de la forma de pago y tiempo de recibirlo. Para el cálculo de la tasa a considerar de retorno de capital, se toma la tasa pasiva promedio a plazo fijo no mayor de noventa días (90) de los seis principales bancos del país.

#### Proporción, Incidencia (Coeficiente de incidencia):

Es la relación cuantitativa existente entre varias cantidades con respecto al total de las mismas. En nuestro caso usaremos esta proporción como coeficientes de incidencias y la expresaremos en porcentaje, designándole una letra del abecedario.

#### Índice de Precio:

Valores indicadores de precio para una fecha determinada con respecto a otra fecha tomada como base, en nuestro caso haremos referencia a los indicadores de precios del Banco Central de Venezuela los cuales reflejan

los mismos con respecto a una fecha tomada como base de calculo, la cual es el año 1.997 = 100, lo que significa que todos los índices del B.C.V para ese año son igual a 100.

#### Variación de Precios:

Son los que indican la diferencia existente entre dos cantidades en forma porcentual, para el curso serán las diferencias existentes entre dos precios o índices. Estos se dividen en porcentajes de aumentos y porcentajes de disminución, solo nos referimos al primero de ambos (porcentaje de aumentos), ya que usamos este solo quería involucrado en forma del signo una disminución en caso de hacerla.

#### **II.2.7.B Por Comprobación Directa de las Variaciones**

En los últimos tiempos las variaciones de precios que experimentan las partidas del presupuesto con consecuencia de aumentos del precio de la mano de obra, materiales o equipos, se suceden con mucha frecuencia, derivada de los efectos la inflación y a la continua devaluación que experimenta el Bolívar frente al Dólar, que hacen que la alteración del precio de la obra con respecto al original se produzca con cierta periodicidad. Esta situación provocaría tantas solicitudes de pago de aumentos, cuyo número estaría en función directa del tiempo de ejecución del contrato y su duración dependería del número de partidas de que consta el presupuesto del mismo.

Las consecuencias que esto traería al contratista serían si tomamos en cuenta que podría darse el caso de que este se vería obligado a invertir para ejecutar alguna parte de la obra varias veces el valor de ésta al momento de la contratación, siendo la retribución que este recibiría solo una parte de la inversión hasta que se le apruebe el aumento del precio para poder

relacionarla. Esto traería como consecuencia la descapitalización del contratista, imposibilitándolo a cumplir con el objetivo primordial del contrato, como lo es la entrega de la obra en el tiempo previsto y sin ningún perjuicio para éste.

Carlos García (2003), expone que este método es muy conocido por la mayoría de las empresas y organismos tanto públicas como privadas dedicadas al área de construcción y consiste en recalcular los análisis de precios unitarios con los precios actualizados al momento de ejecución de cada valuación, obteniéndose un delta o el incremento habido para reconsiderar las mismas.

Este procedimiento funcionaba muy bien en Venezuela porque los incrementos de precios no variaban mucho en un tiempo de mediano a largo plazo ni eran tan acentuados los mismos. Hoy en día donde las variaciones son muy seguidas, aplicar este método resultaría lento y complicado necesitándose muchas horas hombres de profesionales dedicados a las revisiones de cada reconsideración.

Cabe destacar que para obtener una revisión sin tropiezos es necesario cumplir con los siguientes documentos:

- Facturas de compra de cada insumo a reconsiderar.
- Facturas de alquiler de equipos a reconsiderar.
- Facturas de compra de equipos a reconsiderar.
- Documento oficial donde establezca los aumentos salariales y/o bonos decretados.
- Hojas de cada uno de los análisis de precios de las partidas a reconsiderar del presupuesto original (precios de los insumos original)

- Hojas de cada uno de los análisis de precios de las partidas a reconsiderar con los nuevos valores de los insumos.
- Hoja explicativa y de cálculo de los incrementos y deltas obtenidos entre los puntos anteriores.
- Tener una persona dedicada a explicar en cada departamento del organismo contratante los resultados de la misma y aclarar todas las dudas al respecto.

### **II.2.7.C Por el Método de Fórmulas Polinómicas**

Rafael Bornás (1997) las define como el reconocimiento adecuado y oportuno de la pérdida del poder adquisitivo de un contrato o inversión en presencia de un proceso inflacionario.

Este método es similar en cuanto a la metodología de cálculo que el anterior, sin embargo reduce el tiempo de elaboración, preparación y revisión a un número de horas hombres mínimo.

El método en sí, consiste en hallar los coeficientes de incidencias de Materiales, Equipos, Mano de obra, Administración, Financiamiento (si lo hay), utilidad Imprevistos, para ser multiplicados por su correspondiente Índice de Precio que emite el Banco central de Venezuela o Índice de precio Propio (Calculado entre el organismo contratante y el contratista).

#### **Antecedentes:**

Indacochea Alejandro en su libro Finanzas en Inflación expone lo siguiente: “En los contratos en que la empresa pacta o acuerda un precio, necesita protegerse ante los posibles cambios en los precios y su incidencia directa sobre los costos. Esto resulta indispensable cuando la obra o trabajo

contratado vayan a realizarse en varios meses o años. De lo contrario, si no se ajustan los precios a la nueva situación, inevitablemente una parte se descapitalizará a favor de la otra”.

Esta protección puede garantizarse mediante una cláusula adicional en el contrato donde se incluye la fórmula polinómica de reajuste de precios.

Conviene hacer notar las múltiples aplicaciones de la fórmula polinómica de reajuste de precios, la cual halla su uso más importante como herramienta gerencial de actualización de costos de inflación.

Dados los aumentos de los precios en el sector construcción y los problemas suscitados por el no reconocimiento de los mismos, en la mayoría de los países la legislación ha llegado a contemplar algún sistema específico de reajuste de precios para esta actividad. Usualmente se reconoce reintegros para las alzas de mano de obra y materiales: es decir; sólo para una parte de los factores que conforman la totalidad de la obra, por lo cual se hace indispensable el uso de la fórmula de reajuste de precios en la construcción.

### **Criterios y Condiciones que Justifiquen Aplicar una Cláusula de Ajuste de Precios en un Contrato**

Indacochea (1992) expone que para poder aplicar una fórmula polinómica de reajuste de precios se requieren varias condiciones:

- Que los precios de los bienes y servicios de la economía vayan en aumento continuado y sostenido.
- Que el bien o servicio materia del contrato requiera de un plazo para su ejecución o entrega.

- Que se cotice a precios competitivos y equitativos actualizados y no futuros.
- Que los elementos o factores tomados como referencia para el ajuste estén sujetos al libre juego del mercado y no sean controlables por ninguna de las partes, ni el vendedor, ni el comprador.
- Vacunarse contra todas las variaciones esperadas de precios (Inflación, devaluación, costo de mano de obra, etc.)
- Vacunarse contra la aparición eventual de nuevos factores de costos, no previstos al momento de la cotización (nuevas leyes sociales, nuevos impuestos.)
- Cuando la inflación es galopante aun con contratos de corto plazo.

Los ajustes de precios deben basarse en factores exógenos y no controlables por las empresas, si la variación de precios proviene de elementos controlados por las partes, no debe realizarse el ajuste.

### **Ventajas para el uso de la Fórmula Polinómica de Reajuste de Precios**

Entre las múltiples ventajas del uso de la fórmula polinómica Indacochea (1992) señala:

- Se ahorra tiempo y esfuerzo, ya que los cálculos son simples ya se pueden trabajar con ayuda de sistemas mecanizados.
- Se evita el desgaste administrativo que implica el llevar una contabilidad adicional para justificar los reajustes de los precios.
- Se evita las discusiones y desacuerdos que generalmente se producen entre las partes al verificar los nuevos precios y revisar la metodología de cálculo de reajuste.

- Se garantiza el mantenimiento de un “justiprecio” a través del tiempo, independientemente de las variaciones específicas de los precios, para impedir que cualquiera de las dos partes resulte perjudicada.

Los problemas contractuales suscritos en la mayoría de los casos se deben al desconocimiento o mal uso de la fórmula polinómica de reajuste de precio.

Es importante tener en cuenta que la fórmula polinómica de reajuste de precios no contempla el incremento de los costos fijos originados por una mayor duración del contrato. Este aspecto deberá tratarse en cláusula aparte dentro del contrato que explicita la responsabilidad por la mayor duración de la obra.

### **Desventajas para el uso de la Fórmula Polinómica de Reajuste de Precios**

Entre las desventajas de la fórmula polinómica están las distorsiones que se originan por el hecho de mantener la estructura de costos constantes a través del tiempo, la cual en realidad cambia permanentemente. Es importante señalar que, con el incremento de la tasa de inflación, esta distorsión se hace más significativa y es necesario tenerla en cuenta a fin de poder emplear algún tipo de medida correctiva.

### **Desarrollo de la Fórmula Polinómica**

*Indacochea (1992)* denomina fórmula de reajuste a un polinomio de la forma:

$$\sum_{i=1}^n C_i J_i = C_1 I_1 + C_2 I_2 + C_3 I_3 \dots + C_n I_n$$

Se define como la sumatoria de términos llamados monomios, que contienen la incidencia de los principales elementos de la estructura de costos, los cuales multiplicados por sus respectivos índices de variación de precios, determinan para un período dado el factor o coeficiente de reajuste.

Definiendo:

$C_i$  = Coeficientes, que son números abstractos que representan la incidencia del costo del elemento (i) con relación al precio pactado (%). Esta descomposición se denomina estructura de costos del producto.

$I_i$  = Índices, que son números abstractos que representan la relación que existe entre el precio del elemento (i) en una fecha determinada y aquella que tuvo en una fecha anterior fijada como base. En vez de utilizar la relación entre los diferentes precios de un elemento, se puede usar la razón entre dos índices oficiales de diferentes fechas, como por ejemplo, el índice de precios al consumidor.

$n$  = Número de elementos que componen el precio pactado.

En concreto, la fórmula de reajuste es el promedio ponderado de los índices más importantes que pueden hacer variar un precio acordado o pactado.

En la industria de la construcción este precio pactado o acordado puede referirse a obras de diferentes tipos, como centrales hidroeléctricas, obras de irrigación, construcción de fábricas, fabricación y montaje de equipos electro-mecánico, etc. Asimismo, es necesario tener tantas fórmulas de reajuste de precios como estructuras de costos integren el contrato, de acuerdo al tipo de obra civil, mecánica, eléctrica, etc.; teniendo en cuenta que éstas usualmente ocurren en diferentes períodos en el tiempo.

Por lo general, cuando la entidad licitante no conoce la estructura de costos de la obra que va a ejecutar, solicita al contratista la presentación detallada de la misma. En base de los datos proporcionados por las empresas que cotizan, determina una estructura promedio con la cual elabora la fórmula de reajuste de precios que regirá el contrato.

Son innumerables las múltiples aplicaciones de las fórmulas de reajuste, y en ello radica su importancia.

Siendo la fórmula de reajuste la esperanza matemática de la variable (I); tendríamos:

$$E(I) = \sum_{i=1}^n C_i I_i \quad \text{y} \quad \sum_{i=1}^n C_i = 1$$

Ya que (C<sub>i</sub>) son coeficientes que indican la incidencia porcentual respecto al precio pactado.

Si:

P<sub>0</sub> = Precio pactado o acordado al firmar el contrato de la obra o presentación de la oferta.

P = Precio final por cobrar en la fecha de facturación

Se tiene:

$$p = \left. \sum_{i=1}^n C_i I_i \right\} P_0$$

## **Efectividad de la Fórmula Polinómica de Reajuste de Precios**

Depende de su correcta elaboración en cuanto a los Coeficientes e Índices.

### Coeficientes:

Es necesario descomponer el precio pactado u ofertado en sus elementos más importantes, tales como mano de obra, materiales, transporte, utilidad, etc. La suma de los coeficientes de incidencia es siempre igual a la unidad.

Si bien teóricamente los coeficientes son un fiel reflejo de la estructura de costos, en la práctica esto no sucede, pues las empresas tienen un manejo poco confidencial de sus cifras.

### Índice:

Son importantes por definir el carácter de la reajustabilidad, lo que hace indispensable hallar el índice más adecuado a cada uno de los elementos en que se ha descompuesto el precio ofertado.

Aunque teóricamente puede pensarse en índices muy eficaces por su cobertura, sus sistemas de ponderación y su oportunidad, en la práctica no se dispone de índices perfectos.

Es recomendable llevar datos históricos de los diferentes índices para escoger el más conveniente, especialmente en períodos de inflación, cuando se presentan divergencias entre ellos.

En algunos casos se opta por trabajar con índices que resultan del promedio ponderado de un conjunto de elementos, lo cual es usual en contratos que incluyen varios materiales representativos. Es necesario determinar para

cada situación la incidencia o participación de cada uno de los elementos en el costo total, a fin de elaborar una “canasta de materiales” y así poder usar el valor ponderado resultante como índice.

### **Estructuración de Fórmulas**

Siguiendo los lineamientos de la Fórmula General se sugiere:

- Una fórmula escalatoria no debe exceder de ocho (8) a diez (10) monomios.
- Un monomio puede ser consecuencia de una fórmula escalatoria específica.
- Un presupuesto podrá subdividirse en tantas partes como fórmulas se requieran.
- Cada proyecto, contrato, obra o costo de servicio deberá tener su propia fórmula escalatoria. Una fórmula escalatoria puede considerar de acuerdo a sus componentes de costos, los nacionales, extranjeros, variables y fijos.

### **Modelos de Fórmulas Polinómicas en Entes Públicos**

Existen varias formas de presentar la Fórmula Polinómica, partiendo del principio que se trata de una ecuación y la misma debe cumplir con todas las normas de resolución de ecuaciones.

Para empezar debemos tener muy claro que los términos que usamos en la formación de la ecuación (Coeficientes de Incidencias y Variación de Precios “Índices”), no pueden estar expresados con la misma unidad es decir en porcentajes (%) los dos.

Condiciones en cuanto a la expresión de los términos:

- Si los Coeficientes de Incidencia lo colocamos en Porcentajes (%), las Variaciones de Precios la colocamos en tanto por uno. Aquí debe cumplirse que la suma de los coeficientes sea igual al 100%, es decir:  
 $A + B + C + D + E = 100$
- Si los Coeficientes de Incidencias lo colocamos en tanto por uno, las Variaciones de Precios la colocamos en porcentajes (%). Aquí habría que multiplicar por cien las variaciones individuales de cada renglón y debe cumplirse que la suma de los coeficientes sea igual a uno, es decir:  
 $A + B + C + D + E = 1$
- Nunca podemos colocar los dos términos en porcentajes.

#### Ecuación de la Fórmula Polinómica:

Carlos García (1997) resalta que la Ecuación de la Fórmula Polinómica de compone de los coeficientes de incidencia y los porcentajes de cambios (variación de precios), de esta manera podemos generar la ecuación siguiente en forma general simplificada:

$$K = A \frac{(I_{mf} - 1)}{I_{mo}} + B \frac{(I_{ef} - 1)}{I_{eo}} + C \frac{(I_{mof} - 1)}{I_{moo}} + D \frac{(I_{laf} - 1)}{I_{lao}} + E \frac{(I_{luf} - 1)}{I_{luo}}$$

Donde:

K = Variación porcentual de ajuste del lapso de ejecución de la obra ó de la Valuación.

A = Coeficiente de incidencia de los Materiales en porcentaje (estos deben sub dividirse en las familias que participan en el presupuesto).

B = Coeficiente de incidencia de Equipos en porcentaje (estos deben sub dividirse en las familias que participan en el presupuesto).

C = Coeficiente de incidencia de Mano de Obra en porcentaje.

D = Coeficiente de incidencia de los Gastos Administrativos en porcentaje.

E = Coeficiente de incidencia de la Utilidad en porcentaje.

Imf, Ief, Imof, Iaf, Iuf = Índices de precios finales de Materiales, Equipos, Mano de Obra, Administración y Utilidad respectivamente.

Imo, leo, Imoo, lao, Iuo = Índices de precios iniciales de Materiales, Equipos, Mano de Obra, Administración y Utilidad respectivamente.

Índices de Referencia a Utilizar:

Índices de Precios de materiales básicos

Índices de Precios específicos

Índices de Sueldos y Salarios

Índices de Precios por Sectores

Índices de Precios al Mayorista

Índices de Precios al Productor

Índices de Precios al Consumidor

(1) => Banco Central de Venezuela

(2) => Cámara de la Construcción; Tabulador Sindical

(3) => Índice referido a determinada fuente acordada por las partes

Obsérvese que de ecuación anterior solo hay que calcular los coeficientes de incidencias que salen de los análisis de precios ya que los índices son tomados de los boletines del BCV, al menos que haya que calcular algunos en particular

Como la fórmula Polinómica es una ecuación formada por binomios y los mismos están relacionados con variaciones, esta tiene que cumplir dos condiciones importantes:

- I)  $A + B + C + D + E = 100\%$
- II) Si no ha habido inflación  $\Rightarrow I_f = I_o \Rightarrow K = 0$  (no puede haber variación)

Formas de presentación:

a) Igual a la general simplificada:

$$K = A \frac{(I_{mf} - 1)}{I_{mo}} + B \frac{(I_{ef} - 1)}{I_{eo}} + C \frac{(I_{mof} - 1)}{I_{moo}} + D \frac{(I_{laf} - 1)}{I_{lao}} + E \frac{(I_{luf} - 1)}{I_{luo}}$$

b) Igual a la anterior pero resolviendo la ecuación:

$$K = \frac{AxI_{mf}}{I_{mo}} - A + \frac{BxI_{ef}}{I_{eo}} - B + \frac{CxI_{mof}}{I_{moo}} - C + \frac{DxI_{laf}}{I_{lao}} - D + \frac{ExI_{luf}}{I_{luo}} - E$$

Agrupando términos nos quedaría:

$$K = \frac{AxI_{mf}}{I_{mo}} + \frac{BxI_{ef}}{I_{eo}} + \frac{CxI_{mof}}{I_{moo}} + \frac{DxI_{laf}}{I_{lao}} + \frac{ExI_{luf}}{I_{luo}} - (A + B + C + D + E)$$

Y como debe cumplirse que  $A + B + C + D + E = 100\%$  ó 1 (si están en porcentajes ó en tanto por uno según sea el caso), sustituimos esta relación en la ecuación anterior y nos quedaría la misma expresada de la siguiente manera;

$$K = Ax \frac{Imf}{Imo} + Bx \frac{lef}{leo} + Cx \frac{Imof}{Imoo} + Dx \frac{laf}{lao} + Ex \frac{luf}{luo} - (100)$$

c) Ecuación que refleje el nuevo valor y no la variación:

Esta ecuación representaría el nuevo monto de la valuación y no la variación (K), es igual a las anteriores pero sin la resta del (100)

$$Pn = Ax \frac{Imf}{Imo} + Bx \frac{lef}{leo} + Cx \frac{Imof}{Imoo} + Dx \frac{laf}{lao} + Ex \frac{luf}{luo}$$

Es de hacer notar que el valor Pn (Precio nuevo) no es la variación sino el nuevo monto, para obtener la variación solo habrá que restarle el monto valuado (100%) ó 1 de acuerdo a la expresión usada en los coeficientes.

d) Ecuación del Software LuloWin de la empresa Lulo software C.A:

La ecuación elaborada por el Software LuloWin, es similar a la Forma (a) pero su presentación viene dada en un cuadro muy bien detallados todos los componentes de la misma, adicionalmente de un reporte de los coeficientes de incidencias y sus resultados se adaptan a cualquier criterio del ente contratante.

**Comparación entre el Método de Comprobación Directa de las Variaciones y el Método de Fórmulas Polinómicas**

CUADRO No I. 1  
Cuadro comparativo entre los dos métodos : ( Principales ventajas )

Ítem	Comprobación Directa de las Variaciones (Factura)	Fórmula Polinómica o Escalatoria
1	Se requieren de muchas horas hombre para su elaboración y revisión	Pocas horas hombre para su elaboración y revisión
2	Se presta para cotizar más bajo que el mercado y reconsiderar altos porcentajes, (modificando facturas , precios bajos inicial)	No permite malas intenciones ya que se reconsidera de acuerdo a los índices inflacionarios del BCV
3	Para su presentación se requiere de muchos documentos comprobatorios	Una sola página es su presentación y una página en documentos comprobatorios.
4	Al ser un método muy laborioso, es muy fácil equivocarse durante toda la obra	Se convierte durante la ejecución de la obra en algo fácil y automático.
5	La oferta beneficiada con la Buena Pro no representa la mejor oferta durante la Obra	La oferta beneficiada con la Buena Pro si representa la mejor oferta durante toda la Obra

## Ejemplos Prácticos

CUADRO II. 1  
PROPORCION Y COEFICIENTES DE INCIDENCIAS

Descripción	Monto Bs.	Proporción = Monto / total	Coefficiente de incidencia ( % )	Letra asignada
Materiales	1.000,00	0,4209	42,09	A
Equipos	500,00	0,2104	21,04	B
Mano de Obra	300,00	0,1263	12,63	C
Sub – total (Costo Directo)	1.800,00			
20 % Adm.	360,00	0,1515	15,15	D
Sub – total Bs.	2.160,00			
10 % Utilidad	216,00	0,0909	9,09	E
Total Bs.	2.376,00	1,0000	100,00	

### Índices de precios:

Valores indicadores de precios para una fecha determinada con respecto a otra fecha tomada como base, en nuestro caso haremos referencia a los indicadores de precios del Banco Central de Venezuela los cuales reflejan los mismos con respecto a una fecha tomada como base de calculo, la cual es el año 1.984 = 100, lo que significa que todos los índices del BCV para ese año son igual a 100.

El hecho que usemos los índices del ente antes mencionado, no debe ser limitativo para nuestra actividad, puede que no exista algún material estudiado y analizado por el mismo, pero sabiendo como calcularlos

podemos realizar nuestro propio cálculo y comportamiento inflacionario para aquellos productos que no aparezcan en los emitidos por dicho ente.

Ejemplo:

Supongamos que estamos utilizando un material como la Pintura Epóxica que no aparece entre los materiales estudiados por el BCV.

Precio base del año 1984 = 1.500,00 Bs/Gal, aquí decimos que el índice base para la pintura Epóxica es igual a 100

$\Rightarrow 1.500,00 = 100$  para el año base 1984

Ahora bien este material ha sufrido un incremento y cuesta para el año 1985 = 1.800,00 Bs/Gal

Para obtener el índice del año 1985 se realiza una simple regla de tres:

1.500,00 ----- 100

1.800,00 ----- X

$X = 120 \Rightarrow$  que el índice de la pintura epóxica para el año 1985 es igual a 120

Familias:

Con este término nos referiremos en forma numérica a los insumos que de alguna forma se puedan agrupar según el Banco Central de Venezuela.

Por ejemplo: Materiales:

Familia (01): Productos de Acero

Familia (02): Cementos, Cales y otros

ETC.

Equipos:

Familia (01): Equipos Nacionales

Familia (02): Equipos importados

Familia (03): Transporte

Para la familia 01 de materiales (Productos de Acero) agruparemos todos aquellos insumos que tengan en común al acero, el hierro etc. (cabillas, clavos, alambres etc.) y así sucesivamente.

Mano de Obra: La agrupamos en una sola familia la (01).

Variación de precios (Porcentajes de cambios):

Son los que indican la diferencia existente entre dos cantidades en forma porcentual, para el caso serán las diferencias existentes entre dos precios ó índices. Estos se dividen en porcentajes de aumentos y porcentajes de disminución, solo nos referiremos al primero de ambos (porcentajes de aumentos), ya que usando este solo quedaría involucrado en forma del signo una disminución en caso de haberla.

La fórmula a aplicar sería la siguiente:

$$Pa = \left( \frac{Pf - Po}{Po} \right) \times 100 \quad \text{ó} \quad Pa = \left( \frac{Pf}{Po} - 1 \right) \times 100$$

Donde:

Pa = Porcentaje de aumento

Pf = Precio ó Índice final

Po = Precio ó Índice inicial

Ejemplo: usando el mismo caso del ejemplo anterior (índice)

1) Calculándolo con respecto a los precios

Precio inicial = 1.500,00

Precio final = 1.800,00

$$Pa = \left( \frac{1.800,00}{1.500,00} - 1 \right) \times 100 = (1,20 - 1) \times 100 = 20\% \text{ de aumento}$$

2) Calculándolo con respecto a los índices

Índice Inicial = 100

Índice Final = 120

$$Pa = \left( \frac{120}{100} - 1 \right) \times 100 = (1,20 - 1) \times 100 = 20\% \text{ de aumento}$$

Estos resultados demuestran que es lo mismo trabajar con índices que con precios.

Nota: Las variaciones de precios al usarlas dentro de la ecuación de la fórmula polinómica, la colocamos en tanto por uno si los coeficientes están en porcentaje, y en porcentajes si los coeficientes están en tanto por uno (Nunca los dos en porcentajes).

## **CAPÍTULO III**

### **REVISIÓN METODOLÓGICA**

La metodología refleja la estructura lógica y el rigor científico del proceso de la investigación desde la elección de un enfoque metodológico, hasta la forma como se va a analizar, interpretar y presentar los resultados. Su objetivo es describir las estrategias, técnicas y procesamiento que se empleará para llegar a la solución del problema planteado, indicándose el proceso a seguir para la recolección de información y el análisis de los datos.

#### **III.1 Tipo de Investigación**

El presente trabajo “Fórmulas Polinómicas para Ajuste y/o Escalación de Precios Unitarios en la Industria de la Construcción, como Mecanismo de Reconsideración de Precios”, se considera de tipo documental porque el desarrollo del tema permite conocer y comprender los términos básicos y procedimientos relacionados con el ajuste de precios, atendiendo así a los requerimientos o necesidades de las organizaciones que aplican las fórmulas polinómicas en los contratos de obra.

La investigación que se desarrolló esta clasificada según el nivel de conocimientos de tipo descriptiva, ya que permitió describir una de las diferentes actividades relacionadas con la administración de los contratos de obras, detallando en la investigación de los conceptos básicos de la reconsideración de precios, así como en el estudio, manejo y significado de los componentes aplicables en las fórmulas polinómicas, dando así una visión sobre los procesos que se siguen en este tipo ajustes. En virtud de lo cual Finol (1996) expresa: “Es aquella cuyo objetivo fundamental es señalar las particularidades de una situación, hechos o fenómenos, es decir, describir

sistemáticamente el comportamiento de una variable haciendo uso de la estadística descriptiva”. (Pág. 40)

### **III.2 Diseño de la Investigación**

El diseño de investigación que se usó según el nivel de estrategia planeada se denomina de campo no experimental, porque se desarrolló en el área de estudio de manera práctica, obteniendo información con la aplicación de las técnicas de recolección de datos en forma directa a través del personal que labora en la empresa y con la observación de los procedimientos que realiza la unidad encargada de la administración de contratos en el área de expansión de generación de CVG EDELCA. Según Sabino Carlos (2002) expresa lo siguiente: “El diseño de la investigación se basa en informaciones o datos primarios, obtenidos directamente de la realidad. Su innegable valor reside en que a través de ellos el investigador puede cerciorarse en el caso de que surjan dudas respecto a su calidad”. (Pág. 67)

### **III.3 Instrumentos de Recolección de Datos**

Para la recolección de los datos se utilizó una revisión documental y entrevista no estructurada; que no es más que una recolección de información estandarizada, a través de un universo representativo y por ser un método relativamente económico y rápido de trabajo, el cual facilita al encuestado expresar sus pensamientos.

Entrevista no estructurada; se utilizó como instrumento porque se consideró como una interrelación entre el investigador y las personas que componen el objeto de estudio. A través de una entrevista al personal que maneja toda la información relacionada con las fórmulas polinómicas, se pretendió conocer

los términos básicos y la problemática existente que permitió describir y explicar sus causas y efectos, comprender su naturaleza y determinar aquellos elementos que la integran. Las entrevistas fueron de tipo libre y de forma verbal, permitiendo mayor libertad de respuestas. En virtud de lo cual Sabino Carlos (2002) opina que la entrevista no estructurada; “Es aquella en donde existe una estandarización formal, habiendo por lo tanto un margen más o menos grande de libertad para la respuesta”. (Pág. 109)

### **III.4 Revisión y Observación de Datos**

La información se obtiene de la revisión y observación de datos obtenidos de diferentes fuentes documentales o bibliográficas, tales como: Cursos dictados por la empresa y organizaciones externas, boletines publicados por el BCV, Gacetas Oficiales de la República Bolivariana de Venezuela, entre otras referencias bibliográficas consultadas para la realización de la presente investigación.

### **III.5 Análisis de Datos**

Luego de obtener la información deseada, por medio de las técnicas e instrumentos de recolección de datos antes mencionados, se procedió a analizar e interpretar dicha información, para posteriormente plasmar su contenido de manera que su comprensión en cuanto a la aplicación de las fórmulas polinómicas resultara relativamente fácil de digerir para los interesados.

## **CAPÍTULO IV**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **IV.1 Conclusiones**

1. El presente trabajo pretende servir de guía a todos los usuarios del mismo en cuanto a lo relacionado en la materia tratante y que en algún momento se puedan unificar criterios para lograr mejores avances en la administración de contratos de obras. El mismo no profundiza en términos de economía, ya que no es el objetivo principal, sino más bien dar un mayor énfasis en la parte práctica de reconsideración de precios para que el lector pueda usarlo en forma inmediata.
2. La aplicación de las fórmulas polinómicas resulta eficaz en obras ejecutadas bajo economías inflacionarias, solo se requiere que los componentes que la integran sean confiables.
3. Las fórmulas polinómicas sirven como herramienta para la toma de decisiones en los problemas que se presentan al evaluar los incrementos de costos en obras de ingeniería.
4. La inestabilidad de la economía venezolana, motivada bien sea por problemas políticos, sociales y/o económicos no permiten que los pronósticos realizados por los métodos estadísticos a largo y mediano plazo, se puedan considerar exactos y apegados a la realidad en un ciento por ciento, se pueden realizar estas predicciones para ser utilizadas como referencia.

5. Es importante destacar que se deben analizar los diferentes factores que han intervenido en la economía venezolana, causando fluctuaciones que han incidido de manera directa en los índices manejados por el BCV y así determinar cuales han sido los períodos críticos en los cuales las finanzas de nuestro país se ha visto más afectada.
6. Los índices de precios a utilizar deben estar en correspondencia con los insumos que representan, además deberán ser un reflejo de las variaciones de los precios de estos insumos en el mercado.
7. Los índices de precios deben ser estimados en forma periódica de acuerdo a las características del escenario económico donde se desarrolle la actividad constructiva.
8. Para el reconocimiento de las variaciones de precios además de la disposición de un instrumento de ajuste de precios adecuado, es necesaria la consideración de una normativa legal que contemple el pago oportuno tanto del monto bajo el cual se contrata la obra, como los incrementos de este por variaciones en los precios de los insumos, lo que garantizará la ejecución de la obra en el tiempo previsto en el contrato y al menor costo posible.
9. Algo bueno que pudiéramos otorgarle a la inflación es el hecho que nos obliga a determinar en forma precisa y justa los costos de construcción, y más aún, en la valoración de una utilidad y gastos administrativos, que permitan la supervivencia y desarrollo de la industria de la construcción.

## **IV.2 Recomendaciones**

Luego de ser analizados los resultados obtenidos en el desarrollo de la investigación se presentan las siguientes recomendaciones o sugerencias, que de ser implementadas representarían beneficios en el cumplimiento de las labores de la unidad encargada de administrar los contratos bajo la supervisión del área de expansión de generación:

1. Diseñar un sistema automatizado que permita almacenar los valores asumidos por los índices del Banco Central de Venezuela más comúnmente utilizados durante la administración de los contratos y que reflejen el comportamiento de las variaciones de precios en los insumos de la construcción.
2. Establecer dentro de las funciones de los administradores de contratos, el continuo monitoreo del comportamiento de los índices del Banco Central de Venezuela y de las variaciones de índole laboral.
3. Actualizar la información que documenta esta investigación sobre la reconsideración de precios en el caso que exista alguna mejora, modificación o aplicación de este o algún otro método de ajuste.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arellano G. Edwin. Manual de Indicadores Económicos. Número Índice
- Banco Central de Venezuela (1999) [www.bcv.org.ve](http://www.bcv.org.ve)
- Bornas, Rafael. Fórmulas Escalatorias en Decisiones de Costos y Contrataciones. Editorial Fimart, S.A. Año 1992
- Chistian Viatour. Finanzas para la Gerencia de Proyectos. UCAB Guayana. Año 2001
- Cuadros de Índices de los Meses Aplicados al Curso del Ministerio de Infraestructura (MINFRA)
- Documento Metodológico de las Estadísticas Básicas. BCV. Año 1984
- Ferrer Q. Alejandro. Estados Financieros en Época de Inflación. Editorial Talleres Gráficos de Asesoría. Lima – Perú. Año 1986
- García Carrasqueño Carlos. Manual de Reconsideración de Precios por Fórmulas Escalatorias Usando Índices del BCV. Año 2003
- Hernández, Sampier y Otros. Metodología de la Investigación México McGraw Hill. Año 2003
- Indacochea, Alejandro. Finanzas en Inflación. Editorial Fimart, S.A. Año 1992
- Manual para la Aplicación de Fórmulas Polinómicas. Programa FONDUR 1- C. Ing. Eloy Paredes Paoli. Año 1992
- Manrique Francisco. Aplicaciones Gerenciales en la Ejecución de Proyectos. Fundación Adolfo Ernst. Centro de Ingenieros del Estado Zulia. Año 1997.
- Navarro Finol y Villalobos Nava (1996). Metodología de la Investigación. Editorial Mc Graw Hill. México
- Sabino, Carlos. El Proceso de la Investigación. Caracas-Venezuela. Editorial Panapo. Año 2002

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Anticipos:** Dinero entregado antes de ser realizada una actividad o ser prestado un servicio.

**Adendum:** Trabajo de mínima magnitud establecida en el contrato o cambio en el alcance del contrato.

**BCV:** Institución gubernamental venezolana encargada de vigilar, controlar y supervisar las actividades bancarias del país, entre las cuales se encuentra la de supervisar el desempeño de los índices relacionados con los bienes y servicios.

**Cláusulas:** Disposición de un contrato, tratado, testamento o cualquier otro documento análogo, público o particular.

**Coefficiente de Incidencia:** Es la proporción expresada en cifras decimales del costo de cada elemento o grupo de elementos con relación al costo total de la obra.

**Componentes:** Se definen como los elementos que integran la estructura de costos del trabajo o servicio a realizar, es decir, la mano de obra, los beneficios de ésta, los materiales, los equipos y los costos indirectos asociados.

**Contratista:** Persona jurídica que se compromete con el dueño de un patrimonio a realizar un trabajo o servicio a cambio de un beneficio remunerado.

**Contratante:** Institución o persona natural o jurídica que realiza un convenio con otra empresa, ente o persona para solicitar un bien o servicio con el correspondiente pago de honorarios por dicha transacción.

**Contrato:** Pacto o convenio sobre partes que se obligan sobre una materia o cosa determinada y a cuyo cumplimiento pueden ser compelidos.

El Contrato existe desde que una o varias personas conscientes en obligarse, respecto de otra u otras, a dar alguna cosa o prestar algún servicio. Sus elementos más esenciales o requisitos son:

- Consentimiento de las partes.
- Capacidad de los contratantes y causa lícita.

**Contingencia:** Previsión específica para cubrir: Costos no previstos dentro del alcance definido del proyecto y costos no estimados directamente, pero que se saben existen en el proyecto.

**Desglose de Carga Social:** El desglose de la carga social se refiere a la desagregación de los diferentes elementos que conforman los beneficios sociales derivados de la Ley Orgánica del Trabajo y la contratación colectiva, así como su forma de cálculo.

**Elementos:** Son aquellos que intervienen en la ejecución de la obra y que determinan su costo. La suma del costo de cada elemento hace el costo total de la obra.

**Escalaciones:** Se incluyen como ítems separados en las estimaciones de costos, son necesarios para ajustar los niveles de costos actuales a los costos anticipados para la entrega e instalación futura de los materiales.

**Estimados de Costos:** Valor predeterminado de costos, el cual permite a la gerencia aprobar el proyecto y proveer los fondos necesarios para su ejecución.

**Estructura de Costos:** Son todos los costos directos e indirectos relacionados con los procesos constructivos de la obra o servicio.

**Eventualidad Económica:** Imprevisto importante fuera del razonable control del contratista, durante la ejecución de la contratación, que represente un desequilibrio económico importante en las condiciones económicas del contrato o pedido.

**Factibilidad:** Calidad o condición de factible (Que puede ser realizado).

**Facturas:** Cuentas detalladas de los objetos comprendidos en una venta, remesa u otra operación de comercio, con expresión de cantidad medida y valor.

**Fianzas:** Término utilizado con frecuencia en la práctica de los negocios para referirse a cualquier clase de garantía personal. Otras veces se utiliza este término como sinónimo de Aval, por lo que sería el contrato por el que el avalista se obliga a pagar o cumplir por un tercero (avalado), en el supuesto de no hacerlo éste.

**Fórmulas Polinómicas:** Son expresiones matemáticas conformadas por varios monomios que sirven para determinar la variación de precios que se experimenta entre una fecha considerada como básica y la que se considera para la medición.

**Flujo de Pago:** Valor monetario que se espera realizar, basado en el programa de trabajo, durante la ejecución del contrato o pedido.

**Índices:** Es un indicador estadístico que expresa la variación de los precios de un grupo de artículos o productos para un periodo determinado, en relación a otro que se toma como base de comparación.

**Inflación:** Es la continua y persistente subida del nivel general de precios y se mide mediante un índice del costo de diversos bienes y servicios.

**Licitaciones:** Ofertar precios o presupuestos para prestar un servicio o por un bien.

**Modificación en Materia de Escalación:** Cualquier modificación que surja durante la administración del contrato o pedido como consecuencia de:

- Variaciones imprevistas en los índices establecidos por el Banco Central de Venezuela para índices nacionales, o por organismos internacionales para índices internacionales.
- Cambios en las condiciones contractuales de ejecución del contrato o pedido, por eventualidad económica o por cualquier otra causa.

**Precios Unitarios:** Son los precios por unidad de trabajo presentados por el contratista en su oferta para ser incorporados al contrato.

**Pronósticos:** Estudio realizado por medios científicos y por el que se intentan realizar predicciones sobre lo que ocurrirá en una economía.