

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

Facultad de Arquitectura

División de Estudios de Postgrado

Maestría en Administración en la Construcción

Tesis

**Sistema para el control de presupuestos en la construcción de proyectos de edificación de tipo industrial en las medianas empresas constructoras del Área Metropolitana de Monterrey.**

Que presenta:

**Arq. Dinora Helena Arechiga Carvajal**

Asesor:

**Dra. Nora Livia Rivera Herrera.**

**San Nicolás de los Garza N.L.**

**Diciembre del 2010**

## Índice de Contenido

Contenido	Pág.
Capitulo I. Visión General de la Investigación	
1.1.- Antecedentes.....	11
1.2. Objetivos	
1.2.1. Objetivo General.....	15
1.2.2. Objetivos Particulares.....	15
1.3. Preguntas de Investigación.....	16
1.4. Justificación.....	17
1.5. Criterios para evaluar la investigación	
1.5.1. Conveniencia.....	17
1.5.2. Relevancia.....	17
1.5.3. Implicaciones prácticas.....	17
1.5.4. Valor teórico.....	18
1.5.5. Utilidad Metodológica.....	18
1.6. Viabilidad de la investigación.....	18
1.7. Consecuencias de la Investigación.....	19
1.8. Formulación de Hipótesis.....	19
1.9. Tipo de Hipótesis.....	20
1.10. Características de la Hipótesis.....	20
Capitulo II. Marco de referencia y marco teórico.	
2.1. Marco de Referencia.	
2.1.1. Aspectos generales de la administración.....	21
2.1.2. Antecedentes históricos.....	21
2.1.3. Teorías de administración	
2.1.3.1. Teoría de Maslow .....	22
2.1.3.2. Teoría X y teoría Y de Douglas Mc Gregor.....	23
2.1.3.3. Teoría de Herzberg de la motivación-higiene.....	24
2.1.4. Proceso de administración.....	25

2.2. Marco Teórico	
2.2.1. Diagrama de Marco Teórico .....	27
2.2.2. Control de Presupuestos	
2.2.2.1. Presupuestos.....	27
2.2.2.2. Importancia del presupuesto.....	30
2.2.2.3. Clasificación.....	31
2.2.2.4. Control de presupuestos.....	33
2.2.2.5. Factores humanos que afectan al presupuesto.....	37
2.2.2.6. El presupuesto y la empresa constructora.....	38
Contratos de obra.....	39
Control Presupuestal.....	40
Presupuesto de Mano de Obra.....	42
Presupuesto de Materiales.....	42
Presupuesto de Maquinaria y Equipo.....	43
2.2.3. Costos	
2.2.3.1. Teoría de los costos.....	43
Teoría del costo sufrimiento y del costo esfuerzo.....	45
Teoría de precios.....	45
2.2.3.2. Clasificación de costos.....	46
Enfoque costo-beneficio.....	48
Contabilización de costos.....	50
Diferencia entre costo y gasto.....	51
Enfoques para la estimación del costo.....	51
2.2.3.3. Visión de los costos para profesionistas en el ramo de la construcción.	
Control de costos en la construcción.....	53
2.2.4. Administración de Proyectos.....	55
2.2.4.1. El proceso de administración de proyectos.....	57
Ciclo de vida de un proyecto.....	57
Consideraciones de fijación de precios.....	60
Tipos de contrato.....	61

Planeación del Proyecto.....	62
Realización del proyecto.....	63
Control del proyecto.....	63
2.2.4.2. La programación de proyectos, programa de actividades y simulación.	
Las actividades en el programa y definición de duración.....	65
2.2.4.3. Sistema de control de proyectos.....	68
 Capitulo III. Metodología	
3.1. Diseño de la Investigación.....	74
3.1.1. Cuadro Metodológico para dar respuesta a las preguntas de investigación.....	74
3.1.2. Investigación Exploratoria-Descriptiva del Objeto de Estudio.....	75
3.1.3. Tipología de la Investigación.....	76
Nivel de la Investigación.....	76
Enfoque de la Investigación.....	76
Variables.....	77
3.1.4. Tamaño de la Muestra .....	78
3.2. Diseño del Cuestionario .....	79
3.2. Análisis de Confiabilidad.....	80
 Capitulo IV. Resultados	
4.1. Datos Estadísticos.....	82
4.1.1. Estadística Descriptiva.....	85
4.1.2. Correlaciones.....	95
4.1.3. Medias.....	99
4.2. Comprobación de Hipótesis.....	100

Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones	
5.1. Conclusión.....	103
VI. Bibliografía.....	112
VII. Anexos.....	114
Anexo 1. Diseño del Instrumento	
Anexo 2. Matriz general de Datos	
Anexo 3. Confiabilidad Alpha de Cronbach	
Anexo 4. Comprobación de Hipótesis	
Anexo 5. Tabla de Distribución. “t” de Student	
Anexo 6. Glosario de Términos	
-Índice de Tablas y gráficos	
Tabla 01. Rangos de Estratificación de las Empresas constructoras, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2003. ....	11
Tabla 02. Clasificación de las MIPYMES.....	83
Tabla 03. Datos Estadísticos de Población y muestra.....	86
Tabla 04. Media Variable Control de Presupuestos.....	99
Tabla 05. Media Variable de Costos. ....	99
Tabla 06. Media Variable de Admon de Proyectos. ....	100
Tabla 07. Indicadores considerados como fortalezas en el control de presupuestos. ....	106
Tabla 08. Indicadores considerados como áreas de oportunidad para la propuesta del sistema de control de presupuestos.....	107
Gráfico 01. Proceso administrativo.....	26
Gráfico 02. Diagrama de Marco Teórico.....	27
Gráfico 03. Clasificación del presupuesto.....	31
Gráfico 04. Parámetros para el Control Presupuestal.....	41

Gráfico 05. Diagrama del precio unitario total.....	50
Gráfico 06. Evaluación Posterior a la terminación del proyecto.....	70
Gráfico 07. Proceso de Control del Proyecto.....	71
Gráfico 08. Cuadro de variables.....	77
Gráfico 09. Nivel de Estudios.....	86
Gráfico 10. % Profesión.....	86
Gráfico 11.% Tipo de Puesto .....	87
Gráfico 12. Antigüedad Laboral.....	87
Gráfico 13. Grafico de Tendencia. Fases de la Administración.....	88
Gráfico 14.Tendencia en Proceso de elaboración, ejecución y control de costos.....	89
Gráfico 15.Tendencia en Proceso administrativo.....	90
Gráfico 16. Herramientas utilizadas en la elaboración de presupuestos de obra .....	91
Gráfico 17.Fases de la construcción donde se generan más cambios.....	92
Gráfico 18. Presupuestos con mayor frecuencia de uso .....	92
Gráfico 19. Información necesaria para elaborar presupuestos de obra .....	93
Gráfico 20. Periodos de actualización de P.U. ....	93
Gráfico 21. Tendencia en Fases de la Administración.....	94
Gráfico 22. Tendencia en intereses del proyecto vs. Interés personal.....	94
Gráfico 23. Proceso de elaboración del Presupuesto de Obra.....	108
Gráfico 24. Distribución de Presupuesto de Obra.....	109
Gráfico 25. Esquema General y recomendaciones para el Control de Presupuestos en Proyectos de Edificación.....	110
Gráfico 26. El Líder de Proyecto y su participación General en los Proyectos de Edificación.....	111

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

Los miembros del Comité de Tesis recomendamos que la tesis **Sistema para el control de presupuestos en la construcción de proyectos de edificación de tipo industrial en las medianas empresas constructoras del Área Metropolitana de Monterrey**, realizada por la Arq. Dinora Helena Arechiga Carvajal, sea aceptada para su defensa de tesis de la Maestría en Administración de la Construcción.

**El Comité de Tesis**

---

Dra. Nora Livia Rivera Herrera  
Director de tesis

---

M.A. Humberto García Chapa.

M.A Gilberto Ramírez Garza.

Secretario

Vocal

---

Subdirector de Estudios de Postgrado  
Dr. Adolfo Benito Narváez Tijerina

## **Resumen de la Investigación.**

### **Objetivos.**

En la siguiente investigación se presenta como objetivo principal elaborar un sistema que resuelva la deficiencia del control de presupuesto de obra en proyectos de edificación de tipo industrial, generando un procedimiento que permita el control y seguimiento en los procesos de obra y edificación; analizando a través de la investigación documental y de un instrumento de medición, los mecanismos y eficiencia de control de presupuestos existentes.

### **Metodología.**

La investigación examina el tema del control de presupuestos; para especificar las propiedades y características de los presupuestos y de los sistemas de control existentes. Esta investigación busca medir la correlación entre las variables control en los presupuestos, costos y la administración de proyectos de edificación, para identificar y analizar el desempeño en costo y avance de obra. Estas variables se medirán a través de la recolección de datos utilizando el cuestionario, con un conjunto de preguntas de las variables.

### **Resultados.**

De acuerdo a los resultados arrojados, la fase de ingeniería y diseño esta relacionada con la efectividad y eficacia de los presupuestos de un proyecto de edificación, tanto en su proceso de elaboración como en la fase de seguimiento. Un factor clave es el buen desempeño del líder de proyecto, sus habilidades y conocimiento en el tema de la construcción y administración de proyectos, ya que influyen de manera directa en el control y seguimiento a los presupuestos de obra, es el medio comunicador y conciliador entre el cliente y contratista dentro de un proyecto de edificación. De igual manera la planificación, la integración de la información necesaria para tener un proyecto completo, ingenierías, alcances y definición del proyecto, costos actualizados, permitirán que se cuente con un buen presupuesto integrador, que será base para la ejecución del proyecto.

## Introducción.

El presente estudio contiene la presentación de los antecedentes del problema en este caso, el control de presupuestos en una empresa de edificación, la investigación se esta enfocando básicamente en la construcción de proyectos de edificación de carácter industrial, donde se ha observado a través de la experiencia y recabacion de información, como la falta de coordinación y comunicación, el control documental, la apropiada administración de proyectos y el control de costos y gastos afectan de manera determinante al presupuesto de una obra, y al costo –beneficio de las empresas constructoras.

Partiendo de esta base, se presenta el objetivo general y objetivos particulares de la investigación así como la justificación y viabilidad de la misma.

Una vez establecido el problema al que se pretende dar solución, se presenta el marco de referencia y marco teórico, el cual a través de la investigación y búsqueda de literatura nos permite comprender los conceptos que involucran el control de los presupuestos así como términos relacionados con los costos y su control y la administración de proyectos, la relación que existe entre ambos conceptos.

Posteriormente, se presenta la metodología en donde aparece el diseño de la investigación, siguiendo con el planteamiento del cuadro metodológico que permitirá dar respuesta a las preguntas de investigación, el nivel y enfoque de la investigación, así como la formulación, clasificación de la hipótesis y sus características.

Se hace mención del diagrama de marco teórico, en donde se presenta las variables de la investigación, con sus respectivos enfoques así como la bibliografía correspondiente que permitió desarrollar cada uno de los conceptos que integran las variables.

Aparece también la muestra con los cálculos que permitieron definir el tamaño de la muestra, mas adelante se describe el instrumento utilizado para la recolección de datos en este caso la encuesta tipo que nos permite recabar información, analizarla y hacer un diagnostico con respecto a los métodos, sistemas o procesos que las empresas constructoras utilizan para el control de presupuestos.

De igual forma se presentan las características de la población a analizar, en este caso las medianas empresas constructoras del Área Metropolitana de Monterrey.

Como parte de la Metodología se integra el análisis de confiabilidad ( Alpha de Cronbach), con las características y la información que determina la homogeneidad de las preguntas incluidas en el cuestionario, presentando los resultados arrojados al aplicar la técnica de Alfa de Cronbach.

Enseguida se muestran los resultados de la investigación, dentro de este apartado se incluyen los datos estadísticos, la estadística descriptiva que arroja datos que nos permiten comprender de manera mas especifica el funcionamiento de las medianas empresas constructoras. Se presenta además la correlación entre las variables, aquellas que tiene mayor o menor correlación, así como la media para cada variable, para concluir con el capitulo se hace la comprobación de la hipótesis y la conclusión para cada variable.

Por último, se presentan la conclusión haciendo un análisis previo de la información recabada, los resultados y correlaciones obtenidas a través de la encuesta realizada, incluyendo recomendaciones, comentarios generales y la presentación del esquema general del sistema propuesto para el Control de Presupuestos en las medianas empresas constructoras, dedicadas a la construcción de proyectos de edificación de carácter industrial.

## CAPITULO I. Visión General de la Investigación.

### 1.1.- Antecedentes.

En la mayoría de las empresas constructoras se presenta el problema de la variación entre los presupuestos de una obra con el costo real en función de lo ejecutado, representando pérdidas para las constructoras, si no se identifica el problema y se plantean soluciones las empresas pueden terminar con problemas graves de operación y financiamiento.

Un factor que se considera un reto en la industria de la construcción, es el énfasis de medir el éxito, la eficiencia y desempeño de los proyectos en función de los recursos físicos que se espera se consuman en competencia con los recursos tangibles utilizados de manera efectiva.

Dentro de este marco y para comprender de manera clara el objetivo de estudio, es preciso mencionar que en nuestro país y en la industria de la construcción, las empresas son agrupadas en cinco estratos (gigantes, grandes, medianas, pequeñas y micros) con base en sus ingresos anuales reportados a la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC), La Cámara Nacional de la Industria de Desarrollo y Promoción de la Vivienda (CANADEVI) y Censos Económicos. Tal y como se muestra en la siguiente tabla que presenta los límites inferior y superior para cada estrato.

Tabla 1.

Rangos de Estratificación de las empresas pertenecientes a la población objeto de estudio.

Estrato	Limite inferior (Miles de Pesos)	Limite superior (Miles de pesos)
Gigantes	70767.0	En adelante
Grandes	39493.0	70 766.9
Medianas	22015.0	39 492.9
Pequeñas	12913.0	22 014.9
Micros	1.0	12 912.9

Fuente: Rangos de Estratificación de las empresas constructoras pertenecientes a la población objeto de estudio, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2003. (De acuerdo los rangos de estratificación utilizados en el 2002 y actualizados con el Índice Nacional de Precios. Productor Sector Construcción (INPPcS) ,1994=100.).

De acuerdo con el INEGI (2003), el estado de Nuevo León cuenta con 1308 empresas constructoras, 30 son empresas gigantes, 32 grandes, 47 medianas, 58 pequeñas y 1141 micro empresas. El estado ocupa el tercer lugar respecto al número de empresas dedicadas a la construcción, la ciudad de México ocupa el primer sitio con el mayor número de empresas en la industria.

Ahora bien, como afirma Galotti (2008), las empresas constructoras han hecho énfasis en la capacidad para desarrollar y mejorar su planeación, asignar de manera eficiente los recursos y utilizar las funciones de control para garantizar que el proyecto se mantenga dentro del calendario previsto y dentro del presupuesto. A la mayoría de las empresas les preocupa la planeación y el control de sus presupuestos, pero pocas son las que hacen un esfuerzo e incluyen en su organización un sistema claro para controlar de manera precisa los presupuestos y a la organización en si misma, generalmente, mayoría de las empresas incurrir en un mal uso de los recursos, no cuentan con personal capacitado, no se definen actividades y mucho menos responsabilidades. Los procesos y funciones no esta bien definidos, lo que en conjunto genera descontrol, perdida e ineficiencia administrativa.

De acuerdo con Lozano, Bastos y Gonzaga (2008), un presupuesto es un plan de acción dirigido a cumplir una meta prevista, expresada en valores y términos financieros que debe cumplirse en un determinado tiempo y bajo ciertas condiciones previstas. En el caso de la construcción, un presupuesto es de igual forma un plan de acción pero enfocado a cumplir con ciertos criterios y rangos de costo de materiales, actividades y servicios relacionados con la construcción, de igual forma con ciertas condiciones de tiempo y características particulares de cada elemento que integra un presupuesto de obra.

El Control de presupuestos se entiende... “como el proceso de descubrir qué es lo que se está haciendo, comparando los resultados con los datos presupuestados correspondientes, para verificar los logros o remediar las diferencias; deben de desempeñar tanto roles preventivos como correctivos” (Lozano, et al.). El control de presupuestos en toda empresa resulta de vital importancia, ya que cualquier variación negativa en el mismo puede conducir a pérdidas, llevar a un desbalance en los egresos. Lozano clasifica a los presupuestos según la flexibilidad, el tiempo que cubren, según el campo de aplicabilidad de la empresa, según el sector en el cual se utilicen.

La finalidad en un control de presupuestos es que la organización tenga un sistema de planeación y control del dinero, volúmenes, controlar el manejo de ingresos y egresos de la empresa, coordinar y relacionar las actividades de la organización y lograr los resultados de las operaciones periódicas que se realizan.

De tal forma, que si no se tiene un adecuado control en los proyectos de construcción se suele presentar un sobrecosto y mas tiempo que originalmente se tenía planeado, generando pérdidas para los constructores, hoy en día, “existen muy pocos métodos disponibles que permiten predecir y especular el costo y el tiempo de terminación”. ( Wi Sung, 2007). Sobre todo porque las condiciones y características de cada proyecto u obra son distintos, pero siempre es recomendable contar con una guía que sirva de apoyo a los constructores y a cualquier empresa dedicada a la construcción.

Para superar estas dificultades, los involucrados en el área de costos, presupuestos y planeación en el campo de la construcción, necesitan tomar decisiones realizando una estructura, teniendo como prioridad perseguir el éxito en los proyectos, evitando sobrecosto y atrasos, cumpliendo con los requerimientos del cliente en relación a calidad, tiempo y precio.

También es importante señalar que aun con la capacidad y mejores habilidades del personal involucrado en un proyecto, puede darse un inadecuado y mal control en el desarrollo de un proyecto si no existe una estructura y organización que permita la excelencia en el control de proyectos (Bent A. 2006).

Hoy en día lo que sucede con las empresas constructoras, es que carecen de una estructura organizacional definida, el personal que compone a la organización en ocasiones no cumple con las características, conocimientos, experiencia y habilidades para realizar sus funciones, la relación y comunicación entre el personal es deficiente, la información que tienen para desarrollar presupuestos es escasa, no se hace un análisis a fondo de las condiciones y alcances del trabajo a ejecutar.

En el caso de los recursos humanos, el ingeniero de costos, persona directamente involucrada con los presupuestos en la construcción, en ocasiones no tiene las características de ser proactivo, agresivo, creativo y analítico y tiende a ser retroactivo y capturista de datos. (Bent A. 2006), influyendo así en la elaboración inadecuada de propuestas económicas de un proyecto de edificación.

Los constructores deben centrarse en la planificación y la logística, en proveer de personal calificado precios vigentes y competitivos, condiciones generales, beneficios, cuestiones de subcontratista, la seguridad, la calidad de la mano de obra, la satisfacción de los clientes, cuestiones de reglamentación, y la tecnología de la información (Kaplanog, 2007).

Todos estos elementos anteriormente mencionados forman parte de una administración, la falta de relación entre cada uno de ellos provoca un desconocimiento, fomenta la carencia de flujo en la información

Se trata de explorar el área que involucra todos los costos, la administración de contingencias, por ejemplo, es un sistema de soporte dinámico para ubicar contingencias (Suky, 2006), consiste en agregar un porcentaje al presupuesto para obtener el costo total, con la intención de incluir en el costo aquello que no está en los alcances originales, cabe mencionar que con este sistema no se consideran todas las características de un proyecto u obra, el contar con un presupuesto que incluya todos y cada uno de los conceptos, trabajos y actividades, va más allá que el de agregar un porcentaje de imprevistos.

La realidad y el tema central de nuestro origen del problema es que no se hace una evaluación de los proyectos antes de proporcionar un costo global, no se investiga e indaga sobre los medios para mitigar o reducir los riesgos que pueden afectar el precio y costo general de los trabajos y servicios que brinda una empresa constructora.

## 1.2. Objetivos.

### 1.2.1. Objetivo General.

Elaborar un sistema que resuelva la deficiencia del presupuesto de obra en proyectos de edificación de tipo industrial en las medianas empresas, generando un procedimiento que permita el control y seguimiento en los procesos de obra y edificación.

### 1.2.2. Objetivos Particulares.

- Establecer la deficiencia de los presupuestos de obra en Proyectos de Edificación de tipo industrial.
- Analizar a través de la investigación documental, los mecanismos de control y medición de los presupuestos que manejan las medianas empresas dedicadas a la construcción de edificación industrial.

- Evaluar la eficiencia de los formatos y procedimientos existentes utilizados en la administración de una obra, por medio de un método estadístico seleccionando una muestra estratificada de estudio y a través de entrevistas dirigidas.
- Elaborar un sistema para el control y seguimiento de presupuestos de proyectos de edificación de tipo industrial en las medianas empresas constructoras.

### 1.3. Preguntas de Investigación.

En el área de construcción existen fases o etapas sobre las cuales se va desarrollando un proyecto de edificación, desde el diseño arquitectónico, la ingeniería, pasando por la presupuestación y costos de obra, como por la ejecución y el control y seguimiento hasta llegar a terminación y entrega al cliente o usuario. Cada una de estas etapas puede llegar a influir en el presupuesto y su control.

Partiendo de esta premisa, se generan las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cómo se relaciona la fase de ingeniería y diseño con la fase de presupuestos en un proyecto?
- ¿Cómo influyen las habilidades y conocimientos de los involucrados en el área de construcción en el seguimiento y control de presupuestos de un proyecto?
- ¿Cómo se establece y relaciona en la planeación, el control presupuestal?
- ¿Cómo influye la supervisión en la ejecución de una obra con el control de un presupuesto?

#### 1.4. Justificación.

Resulta necesario e importante desarrollar este estudio de investigación para lograr obtener un sistema de control de presupuestos que permita al constructor realizar presupuestos eficientes así como controlar y darle seguimiento al presupuesto en la obra. Aunado a eso, sirve de guía a los estudiantes durante su formación profesional, de tal forma que es posible prevenir la problemática a partir de la formación académica de los profesionistas relacionados con el área de la construcción.

#### 1.5. Criterios para evaluar la investigación.

##### Conveniencia.

La investigación es conveniente porque permite tener un sistema que sirva a la industria de la construcción como apoyo en la realización y seguimiento de presupuestos.

##### Relevancia.

Esta investigación permitirá evitar costos innecesarios en una obra para canalizarlos en el empleo de la calidad en las obras, pues el cliente final de toda obra edificada, es el usuario.

El sector beneficiado son las empresas dedicadas a la construcción y sus empleados, así como los estudiantes en general que estén interesados en la ingeniería de costos y el control presupuestal.

##### Implicaciones prácticas.

Ayuda resolver un problema real, tiene como objetivo colaborar con la solución del problema que presentan la mayoría de las medianas constructoras cuando realizan construcciones de tipo industrial como es el sobrepasar su presupuesto.

### Valor teórico.

En la actualidad no se cuenta con información precisa y certera acerca de un sistema para el control presupuestal, mucho se conoce del problema que presentan las constructoras con sus presupuestos pero pocas son las soluciones se han planteado al respecto. Todo indica que la mayoría de las empresas se guían por el sentido común más que el seguir un proceso y reglamento que permiten tener un orden y control en sus presupuestos de obra.

### Utilidad Metodológica.

La recolección de datos e información para esta investigación, permitirá a las empresas constructoras obtener información práctica sobre los aspectos que son importantes a considerar en sus presupuestos, así como contar con un sistema que permita tener el adecuado control y seguimiento del presupuesto durante la ejecución de la obra.

Con esta investigación se pretende conocer la relación que existe entre el presupuesto controlado y su seguimiento en la construcción de proyectos de edificación en el área metropolitana de Monterrey.

### Viabilidad de la investigación.

Esta investigación es viable porque se pretende consultar información documental y de referencia que permita ampliar el campo de conocimiento en el área de presupuestos y resultados en las empresas constructoras.

Para ello es necesario realizar investigación correlacional, así como utilizar herramientas estadísticas como el cuestionario con entrevista dirigida, que permitan medir la eficiencia en el control de presupuestos así como de los procedimientos para su elaboración.

En ocasiones cuando se realizan presupuestos de obra, las personas responsables de la actividad solo se basan en los planos entregados por cliente, no realizan un análisis exhaustivo de las necesidades, requerimientos y alcances del proyecto; este es un tema importante para la elaboración de presupuestos que pocas empresas consideran.

### Consecuencias de la Investigación

Se considera que esta investigación no implica consecuencias negativas, por el contrario, permitirá optimizar los recursos con los que cuenta las medianas empresas constructoras así como mejorar sus procedimientos para el control de los presupuestos en la construcción de proyectos de edificación de tipo industrial.

### Formulación de Hipótesis

El eficaz Control de Presupuestos, aunado a la correcta administración y control de costos en los Proyectos de Edificación de carácter industrial de las medianas empresas, corresponderá a un beneficio económico con la generación de ganancias para las medianas empresas constructoras.

#### Para la variable de Control de Presupuestos.

(Ho). Hipótesis Nula: La eficiencia en el Control de Presupuestos es mayor o igual a 70%; representando un beneficio económico a mayor control de presupuestos.

(Ha). Hipótesis Alternativa: La eficiencia en el Control de Presupuestos es menor al 70%; representando pérdidas o menor beneficio económico a menor control de presupuestos.

#### Para la variable de Costos

(Ho). Hipótesis Nula: La eficiencia en el Control de Costos es mayor o igual a 70%; que representa un beneficio económico a mayor control de costos.

(Ha). Hipótesis Alternativa: La eficiencia en el Control de Costos es menor a 70%; que representa pérdidas o menor beneficio económico a menor control de costos.

### Para la variable de Administración de Proyectos

(Ho). Hipótesis Nula: La eficiencia en la Administración de Proyectos es mayor o igual a 70%; representando un beneficio económico a mayor administración de proyectos.

(Ha). Hipótesis Alternativa: La eficiencia en el Control de Presupuestos es menor a 70%; perdidas o menor beneficio económico a menor administración de proyectos.

### Tipo de Hipótesis

La hipótesis es de tipo correlacional bivariada, ya que relaciona las variables de control de presupuestos con el desempeño en los costos y la correcta administración de un proyecto. Es decir, realizando un correcto control en los presupuestos resultará un mayor beneficio en términos monetarios dentro de la organización al no presentar pérdidas, estar dentro del presupuesto originalmente planeado, teniendo un mayor rendimiento en sus costos y siguiendo una correcta administración en los proyectos de edificación.

### Características de la Hipótesis

La hipótesis presenta las variables de control de presupuestos, costos y administración de proyectos.

La hipótesis es una guía que permite establecer la relación que existe entre el control de un presupuesto en la construcción y el beneficio económico obtenido si se lleva de manera adecuada el control del presupuesto.

Esta relación puede ser medida a través de la recabación de datos, estableciendo parámetros que permitan delimitar como afecta el control de un presupuesto en el balance general de la construcción.

Se pretende analizar los sistemas de control que manejan las medianas empresas en los presupuestos de obra; los formatos manejados para el seguimiento de una obra y que son reflejados posteriormente en un presupuesto. A su vez se analizará el proceso administrativo y la fase de diseño y como estos puntos influyen en la elaboración del presupuesto, así como los procedimientos, si existen, de los cambios y su impacto en costo en el presupuesto.

## CAPITULO II. Marco de referencia y marco teórico.

### 2.1. Marco de Referencia.

#### 2.1.1. Aspectos generales de la administración.

El término administración se refiere al “proceso de coordinar e integrar actividades de trabajo, para que estas se lleven a cabo en forma eficaz y eficiente con otras personas y por medio de ellas”(Robbins, 2000, Pág. 8).

Entendiéndose proceso como las funciones continuas de las actividades básicas en las cuales participan los gerentes. Dichas funciones son: planificación, organización, dirección y control.

Es a través de la administración, la coordinación e integración del trabajo de las personas, que las actividades de trabajo de una organización se pueden llevar a cabo con eficiencia y eficacia.

La administración también entra en la acción de examinar las actividades, a fin de que las metas de la organización puedan alcanzarse; es decir, a la administración le interesa la eficacia.

#### 2.1.2. Antecedentes históricos.

El desarrollo de las teorías de administración se ha caracterizado por una sucesión de puntos de vista acerca de las actividades de los gerentes y como deben realizar dichas actividades.

Uno de los pioneros en desarrollar una teoría fue Frederick Winslow Taylor, quien describió la teoría de la administración científica, dicha teoría contemplaba la administración desde la perspectiva de optimizar la productividad y eficiencia del personal que opera en una organización.

Los teóricos de la administración general se interesaron por la organización en conjunto y la forma de lograr que sea más eficaz, tanto a los administradores científicos como a los administradores generales se les conoce como los teóricos clásicos. Otro grupo se enfocó en el desarrollo y aplicación de modelos cuantitativos. Y finalmente surgió el grupo de investigadores que pronunciaron por el comportamiento humano dentro de las organizaciones, es decir, el lado personal de los recursos humanos de la administración ( Robbins, 2000, Pág. 44).

### 2.1.3. Teorías de administración.

#### 2.1.3.1. Teoría de Maslow.

Teoría que describe la jerarquía de las necesidades. Abraham Maslow, propuso esta teoría, manifestando que dentro de cada ser humano existe una jerarquía de cinco necesidades.

De acuerdo a Stephen Robbins (2000) las necesidades son:

- 1) Necesidades fisiológicas: alimento, bebida, vivienda, satisfacción sexual y otras exigencias físicas.
- 2) Necesidades de seguridad: seguridad y protección, contra daños físicos y emocionales, así como la seguridad de continuar satisfaciendo las necesidades físicas.
- 3) Necesidades sociales: afecto, sensación de pertenencia, aceptación y amistad.
- 4) Necesidades de estima: Factores internos de estima, como respeto de si mismo, autonomía y logros, y también factores externos de estima, como prestigio, reconocimiento y atención.
- 5) Necesidades de autorrealización: Crecimiento personal, logro del propio potencial y autorrealización; el impulso de llegar a ser todo lo que la propia capacidad le permita.

Maslow afirmó que “cada uno de los niveles de la jerarquía debe satisfacerse en forma sustancial antes de que pueda activarse el siguiente” (Robbins, 2000, Pág. 51); Una vez que la necesidad está del todo satisfecha deja de ser un agente motivador del comportamiento. A medida que cada necesidad se satisface de manera considerable, la siguiente necesidad es la que se vuelve dominante.

Maslow describió a las necesidades fisiológicas y de seguridad como necesidades de orden inferior; las sociales, de estima y autorrealización fueron descritas como necesidades de orden superior. La variación entre ambos niveles fue desarrollada deduciendo que las necesidades de orden superior se satisfacen de manera interna y que las necesidades de orden inferior tienen una satisfacción externa, agentes del entorno son los que logran la satisfacción de la misma.

La teoría de Maslow no aportó soporte práctico y científico, de igual forma diversos estudios realizados en que se intentó validarla fallaron.

#### 2.1.3.2. Teoría X y teoría Y de Douglas Mc Gregor.

La Teoría X presenta una visión esencialmente negativa de las personas. Supone que estas tienen poca ambición, les disgusta el trabajo, desean evadir las responsabilidades y es necesario dirigirlas muy de cerca para que trabajen con eficacia. La Teoría Y, presenta una visión positiva. En ella se supone que las personas pueden dirigirse por sí mismas, aceptan las responsabilidades y consideran el trabajo como algo tan natural como el descanso o el juego.

La teoría X supone que las necesidades de orden inferior dominan a los individuos, mientras que la Teoría Y supone que las necesidades de orden superior son las dominantes. Mc Gregor supuso que la participación en la toma de decisiones, los empleos incitantes y con responsabilidades, y las buenas relaciones de grupo maximizarían la motivación para el trabajo.

No hay pruebas para confirmar que cualquiera de esos conjuntos de suposiciones sea válido o que aceptar los supuestos de la Teoría Y y modificar su modo de actuar de acuerdo con ellos hará que sus empleados estén más motivados.

### 2.1.3.3. Teoría de Herzberg de la motivación-higiene.

La teoría de la motivación-higiene fue propuesta por el psicólogo Frederick Herzberg a fines de la década de 1950.

Desarrolló una investigación basada en realizar cuestionarios a diferentes empleados acerca de la satisfacción que les producía su trabajo; Frederick concluyó que las respuestas de las personas que estaban satisfechas con su trabajo; Frederick concluyó que las respuestas de las personas que están satisfechas con su trabajo son marcadamente distintas de las respuestas que ofrecen cuando no lo están.

Factores internos como: la realización, reconocimiento y responsabilidad, estuvieron relacionadas con la satisfacción en el trabajo. Cuando las personas entrevistadas se sentían contentas con su trabajo, tendían a identificarse con dichas características. En cambio cuando estaban insatisfechas tendían a mencionar factores externos, como las políticas establecidas en la compañía y la administración, la supervisión, las relaciones interpersonales y las condiciones de trabajo.

Mas adelante se desarrollaron otras teorías relacionadas con el liderazgo, tales como la teoría basada en los rasgos con la intención de identificar las características principales de los líderes, los investigadores distinguieron 6 rasgos en los cuales los líderes se distinguieron de los no líderes, como son: el empuje, el deseo de dirigir, la honradez e integridad, la confianza en si mismo, la inteligencia y los conocimiento aplicables al trabajo.

Otra es la teoría conductual la cual se desarrolló con la finalidad de que diera respuesta a la pregunta de la naturaleza de los líderes y sus subordinados. “Si los estudios conductuales lograban revelar los determinantes conductuales críticos de liderazgo, seria posible entonces, capacitar a las personas para convertirlas en líderes” (Robbins, 2000, Pág. 55).

Estos primeros estudios sobre las dimensiones conductuales sirvieron de base para que se desarrollara una rejilla bidimensional que permitía evaluar los estilos de liderazgo. En esta rejilla, también conocida como rejilla administrativa, se usaron las dimensiones conductuales sea el interés por las personas y el interés por la producción, evaluando el uso de los comportamientos por el líder en escala del 1 al 9.

Desafortunadamente esta rejilla ofreció respuestas poco convincentes en referencia a los elementos que hacen que un gerente sea un líder eficaz; solo dio un marco de referencia para poder conceptualizar el estilo de liderazgo. (Robbins, 2000, Pág. 57).

#### 2.1.4. Proceso de administración

La administración de una empresa requiere el constante ejercicio de responsabilidades directivas, también conocidas como funciones de la administración.

Anzola (1993), describe que el proceso de administración consta de 4 fases, las cuales se describen de manera breve a continuación:

##### **Planeación**

La planeación es la más importante de las funciones administrativas, ya que trata de decir que se debe hacer, como hacerlo, donde, cuando y quien realizará dichas funciones. Funciones relacionadas con las áreas de producción, mercados, finanzas y personal. (Anzola, 1993, Pág. 26.).

##### **Organización**

Término utilizado en dos sentidos; de empresa o grupo funcional y el del proceso de organizar, es decir, la manera en que se dispone del trabajo y se asigna entre el personal de la empresa para alcanzar eficazmente los objetivos de la misma.

La organización es coordinar todas las actividades o trabajos que se realizan en la misma para alcanzar los objetivos propuestos en la planeación. (Anzola, 1993, Pág. 52.).

## Dirección

Es la capacidad para guiar y motivar a los trabajadores para lograr los objetivos de la empresa, al tiempo que se establecen relaciones duraderas entre los empleados y la empresa.

Implica el logro de objetivos con y por medio de personas, internándose por el trabajo y las relaciones humanas. (Anzola, 1993, Pág. 72.)

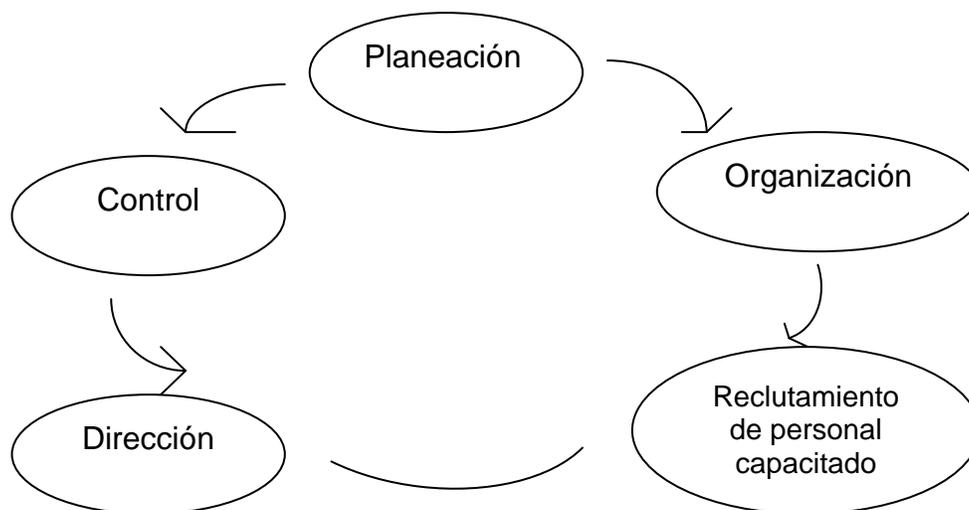
Los elementos que integran a la dirección son: el liderazgo, motivación y comunicación.

## Control

Consiste en la medición y corrección del rendimiento de los componentes de la empresa, con el fin de asegurar que se alcancen los objetivos y los planes ideados para su logro. Tiene como fin señalar las debilidades y errores con el propósito de rectificarlos e impedir su repetición. (Anzola, 1993, Pág. 91.)

Aunado a estas cuatro fases o proceso administrativo Welsch, 2005, integra un nuevo elemento a este proceso y es el de dotar el personal y administración de recursos humanos, proceso en el cual se asegura de reclutar a empleados competentes, que se puedan desarrollar y además sean recompensados al lograr los objetivos de la empresa.

Gráfico 01. Proceso administrativo y sus componentes.



Fuente: Welsch, 2005, p.5.

## 2.2. Marco Teórico.

### 2.2.1. Diagrama de Marco Teórico.

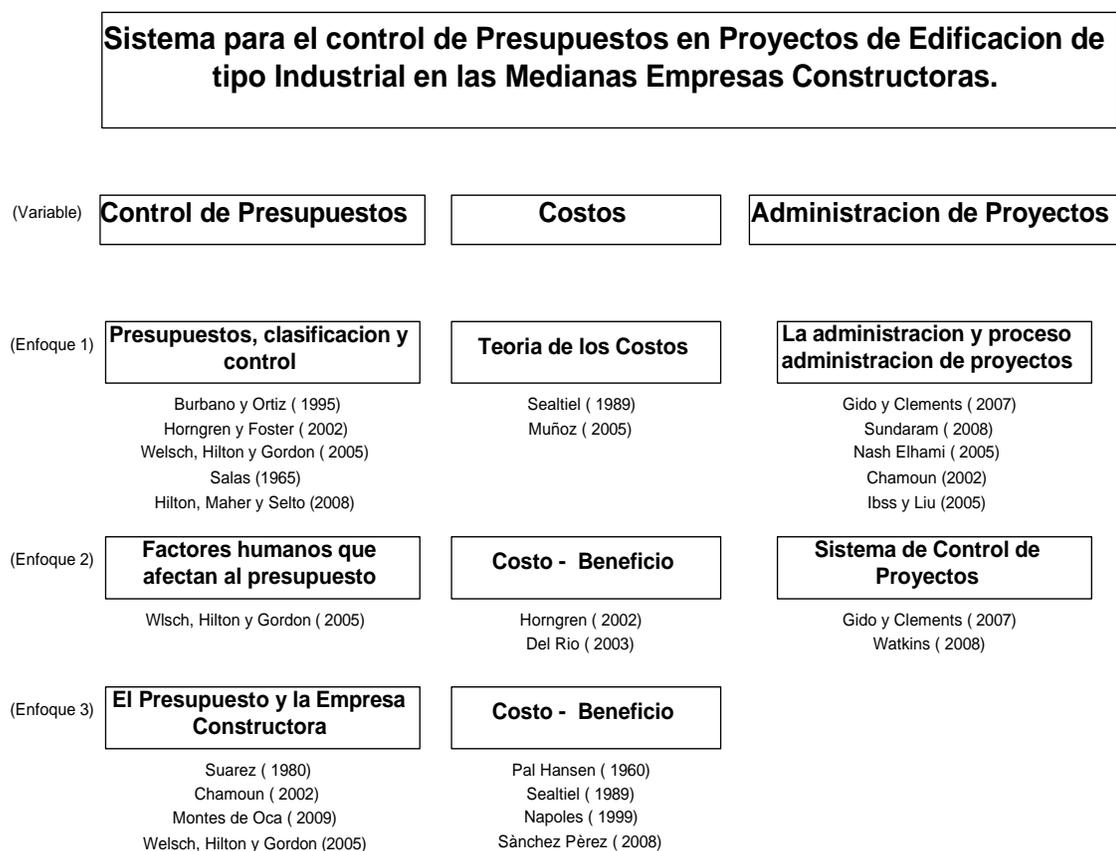


Gráfico 02. Diagrama de Marco Teórico. Muestra los distintos enfoques para cada variable del estudio de investigación, así como los autores sobre los cuales se apoya para el marco teórico-conceptual.

### 2.2.2. Control de Presupuestos.

#### 2.2.2.1. Presupuestos.

El presupuesto dentro de las actividades de una empresa sirve como herramienta de planificación y control, sus fundamentos teóricos y prácticos tienen su origen en el sector gubernamental a final del siglo XVIII, dando pautas para la ejecución y control.

Después de la segunda guerra mundial el sector privado notó los beneficios que generaba la utilización del presupuesto en materia del control de gastos, y destinó recursos en aquellos aspectos que permitieran rendimientos adecuados durante un ciclo de operación determinado.

“Hoy en día en la empresa privada se habla intensamente de control presupuestario, y en el sector público se llega incluso a aprobar una *Ley de presupuestos nacional*”. (Burbano y Ortiz, 1995, pág. 3)

Los presupuestos son una característica de gran importancia en la mayor parte de los sistemas de control administrativo. Los presupuestos obligan a la planeación, proporcionan criterios de desempeño y fomentan la coordinación y la comunicación dentro de la organización, sobretodo cuando se lleva a cabo una administración inteligente y coordinada con todo el equipo de trabajo involucrado en la planeación.

De acuerdo con Burbano y Ortiz (1995) en su libro Presupuestos. Enfoque Moderno de Planeación y Control de Recursos, definen al presupuesto como la estimación programada, de manera sistémica, de las condiciones en que opera y los resultados a obtener por un organismo en un periodo de tiempo determinado.

Es el conjunto ordenado de suposiciones que permiten conocer con anticipación algunos resultados básicos que servirán de guía a la persona que liderea o administra una empresa. Estos resultados por lo general dependen de un grupo que se compromete y trabaja por objetivos previamente trazados en forma grupal y conjunta.

Otros señalan que el presupuesto es: *“la expresión cuantitativa formal de los objetivos que se propone alcanzar la administración de la empresa en un periodo, con la adopción de las estrategias necesarias para lograrlos”* (Burbano y Ortiz, 1995, Pág. 11).

Entendiéndose como expresión cuantitativa a que los objetivos deben ser medibles y su alcance requiere el destinar recursos a través del tiempo previamente fijado, tomándolo como horizonte de la planeación; se le considera formal porque demanda la aceptación de aquellas personas que están al frente de la empresa, ya sea los administradores, directivos o gerentes.

Los presupuestos tienen como objetivo organizar, asignar personas y recursos; ejecutar y controlar las actividades u operaciones de una empresa para ello, es de primera necesidad desarrollar procedimientos y técnicas que permitan formular y controlar el presupuesto.

Para Horngren y Foster (2002) un presupuesto es la expresión cuantitativa de un plan de acción que propone la administración para un periodo futuro, y es una ayuda para coordinar y poner en práctica el plan.

Estos autores presentan un ciclo presupuestal que consiste en los siguientes puntos:

- 1) Se planea el desempeño de la organización en su conjunto, así como el de sub-unidades. La importancia de este paso consiste en el común acuerdo del equipo administrativo en relación a lo que se espera del presupuesto.
- 2) Se proporciona un marco de referencia, un grupo de expectativas específicas con las cuales comparan los resultados reales.
- 3) Se investigan las variaciones de los planes. Consiste en analizar los posibles cambios que pueden surgir a lo largo del desarrollo o ejecución del presupuesto y los factores que pudieran originar dicho cambio.
- 4) Se planea de nuevo, tomando en cuenta la retroalimentación. Y las condiciones que han cambiado.

De igual forma, Burbano y Ortiz (1995, pág. 23) explican que existen tres aspectos que están muy relacionados que son base de apoyo del trabajo de quienes participan en las diferentes etapas del ciclo presupuestal son los siguientes:

- 1) Los medios mecánicos, se relacionan con el diseño de formas y cédulas presupuestarias para la recolección de información y los medios técnicos utilizados para el cálculo matemático.
- 2) Métodos de oficina empleados en su elaboración: siendo el conjunto de procedimientos utilizados para desarrollar una actividad, pueden provenir de la experiencia o de las investigaciones realizadas en el desarrollo de su trabajo.
- 3) Los procedimientos empleados para determinar los estándares de los tres elementos del costo. Los métodos para la fijación de precio del producto, sirven de guías específicas o de moderadores del criterio de la persona encargada de confeccionar los presupuestos parciales o el presupuesto general de la empresa. (Burbano y Ortiz, 1995, pág. 23)

#### 2.2.2.2. Importancia del presupuesto

La importancia del presupuesto radica en utilizarlo como herramienta de planeamiento y control ya que refleja el comportamiento de indicadores económicos, de cómo se va desarrollando la empresa con los movimientos y operaciones que hay en un periodo de tiempo.

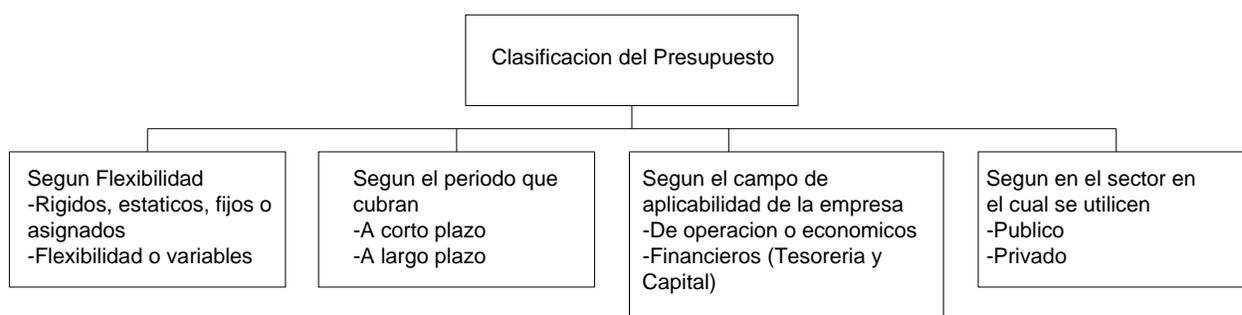
El presupuesto actúa en cada una de las etapas o funciones de la empresa, las labores de la empresa estarán limitadas si se carece de la definición en cuanto al como, porque o para que se efectúa una actividad o actividades y si los recursos para realizarla están fuera del alcance de la organización.

Al mirar hacia delante y planear, las personas responsables de gerencias o departamentos están en posibilidad de prever y conseguir posibles problemas antes de que se presenten; después, pueden concentrarse en aprovechar las oportunidades.

### 2.2.2.3. Clasificación.

Los presupuestos pueden clasificarse desde varios puntos de vista. El orden de propiedades que se les da depende de las necesidades del usuario.

Gráfico 03. Clasificación del presupuesto.



Fuente: Burbano y Ortiz, 1995, pág 19.

A continuación se presenta una breve explicación de cada tipo de presupuesto.

**Rígidos, estáticos, fijos o asignados.** Se elaboran para un solo nivel de actividad. Una vez alcanzado este, resulta difícil se realicen ajustes requeridos por las variaciones que puedan suceder.

**Flexibles o Variables.** Se elaboran para diferentes niveles de actividad y pueden adaptarse a las circunstancias que surjan en cualquier momento. Muestran los ingresos, costos y gastos ajustados al tamaño de operaciones manufactureras o comerciales. Tienen amplia aplicación en el campo de la presupuestación de los costos, gastos indirectos de fabricación, administrativos y ventas.

**A corto plazo.** Los presupuestos a corto plazo se planifican para cumplir el ciclo de operaciones de máximo un año.

**A largo plazo.** En este campo se ubican los planes de desarrollo del estado y de las grandes empresas. Suelen sustentarse en consideraciones económicas, como generación de empleo, creación de infraestructura, lucha contra la inflación, difusión de los servicios de seguridad social, fomento del ahorro, fortalecimiento del mercado de capitales, capitalización del sistema financiero la apertura mutua de los mercados internacionales.

De operación. Incluyen la presupuestación de todas las actividades para el periodo siguiente al cual se elabora, su contenido se resume en un estado de pérdidas y ganancias proyectadas. Entrarían en este rubro los presupuestos de ventas, producción, compras, uso de materiales, mano de obra y gastos operacionales.

**Financieros.** Incluyen el cálculo de partidas y rubros que inciden fundamentalmente en el balance general de una empresa.

**Presupuesto de tesorería.** Se formula con las estimaciones previamente realizadas de fondos disponibles en caja, bancos y valores de fácil realización. Puede llamarse también presupuesto de caja o de efectivo.

**Presupuesto de erogaciones capitalizables.** Controla las diferentes inversiones en activos fijos. Contendrá el importe de las inversiones particulares a la adquisición de terrenos, la construcción o ampliación de edificios, y la compra de maquinaria y equipos. Sirve para evaluar alternativas de inversión posibles y conocer el monto de fondos requeridos y su disponibilidad en el tiempo. Este presupuesto es de suma importancia para el ramo de la construcción.

**Presupuestos del sector público.** Cuantifica los recursos que requieren la operación normal, la inversión y el servicio de la deuda pública de los organismos y las entidades oficiales.

**Presupuestos del sector privado.** Los utilizan las empresas particulares como base de planificación de actividades empresariales.

#### 2.2.2.4. Control de presupuestos

Controlar, como ha sido mencionado en el marco de referencia (Ver tema 2.1.), es el proceso de medir y evaluar el desempeño de cada componente organizacional de una empresa así como efectuar la acción correctiva, cuando sea necesario, para asegurar que se cumpla de manera eficiente los objetivos, metas, políticas y normas de la empresa.

El control se ejerce a través de la evaluación personal, los informes periódicos de desempeño e informes especiales. De acuerdo con Welsch, Hilton y Gordon. (2005, pág. 11). Los tipos de control se identifican como sigue:

- 1) Control preeliminar.- se ejerce previamente a la acción para asegurar que se preparen los recursos y el personal necesarios y se tengan listos para iniciar las actividades.
- 2) Control coincidente.- Vigilar mediante la observación e informes, las actividades corrientes para asegurar que se cumplan las políticas y los procedimientos, sobre la marcha.
- 3) Control por retroalimentación.- Acción a posteriori (replanificación), concentrando la atención sobre los resultados pasados para controlar las actividades futuras.

Otra forma de medir el grado de control es analizar el nivel de la influencia que tiene un gerente específico sobre los costos, los ingresos u otras partidas de que se trate. Por ejemplo: un costo controlable es cualquier costo sujeto a la influencia de un determinado gerente de departamento o área específica en un periodo determinado.

Hornngren, Foster y Datar (2002 pág. 195) sostiene que es difícil determinar con exactitud el grado de control de los presupuestos ya que:

- 1) Son pocos los costos que están claramente bajo el control de un solo gerente.
- 2) Al considerar un periodo lo suficientemente largo, todos los costos caerán bajo el control de alguien. Sin embargo, la mayor parte de los informes de desempeño se concentran en periodos de un año o menos.

Héctor González (1965, pág. 33), en su libro: Control presupuestal de los Negocios, clasifica al presupuesto en cinco grupos: de previsión, de planeación, de organización, de dirección y de control.

1. De previsión: en donde se recalcan la importancia del estudio anticipado de las cosas y de las posibilidades de lograr metas propuestas.
2. De planeación: Indican el cambio para lograr los objetivos deseados.
3. De organización: Denotan la importancia de la definición de las actividades humanas para alcanzar las metas, como, orden y comunicación.
4. De dirección: Indican el modo de conducir las actuaciones del individuo hacia el logro de los objetivos deseados, llamados también principios de autoridad y coordinación.
5. De control: permiten comparaciones entre los objetivos y los logros.

Los principales principios enunciados por Salas (1965, pág. 25), se pueden expresar de la siguiente manera:

**Principio de predictibilidad:** Es posible predecir algo que ha de suceder o que queremos que suceda.

**De determinación cuantitativa:** se debe determinar unidades monetarias para cada uno de los planes de la empresa para el periodo presupuestal correspondiente.

**De precisión:** Los presupuestos son planes de acción y deben expresarse de manera precisa y correcta. Deben evitar vaguedades que impidan su correcta ejecución.

**De costeabilidad:** El beneficio de instalación del sistema de control presupuestal ha de superar el costo de instalación y funcionamiento del sistema.

**De flexibilidad:** da margen para los cambios que pueda surgir, en función de la parte imprevisible y de las circunstancias que hayan variado después de la previsión.

**De unidad:** Debe existir un solo presupuesto para cada función y todos lo que se aplican a la empresa deben estar debidamente coordinados. Este principio es de suma importancia para la eficiencia y el cumplimiento del presupuesto.

**De confianza:** El decidido apoyo y la fe en todos los principios y en la eficiencia del control presupuestal por parte de todos los directivos de la empresa es de alta relevancia para su buena marcha.

**De participación:** Es esencial que la planeación y el control de los negocios intervengan todos los empleados para aprovechar el beneficio que se deriva de la experiencia de cada uno de ellos en su área de operación.

**De oportunidad:** Los planes deben finalizarse antes de iniciar el periodo presupuestal para tener tiempo de tomar las medidas conducentes a los fines establecidos.

**De contabilidad por áreas de responsabilidad:** La contabilidad debe modificarse de manera que además de cumplir los postulados de la contabilidad general, sirva para los fines de control presupuestal.

De orden: La planeación y el control presupuestal deben basarse en una organización previamente trazada, ya sea en organigramas, líneas de autoridad y responsabilidad definidas, reflejadas en las funciones de cada miembro del grupo directivo.

De comunicación: dos o más personas entienden de la misma manera un asunto determinado de manera oportuna y concisa. Este es el objetivo de la comunicación.

De autoridad: Dispone que la delegación de autoridad no sea jamás tan absoluta como para eximir totalmente al funcionario de la responsabilidad final que le cabe de las actividades bajo su jurisdicción.

De coordinación: donde los intereses de la organización deben prevalecer sobre los intereses particulares.

De reconocimiento: Debe reconocerse o dar crédito al individuo por sus éxitos y reprenderlo o aconsejarlo por sus faltas y omisiones.

De normas: El establecimiento de normas claras y precisas en una empresa puede contribuir a las utilidades.

De conciencia de costos: Cada responsable debe comprender el impacto de sus decisiones sobre los costos, para que cada decisión que tome sea efectiva y en beneficio de la empresa.

Estos principios dan sentido y relevancia a la realización de presupuestos, dándole el seguimiento adecuado dentro de las etapas de planeación de una organización, son apoyo y soporte para la técnica de elaboración de presupuestos.

Los procedimientos que las pequeñas empresas utilizan para obtener información y construir un presupuesto maestro son usualmente informales; por el contrario, las grandes organizaciones designan a un director de presupuestos o un jefe del departamento de costos, quien especifica el proceso a través de la selección del presupuesto idóneo, la recolección de información y la preparación del plan maestro, haciendo uso de los principios y ciclos del presupuesto que anteriormente se presentan. (Hilton, Maher y Selto, 2008, pág. 631)

### 2.2.2.5. Factores humanos que afectan al presupuesto

Los supervisores o gerentes consideran que estos pueden utilizarse como instrumentos efectivos de presión para incrementar la productividad. Sin embargo, lo que los supervisores no suelen alcanzar a visualizar son los efectos de tal presión presupuestal sobre el comportamiento.

Otras reacciones humanas a la presión presupuestaria consisten en que los supervisores tratan de culpar otros cuando surgen problemas de producción. El equipo de trabajo entra en disputa evadiendo responsabilidad, se deja crecer la presión sin ninguna salida saludable, reduciendo con ello la eficiencia debido a la distracción y nerviosismo.

Puede resultar un efecto dañino de la presión presupuestaria cuando se hace sentir constantemente a la gente como si hubiera fracasado en cumplir el presupuesto planeado (Welsch, Hilton y Gordon, 2005, Pág. 35).

Las técnicas de presupuestación están libres de emoción. Su administración requiere de educación, persuasión e interpretación inteligente. Los directivos tienen que persuadir a sus subordinados y hacerles entender que el presupuesto es una herramienta positiva, creada para ayudarles a elegir y alcanzar metas.

Algunas de las costumbres típicas de los empleados en relación a como se desarrollan un presupuesto son las siguientes:

- 1) Las estimaciones que integran un presupuesto están subexpresadas “para protección, sin poder criticarse por el hecho de excederse en el presupuesto.
- 2) Sobreestiman los gastos, para tener mas recursos y gastar menos de lo presupuestado y que esto sea bien visto por la administración o gerencia.
- 3) Solicitar más efectivo del que se necesita, con el fin de no tener que pedir más.

### 2.2.2.6. El presupuesto y la empresa constructora

Antes de iniciar con el presupuesto en la empresa constructora, resulta importante definir las características principales de este tipo de organización.

Suárez (1980, pág.67) distingue lo siguiente:

La empresa constructora fabrica productos a la orden, le resulta complicado desarrollar costos experimentales totales, podría considerársele una industria artesanal casi en un 70 %, la determinación de sus activos es aproximada y los rangos de variación son amplios; la cantidad de materiales elaborados y semielaborados que intervienen en el proceso productivo varían desde 50 en construcción pesada y 1000 o mas en proyectos de edificación, sus ventas están condicionadas a las políticas de gobierno, esto puede ser observado actualmente con la crisis económica del 2008 , ya que la industria de la construcción ha tenido una de las peores caídas de su tiempo, el gobierno ha implementado planes de inversión para su reactivación planes que han resultado poco favorables y que expresan de manera lenta el crecimiento y desarrollo de proyectos constructivos.

Otro punto importante dentro de sus características, en la rotación de personal, siendo el mas elevado en la industria de Latinoamérica, por otro lado, resulta complejo medir su productividad, propiciando el descontrol y un creciente numero de empresas que desaparecen o bien la creación de nuevas empresas.

Tomando lo anterior en consideración se definirá a continuación el tipo de presupuesto que es utilizado en la empresa constructora, así como los controles que comúnmente son utilizados en los diversos proyectos de edificación.

En el ramo de la construcción el presupuesto solo se refiere al monto con el que cuenta el cliente o constructor para realizar un proyecto de edificación.

Este monto es el máximo que se autoriza para el proyecto y sirve como base para medir el desempeño de los costos en los que incurre la realización de un proyecto de edificación.

Para los presupuestos las empresas también utilizan el estimado de costos, considerándolo como el monto que se estima cuesta un proyecto el cual se utiliza para calcular el costo aproximado del proyecto, el estimado de costos sirve como soporte para desarrollar el presupuesto base (Chamoun, 2002, pág.123).

Una vez que el estimado de costos es autorizado, se integra el presupuesto base sin ninguna alteración, solo si presenta ordenes de cambio que han modificado el proyecto durante la ejecución del mismo.

De acuerdo con Yamal Chamoun, y lo expuesto en su libro Administración Profesional de Proyectos (Chamoun, 2002, pág.123), el presupuesto base, es una herramienta que sirve de base para aplicar la técnica del valor ganado, que permite medir el desempeño del proyecto ya sea en tiempo o costo o ambos.

Otras aplicaciones obtenidas a través del presupuesto base son:

Programa de erogaciones el cual es una aplicación o herramienta que sirve de base para programar la disposición de los recursos financieros. Esta aplicación consiste en obtener los montos mensuales al proyectar la forma de pago más probable, esta puede ser mensual, con un anticipo y el restante sobre avance u otros; esto dependerá de cada cliente o empresa.

La importancia radica en definir el monto real de los pagos y la fecha en la que es posible disponer de dichos recursos, a lo anterior se le conoce como flujo de efectivo.

### Contratos de obra.

Tanto el cliente como el constructor deben poner de su parte y conocer, desde el inicio, que, cuando y como se planea realizar el trabajo, además de saber con cuanto dinero se dispone y prever contratiempos en los proyectos de edificación.

Manuel Ventosa (Periódico del Norte, 2009, sección Bienes Raíces) recomienda hacer contratos a precios unitarios o a precio alzado, donde se garantiza un costo por metro cuadrado y donde el presupuesto se presenta con partidas y el cobro de las mismas es por un porcentaje de avance.

Comenta el Ing. Civil Álvaro Madrigal, que en el 90 por ciento de las obras, el tiempo de ejecución no se cumple básicamente por dos razones: Primero, porque el presupuesto no contempló el alcance de la obra en su totalidad y segundo, los procesos contractuales tradicionales son ejecutados con personal no calificado.

### **Control Presupuestal**

Se le considera como la herramienta más importante para monitorear el desempeño del presupuesto en el proyecto; sirve para saber en todo momento si los costos del proyecto están dentro o fuera del presupuesto.

Para llevar un adecuado control presupuestal en el área de proyectos de edificación, es necesario darle seguimiento a los siguientes parámetros. Ver gráfico 04.

Otros presupuestos de gran importancia dentro de la construcción de proyectos de edificación y que se generan a partir del presupuesto base son: el presupuesto de mano de obra, el de materiales y el de maquinaria y equipo. Estos presupuestos permitirán contabilizar durante el desarrollo del presupuesto las unidades de material, mano de obra y equipo a utilizar, así como llevar un mejor control para no rebasar lo presupuestado originalmente y que no genere un costo adicional.

Gráfico 04. Parámetros para el Control

Control Presupuestal	
CONCEPTO	DESCRIPCION
Presupuesto Original	Importe del Presupuesto base original autorizado
Revisiones Autorizadas	Ordenes de Cambio autorizadas
Presupuesto Actual	Suma del presupuesto y las revisiones autorizadas a la fecha
Ordenes de Cambio por autorizar	Ordenes de cambio en proceso de autorización ( Cotizadas)
Ordenes de Cambio por cotizar	Ordenes de cambio en proceso de cotización ( con estimados preeliminarios)
Presupuestos proyectados	Es el que considera todas las ordenes de cambio como autorizadas, tanto las pendientes por autorizar como las pendientes por cotizar.
Contratado	Suma de todos los contratos, ordenes de compra, ordenes de cambio contratadas y facturas generadas.
Por Contratar	Presupuesto actual menos lo contratado
Ordenes de Cambio a costos potenciales	Ordenes de cambio aun no aprobadas relacionadas con errores, omisiones, etc., que no justifican cambio al presupuesto.
Costo total actual	Costo total que incluye las ordenes de cambio aprobadas a la fecha de corte.
Pagado	Importe pagado a la fecha por contratos, ordenes de compra, ordenes de cambio contratadas y facturas generadas.
Costo total proyectado	Costo total de proyecto, considerando que todos los cambios al costo sean incluidos.
Ahorro / Sobrecosto Proyectado	Cantidad total de ahorro o sobrecosto si todos los cambios son autorizados (negativo=ahorro)

Fuente: Chamoun, 2002, p. 194.

## Presupuesto de Mano de Obra

La mano de obra se clasifica como mano de obra directa o indirecta. Los costos de la mano de obra directa comprenden los salarios que se pagan a los empleados que trabajan directamente en una producción específica. Los costos de mano de obra indirecta incluyen todos los demás costos de trabajo, como los sueldos de supervisión y los salarios que se pagan a quienes hacen herramientas, el personal de reparaciones y a los almacenistas y vigilantes (Welsch, Hilton y Gordon, 2005, pág. 205).

Una función importante es desarrollar los tiempos estándar de mano de obra para las distintas operaciones y productos. Para poder tener un parámetro al momento de definir los costos e integrar un presupuesto de mano de obra.

Welsch, Hilton y Gordon, 2005, pág. 208 distinguen cuatro métodos que comúnmente se utilizan en la planificación de los tiempos estándar de mano de obra.

1. Estudios de tiempos y movimientos.
2. Costos estándar.
3. Estimación directa hecha por los supervisores.
4. Estimaciones estadísticas del grupo de asesoría.

## Presupuesto de Materiales

Para asegurar las cantidades adecuadas de materias primas y partes, así como el momento en que hayan de necesitarse y planificar los costos de los insumos, el plan táctico de utilidades de corto plazo debe comprender los siguientes presupuestos que son especificados por Welsch, Hilton y Gordon, 2005, pág. 277:

- 1) Presupuesto de materias y partes. Especificando cantidades planificadas de cada clase de materia prima y partes.
- 2) Presupuesto de compras de materiales y partes. Especifica las cantidades requeridas de cada material y las fechas aproximadas en que se necesitan, por tanto, debe desarrollarse un plan de compras o programa de materiales.

- 3) Presupuesto del inventario de materiales y partes. Especifica los niveles planificados del inventario de materias primas y partes en términos de cantidades y costo. Este presupuesto es poco utilizado en el ramo de la construcción, ya que gran parte del material que se compra es utilizado a corto plazo, uno porque tienen una fecha límite de uso, o bien porque en caso de sobrar material puede ser utilizado en alguna otra obra alterna a la que se está ejecutando.
- 4) Presupuesto del costo de materiales y partes utilizadas. Especifica el costo planificado de los materiales y partes que serán utilizados en el proceso constructivo.

### Presupuesto de Maquinaria y Equipo

Esta partida incluye todos los egresos por adquisición de maquinaria y equipo, y las de accesorios y aditamentos que se unan o complementen en la unidad principal, así como los gastos de transporte e instalaciones vinculados a la adquisición de dichos equipos.

#### 2.2.3.1. Costos

##### Teoría de los costos.

La teoría de los costos es una teoría central de la producción de bienes y servicios. Los principios de esta teoría consisten en que el ingreso de cualquier actividad económica deberá ser superior a su costo; el estudio del costo siempre viene acompañado de un ingreso y la diferencia entre ingresos y costos constituye la utilidad o beneficio. Los costos se generan dentro de la empresa privada considerada como unidad productora.

“La categoría económica de los costos está ligada a la teoría del valor, valor costo, y la teoría de los precios. Esta teoría precisa limitar el contenido de términos en sus significados fundamentales” (Sealtiel, 1989, pág. 2).

De acuerdo con Sealtiel (1989), la palabra costo tiene dos significados básicos: que el costo es la suma de esfuerzos y recursos que una empresa ha invertido para producir algo; el costo hace referencia a lo que es sacrificado o desplazado en lugar de un objeto elegido; en este caso el costo de una cosa equivale a lo que se renuncia o sacrifica con objeto de obtenerla.

El primer concepto expresa los factores técnicos de la producción también conocido como costo de inversión, y el segundo por su parte expresa las posibles consecuencias económicas y se le conoce como costo de sustitución por renunciar o sacrifica algo por obtener otra cosa.

Ahora bien, en materia económica, los costos pueden ser medidos en términos reales o en términos monetarios. Cuando un costo es real se mide en términos físicos o psicológicos mientras que los costos monetarios son medidos en términos de dinero.

La secuencia lógica de todo objeto a producir consiste en decidir que es lo que va a producir, como va a ser producido, cuando y que cantidad se debe producir. Si en cada uno de estos se aplica el concepto del costo alternativo o de sustitución, al elegir la línea, en el caso de las empresas de producción, el lugar, el tiempo, la cantidad, se ha descartado pues el resto de alternativas, y estas representaran el costo de la alternativa seleccionada. Este principio de decisión se le conoce de acuerdo con Sealtiel, 1989 la ley de Wieser. Dicho principio fue denominado así por Pantaleoni (Ecónomo italiano, fundador de la Economía Pura).

De acuerdo con esta ley y lo que plantea Pantaleoni, los costos de producción son un reflejo del valor de las alternativas que han sido desplazadas a fin de que puedan ser producidos los artículos escogidos y ser los apropiados a los consumidores.

Se puede concluir en términos generales que es el motor de las decisiones económicas, tanto en el aspecto de consumo como de producción o cambio. Y que toda decisión implica un beneficio o pérdida en la medida en que el costo haya sido analizado y bien fundamentado.

### Teoría del costo sufrimiento y del costo esfuerzo.

Las teorías del costo sufrimiento y del costo esfuerzo, basan el concepto del costo de un satisfactor en la suma de los sufrimientos y los esfuerzos, que son necesarios para producir dicho satisfactor. Entonces, “el costo de un satisfactor será igual a la suma de los sacrificios de acuerdo con la primera teoría o bien de los esfuerzos en caso de la segunda”. (Sealtier, 1989, pág. 5).

Una vez expresado lo anterior se puede concluir que un esfuerzo también implica un sacrificio y por ello podría considerarse una sola teoría en donde los conceptos de esfuerzo y sacrificio están íntimamente ligados.

### Teoría de precios

Teoría de los Precios. El costo en si es un precio porque es la suma de los precios de los diversos elementos que lo forman; en consecuencia, el costo de un satisfactor será igual la suma de los gastado para producirlo.

Precio de venta. Se determina agregándole o bien restándole al costo total el por ciento de utilidad perdida probable.

Precio unitario. Es el valor monetario de un producto, trabajo o servicio, el cual se integra por los costos directos, el costo por financiamiento, utilidad y cargos adicionales. (Muñoz, 2005, pág. 72).

El análisis de precios unitarios es el estudio detallado de los recursos con los cuales se ejecuta un trabajo, los recursos pueden ser materiales, humano, de maquinaria y equipo y/o la integración de todos los anteriores.

### 2.2.3.2. Clasificación de costos.

Costo de inversión. Los costos de inversión aparecen en toda la empresa o actividad económica antes que los ingresos correspondientes a las ventas de los productos o servicios, representa las unidades técnicas medidas en dinero. (Sealtier, 1989, pág. 9). Es el costo de un bien, constituye el conjunto de esfuerzos y recursos realizados con el fin de producir algo, la inversión se representa por del tiempo, esfuerzo o sacrificio, y recursos o capital disponible.

Costo incurrido. Es la inversión del costo de producción en un periodo determinado; solo refleja valores de inversión efectuados exclusivamente en ese lapso en donde fue realizada la inversión.

Costos fabriles y no fabriles. En los países en que la industria tiene un grado o nivel de adelanto considerable, ese costo se transforma, su cálculo es vital en todas las actividades. El costo de fabricación esta formado por tres elementos básicos: materiales, sueldos y salarios, y otros gastos de fabricación o producción.

El costo unitario o costo unitario de fabricación sirve para determinar el valor de elaboración de los productos terminados, de los que están en proceso de transformación, y de los ya vendidos.

Costo total. Este costo se puede dividir en: costo de producción, costo de distribución, costo administrativo y costo financiero; incluyendo otros gastos, y el impuesto sobre la renta, que también integra el costo total.

Costos Históricos. También llamados costos reales, son aquellos que se obtienen después de que el producto ha sido elaborado, o durante su transformación.

Costos predeterminados. Son aquellos que se calculan antes de hacerse o de terminarse el producto y según sen las bases que se utilicen para su cálculo, se dividen en costos estimados y costos estándar.

Costos estimados. Es la técnica de valuación, mediante la cual los costos se calculan sobre bases empíricas o de conocimiento y experiencia sobre la industria, antes de producirse el artículo, o durante su transformación, que tiene por finalidad pronosticar el valor y cantidad de los elementos de costo de producción.

El objeto de la estimación es conocer en forma aproximada cual es el costo de producción del artículo, para efectos de cotización a los clientes. Sirve como base para valuar la producción vendida, producción terminada, y las existencias en proceso, ayuda para el control interno. La característica de los costos estimados es que siempre deberán ser ajustados a los históricos.

Este tipo de costos, los estimados son utilizados ampliamente en el ramo de la construcción, una vez que se tiene registro de ellos pasar a verificarse y formar parte de los costos históricos que sirven a la empresa constructora para realizar presupuestos preeliminares o parametricos. Ver tema 2.2.1.

Costo estándar. Costo basado en el factor eficiencia, sirve como patrón e indica lo que debe de costar; para utilizar este tipo de costo, es necesario un control absoluto y la utilización del presupuesto de todos los elementos que intervienen en el producto de manera directa o indirectamente.

Los costos estándar se dividen en circulantes y fijos; los circulantes indican la meta a la que hay que llegar considerando que existen alteraciones que lo modifican. Los fijos, son aquellos que se utilizan como índice de comparación o con fines estadísticos.

Los costos históricos se ajustan al estándar.

Costo variable o marginal. Es una aplicación que se hace a base de la división de costos en fijos o variables, y se aplica a los costos variables, su nombre correcto debe ser costo variable.

## Enfoque costo-beneficio.

Este enfoque explica en que se deben de gastar los recursos si fomentan la toma de decisiones que logren las metas organizacionales en relación con los costos de los recursos.

El beneficio que se espera de gastar dichos recursos deben exceder a sus costos esperados. Así, los beneficios pueden considerarse como un grupo de decisiones de grupo a través de las cuales se pretende obtener las metas de una organización.

Hornngren en su publicación *Contabilidad de Costos. Un enfoque gerencial*, (2002, pág. 11) hace referencia a las consideraciones técnicas y de comportamiento

Consideraciones técnicas y de comportamiento relacionadas con el enfoque costo-beneficio, concluye que este enfoque ayuda a los gerentes a tomar decisiones, explica que cuando se lleva un sistema contable administrativo se pretende por un lado, ayudar a los gerentes en la toma de decisiones económicas y de planeación; y por otro lado, motivar a los gerentes y demás empleados a buscar y luchar como se ha venido mencionando, en las metas de la organización.

Visto desde el punto de vista de la empresa y de acuerdo a lo que Cristóbal Del Río explica en su libro *Introducción al Estudio de la Contabilidad y Control de Costos Industriales* (Del Río, 2003, pág. II-15) se describen los siguientes costos:

- a) Costo de producción. Representa todas las operaciones realizadas desde la adquisición del material, hasta la transformación en un artículo de consumo o de servicio, el cual se integra por tres elementos básicos:
  - Material: también conocido como materia prima o material directo.
  - Sueldos y salarios. Es el esfuerzo humano para la transformación del material, también se le conoce como mano de obra, cuando es posible definir y precisar su monto, en la unidad producida, se le agrega la palabra mano de obra directa.

- Gastos indirectos de producción. Son los elementos necesarios para la transformación del material, pueden ser el lugar donde se trabaja, el equipo, las herramientas, los servicios, combustibles, sueldos, papelería, mobiliario, entre otros. También son conocidos como costos indirectos, en su gran mayoría son conocidos como gastos indirectos de producción o de fabricación.
  - Costo primo o costo directo. Es la suma de los elementos directos de costo, el material y mano de obra. directos.
- b) Costo de distribución. Es el costo incurrido desde el momento en que el objeto o artículo se ha terminado, almacenado, controlado hasta llegar al consumidor
- c) Costo financiero. Costo que incluye gastos tales como intereses, descuentos de documentos, comisiones y substituciones, gastos de cobranza, comisiones por cuentas incobrables, en algunos casos son considerados dentro del costo de distribución o costo administrativo.
- d) Costo de Administración. Esta formado por las operaciones desde la entrega del producto, hasta el pago por dicho servicio o producto. Algunos lo consideran como un gasto indirecto de servicio para los costos de producción, distribución y financiamiento.
- e) Otros costos. Son todas aquellas partidas no propias para el desarrollo de las actividades de la empresa, las cuales son difíciles de prever, tal como accidentes naturales.
- f) Impuesto sobre la Renta y Reparto de utilidades a los trabajadores; en el caso de que no hubiera utilidades, este costo formaría parte del costo total de la empresa.

## Contabilización de costos.

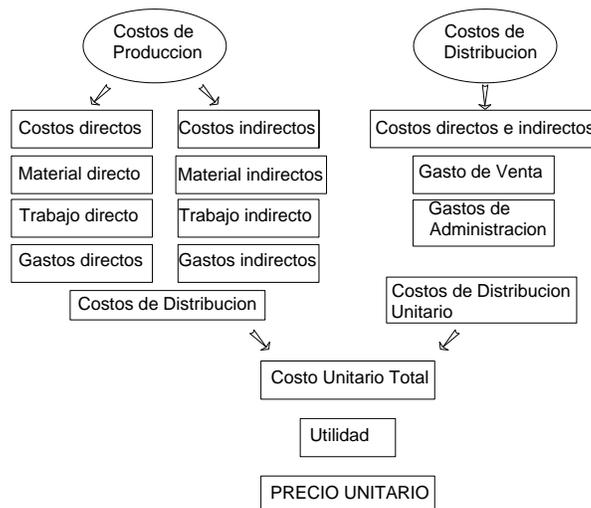
La contabilización de los costos tiene tres fases:

Primero, se debe registrarlos bajo clasificaciones apropiadas a medida que se van generando; una vez acumulados estos deben ser reclasificados y aplicarlos a la actividad correspondiente; por último, los costos deben de recuperarse a través de los ingresos correspondientes.

Estas tres etapas lo mismo se presenta en instituciones financieras que en instituciones de servicio publico, o en cualquier industria y en general en toda actividad productora.

A continuación se presenta el esquema general de los costos de producción y distribución de la mayoría de las empresas productoras. Ambos costos están integrados por costos directos e indirectos, en los costos de producción se incluyen aquellos costos involucrados con el materia, mano de obra y gastos, tanto directos como indirectos, en el caso del costo de producción, este viene integrado por el costo de distribución mas los gastos generados por la venta u comercialización del producto o servicio y los gastos administrativos en lo que se incurre. La suma de ambos costos genera el precio unitario del producto. (Ver gráfico 05).

Gráfico 05. Diagrama del precio unitario total.



Fuente: Sealtiel Alatraste, México, 1989, p.15.

La producción de un bien requiere un conjunto de factores integrales como son: cierta clase de materiales, un número de horas trabajo-hombre, remunerables; maquinaria, herramienta, etc, y un lugar adecuado en el cual se lleve a cabo la producción.

### Diferencia entre costo y gasto

Palle Hansen en Manual de Contabilidad, (1960), distingue al costo del gasto definiendo al primero como

Costo: es el valor adquirido por un bien tangible al incurrir en una serie de gastos.

Por el contrario, Gasto es la inversión que se efectúa, ya sea en una forma directa o indirecta; necesariamente, para la consecución de un bien tangible.

Por tanto el costo total esta formado por los diferentes gastos de producción, mas los gastos de distribución, de administración, financieros, otros gastos, reparto de utilidades e impuestos sobre la renta.

### Enfoques para la estimación del costo.

Método de la Ingeniería Industrial. Denominado también método de la medición del trabajo, estima las funciones del costo, al analizar la relación entre los insumos y las producciones en términos físicos.

El método de la ingeniería industrial puede requerir mucho tiempo. Algunos contratos de gobierno lo exigen. Sin embargo, muchas organizaciones encuentran que es demasiado costoso analizar la totalidad de su estructura de costos

Método de conferencia. Estima las funciones del costo con base en análisis y opiniones sobre los costos y sus causantes recopilados de diversos departamentos de una organización (compras, ingeniería de procesos, manufactura, relaciones laborales, etc.).

El método de conferencia estimula la cooperación de las diversas áreas de la empresa. La agrupación de conocimientos expertos le da credibilidad al método; debido a que el método no requiere un análisis detallado de información, se desarrollan con rapidez funciones del costo y estimados del costo.

Este método puede servir de guía para las empresas constructoras que carecen de la comunicación e interacción para la elaboración de costos integrales y reales, ya que fomenta la participación de las personas que cuentan con la experiencia en el área específica donde se desarrollan los costos.

Método de análisis cuantitativo. Se vale de un método matemático formal para ajustar las funciones del costo lineal con observaciones de información anterior.

### 2.2.3.3. Visión de los costos para profesionistas en el ramo de la construcción.

Los profesionistas relacionados con la industria de la construcción estudian desde distintos puntos de vista los costos, tienen conceptos aplicados diversos, dados los diferentes propósitos que los animan.

El ingeniero tiene que hacer estimaciones del costo de construcción y operación de diversos tipos del equipo productivo, ya sea en un solo sector o abarcando toda la fábrica. El ingeniero industrial aplica la técnica de la predeterminación de los costos y los rendimientos, en todo trabajo constructivo. Una de las fallas de esta clase de estimaciones, es la de la omisión de los gastos indirectos, gastos que no son registrados y que dan como consecuencia que los costos reales superen el cálculo anteriormente estimado.

Un estudio económico de cualquier industria debe comprender la costeabilidad e incosteabilidad de la misma, bien sea de una unidad productora o del conjunto de ellas; lo cual significa que no se puede tener una idea de conjunto si se carece de los datos de todas y de cada una de las unidades investigadas. (Sealtiel, 1989, pág.19). Si bien es cierto, la anterior observación de Sealtiel, es aplicada en la mayoría de las empresas constructoras, ya que el personal que esta directamente involucrado con los costos cuenta con el conocimiento técnico y las herramientas para elaborar y generar costos que sirven de base para presupuestar alguna obra o servicio.

Sin embargo, la practica y conocimiento de los proceso constructivos son difícilmente conocidos en su totalidad, por ello, resulta vital que el personal que integre costos en la edificación cuente con los conocimientos y la experiencia en la ejecución de proyectos que permitan contemplar de manera general y absoluta la integración integral de un precio unitario que proyecte los costos reales de la construcción.

### Control de costos en la construcción.

El control de costos en una empresa constructora depende principalmente de la forma de contratación que predomine, el tipo de control que desarrolla una empresa que realiza en forma preponderante obras por administración es distinto al de otra que realice únicamente contratos a precio alzado,... “un control que signifique mas del 100 % del costo del elemento a controlar, puede ser inoperante. (Suárez, 1980, pág. 69).

Control por excepción. En donde se recomienda la aplicación del control en la que se definen el 80 % de los efectos en los costos y solo cuando rebasen en menor medida los limites de la operación normal de la empresa para posteriormente proceder a aplicar acciones correctivas.

Control por objetivos. Una vez obtenido el costo se define en común acuerdo con las partes interesadas, las mejoras específicas y cuantificables, que sobre el proceso se deben lograr en un lapso de tiempo determinado y posteriormente en forma continua se evalúa la consecución, controlando por objetivos.

Control complementario. El control contable, dada sus características de exactitud, veracidad y proceso inductivo, impide la toma de decisiones oportuna. Suárez, 1980, pág. 70, sugiere un control complementario con características específicas que se aproximen, basados en el control por excepción y por objetivos, que aunado a la contabilidad tradicional permite un sistema mas completo.

Durante la planeación de todo proyecto de construcción, la evaluación económica es una parte fundamental, ya que en ésta, se pretende determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesario para la realización del proyecto así como los beneficios que producirá con fin de evaluar su utilidad. Un aspecto indispensable de toda evaluación económica es la estimación del costo del proyecto. El estimado de costos representa la predicción proporcionada por el ingeniero de costos sobre la base de los datos disponibles.

El grado de precisión requerido de los estimados de costos de construcción varía en las diferentes etapas del desarrollo del proyecto, ya sea desde valores generales en las etapas tempranas hasta valores confiables para los presupuestos de control al inicio de la construcción.

Dado que las decisiones tomadas en las primeras etapas del ciclo de vida del proyecto son más generales que las tomadas en las etapas más avanzadas, los estimados de costos de las etapas tempranas se espera que sean menos precisos que los hechos en las etapas avanzadas. (Sánchez y Pérez, 2008)

En las etapas tempranas de los proyectos es común que se presente alguna de las dos situaciones siguientes, por un lado es posible que no se cuente con un diseño detallado del proyecto, por lo que no se cuenta con la información suficiente para hacer un estimado de costos detallado utilizando el método de los precios unitarios, y por otro lado, es posible que aunque se tenga el diseño detallado del proyecto, pero se disponga tiempo reducido para aplicar la metodología de los precios unitarios y adicionalmente sólo sea requerido un costo aproximado del proyecto.

En cualquiera de los dos casos anteriores lo adecuado sería el uso de un método de estimación de costos que permita calcular un costo del proyecto con una buena aproximación a su costo final, disponiendo de pocos datos del proyecto y en un tiempo reducido.

#### 2.2.4. Administración de Proyectos.

De acuerdo con Gido y Clements (2007), el término proyecto significa un esfuerzo que permite lograr un objetivo (os) específico a través de una serie particular de tareas relacionadas unas con otras, as como la utilización eficaz de recursos.

Es importante que antes de iniciar un proyecto se prepare un plan, en base a suposiciones o estimaciones; documentando la información generada desde el inicio, ya que esta información influirá en el desarrollo del los elementos de los que se compone el proyecto, como son el presupuesto, programa, costos y el alcance del mismo.

En términos generales un proyecto se basa en una serie de tareas y estimaciones acerca de cuanto debe durar cada una, así como en suposiciones acerca de la disponibilidad y capacidad de recursos humanos y materiales, y en estimaciones de los costos asociados a dichos recursos. (Gido y Clements, 2007, Pág. 5)

Gido y Clemens (2007) establecen las siguientes características de un proyecto:

- Tener un objetivo definido, el contar con un resultado o producto esperado, definido en términos de su alcance, programa y costo. El objeto de un proyecto por lo general se define en términos de alcance, programa y costo.
- Un proyecto se realiza por medio de una serie de tareas interdependientes, es decir, un número de tareas que deben realizarse en cierta secuencia para lograr el objetivo del proyecto.
- Un proyecto utiliza varios recursos para realizar las tareas; recursos como personas, organizaciones, equipo, materiales e instalaciones. Pueden clasificarse en recursos humanos y recursos materiales.
- El proyecto siempre estará enmarcado por un periodo de tiempo, estableciendo una fecha de inicio y una fecha de término toda vez que haya sido alcanzado el objetivo.

- Un proyecto puede ser único, es decir, realizarse una sola vez. Las condiciones nunca serán las mismas, aunque la información histórica puede servir de base para la planeación del mismo.
- El proyecto siempre estará dirigido a alguien, para satisfacer alguna necesidad, es el cliente quien proporciona los fondos necesarios para realizar el proyecto. Puede ser una persona una organización o un grupo de dos o más personas u organizaciones. (Gido y Clements, 2007, Pág. 4). También es posible considerar como cliente a las personas a las que va dirigido el proyecto, en su caso, los usuarios finales.

Definición de alcance del proyecto. También conocido como ámbito o alcance de trabajo o proyecto, consiste de todo el trabajo que resulta necesario para realizarse y garantizar al cliente que los entregables cumplen con los requisitos y criterios de aceptación acordados al inicio del proyecto.

Como se ha mencionado anteriormente, el objetivo principal de cualquier proyecto a iniciarse es terminar el alcance sin que se supere el presupuesto en una fecha determinada y con la satisfacción del cliente. Siguiendo los principios generales de la administración es importante desarrollar un plan antes de iniciar el proyecto, este debe incluir todas las tareas, los costos involucrados y las estimaciones del tiempo para terminarlas. En caso de la ausencia de un plan se pone en riesgo el lograr el alcance del proyecto dentro del presupuesto y en el tiempo acordado.

Algunas de las causas que provocan incremento en costo, tiempo y calidad para la entrega de un proyecto son: La variación en el costo de algunos de los materiales, las inclemencias del tiempo provocando retrasos, el rediseñar y modificaciones adicionales cuando se esta ejecutando el plan.

Al igual que en el tema control de costos, el gerente de proyecto debe evitar, anticipar o superar estos hechos con la finalidad de completar el alcance del proyecto a tiempo, dentro del presupuesto y con total satisfacción del cliente. La comunicación y planeación es esencial para evitar que ocurran problemas para reducir su impacto en el logro del objetivo del proyecto.

#### 2.2.4.1. El proceso de administración de proyectos.

Ciclo de vida de un proyecto.

Los proyectos nacen cuando el cliente identifica una necesidad. El cliente identifica la necesidad o el problema, paso que puede tomar meses hasta que el cliente identifique y defina la necesidad, para ello es necesario recabar datos y definir que requisitos deben cumplirse para solucionar el problema o satisfacer la necesidad o necesidades.

Una vez identificada la necesidad y definidos los requerimientos el cliente procede a solicitar propuestas, ya sea a personas, equipo de proyecto o bien contratistas, que tengan la capacidad y experiencia para resolver el problema.

Por lo general el cliente escribe la necesidad y los requisitos en un documento llamado solicitud de propuestas. Por medio de esta, el cliente pide a las personas o contratistas que presenten propuestas económicas, programas de ejecución y una planeación adecuada y conveniente.

La siguiente etapa consiste en el desarrollo de la propuesta de solución a la necesidad anteriormente establecida, se reciben propuestas que fueron elaboradas durante varias semanas planteando métodos de solución, una estimación de tipos y cantidad de recursos necesarios, así como el tiempo permitiente para diseñar e implementar la solución. Toda esta información debe estar documentada y entregarse por escrito al cliente.

Una vez analizadas las propuestas, el cliente debe tomar decisiones sobre quien satisface mejor la necesidad llegando a un común acuerdo entre el cliente y la persona o contratista que presento la mejor propuesta. (Gido y Clements, 2007, Pág. 7 Y 8).

Posterior a la selección y contratación de la organización, se hace la planeación detallada del proyecto para llevar a la práctica el plan y lograr el objetivo inicialmente establecido.

La fase final del proyecto es la conclusión del mismo, para ello se deben realizar actividades de cierre que consisten en la confirmación de que se ha entregado el producto al cliente y este lo ha aceptado satisfactoriamente, que todos los pagos han sido cobrados y que las facturas entregadas por los servicios o productos se han pagado.

Una tarea importante de esta fase es evaluar el desempeño del proyecto con el fin de averiguar que podría mejorarse en caso de que en el futuro se realizara un proyecto similar. En esta etapa es de gran importancia la retroalimentación del cliente con el fin de determinar el nivel de satisfacción, si el proyecto cumplió con las expectativas, solicitando al equipo de proyecto realizar recomendaciones para mejorar iniciativas posteriores.

El ciclo de vida de un proyecto varía en relación a la duración implicada en las actividades a realizar, puede ir desde unas semanas hasta años de ejecución, esto dependerá del contenido, la complejidad y alcance del proyecto.

El ciclo de vida, se sigue de manera más formal y estructurada cuando se realiza en el ámbito empresarial, tendiendo a ser menos formal cuando una sola persona o voluntarios lo realizan. (Gido y Clements, 2007, Pág. 10).

El proceso de administración de proyectos significa planear el trabajo y después ejecutar el plan, a diferencia del ciclo de vida del proyecto, el proceso de administración se enfoca en los principios de la administración, complementándolos con controles específicos tanto de costos, presupuesto y tiempo, la programación y el equilibrio entre todos los aspectos involucrados en el proyecto son el objetivo fundamental en el proceso de administración de proyectos.

La etapa inicial de la administración de un proyecto se enfoca en establecer un plan inicial explicado en etapas, con la finalidad de lograr el alcance del proyecto en tiempo y dentro del presupuesto establecido; para ello es necesario llevar a cabo los siguientes pasos numerados por Gido y Clements,(2007, Pág. 11):

- 1) Definir los objetivos del proyecto. Objetivos previamente acordados con el cliente y definir a la persona responsable de llevar a cabo el proyecto.
- 2) Dividir y subdividir el alcance del proyecto en paquetes de trabajo. También conocida como estructura de división del trabajo, que identifica a la persona u organización responsable de cada paquete de trabajo.
- 3) Definir las actividades que deben realizarse para cada paquete de trabajo.
- 4) Representar gráficamente las actividades en forma de diagrama de red.
- 5) Establecer una estimación de la duración de cada actividad; señalando los recursos y cuanto se necesita de cada uno para completar la actividad dentro de la duración estimada.
- 6) Elaborar una estimación del costo de cada actividad, anexando tipos y cantidades de recursos requeridos para cada actividad.
- 7) Calcular el programa y el presupuesto del proyecto con la finalidad de determinar si el proyecto puede llevarse a cabo en el tiempo requerido, con los fondos asignados y con los recursos que están disponibles.

La información mínima necesaria para presentar el plan inicial de un proyecto consiste en presentar las fechas de inicio y terminación de cada actividad así como las cantidades de los distintos recursos que son necesarios para cada periodo del proyecto.

Una vez Iniciado el proyecto es indispensable monitorear el avance, con la intención de asegurar que todo vaya conforme al plan; midiendo el avance real, obteniendo las fechas en las que las actividades han iniciado, aquellas que se han completado así como el dinero que se ha gastado.

Gido y Clements, 2007, Pág. 16, establecen que “Si en algún momento durante el proyecto, la comparación del avance real con el planeado revela que el proyecto esta retrasado o excede el presupuesto o no cumple con las especificaciones técnicas, debe aplicarse una acción correctiva para ponerlo al día. Así, apoyándonos con el avance real, es posible preveer un programa y presupuesto acordes al plan para la conclusión de proyecto.

### Consideraciones de fijación de precios

Cuando los contratistas elaboran una propuesta, compiten con otros contratistas para ganar un contrato. Para determinar el precio de un proyecto es necesario tomar en cuenta lo siguiente:

- Realizar estimado de costos confiables.
- Analizar si resulta necesario un fondo de contingencia por la realización de una actividad en la cual no se tiene experiencia. En términos generales analizar los posibles riesgos de alguna actividad o tarea.
- El valor del proyecto, dado por el contratista. Este valor o importe, dependerá de la capacidad de trabajo, el número de empleados con el que se cuenta así como la capacidad de financiamiento de la organización a contratar, sumado por supuesto a las actividades, productos, y/o servicios a prestar.
- Presupuesto del cliente. El contratista deberá ser coherente con su propuesta económica de acuerdo al presupuesto con el que cuenta el cliente. Es importante auxiliar a un cliente potencial a identificar una necesidad presentando propuestas no solicitadas con estimaciones de costo, esta es una manera de ayudar al cliente a determinar un presupuesto para un proyecto en específico.
- La Competencia y oferta de propuestas por parte de contratistas. Algunos presentan un importe adicional al precio general de la propuesta con la finalidad de aumentar las oportunidades de ganar el contrato.

## Tipos de contrato

Un contrato es un vehiculo para establecer la comunicación entre cliente y contratista, llegando a una comprensión mutua y expectativas claras que aseguren el éxito del proyecto. Es el acuerdo escrito entre el contratista y el cliente, el cual debe explicar en detalle los productos y servicios que espera que el contratista proporcione.

Contrato de precio fijo. El cliente y el contratista aceptan un precio fijo para el trabajo. El contratista deberá desarrollar estimaciones de costos, precisas y completas, incluyendo costos de contingencia. Se recomienda este tipo de contrato para proyectos de bajo riesgo.

Contratos de reembolso del costo. El cliente acepta pagar al contratista todos los costos reales, sin importar la cantidad, más la utilidad de manera previa. Los contratos de reembolso del costo son apropiados para proyectos que implican riesgo.

Un proyecto que implica un alto riesgo es aquel en el cual la ingeniería no esta bien definida, ante esto se recomienda presentar diversas alternativas de diseño y/o ingeniería de valor, ya que es mas fácil acomodar cambios durante el diseño y el costo de dichos cambios durante la ingeniería preeliminar que cuando se esta ejecutando el proyecto. Sundaram, (2008), Pág. 24.

Algunas cláusulas a incluir en los contratos de obra que permiten proteger los intereses de ambas partes son:

- 1) Exageración de los costos.
- 2) Aviso de excesos en los costos o retrasos en el programa.
- 3) Aprobación del subcontratista.
- 4) Equipo o información proporcionados por el cliente.
- 6) Revelación de información confidencial
- 8) Terminación.
- 9) Condiciones de pago.
- 10) Pagos por bonificaciones/penalizaciones.
- 11) Cambios en el proyecto.

## Planeación del Proyecto

Para la planeación es necesario elaborar un programa o plan general que muestre las tareas del proyecto y como se llevaran a cabo dentro del presupuesto y el tiempo. Es importante planear el trabajo y luego trabajar en el plan, con la finalidad de evitar riesgos y frustración pero sobretodo evitar que el proyecto no fracase.

Habrá entonces que definir con claridad el objetivo del proyecto, dividir y subdividir el alcance del proyecto en paquetes de trabajo, definir las actividades específicas que deben realizarse para cada paquete de trabajo con el fin de lograr el objetivo del proyecto, representar gráficamente las actividades mediante un diagrama de red, elaborar una estimación del tiempo requerido para completar cada actividad, desarrollar, una estimación del costo de cada actividad y por ultimo, calcular un programa de proyecto y presupuesto para determinar si este puede realizarse dentro del tiempo requerido, con los fondos asignados y los recursos disponibles. (Gido y Clements, 2007, Pag. 79)

La administración del riesgo. Consiste en identificar, evaluar y responder a los riesgos de proyecto con el fin de reducir al mínimo la probabilidad y el impacto de las consecuencias de sucesos adversos en el logro del objetivo del proyecto.

Para cada riesgo que se identifique, debe listarse su consecuencia potencial. Estas consecuencias podrían incluir retrasos en el programa, gastos adicionales sustanciales, el incumplimiento con los requisitos técnicos o los efectos adversos, en relación con la satisfacción del cliente.

La evaluación de cada riesgo involucra la determinación de la probabilidad de que el suceso del riesgo ocurra y el grado de impacto que el suceso tendrá en el objetivo del proyecto.

## Realización del proyecto.

El equipo de proyecto, dirigido por su gerente, implementara el plan y realizara las actividades o los elementos de la tarea, de acuerdo con lo especificado. El ritmo de la actividad del proyecto aumentara a medida que mas diversos recursos participen en la ejecución de sus tareas.

## Control del proyecto.

Mientras que el proyecto se realiza, es necesario monitorear el progreso para asegurar que todo esta de acuerdo con el plan. Esto implica medir el avance real y compararlo con el avance planeado. Para medir el avance real, es importante seguir la pista de cuales actividades se han iniciado y terminado en realidad y cuanto dinero se ha gastado o comprometido. Si en algún momento durante el proyecto, la comparación del avance real con el planeado revela que el proyecto esta atrasado, se ha rebasado el presupuesto y si no se cumple con las especificaciones técnicas, deben aplicarse acciones correctivas para volver a colocar el proyecto al día.

Para Nash Elhami (2005, Pág. 80), investigador de la Universidad de Colorado, la dirección de proyectos esta basada en cinco rasgos fundamentales que explica en su publicación doctoral titulada Una planificación integrada del proyecto y el enfoque de sistema de control para medir el desempeño del proyecto:

- 1) Comunicación y fluidez de la información, es importante la colaboración de cada miembro del equipo de trabajo.
- 2) Creación de grupos de logística así como la integración de paquetes de trabajo a proveedores y contratistas.
- 3) El control de costos, en donde se manejan los aspectos financieros del proyecto, incluye: presupuestos, dirección de cambios, facturación a subcontratistas y órdenes de compra.
- 4) Control documental, consiste en el rastreo y obtención de información relacionada con el proyecto, de tal forma que puede ser archivada en un punto, para que fácilmente sea distribuida.

- 5) Administración de obra, recabacion y manejo de información de campo, incluye: informes diarios, inspecciones, entrega de materiales, pruebas, seguridad, entre otros.

#### 2.2.4.2. La programación de proyectos, programa de actividades y simulación.

Programa del Proyecto. Es el cronograma que especifica cuando debe iniciar y terminar cada actividad. El objetivo del proyecto en general establece la fecha en la cual el alcance del proyecto debe lograrse según una fecha en la cual el alcance del proyecto debe lograrse según una fecha específica acordada con anterioridad por el cliente y la persona u organización que realiza el trabajo. (Gido y Clements, 2007, Pág. 6).

El programa desglosa los entregables de la estructura de división de trabajo en términos de actividades, incluye la interrelación entre ellas y la secuencia en el tiempo a lo largo del proyecto. Permite establecer las fechas de inicio y terminación del proyecto, de cada fase, de cada entregable y de cada actividad.

La ventaja de esta herramienta es la de identificar las actividades críticas, es decir, las actividades que afectan de manera directa la fecha de terminación del proyecto (Chamoun, 2002, Pág. 109).

Al igual que en la planeación, se inicia el programa en base a un mapa mental de los paquetes que habrá que entregar, una vez identificado se desglosa la estructura del trabajo en actividades e identificando cuales son las actividades predecesoras y sucesoras. Los paquetes o programas computacionales que son comúnmente utilizados para la programación de proyectos son: MSPProject, Primavera, timeline, entre otros. Toda vez que se establezca dicho programa, este deberá ser revisado y actualizado durante el desarrollo del plan con todos los involucrados.

## Las actividades en el programa y definición de duración.

Una actividad es un elemento de trabajo definido que utiliza tiempo, dentro de un programa, se representan de manera grafica en un diagrama de red que mostrando la secuencia apropiada y las interrelaciones necesarias que permiten lograr el alcance de trabajo a lo largo del proyecto.

El primer paso cuando se establece un programa consiste en estimar cuanto es que dura cada actividad desde que se inicia hasta que termina. “La duración estimada debe ser el tiempo necesario para realizar el trabajo mas cualquier tiempo de espera asociado, dando lugar al tiempo total trascendido”. (Gido y Clements, 2007, Pág. 148).

Para asignar o definir la duración de cada actividad que compone la estructura de división del trabajo se recomienda recabar información de tiempos de ejecución con el responsable de la actividad a ejecutar, con ello se evita un sesgo y se genera un compromiso de entrega de cada actividad o paquete de trabajo. Algunos contratistas u organizaciones suelen utilizar como guía datos históricos sobre la duración de las actividades tomando como referencia proyectos ejecutados anteriores.

En el caso de la construcción y para la programación de una obra, la duración estimada de las actividades deberá estar basada en: la cantidad de recursos empleados y el rendimiento del mismo, el producto o servicio a ofrecer y los requerimientos del cliente.

A lo largo del desempeño del proyecto algunas actividades requerirán más tiempo que el estimado, otras se harán en menos tiempo que el originalmente propuesto; y otras más se realizaran en la duración estimada. Durante el proyecto tanto en su fase de planeación como de ejecución, y que involucra muchas actividades, los retrasos y aceleraciones normalmente tenderán a compensarse entre si.

## Diagrama de Gantt.

La planeación de red es una técnica utilizada en la planeación, la programación y el control de proyectos en donde se tienen muchas actividades interrelacionadas.

Existen diversas técnicas para la planeación de red tales como la técnica de evaluación y revisión de programas (PERT), y el método de la ruta crítica (CPM) siendo de las más utilizadas; otras formas de planeación de red son el método de diagrama de precedencias (PDM), la técnica de evaluación y revisión gráfica (GERT). Estas tres últimas, están dentro de la categoría de técnicas de planeación de red, utilizan un diagrama de red para mostrar el flujo secuencial y las interrelaciones de las actividades. (Gido y Clements, 2007, Pág. 113).

Estas técnicas con frecuencia se comparan con la llamada gráfica de Gantt o gráfica de barras, herramienta de planeación y programación creada a inicios de 1900, sin embargo, es la herramienta de planeación y programación más antigua, desarrollada a principios de 1900; la cual, sigue siendo muy popular en la actualidad, sobretodo debido a su sencillez.

**Ruta Crítica.** El método de la Ruta Crítica considera las interrelaciones entre actividades y programación de costos y recursos. Este tipo de planeación permite que el equipo del proyecto, identifique con anticipación, posibles conflictos entre actividades y recursos.

Se le denomina ruta crítica a la serie de actividades que determinan la ruta más larga para terminar el proyecto. Si alguna de estas actividades se retrasara un día, el proyecto total estaría retrasado un día. A las actividades que componen la Ruta Crítica se les conoce como actividades críticas.

Como ya se ha mencionado, una de las funciones más importantes en la administración de Proyectos concierne a la planeación y control de la duración del proyecto. El programa del proyecto adquiere importancia, pues permite la integración de actividades a lo largo del tiempo para coordinar los trabajos de todos los participantes en el proyecto.

Básicamente y de acuerdo a Yamal Chamoun (2007, Pág. 106), los objetivos de elaborar un programa de actividades radica en:

- Concluir un proyecto dentro del tiempo originalmente estipulado
- Obtener un flujo continuo de trabajo evitando interrupciones y /o retrasos.
- Evitar confusiones y malos entendidos
- Aumentar el conocimiento de todos los integrantes acerca del estatus en que se encuentra el proyecto
- Proveer reportes veraces y oportunos
- Obtener el conocimiento previo de las fechas importantes relacionadas con las actividades clave para el proyecto.
- Obtener conocimiento anticipado de la distribución de los costos mientras dure el proyecto, flujo de efectivo.
- Definir y comunicar con precisión y claridad la responsabilidad y autoridad de cada una de las partes a través del tiempo en el que se desarrolla el proyecto.
- Nivelar y asignar apropiadamente los recursos.
- Establecer parámetros de medición de desempeño.

El objetivo general de un programa de obra consiste en ser una herramienta efectiva, que facilite la planeación, seguimiento y cumplimiento de las responsabilidades de cada integrante del equipo, para lograr el fin último que consiste en la terminación oportuna, dentro del tiempo, costo y calidad cualquier proyecto que se pretenda realizar.

Algunos otros conceptos importantes de considerar dentro de la programación de un proyecto son: la holgura, es la cantidad de tiempo que una actividad puede ser retrasada sin afectar la fecha de terminación del proyecto.

Eventos o Hitos. Puntos en el tiempo que representan el inicio o terminación de una o más actividades, no utilizan tiempo dentro del programa del proyecto.

Hoy en día existen también sistemas alternos que permiten obtener una revisión general del proyecto, esto a través de la simulación.

Ibss y Liu (2005), desarrollaron el sistema de Modelado Dinámico que permite cuantificar la correlación entre dos adyacentes actividades programadas.

Este sistema, ofrece un método para la descripción, exploración, y el análisis de un complejo sistema del proyecto, sus elementos de organización, los paquetes de trabajo y las influencias que giran en torno al proyecto en si.

El sistema de Modelado Dinámico presenta una simulación de desarrollo del proyecto en su construcción, incluye los posibles cambios del cliente y las variaciones de las condiciones del proyecto, mercado de trabajo, los cambios regulados, etc).

El modelo se puede utilizar para simular el proyecto como se desarrolla en ausencia de cambios y con cambios. Básicamente expresa la diferencia entre “que paso” y “que podría pasar”, con el impacto total de los cambios y los atrasos proyectados en el desarrollo del proyecto.

Este modelo cuantifica y enmarca pérdidas de productividad indirecta, determina cuales actividades causan mas cantidad de retrasos y que actividad es la mas atrasada en el proyecto analizado (Ibss y Liu, 2005, Pág. 15). Dicho sistema supone las variaciones que pudieran presentarse en el proyecto, toda vez que se analicen los riesgos y las causas de atraso.

#### 2.2.4.3. Sistema de control de proyectos

El proceso de control del proyecto consiste en recabar datos con regularidad sobre le desempeño del proyecto, comparando el desempeño real con el planeado y aplicando medidas correctivas si el desempeño real registra un retraso con respecto a lo planeado; proceso que debe verificarse mientras el proyecto se este ejecutando.

Para comparar el avance planeado se requiere de una serie de informes, los cuales pueden realizarse de manera diaria, por semana, quincenal o mensualmente., ello dependerá de la complejidad o la duración general del proyecto. El tipo de información que deberá de reunirse en dichos informes consiste en recabar:

- 1.- Datos sobre el desempeño real, la fecha real en que las actividades se iniciaron o terminaron, los costos reales incurridos y comprometidos.
- 2.- Información sobre cualquier cambio en el alcance, programa o presupuesto del proyecto.

Una vez que los cambios se incorporan en el plan y son aceptados por el cliente, es importante se establezca un nuevo plan inicial. El alcance, programa y presupuesto del nuevo plan inicial pueden ser diferentes de aquellos del plan inicial original.

Calculado el programa y presupuesto con los cambios actualizados, es necesario compararlos con el programa y presupuestos iniciales analizando la variación y determinando si el proyecto esta dentro del programa o se ha retrasado, si esta por debajo del presupuesto o ha sido superado.

En términos generales, entre mas corto sea el periodo de informes, mayores oportunidades habrá para identificar los problemas a tiempo y aplicar acciones correctivas efectivas. Si un proyecto se sale de control, tal vez sea difícil lograr el objetivo sin sacrificar el alcance, el presupuesto el programa o la calidad en el proyecto.

El control de un proyecto termina cuando el cliente queda satisfecho con todos los requisitos solicitados, cuando el objetivo del proyecto se ha logrado.

Es importante que una vez completado el proyecto, se revise con el cliente que todos los productos y servicios han sido concluidos, para ello se realiza un lista de verificación una vez aceptada la entrega, se firma por ambas partes.

De igual manera es responsabilidad del gerente de proyecto, preparar una evaluación por escrito del desempeño de cada miembro del equipo y mencionar las áreas de oportunidad.

A continuación se presenta un evaluación interna que es recomendable se realice al termino del proyecto.

#### Reunion de equipo.

##### Agenda

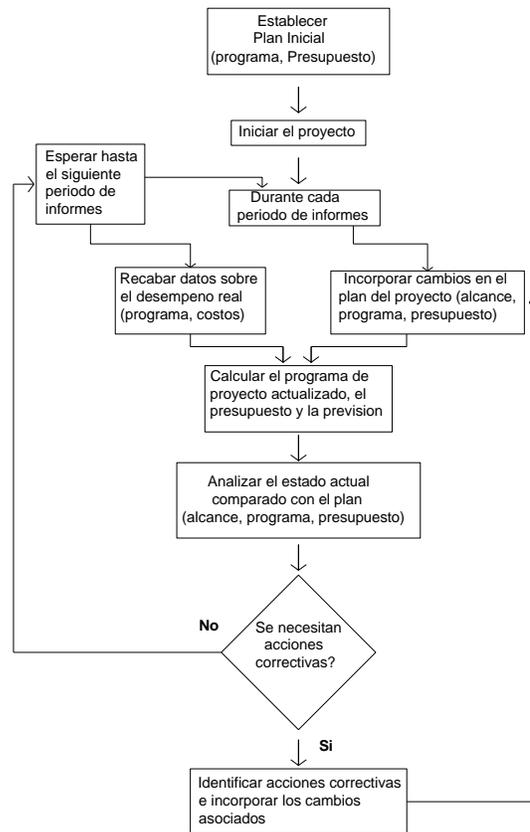
1. Desempeño técnico
  - Alcance del trabajo
  - Administración de los cambios
2. Desempeño de los costos
3. Desempeño del programa
4. Planeación y control del proyecto
5. Relaciones con el cliente
6. Relaciones entre los miembros del equipo
7. Comunicación
8. identificación y solución de problemas
9. Recomendaciones para proyectos futuros.

Gráfico 06. Evaluación Posterior a la terminación del proyecto. (Gido y Clements, 2007, Pág. 91).

Es recomendable, que el gerente de proyecto tenga una reunión con cada uno de los miembros del equipo, para que permita que los miembros del equipo expresen su opinión acerca de las impresiones sobre el desempeño del proyecto y que es lo que se puede mejorar en el futuro. En el gráfico 07, se muestra a manera de resumen el proceso de control de proyectos, que ha sido explicado anteriormente explicado de manera breve y concisa.

La administración de proyectos es un método proactivo para controlar un proyecto, con la intención de asegurar el logro del objetivo, incluso cuando las cosas resultan alejadas de lo planeado, el control es una consecuencia de la buena administración, del gerente dependerá que las buenas costumbres y lineamientos rijan al proyecto para llegar al objetivo final. (Gido y Clements, 2007, Pág. 202).

Gráfico 07. Proceso de Control del Proyecto.



Fuente: Clements (2006). Pág. 201.

### Equilibrio entre tiempo y costo.

El equilibrio entre el tiempo y costo, se basa en las suposiciones siguientes:

1.- De cada actividad se obtienen estimaciones de duración y costo; normal y de comprensión.

Llámesese al tiempo normal como la duración estimada del tiempo requerido para realizar una actividad bajo condiciones normales, y de acuerdo con el plan.

El costo normal es el costo estimado para terminar la actividad en el tiempo normal.

El tiempo de comprensión es la duración estimada de tiempo mas corta, tiempo en el cual la actividad puede terminarse. El costo de comprensión es el costo estimado para terminar la actividad en el tiempo de comprensión.

2.- La duración de una actividad puede acelerarse por incrementos desde su tiempo normal a su tiempo de comprensión al aplicar mas recursos, quiere decir, que se pueden asignar mas personas, trabajar tiempo extra, utilizar mas equipo, etc. , aumentando así los costos de la actividad.

3.- Una actividad no puede terminarse en menos tiempo de su tiempo de comprensión, no importa cuantos recursos adicionales se apliquen.

4.- Los recursos necesarios para reducir la duración estimada de una actividad de su tiempo normal hasta su tiempo de comprensión estarán disponibles cuando se necesiten.

5.- Cada actividad tiene su propio costo por periodo para acelerar la duración de la actividad de su tiempo normal a su tiempo de comprensión.

El objetivo del método de equilibrio entre tiempo y costo es determinar el menor tiempo de terminación del proyecto, con base en el colapso de aquellas actividades que den como resultado el menor aumento en el costo total del proyecto.

Para lograr el equilibrio, es necesario reducir la duración total del proyecto, un periodo a la vez, colapsar solo aquellas actividades que están en la ruta crítica y tiene el menor costo de aceleración por periodo.

Para controlar un proyecto el equipo de trabajo debe apoyarse en programas y sistemas que permitan una mejor administración de cada actividad y de recursos, hoy en día estos programas computacionales son clave cuando las empresas constructoras, dueños de construcciones y/o edificios y operadores, o bien el gobierno necesitan administrar un plan, construir y operar el capital de programas y proyectos de construcción.

Watkins (2008, Pág. 26) en la publicación titulada “ Como los programas computacionales influyen en el control de proyectos de edificación’, expresa que, los objetivos fundamentales de los programas o sistemas computacionales son:

- 1) Controlar el costo y Presupuesto de un proyecto.
- 2) Desarrollar una visión del desarrollo y ejecución del proyecto
- 3) Estandarización los procesos.

Esos sistemas permiten desarrollar un sistema protocolado de cada dato del proyecto, de igual forma la organización puede evaluar el funcionamiento del proyecto identificar los problemas a tiempo con la finalidad de intervenir y tomar decisiones que reviertan los efectos de un problema

Otra ventaja en estos sistemas consiste en mantener toda la documentación de un proyecto en una administrador o base de datos, La documentación capturada permite a la dirección y/o gerencia revisar los movimientos realizados, tener un historial y proyectar los alcances, contratos realizados a la fecha y autorizaciones de trabajo, reduciendo riesgos, que con un método manual y de archivo de documentos generaría mucho mas tiempo y esfuerzo.

## CAPITULO III. Metodología

### 3.1. Diseño de la Investigación.

El diseño de la investigación consiste en definir cual será la metodología a seguir para la investigación del Sistema para el control de presupuestos.

#### 3.1.1. Cuadro Metodológico para dar respuesta a las preguntas de investigación

Área de Estudio	Elementos a medir	Método	Estrategia	Técnicas	Instrumento Rec. de datos	Instrumento de medición
<b>Administración</b>	Control presupuestal	Documental Y Observación Directa	Revisión de documentación e Investigación en campo	Esquemas  Registro de procedimientos	Método estadístico a través de encuesta dirigida  Elaboración de fichas textuales.  Elaboración de formatos para registrar lo observado.	Análisis de procedimientos y controles de presupuestos.
	La mediana empresa constructora en el área metropolitana	Análisis Documental  Análisis estadístico	Revisión de conceptos sobre controles y procedimientos para la elaboración de presupuestos.  Revisión de pérdidas en las medianas empresas a causa de un deficiente presupuesto.	Esquemas, Mapas conceptuales, Subrayado de ideas principales.	Elaboración de fichas bibliográficas: Textuales y mixtas.	Análisis de Textos.
<b>Población</b>	La Clasificación las medianas empresas de acuerdo su producción y al tipo de construcción	Análisis Estadístico	Revisión de otras investigaciones.  Revisión de encuestas	Esquemas Graficas Tablas estadísticas	Fichas bibliográficas Fichas mixtas  Diseño de cuestionarios.	Análisis de encuestas  Análisis de resultados estadísticos

### 3.1.2. Investigación Exploratoria-Descriptiva del Objeto de Estudio.

La investigación es exploratoria, descriptiva y correlacional, busca determinar como y porque se relacionan las dimensiones del control de presupuestos, y al valorar el instrumento se conocerá la estructura de los factores que la componen (Sampieri, 2008), debido a esto se presenta continuación una descripción y definición de cada una de las variables que de las cuales se considera necesario establecer sus definiciones.

El objeto de estudio son las medianas empresas constructoras que manejan presupuestos de obra para nave industriales en el Área Metropolitana de Monterrey

Los conceptos a analizar dentro de estas empresas son :

Control.-Normas de acciones detalladas para la planificación y supervisión de alguna actividad o actividades.

Presupuesto.- Es el plan de acción dirigido a cumplir una meta prevista, expresada en valores y términos financieros que, debe cumplirse en determinado tiempo y bajo ciertas condiciones previstas.

Control de presupuestos.- Es el sistema que regula las entradas y salidas de una propuesta económica.

Beneficio económico.- Es el ingreso total de una empresa menos su costo de oportunidad.

Costo.- el costo representa una parte del precio de adquisición de un artículo, propiedades o servicios, es la acumulación de recursos medidos en términos monetarios utilizados para producir un bien o un servicio y ponerlo en condiciones de ser usado.

### 3.1.3. Tipología de la Investigación

La investigación inicia como exploratoria porque se examinará el tema del control de presupuestos, a través de la revisión de literatura y material que servirá de apoyo para entender el problema (Hernández, 2006, Pág. 101).

Es descriptiva, porque se pretende especificar las propiedades y características de los presupuestos y de los sistemas de control existentes. Así como identificar y analizar la existencia de un sistema para el control de presupuestos en proyectos de edificación.

Es correlacional, porque busca medir la correlación entre las variables control en los presupuestos, costos y la administración de proyectos de edificación, para identificar y analizar el desempeño en costo y avance de obra en los proyectos de edificación de tipo industrial y determinar si el control de presupuestos permite reducir los costos en la construcción obteniendo beneficios económicos en las medianas empresas constructoras.

#### Nivel de la Investigación

La investigación se desarrollara en el Área Metropolitana de Monterrey, aplicada a empresas medianas de la rama de la construcción que estén dedicadas a proyectos de edificación tipo industrial.

#### Enfoque de la Investigación

La investigación tiene un enfoque cuantitativo, porque se hará la medición de variables, tales como, el control de presupuestos, los costos y la administración de proyectos, en la mediana empresa constructora, analizando y describiendo los resultados que de ello emerja sobre el control de presupuestos, y el porque la mayoría de las empresas tienen un bajo desempeño en el control de presupuestos en sus proyectos de edificación.



D:\Asesoría Tesis  
MAESTRIA\2da Revis

Cuadro de variables:

Nota: Dar doble click para abrir archivo)

### 3.1.4. Tamaño de la Muestra

Cuando se hace una muestra probabilística, se debe cuestionar lo siguiente: ¿Cuál es el mínimo de unidades muestrales, en este caso medianas empresas, que se necesitan para conformar una muestra que asegure un nivel de error estándar determinado?

A continuación se presenta el cálculo para obtener el tamaño de la muestra para nuestro caso de estudio.

Nomenclatura:

Se= error estándar menor de 0.015

N= tamaño de la población de 47

n= tamaño de la muestra=  $\frac{n}{1+(n'/N)}$

s<sup>2</sup>=varianza de la muestra = { p \* (1-p) }

v<sup>2</sup>=varianza de la población= (Se)<sup>2</sup>

n' = tamaño provisional de la muestra = S<sup>2</sup>

Sustituyendo:,

S <sup>2</sup> =	0.9*(1-0.9)	<b>0.09</b>
v <sup>2</sup> =	(0.015) <sup>2</sup>	0.00023
n' =	0.9*(1-0.9) / (0.015) <sup>2</sup>	391.30

Sustituyendo en la formula de tamaño de la muestra n =  $(391) / \{1+(391/38)\}$  **38**

Se obtiene que el tamaño de la muestra es de 38 empresas constructoras, empresas clasificadas como medianas y que cuenten con la experiencia en la edificación de proyectos de tipo industrial. (Sampieri, 2008)

Para nuestro estudio utilizaremos una encuesta con una muestra piloto de 15 empresas constructoras teniendo como limitantes el factor tiempo y los recursos económicos para poder abarcar el total del tamaño de la muestra que es de 38 encuestas. Sin embargo con esta muestra de 15 empresas se cumple con la confiabilidad del instrumento.

### 3.2. Diseño del Cuestionario.

Dentro de una investigación se dispone de una diversidad de tipos de instrumentos que nos permiten medir las variables de la investigación, pudiéndose combinar varias técnicas de recolección de datos.

De acuerdo con Sampieri (2008) el instrumento mas utilizado para la recolección de datos es el cuestionario, el cual consiste en un conjunto de preguntas de las variables a medir.

Para nuestra investigación se integro un cuestionario con las siguientes características (**Ver anexo 1**):

Portada.- en la cual incluye el nombre del cuestionario el logotipo de la institución, en este caso de la Universidad Autónoma de Nuevo León y de la Facultad de Arquitectura; a su vez consta de los datos generales de la institución y programa educativo, el nombre de la investigación que estamos desarrollando: Control de Presupuestos en Proyectos de Edificación de Tipo Industrial, en las Medianas Empresas Constructoras del Área Metropolitana.

Se incluye también en la primera parte del cuestionario los datos generales de la persona encuestada, tales como: Profesión, Antigüedad en el empleo, Nivel de estudios y la fecha de aplicación del cuestionario. Posteriormente en la parte de introducción, se da a conocer el propósito de la investigación, que para esta investigación es primordialmente académico, con la finalidad de recopilar información relacionada con el tema de investigación.

Dentro de las preguntas que se incluyeron en el cuestionario se encuentran las preguntas cerradas y preguntas cerradas con opción de respuesta.

Para la variable de Control de presupuestos se incluyeron 6 preguntas cerradas, con opción de respuesta (si y no), y 4 preguntas cerradas con 4 a 5 opciones de respuesta. Con la finalidad de obtener datos que permitan mostrar la tendencia de la aplicación y control de presupuestos en las empresas constructoras.

Para la variable de Costos se incluyeron 5 preguntas cerradas, con opción de respuesta si y no, y 1 pregunta cerrada con 5 opciones de respuesta. Con la finalidad de obtener datos que permitan mostrar la tendencia de la aplicación y control de costos en las empresas constructoras.

Para la variable de Administración de proyectos se incluyeron 5 preguntas cerradas, con opción de respuesta si y no, y 2 preguntas cerradas con 5 opciones de respuesta. Con la finalidad de obtener datos que permitan mostrar la tendencia de la administración de proyectos en las empresas constructoras.

La finalidad de utilizar preguntas cerradas en este instrumento de investigación es porque resulta más sencillo codificar y preparar su análisis, así como un menor esfuerzo por parte de los encuestados para emitir su respuesta, toma menos tiempo.

Se agregaron al cuestionario preguntas que nos permiten medir la variable, dándole un valor a cada opción de respuesta. Se plantearon 9 preguntas para cada variable con este tipo de esquema, con la finalidad de obtener datos de los distintos componentes de la variable a medir.

Por ultimo, se presentan los comentarios generales, como una opción del encuestado para emitir sus comentarios y observaciones sobre algún aspecto del cuestionario o bien acerca de algún ítem que no fue planteado dentro del cuestionario.

### 3.3. Análisis de Confiabilidad.

De acuerdo con Sampieri (2008), la confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce resultados iguales. La confiabilidad de un instrumento de medición se determina diversas técnicas, en nuestro caso de investigación utilizaremos la técnica de Alfa de Cronbach, el cual es un parámetro que sirve para medir la fiabilidad de una escala de medida.

Grajales (2000), comenta en un artículo del análisis de confiabilidad, que se trata de un índice de consistencia interna que toma valores entre 0 y 1 y que sirve para comprobar si el instrumento que se está evaluando recopila información defectuosa y por tanto nos llevaría a conclusiones equivocadas o si se trata de un instrumento fiable que hace mediciones estables y consistentes.

Alfa es un coeficiente de correlación al cuadrado que, de manera general, mide la homogeneidad de las preguntas promediando todas las correlaciones entre todas las variables para confirmar que se parecen.

Su interpretación será que, cuanto más se acerque el índice al extremo 1, mejor es la fiabilidad, considerando una fiabilidad respetable a partir de 0,80.

A continuación se presentan los datos arrojados al aplicar la técnica de Alfa de Cronbach:

Un Alpha de 0.9627 y variables estandarizadas alpha de 0.9654, lo que nos indica que se tiene una fiabilidad respetable para nuestra investigación (**Ver anexo 3a**).

## CAPITULO IV. Resultados

### 4.1. Datos Estadísticos.

La Propuesta para el control de presupuestos en la construcción de proyectos de edificación de tipo industrial, el campo sobre el cual son tomados estos datos, son las medianas empresas constructoras, muestra que en el apartado 3.2 se detalla.

En nuestro país el criterio de MIPYMES, se establece con base al número de empleados y dependiendo del sector económico al que pertenezcan, así dentro del sector manufacturero se encuentran aquellas que tienen menos de 501 empleados y para los sectores de comercio, servicios y agropecuario menos de 101 empleados.

Según la antes formada Secretaria de Economía, (1999), en la publicación del diario oficial, existen 2.9 millones de establecimientos en general, de los cuales el 99 por ciento corresponden a micro, pequeñas y medianas empresas (2.85 millones), lo cual quiere decir que, al menos en cantidad, representan una porción fundamental en la nómina empresarial mexicana.

Estas empresas constituyen un sector estratégico para el desarrollo económico y social del país, pues contribuyen con el 41 % de la inversión y del Producto Interno Bruto (PIB) y generan el 64 % de los empleos. Vazquez (1999) considera que las MIPYMES son menos eficientes que las grandes, por lo tanto, es aquí donde la iniciativa privada y el gobierno deben coordinarse para avanzar en apoyos, sobre todo en los campos económicos y tecnológicos. Sin embargo, el apoyo a las pequeñas y medianas empresas resulta poco efectivo, con poca difusión y sobretodo que no se esta realizando un análisis de valor que refleje las necesidades reales de las MIPYMES que permitan su crecimiento y desarrollo.

Por tanto, a partir de 1999, el criterio que se ha utilizado en México para la clasificación de las MIPYMES, definido por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial a través del *Diario Oficial* de la Federación, es el que se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 02. Clasificación de las MIPYMES

03 DE MARZO DE 1999	SECTOR		
	CLASIFICACIÓN POR NÚMEROS DE EMPLEADOS		
TAMAÑO	INDUSTRIA	COMERCIO	SERVICIOS
MICROEMPRESA	0-30	0-5 0-20	0-20
PEQUEÑA EMPRESA	31-100	6-20	21-50
MEDIANA EMPRESA	101-500	21-100	51-100
GRAN EMPRESA	501 en adelante	101 en adelante	101 en adelante

Fuente: Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (Diario Oficial de la Federación), 1999; de acuerdo al número de empleados.

De acuerdo con el INEGI, y los Censos económicos de 1999, para la Micro, pequeña y Mediana Empresa, dentro de los rubros Industria, Comercio y Servicios incluyen los siguientes sectores económicos:

- 1) Industria: Minería, Manufactura, Electricidad y Agua y Construcción. Incluye un total de 16 subsectores económicos.
- 2) Comercio: Comercio. Incluye un total de dos subsectores económicos.
- 3) Servicios: Servicios Financieros y de Alquiler, y servicios comunales y sociales, Hoteles y restaurantes y profesionales. Incluye un total de trece subsectores económicos.

Según datos de la Encuesta Nacional de Empresas Constructoras (INEGI 2010), el valor de producción generado durante febrero pasado mostró una reducción anual de (-) 4.8% en términos reales, derivado de menor ejecución de obras relativas a Transporte; Edificación, y a “Otras construcciones”; mientras que aumento la obra asociada con Electricidad y comunicaciones; Agua, riego y saneamiento, y con Petróleo y petroquímica.

El valor de la obra construida por las empresas constructoras se concentró básicamente en Edificación en general (como viviendas, escuelas, edificios para la industria, comercio y servicios, hospitales y clínicas, y edificaciones para recreación y esparcimiento) con una aportación de 45.7% del valor total durante febrero de 2010, y en Transporte (como autopistas, carreteras, caminos, vías férreas, metro y tren ligero, y obras de urbanización y vialidad, entre otras) la contribución fue de 25.3 por ciento. Así, estos dos tipos de obra Edificación en General y Transporte, representaron en forma conjunta 71% del valor total.

Según la localización de la obra, las principales aportaciones al valor total de la obra construida por entidad federativa correspondieron en el mes en cuestión a Nuevo León con 11%, teniendo nuestro estado, la más alta aportación en % del valor producido.

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Empresas Constructoras ( ENEC, 2010), se presenta la clasificación de los tipos de Obra manejados por las empresas constructoras, para nuestra investigación el tipo de obra sobre el cual se desarrolla el tema es de obra de edificación no residencial.

Tipo de obra. Es la característica que distingue a una obra de otra(s), permitiendo que la empresa encamine sus actividades a los diferentes giros existentes tales como:

- Edificación: (Vivienda, escuelas, hospitales, etc.).
- Agua, riego y saneamiento: (Presas, perforación de pozos, drenaje urbano, entre otros)

- Electricidad y comunicaciones: (Instalaciones telefónicas y telegráficas, plantas hidroeléctricas y termoeléctricas, etc.).
- Transporte: (Autopistas, carreteras y caminos, obras de urbanización, aeropistas, astilleros, etc.).
- Petróleo y petroquímica: (Perforación de pozos, plantas de refinación, sistemas de conducción por tubería, etc.).
- Otras construcciones: (Instalaciones mineras, excavaciones subterráneas, cimentaciones especiales, entre otras).
- Servicios: (Planeación, anteproyectos y diseños de ingeniería civil, industrial, petrolera, petroquímica, minera, siderúrgica y análogas).

De acuerdo a la Encuesta Nacional de Empresas Constructoras (ENEC) se presenta el siguiente Catalogo para la construcciones según tipo de actividad.

#### **2362 Edificación no residencial**

236211 Edificación de naves y plantas industriales

236212 Administración y supervisión de naves y plantas industriales

236221 Edificación de inmuebles comerciales, institucionales y de servicios

236222 Administración y supervisión de edificación de inmuebles comerciales, institucionales y de servicios

236223 Construcción operativa de naves y plantas industriales, comerciales, institucionales y de servicios (Construcción de estas edificaciones por cuenta propia y en terrenos propios de la empresa para luego ser vendidas).

#### **4.1.1. Estadística Descriptiva**

Para la investigación de Control de Presupuestos para Proyectos de Edificación de carácter industrial en las medianas empresas, se realizó la encuesta con una muestra piloto de 15 empresas, el levantamiento de cuestionarios que arrojaron los siguientes datos que hacen referencia a la profesión, puesto, antigüedad del empleado en la empresa y nivel de estudios. (Ver tabla 03).

Empresa	Profesion	Puesto	Antigüedad	Nivel de Estudios
1	Arquitecto	Superintendente de Obra	4 años	Licenciatura
2	Ing. Civil	Gerente de Construccion	20 años	Maestria
3	Arquitecto	Superintendente de Obra	4 meses	Licenciatura
4	Ing. Civil	Analista de Costos	6 meses	Licenciatura
5	Arquitecto	Supervision de Proyectos	4 años	Licenciatura
6	Arquitecto	Jefe de departamento	1,4 meses	Licenciatura
7	Arquitecto	Supervisor de Obra	2 años	Licenciatura
8	Arquitecto	Supervisor de Obra	1 años	Licenciatura
9	Ing. Civil	Ingeniero Estructural	4 años	Licenciatura
10	Ing. Civil	Administrador de Proyectos	4 años	Licenciatura
11	Arquitecto	Residente	3 años	Licenciatura
12	Arquitecto	Administrador de Costos	5 meses	Licenciatura
13	Arquitecto	Supervision de Obra	17 años	Maestria
14	Ing. Mecanico	Gerente General	10 años	Licenciatura
15	Arquitecto	Propietario	3 años	Licenciatura

Tabla 03. Tabla de datos estadísticos, muestra los datos generales de las personas encuestadas; profesión, puesto antigüedad y nivel de estudios.

El gráfico 09, muestran los porcentajes correspondientes al nivel de estudios con el que cuentan la personas encuestadas, de donde se obtiene que un 87 % cuenta con un nivel de Licenciatura, contra un 13 % que tiene un nivel de Maestría.

En el caso de la profesión con la que cuenta cada encuestado, los datos arrojados muestran que un 66 % es Arquitecto contra un 27 % que tiene la profesión de Ing. Civil, dejando un 7 % para otras profesiones como Ing. Mecánico e Ing. Eléctrico.

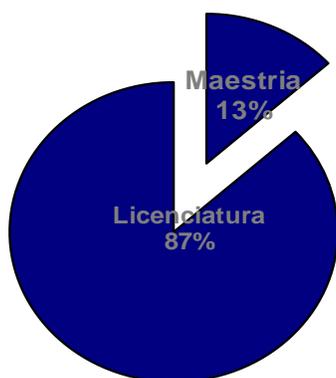


Gráfico 09. Porcentaje correspondiente al Nivel de Estudios.

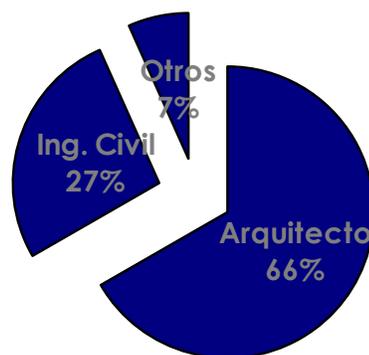


Gráfico 10. Porcentaje correspondiente a la profesión de las personas encuestadas.

## PUESTO EN LA EMPRESA

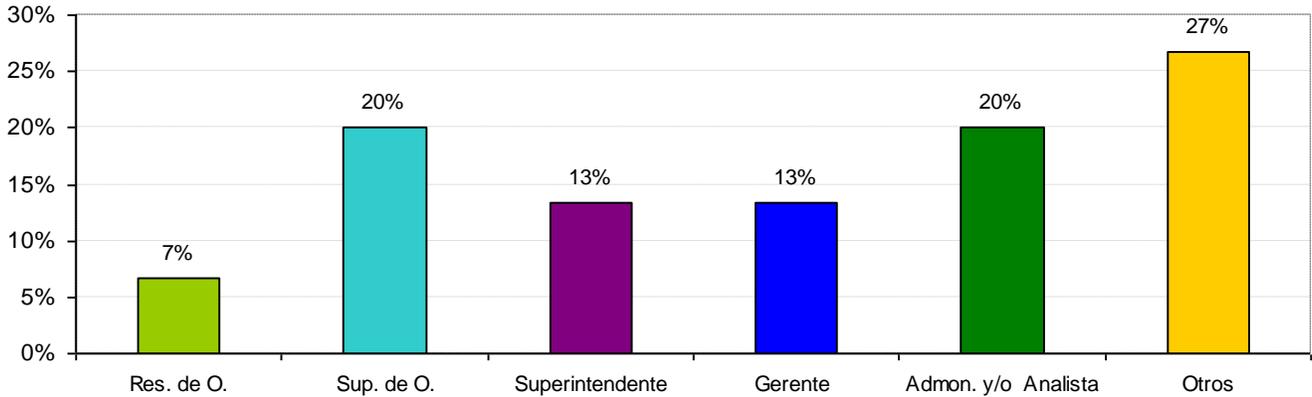


Gráfico 11. Porcentaje de personas encuestadas con los diferentes puestos y actividades dentro de la empresa donde laboran.

De acuerdo al gráfico 11, se tiene que un 27 % tiene un puesto como supervisor de proyecto, ingeniero de proyecto, entre otros,; mientras que un 20 % es supervisor de obra, otro 20 % es Administrador de costos y/o analista de costos, teniendo el Residente de Obra tan solo un 7%.

En el caso de la antigüedad dentro de la empresa de los participantes encuestados, tenemos que un 60 % tiene una antigüedad que va de 1 a 5 años, un 20 % tiene una antigüedad de 0 a 1 año y tan solo con un 7% la antigüedad de 5 a 10 años. ( Ver gráfico 12).

## ANTIGÜEDAD

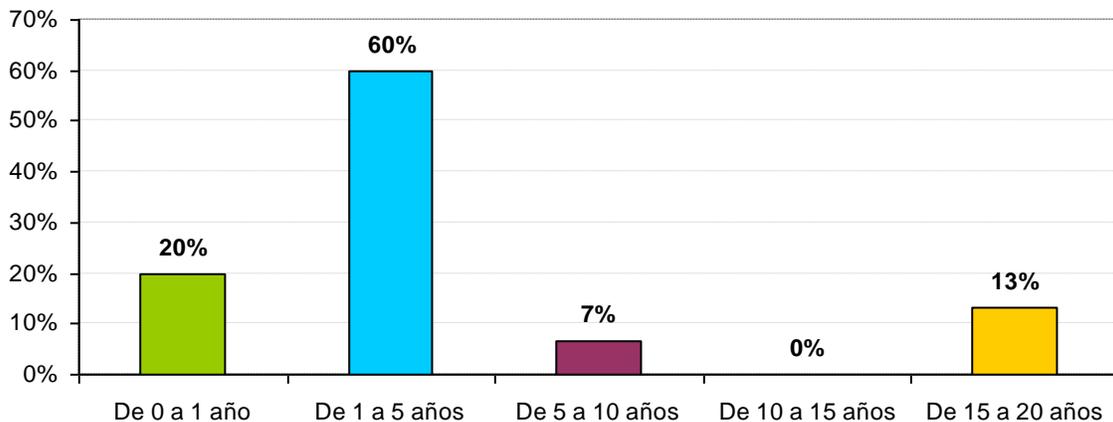


Gráfico 12. Antigüedad laboral de las personas encuestadas dentro de la empresa.

A continuación se presentan los resultados de las preguntas cerradas con opción de respuesta (si y no) para cada una de las variables de nuestra investigación.

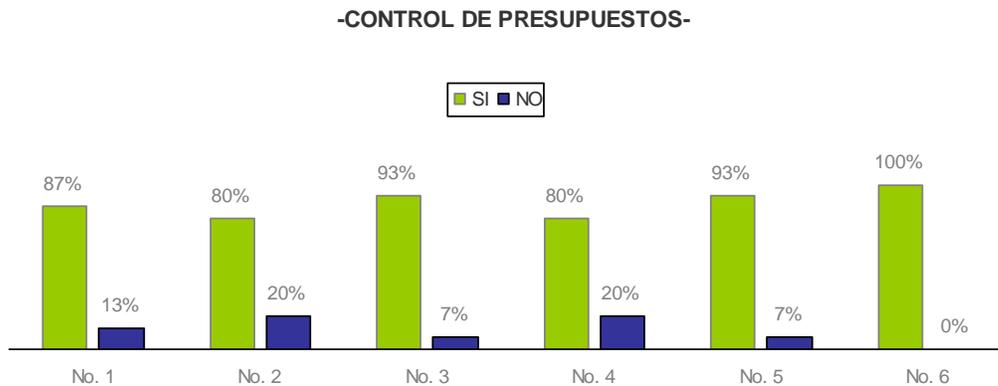


Gráfico 13. Diagrama que muestra la tendencia respecto al proceso de elaboración, ejecución, control y personal relacionado con los presupuestos de obra.

Como se observa en el gráfico 13, para la variable de Control de presupuestos y de acuerdo a la respuesta obtenida por parte de las personas participantes en la encuesta, podemos notar que el 87 % de encuestados considera que la empresa donde la labora tiene personal calificado que le da seguimiento a los presupuestos de obra, de igual manera el 80% de la población de esta muestra considera que los presupuestos desarrollados cumplen con los objetivos de organizar, asignar personal y recursos, ejecutar y controlar actividades, así como las operaciones de sus proyectos, esto contra un 20 % que considera lo opuesto.

El 97 % de las empresas utilizan algún tipo de programa o software especial que le permite a su personal controlar y darle seguimiento a los presupuestos de obra: 12 de las 15 empresas encuestadas considera que los software cuentan con las aplicaciones suficientes para elaborar sus presupuestos de obra.

En contraparte y por lo que se puede observar en los resultados obtenidos es que el 93% de la población encuestada afirma que se han presentado variaciones en los presupuestos durante y al termino de las obras y que aun cuando se cuenta con personal calificado y con las herramientas necesarias, es posible mejorar el proceso de elaboración de los presupuestos de obra.

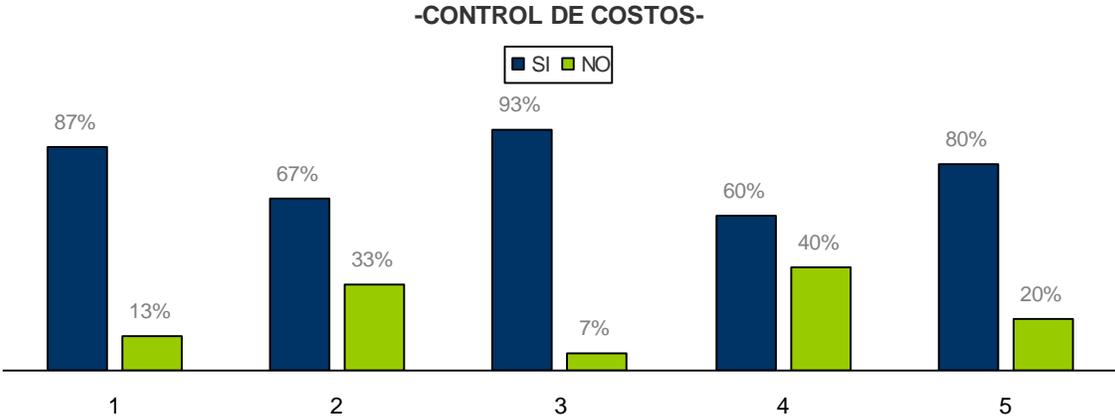


Gráfico 14. Diagrama que muestra la tendencia respecto al proceso de elaboración, ejecución, control y personal relacionado con los costos que integran los presupuestos de obra.

De acuerdo al grafico 14, en donde se presentan los % de respuestas positivas y negativas relativas a la variable de costos, se puede concluir, que la población encuestada con rangos arriba del 87 % considera que las empresas donde se desarrollan, actualizan los precios para obtener los costos e mano de obra, materiales, equipo y herramienta; datos básicos para la obtención de costos, contra un 23 % que no los actualiza de manera regular. El 67 % de las empresas hace uso de costos parametricos para sus propuestas económicas, herramienta comúnmente utilizada en el ramo de la construcción, pero que presenta margen de error elevados. Para el caso de los costos históricos, el 60% utiliza esta opción para elaborar presupuestos, contra un 40 % que comento prefiere hacer uso de precios regularmente actualizados.

En el caso del personal del área de costos, coincide en que el 93 % del personal cuenta con el conocimiento técnico y las herramientas para elaborar y generar de manera correcta los precios unitarios, costos directos e indirectos y toda información necesaria para los presupuestos de obra; con un porcentaje menor, el 80% afirma que en sus proyectos se realizan y presentan informes periódicos sobre el avance financiero de sus proyectos contra un 20 % que no lo hace. En términos generales esta información nos permite reflexionar en cuanto a que los procesos internos del área de costos, y el personal en si, realizan sus actividades, reflejado así en mayoría de respuestas afirmativas.

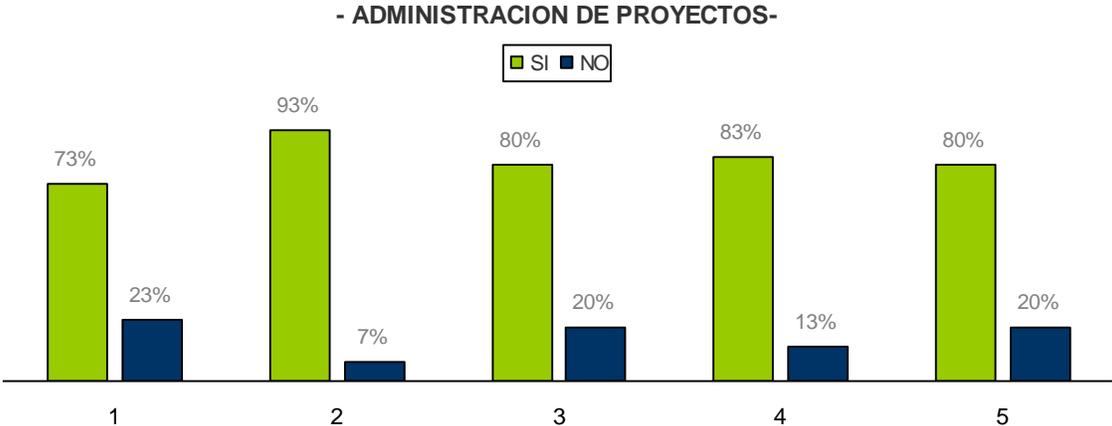


Gráfico 15. Diagrama que muestra la tendencia respecto a los procesos y medios utilizados para administrar proyectos de carácter industrial en la construcción.

Para el caso de la variable de Administración y tomando como referencia el gráfico 15, en donde muestra los porcentajes de respuestas positivas y negativas relacionadas con la administración de proyectos, podemos comentar que al igual que en el control de presupuestos, los rangos de respuestas positivas son considerablemente mayores a los de las respuestas negativas, un porcentaje del 73% de la población encuestada se reúne, asigna actividades, fija fechas compromiso, establece y define alcances.

De igual manera el 93 % de las empresas encuestadas señala que si sigue el plan de acción del proyecto propuesto originalmente, si utilizan la planeación como apoyo para orientar las actividades durante la ejecución de la obra. otro factor importante es el del Líder de Proyectos, donde el 83% considera que los lideres de proyecto de sus correspondientes empresas prevén, resuelven problemas y aprovechan las áreas de oportunidad para el mejoramiento y las condiciones de la obra; con un porcentaje similar, del 80%, afirma que existe comunicación y retroalimentación por parte del equipo de trabajo para el mejorar el desarrollo y solución de problemáticas surgidas durante el proyecto , por ultimo, dentro de su control, el 80% reconoce que se realizan informes periódicos respecto al desempeño del proyecto de edificación.

Para el caso de las preguntas cerradas con opción de respuesta se arrojaron los siguientes resultados:

Para la variable de control de resultados, encontramos que las herramientas mas utilizadas para elaborar un presupuesto de obra son el Autocad y cotizaciones con un 24%, un 33% de la población encuestada respondió que utilizan el Internet, Autocad, cotizaciones y datos históricos, la herramienta menos utilizada fue el Internet, obteniendo un 10 % . (Ver grafico 16).



Gráfico 16. Porcentaje de las herramientas más utilizadas para la elaboración de presupuestos de obra.

De acuerdo a la experiencia del encuestado, la fase de construcción donde se generan más cambios que afectan al presupuesto se ubican en la obra civil y en los acabados, con un 53%, siendo la fase con menos cambios la de terracerías con un 7%. (Ver gráfico 17).

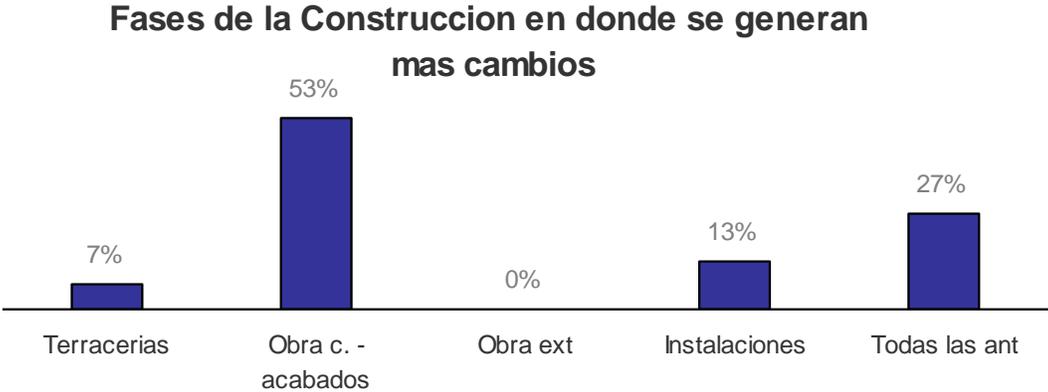


Gráfico 17. Fases de la construcción en donde se generan más cambios que afectan el Presupuesto y Costos de Obra.

Los presupuestos que más utiliza la mediana empresa constructora son el presupuesto base con un 38%, le sigue el presupuesto proyectado con un 18% y el menos utilizado es el presupuesto de mano de obra con un 9%. (Ver gráfico 18).

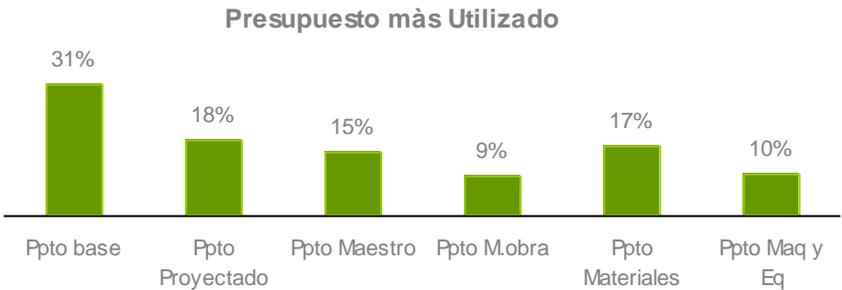


Gráfico 18. Tipo de Presupuesto que el personal de una empresa constructora tiende a utilizar más en un proyecto de edificación.

El 60 % de los encuestados consideran que para realizar un presupuesto completo se requiere tener la ingeniería en su totalidad, la cuantificación de lo que se pretende construir, precios unitarios actualizados, la descripción y definición del proyecto, contra un 7% que considera que la parte mas importante es la cuantificación de obra. (Ver gráfico 19).

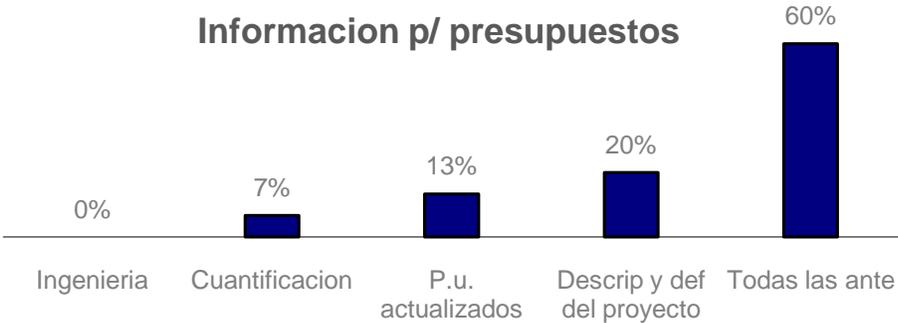


Gráfico 19. Porcentaje que indica que información es considerada imprescindible para realizar un presupuesto de obra.

Para el caso de la variable de Costos se incluyeron en el cuestionario dos preguntas cerradas con opción de respuesta, de las cuales se obtuvieron los siguientes datos:

En las medianas empresas constructoras la frecuencia con la que actualizan los precios de insumos, materiales y mano de obra, para la elaboración de precios unitarios y costos de obra es cada concurso de obra con un 47%, le sigue con un 33% cada 30 días y un 0% cada 6 meses. (Ver gráfico 20).

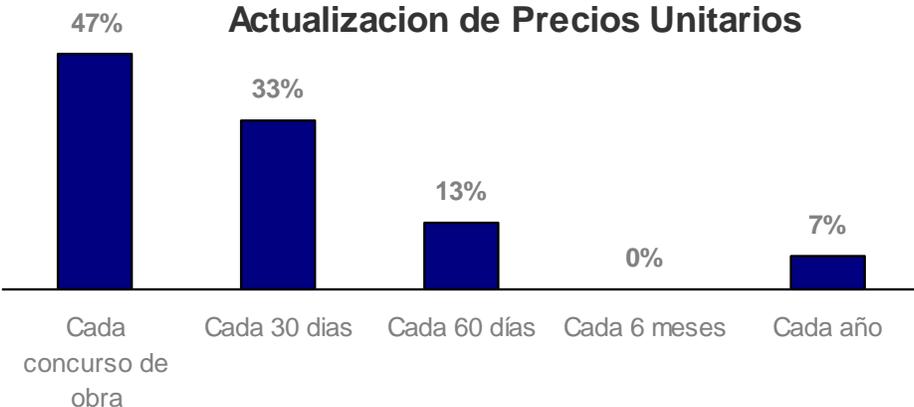


Gráfico 20. Periodos en los que se lleva a cabo la actualización de precios unitarios y su porcentaje.

Para la variable de Administración de Proyectos encontramos que de las 4 fases de la administración, la que consideran que mejor se realiza en las empresas constructoras es la planeación con un 46%, en contraparte la Organización con un 8% es a la cual no se le da importancia. (Ver gráfico 21)

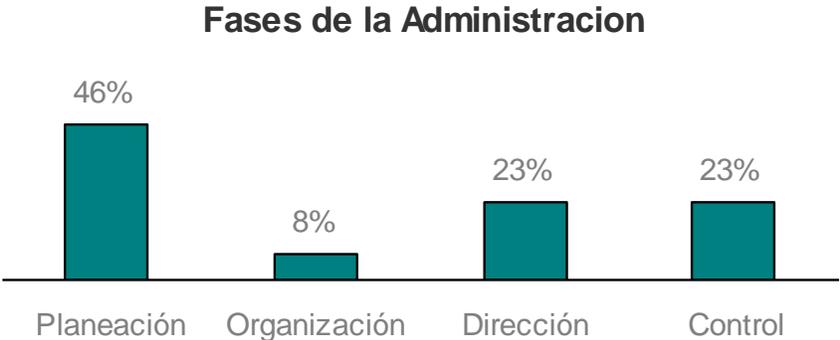


Gráfico 21. Fases de la Administración que cuentan con un mayor porcentaje de utilización dentro de las empresas constructoras.

Por ultimo, se planteo la pregunta sobre la medida en la cual prevalecen los intereses de la organización y del proyecto sobre los intereses personales de los integrantes del equipo de trabajo donde se obtuvo que muy frecuentemente prevalecen los intereses de la organización y del proyecto sobre los intereses personales de los que integran el equipo de trabajo de un proyecto. (Ver gráfico 22).

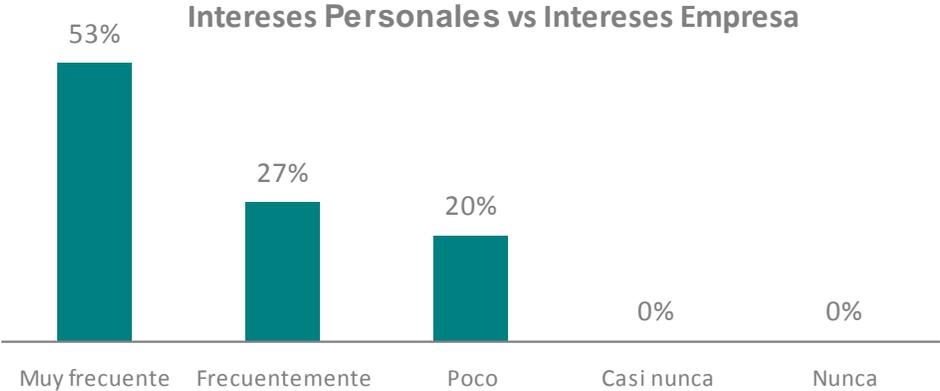


Gráfico 22. Frecuencia en la cual prevalecen los intereses de la organización y del proyecto sobre los intereses personales de los integrantes del equipo de trabajo.

#### 4.1.2. Correlaciones

La propuesta para el control de presupuestos en la construcción de proyectos de edificación de carácter industrial, tiene como variables el Control de Presupuestos, Costos y Administración de Proyectos, y de acuerdo a los datos obtenidos en las encuestas realizadas, se obtuvieron los siguientes datos en las variables con mayor correlación ( **Ver Anexo 3b**).

Las variables con mayor correlación son las siguientes:

- Con una correlación de **0.9071** entre Sistema y/o proceso utilizado para elaborar el presupuesto de obra con el sistema de control de costos de la empresa.

Quiere decir que existe una relación entre los procesos utilizados para elaborar un presupuesto de obra con el tipo de sistema de costos que maneja la empresa, es común que coincida que se use el mismo sistema.

- Correlación de **0.8908** entre el Sistema de análisis de precios que maneja la empresa con el sistema de control de costos de obra de la empresa.

Es decir, mientras se de un buen sistema de análisis de precios de la misma manera corresponderá a un control de costos de obra deseable, que permitirá reducir costos.

- Correlación de **0.8833** entre la calificación que le dan a los presupuestos de obra elaborados y la eficacia y efectividad de los programas utilizados para el control presupuestal.

Con lo anterior se entiende que la población considera que un presupuesto completo dependerá del tipo de programa que sea utilizado para su elaboración.

- Correlación de **0.8701** entre la efectividad y eficacia de los programas utilizados para el control presupuestal y la comunicación y retroalimentación por parte de los ingenieros de costos para la elaboración de precios unitarios de obra.

Esta relación sugiere que la participación del equipo de trabajo con los ingenieros de costos, la retroalimentación referente a las experiencias vividas en proyectos anteriores permitirá una mayor efectividad y eficacia en los programas utilizados para el control presupuestal, generando una base de datos, concisa, puntual, lógica y acorde al tipo de proyecto de construcción.

- Correlación de **0.8643** entre la evaluación del cumplimiento de los requerimientos del cliente en relación a los costos originalmente propuestos para el proyecto de edificación y la evaluación del desempeño del líder y/o gerente de proyecto en los últimos proyectos de edificación.

Esta relación muestra que es necesario contar con un buen desempeño por parte del líder de proyecto para obtener buenos resultados en el cumplimiento de los requerimientos del cliente en relación al costo que originalmente se proponen, es decir, si se cuenta con una buena supervisión, seguimiento, comunicación entre el líder- cliente- ingeniería-construcción, se podrá cumplir con las expectativas de costos que tiene el cliente.

- Correlación de **0.8550** entre la calificación de la eficacia y efectividad de los programas utilizados para el control presupuestal y la calificación de la información obtenida de los programas para el análisis de costos y precios unitarios.

Esta correlación sugiere que los sistemas que se utilizan para el control de presupuestos esta relacionado con la información que se obtiene de los programas para el análisis de costos y precios unitarios. Toda vez que la información o datos que se cargan a la base de datos de los programas sea certera.

Las variables con menor correlación son las siguientes:

- Correlación de **-0.0306** la calificación del control de presupuesto de obra en los proyectos de edificación y la evaluación de la utilización de precios y/o costos históricos en un presupuesto general de obra.

Es decir, que la utilización de precios históricos en un presupuesto general de obra no tiene injerencia en la evaluación de los controles de presupuesto de obra.

- Correlación de **-0.0143** entre los programas y/o software utilizados como apoyo para la elaboración y control de presupuestos y la retroalimentación y comunicación por parte del equipo de trabajo respecto al desarrollo y problemáticas surgidas durante el proyecto.

Esta baja correlación señala, que es independiente y nula la relación entre la retroalimentación y comunicación del equipo de trabajo respecto al desarrollo y problemáticas surgidas durante el proyecto con la manera de evaluar los programas y software utilizados para la elaboración y control de presupuestos.

- Correlación de **-0.0119** entre la variable relacionado con el personal involucrado en los costos de obra y su conocimiento técnico y desempeño con el cumplimiento de los requerimientos del cliente en relación a los costos originalmente propuestos para el proyecto de edificación como apoyo para la elaboración y control de presupuestos

Lo anterior nos indica que no existe alguna relación entre el cumplimiento de los requerimientos del cliente en relación a los costos que originalmente se propusieron con el desempeño y conocimiento técnico del personal involucrado con los costos de obra, sin embargo si se considera importante señalar, que entre mas definido este un proyecto, cuanto mas preparado y capacitado este el personal de costos, apoyándonos en la comunicación y retroalimentación del equipo de trabajo, se obtendrá un mejor resultado en cuanto a la veracidad y proximidad a lo real de los costos finales de obra.

- Correlación de **0.000** entre los programas y/o software utilizados como apoyo para la elaboración y control de presupuestos y el cumplimiento de los requerimientos del cliente en relación a los costos originalmente propuestos para el proyecto de edificación.

Lo anterior indica que no existe relación alguna entre los programas utilizados para elaborar presupuestos de obra con el que se cumplan los requerimientos del cliente en cuanto a los costos que se proponen originalmente; el que se cumplan los requerimientos del cliente, se manifiesta en el proceso de ejecución y terminación de obra.

- Correlación de **0.0273** entre la evaluación del personal involucrado en los costos de obra, considerando su conocimiento técnico y desempeño con el cumplimiento de los requerimientos del cliente en relación a los costos originalmente propuestos para el proyecto de edificación.

Lo anterior indica que el cumplimiento de los requerimientos del cliente en relación a los costos de obra iniciales no tiene relación con el conocimiento técnico y desempeño del personal involucrado en los costos de obra.

- Correlación de **0.0338** entre la evaluación del personal involucrado en los costos de obra, considerando su conocimiento técnico y la retroalimentación y comunicación por parte del equipo de trabajo respecto al desarrollo y problemáticas surgidas durante el proyecto.

Esto señala que el conocimiento técnico del personal involucrado en los costos de obra no influye en la correcta retroalimentación y comunicación por parte del equipo de trabajo sobre el desarrollo y problemáticas surgidas durante el proyecto.

### 4.1.3. Medias.

Reliability Analysis- Scale ( Alpha)			
	No.	Var	A
CONTROL DE PRESUPUESTOS	1	Var 00001	86.6667
	2	Var 00002	84.6667
	3	Var 00003	85.3333
	4	Var 00004	82.0000
	5	Var 00005	84.0000
	6	Var 00006	82.6667
	7	Var 00007	83.3333
	8	Var 00008	80.6667
	9	Var 00009	84.0000
		<b>Xmed=</b>	<b>83.7037</b>

Tabla 04. Relación de preguntas y la media para la variable de Control de Presupuestos.

Reliability Analysis- Scale ( Alpha)			
	No.	Var	A
COSTOS	10	Var 00010	85.3333
	11	Var 00011	86.0000
	12	Var 00012	82.6667
	13	Var 00013	84.0000
	14	Var 00014	85.3333
	15	Var 00015	84.0000
	16	Var 00016	82.6667
	17	Var 00017	81.3333
	18	Var 00018	78.6667
		<b>Xmed=</b>	<b>83.3333</b>

Tabla 05. Relación de preguntas y la media para la variable de Costos.

Reliability Analysis- Scale ( Alpha)			
	No.	Var	A
ADMIN DE PROYECTOS	19	Var 00019	86.0000
	20	Var 00020	82.0000
	21	Var 00021	81.3333
	22	Var 00022	86.0000
	23	Var 00023	83.3333
	24	Var 00024	82.6667
	25	Var 00025	82.0000
	26	Var 00026	83.3333
	27	Var 00027	82.0000
		<b>Xmed=</b>	<b>83.1852</b>

Tabla 06. Relación de preguntas y la media para la variable de Administración de Proyectos.

Donde:

VAR 1 = Control de Presupuestos

VAR 2 = Costos

VAR 3 = Administración de Proyectos

Xmed Var= Media (Xmed) por cada Variable

#### 4.2. Comprobación de Hipótesis.

Formulación de Hipótesis:

El eficaz Control de Presupuestos, aunado a la correcta administración y control de costos en los Proyectos de Edificación de carácter industrial de las medianas empresas, corresponderá a un beneficio económico con la generación de ganancias para las medianas empresas constructoras.

El análisis esta basado en una muestra piloto de 15 empresas, la hipótesis se comprobó con el estadístico "t" student. Las conclusiones para cada variable son las siguientes (**Ver anexo 4**):

Conclusión variable: Control de Presupuestos.

(Ho) Hipótesis Nula: La eficiencia en el Control de Presupuestos es mayor o igual a 70%.

(Ha) Hipótesis Alternativa: La eficiencia en el Control de Presupuestos es menor al 70%.

A manera de conclusión, y dado que el modelo de distribución de probabilidades, las puntuaciones de "t" caen dentro del área de aceptación, cuyo límite es  $t = 2.571$ , la hipótesis nula Ho, que afirma que la eficiencia de los controles de presupuestos es mayor o igual a 70 % no se rechaza, ya que los resultados en la muestra nos describen una eficiencia superior al 70 % sin existir evidencia que valide la hipótesis de investigación al nivel de significancia de  $\alpha = 0.025$ , puesto que las puntuaciones arrojadas están dentro del área de aceptación.

Conclusión variable: Costos.

(Ho) Hipótesis Nula: La eficiencia en el Control de Costos es mayor o igual a 70%

(Ha) Hipótesis Alternativa: La eficiencia en el Control de Costos es menor al 70%

A manera de conclusión, y dado que el modelo de distribución de probabilidades, las puntuaciones de "t" caen dentro del área de aceptación, cuyo límite es  $t = 2.571$ , la hipótesis nula Ho, que afirma que la eficiencia de los controles de costos es mayor o igual a 70 % no se rechaza, ya que los resultados en la muestra nos describen una eficiencia superior al 70 % sin existir evidencia que valide la hipótesis de investigación al nivel de significancia de  $\alpha = 0.025$ , puesto que las puntuaciones arrojadas están dentro del área de aceptación.

Conclusión: Administración de Proyectos.

(Ho) Hipótesis Nula: La eficiencia en la Administración de Proyectos es mayor o igual a 70%

(Ha) Hipótesis Alternativa: La eficiencia en la Administración de Proyectos es menor al 70%

A manera de conclusión, y dado que el modelo de distribución de probabilidades, las puntuaciones de "t" caen dentro del área de aceptación, cuyo limite es  $t = 2.571$ , la hipotesis nula  $H_0$ , que afirma que la eficiencia en la administración de proyectos es mayor o igual a 70 % no se rechaza, ya que los resultados en la muestras nos describen una eficiencia superior al 70 % sin existir evidencia que valide la hipótesis de investigación al nivel de significancia de  $\alpha = 0.025$ , puesto que las puntuaciones arrojadas están dentro del área de aceptación.

## CAPITULO V. Conclusión.

Respuesta a preguntas de investigación.

En el área de la construcción existen fases o etapas sobre la cuales se va desarrollando un proyecto de edificación, desde el diseño arquitectónico, la ingeniería, pasando por la presupuestación y costos de obra, como por la ejecución y el control hasta llegar a la entrega al cliente o usuario. Cada una de estas etapas llega a influir en el presupuesto y en su control.

De acuerdo a los datos estadísticos arrojados en la encuesta levantada en esta investigación( véase pagina 93, gráfico 19) y de acuerdo a la experiencia de los encuestados, la fase de ingeniería y diseño esta relacionada con la efectividad y eficacia de los presupuestos de un proyecto de edificación, tanto en su proceso de elaboración, por la información que se puede obtener de las ingenierías y del diseño, siempre y cuando estos últimos estén a un nivel alto de definición, para que estén lo mas cercanos a la realidad ultima de fase de la construcción dentro de un proyecto.

De acuerdo a la correlación de 0.8643 ( ver página 96) entre la evaluación del cumplimiento de los requerimientos del cliente en relación a los costos originalmente propuestos para el proyecto de edificación y la evaluación del desempeño del líder y/o gerente de proyecto; podemos comentar que las habilidades, conocimiento y buen desempeño del líder de proyecto influyen de manera directa en el control y seguimiento a los presupuestos de obra, ya que el puesto a desempeñar es clave ante los problemas, cambios al proyecto, y/o solicitudes adicionales, es el medio comunicador y conciliador entre el cliente y contratista dentro de un proyecto de edificación.

Para que el cliente este satisfecho con los resultados y se de el cumplimiento de los costos originalmente propuestos es necesario de la buena comunicación, conciliación y seguimiento por parte del líder de proyecto, la integración con todo el equipo de trabajo, esto incluye a los ingenieros de costos, los supervisores de obra, el personal de ingeniería y la gerencia misma; véase la correlación de 0.8701 (página 95) entre la efectividad y eficacia de los programas utilizados para el control presupuestal y la comunicación y retroalimentación por parte del equipo de costos así como la correlación 0.8643 ( ver página 96) referente a la evaluación del cumplimiento de los requerimientos del cliente en relación a los costos propuestos.

Esta relación muestra que es necesario contar con un adecuado desempeño por parte del líder de proyecto para obtener resultados óptimos en el cumplimiento de los requerimientos del cliente en relación a los costos que originalmente se proponen, es decir, si se cuenta con una buena supervisión, seguimiento, comunicación entre el líder- cliente- ingeniería-construcción, se podrá cumplir con las expectativas de costos que tiene el cliente.

Como se presentan en la parte de los datos estadísticos (ver apartado 4.1.Datos Estadísticos), en donde se hace referencia a la aplicación de la administración de proyectos, podemos hacer notar, que dentro de las 4 fases de administración, la que mas eficientemente se utiliza es la de la planeación, la cual representa un 46% , la planeación esta reflejada en las reuniones de arranque que permiten asignar actividades del proyecto, el establecimiento de fechas compromiso tanto internas como con el cliente, aclarar y definir alcances del proyecto; dudas o información incompleta, de manera que sea posible elaborar la propuesta económica requerida.

Cabe mencionar, que dentro de la población encuestada, se ve reflejada la influencia de la dirección en los proyectos y sus integrantes; la encuesta refleja que los intereses de la empresa y de la organización prevalecen a los intereses propios (ver gráfico 22, pagina 95), lo anterior presupone que, la dirección de la empresa y sus gerentes, transmiten la misión y visión de la empresa a sus empleados, haciéndolos parte del proyecto. Este punto se considera de suma importancia, ya que los hace responsables de sus correspondientes actividades, propicia el compromiso mismo.

Ahora bien, en lo datos estadísticos (ver página 15, gráfico 92), se observó la tendencia que hay en seguir el plan de acción del proyecto durante la ejecución, sin embargo la presente investigación excluye un análisis que nos pudiera mostrar a fondo el comportamiento del presupuesto durante la ejecución, solo se podría afirmar que se le da un seguimiento a través de informes periódicos respecto al desempeño y avance del proyecto, informes de construcción e informes del desempeño económico.

Con lo anterior se puede concluir que la administración de proyectos es fundamental para el control de presupuestos. Primero, porque la correcta y efectiva planeación permite tener una idea clara de las actividades a realizar; segundo, es posible prever conflictos o problemáticas sobre las que pudiera estar inmerso el proyecto, esto debido al análisis que se realiza del proyecto. Tercero, la dirección enfoca a los empleados y subordinados respecto a los objetivos tanto de la empresa como del proyecto, dejando a un lado intereses y preferencias personales, es posible así obtener el mayor beneficio tanto para el cliente como para la empresa en si.

En resumen, si se es posible planificar, integrar toda la información necesaria para tener un proyecto completo, ingenierías, alcances y definición del proyecto, costos actualizados, entonces se podrá contar con un buen presupuesto integrador, que será base para la ejecución del proyecto, dependerá entonces de la supervisión y la comunicación constante y fluida entre los integrantes del equipo de trabajo con el cliente, la conciliación y sobretodo prevención de errores, cambios o alguna situación que pudiera modificar los alcances originales del proyecto y con esto modificar el presupuesto.

A continuación se presentan los aspectos positivos y fortalezas de las empresas encuestadas, así como sus áreas de oportunidad, que permiten ser consideradas para la propuesta de mejora en el control de los presupuestos dentro de las empresas constructoras.

Tabla 07. Indicadores considerados como fortalezas en el control de presupuestos.

MEDIA	INDICADOR
86.7	Procesos para elaborar un presupuesto de obra
85.3	Valoración en ejecución de Presupuestos de Obra
85.3	Valoración Técnica y desempeño de personal en ejecución de los presupuestos de Obra
86.0	Sistema de análisis de precios
85.3	Información que arrojan programas para análisis de costos y precios unitarios
86.0	Administración de proyectos de edificación
86.0	Importancia de la administración de proyectos para el personal

Fuente: Arechiga, Dinora, 2010.

Tabla 08. Indicadores considerados como áreas de oportunidad para la propuesta del sistema de control de presupuestos.

MEDIA	INDICADOR
80.7	Valoración del control de presupuesto de obra
82.0	Participación del equipo de trabajo en la elaboración de presupuestos
81.3	Comunicación, retroalimentación y actualización de información de contabilidad, costos y presupuestos
78.7	Capacidad de respuesta y solución ante resultados poco favorecedores
81.3	Uso de la administración de proyectos y aplicación para todos los proyectos de obra
82.0	Conocimiento del personal en relación a la administración de proyectos
82.0	Seguimiento al plan de acción de los proyectos de edificación

Fuente: Arechiga, Dinora, 2010.

Diagramas de Propuesta para el Control de Presupuestos en Proyectos de Edificación.

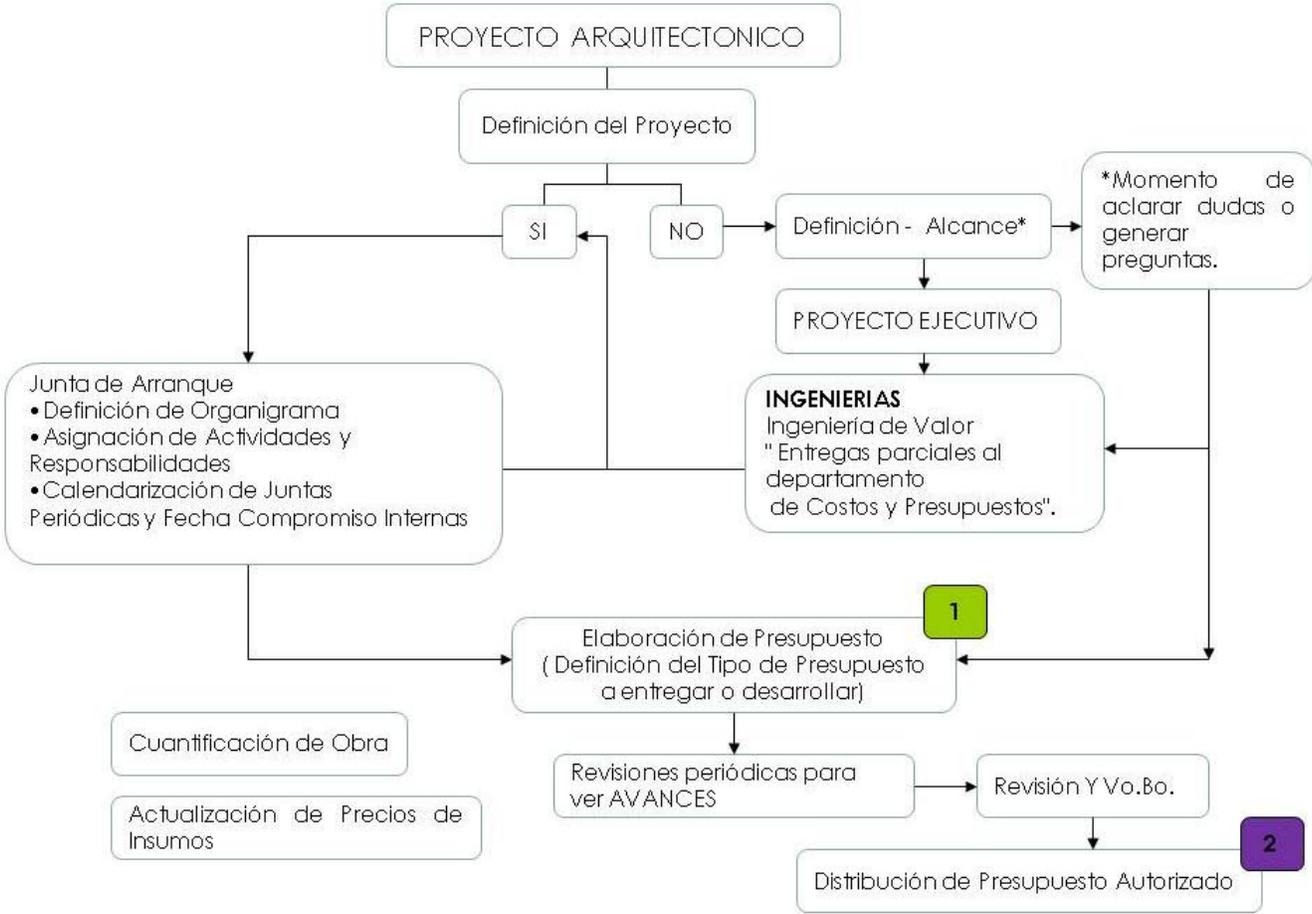


Gráfico 23. Proceso de elaboración del Presupuesto de Obra.

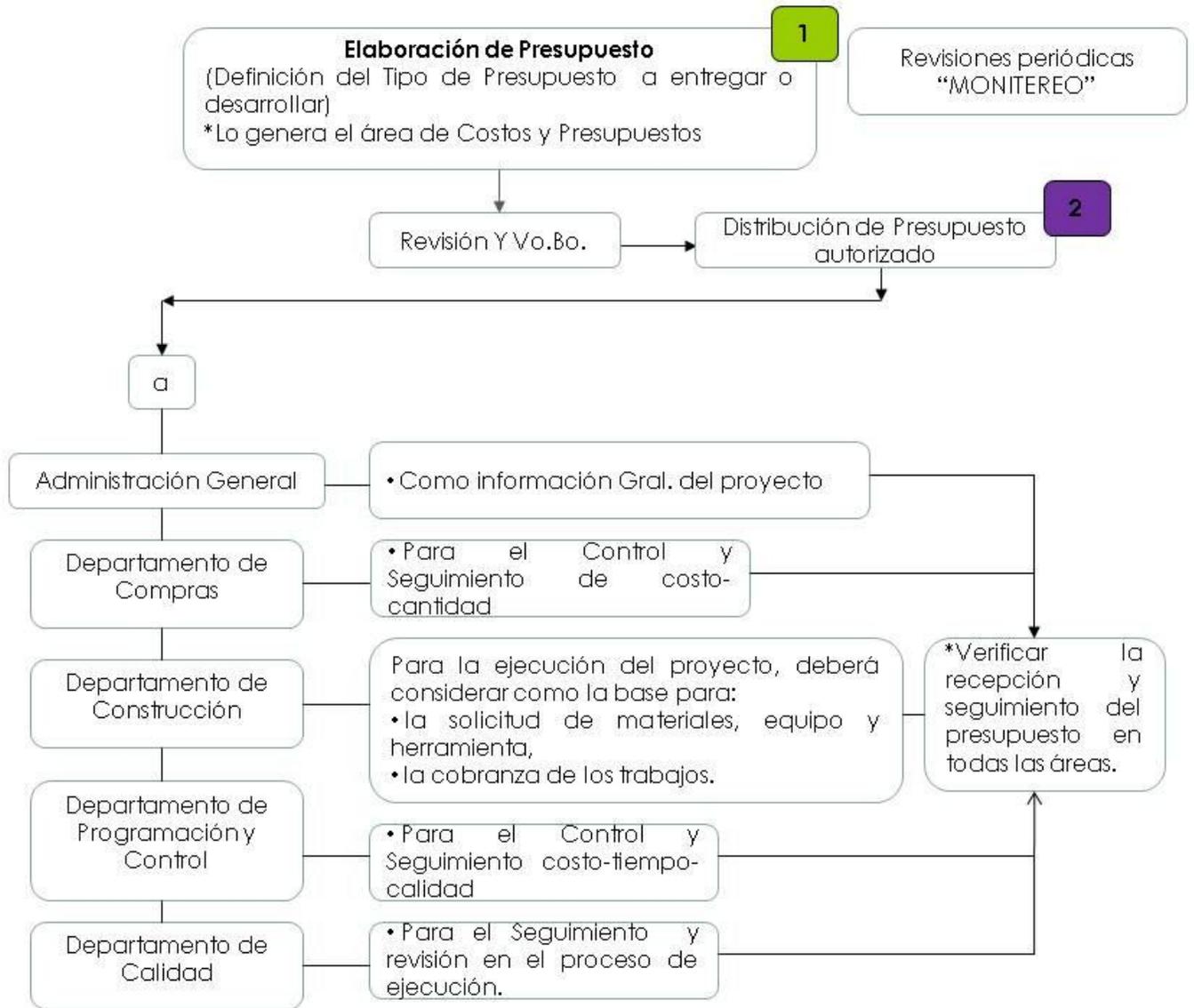


Gráfico 24. Distribución de Presupuesto de Obra

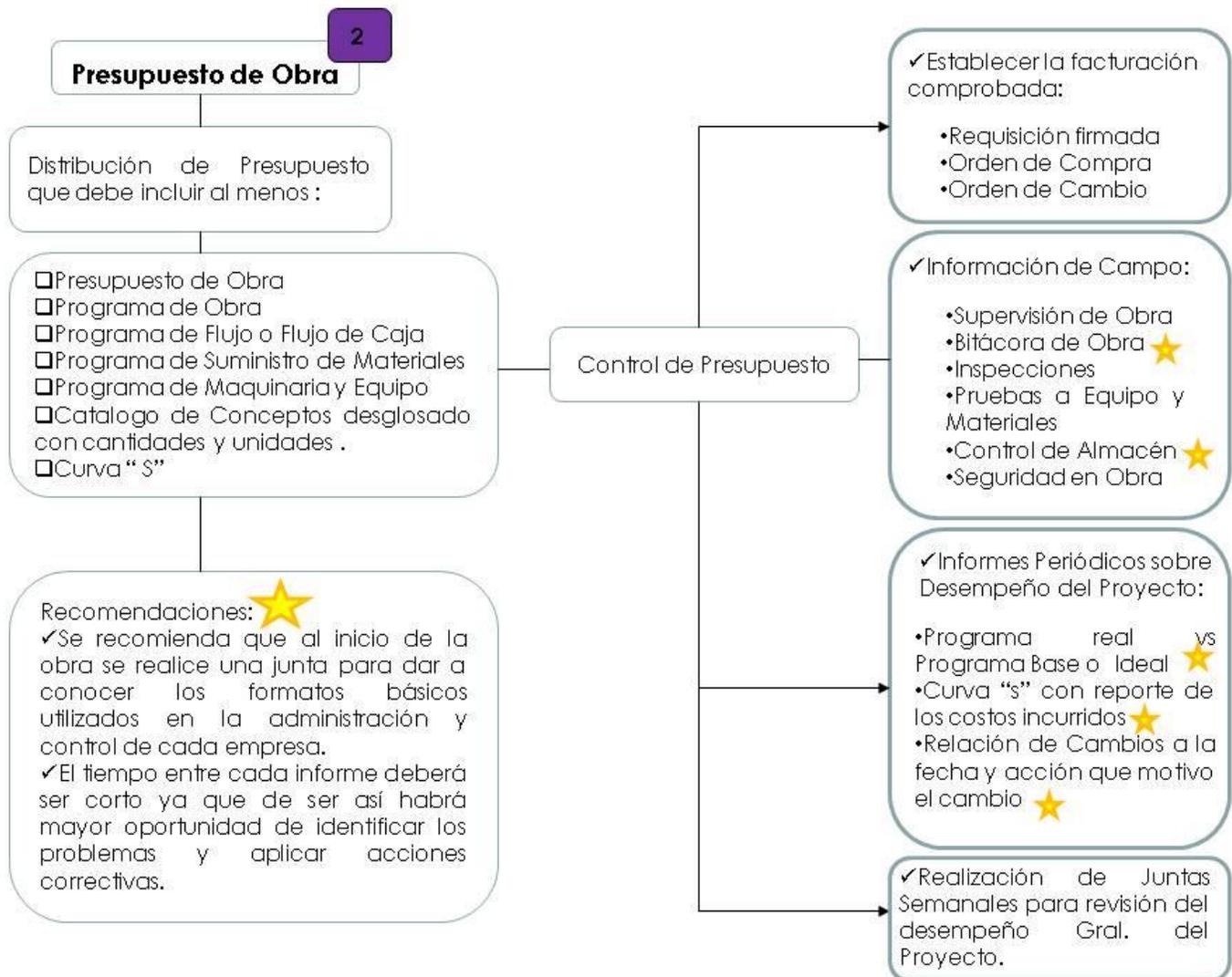


Gráfico 25. Esquema General y recomendaciones para el Control de Presupuestos en Proyectos de Edificación.



Gráfico 26. Líder de proyecto y su participación general en los Proyectos de Edificación.

## VI. Bibliografía.

- Anzola Servulo, (1993), Administración de Pequeñas Empresas, Ed. Mc. Graw Hill, México.
- Burbano Jorge, Ortiz Alberto, (1995), Presupuestos. Enfoque moderno de Planeación y Control de Recursos. 2da. Ed., Mc. Graw Hill. Colombia,
- Cárdenas Nápoles, (1999), Contabilidad de costos 1, Instituto Mexicano de Contadores Públicos, A.C. 3ra ed. México.
- Chamoun Yamal, (2002), Administración Profesional de Proyectos, Ed. Mc. Graw Hill, México.
- Del Río, Cristóbal, (2003), Costos I. Introducción al Estudio de la Contabilidad y Control de Costos Industriales, Ed. Thomson Editores, México.
- Díaz Fernando, (2001), Estructuración y sistematización del control de costos en procesos de construcción, Colombia.
- Gido Jack y Clements James, (2007), Administración exitosa de proyectos, Ed. CENGAGE Learning, 3ra. Edición. México.
- Hernández Roberto, 2006, Ed. Mc. Graw Hill, metodología de la Investigación, 6ta. Ed., Mexico.
- Hilton Donald, Maher Michael, Selto Frank, (2008), Cost Management, Strategies for Business decisions, 4ta. Ed. Mc. Graw Hill. U.S.A..
- Horngren Charles, Foster George, Datar Srikant, trad.: Coro Julio, (2002), Contabilidad de Costos. Un enfoque gerencial, 10 edición, Ed Prentice Hall, México.
- Ibss y Liu, (2005), System Dynamic Modeling of Delay and Disruption Claims. Cost Engineering, Vol 47.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2003.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Encuesta Nacional de Empresas Constructoras (ENEC), Documento Metodológico. 2010.

- Montes de Oca, 2009, Sin salirse del presupuesto, Bienes Raíces, Periódico del Norte, Monterrey, N.L., 13 Septiembre del 2009.
- Muñoz David, Pérez Moisés y Espinoza Nallely, 2005, Presupuestación, Planeación, programación, control y legislación de obra asistido por computadora, Tesis Profesional, Instituto Politécnico Nacional, México.
- Nash Elhami,(2005), An Integrated Project planning and Control system approach for measuring project performance, Universidad de Colorado. Tesis Doctoral.
- Puc Sánchez, y Pech Pérez, (2008), Método de estimación paramétrica de costos en construcción de viviendas de interés social. Artículo de Divulgación.
- Robbins Stephen y Coulter Mary, ( 1993), Administración, Ed. Pearson Educación, 6ta. Ed. México.
- Salas González, Héctor, (1965), Control Presupuestal de los Negocios, , Ed. Hesago, México.
- Sealtiel Alatraste, (1989), Técnica de los Costos, Ed. Porrúa, México.
- Secretaria de Economía, Documento Informativo sobre las pequeñas y medianas empresas en México, <http://www.cipi.gob.mx/Po/ApoyoPymes.Mex.PDF>.
- Suárez Salazar, (2006), Costo y tiempo en Edificación, Ed. Mc Graw Hill, México,
- Suárez Salazar (1980), La Administración de Empresas Constructoras, Ed. Limusa, México.
- Sukyi, Helen, (2006), Dynamic decisión support for contiynegency managment and allocation for construction projects, Doctoral Disssertation, University Illinois at Urbana-Champaing
- Sundaram, (2008), Essential of Design Phase Cost Management and Budget Control. Cost Engineering, Vol. 50.
- Vazquez (1999), MIPYMES y la Vanguardia Tecnológica en Sistemas de Información, <http://www.gestiopolis.com/>. Consultado: 10-05-2010

- Watkins, Sue, (2008), How Project-Management Software Affects Project Control. Buildings, No. 03.
- Welsch Glenn, Hilton Ronald, Gordon Paul, (2005), Presupuestos. Planificación y control., 6ta. Ed. Ed. Pearson Educación, México.
- Wi, Sung, (2007), An Information-Based decision making framework for evaluating and forecasting a project cost and completion date, The Ohio State University

## VII. Anexos

Anexo 1. Diseño del Instrumento

Anexo 2. Matriz general de Datos

Anexo 3. Confiabilidad Alpha de Cronbach

Anexo 4. Comprobación de Hipótesis

Anexo 5. Tabla de Distribución. "t" de Student

Anexo 6. Glosario de Términos.

Concepto de Variable	Definicion Conceptual	Definicion Operacional		
		Unidad de Medicion	Indicadores	Operacion Necesaria
CONTROL DE PRESUPUESTOS	Es el sistema que regula las entradas y salidas de una propuesta economica			
CONTROL	Normas de acciones detalladas para la planificacion y supervision de alguna actividad (es).	Número	Procedimientos	Verificar si se cuenta con procedimientos para el control
			Reportes / Informes	Analizar el tipo de reporte que utilizan las empresas
PRESUPUESTO	Son los proyectos que especifica en que se va a gastar el recurso monetario, estableciendo plazos de tiempo para su ejecución.	Número	Programa de erogaciones	Analizar el programa financiero base contra el programa financiero real/ejecutado.
	Son datos especificos de un proyecto, en donde se establecen los materiales, cantidades de obra, el precio a costo directo e indirecto en cada concepto.	Número	Tipo de Presupuesto	Revision del origen y desarrollo de presupuestos y la informacion que contienen.
	Es el plan de accion dirigido a cumplir una meta prevista, expresada en valores y terminos financieros que, debe cumplirse en determinado tiempo y bajo ciertas condiciones previstas.			
BENEFICIO ECONOMICO	Indicador de la creacion de riqueza. Si es positivo el valor de los bienes creados sera superior al de los utilizados, creandose beneficio si es negativo se generara una perdida.	Moneda	Balances Económicos	Analizar de acuerdo al balance economico si hay ganancias o perdidas en un proyecto.
	Es el ingreso total de una empresa menos su costo de oportunidad.		Ganancias	Revision de los totales por concepto de egresos en relacion a los totales ingresados al momento de concluir una obra.
	Es equivalente a la diferencia entre los ingresos y los egresos de una empresa durante el curso de un ejercicio; en este sentido beneficio es sinónimo de ganancia.			

### Gráfico 08. Cuadro de Variables.

En el gráfico 08, se presentan las variables correspondientes al tema de investigación, la definición conceptual, la unidad de medición, los indicadores arrojados y la operación para la obtención de resultados.

**ANEXO 1**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FACULTAD DE ARQUITECTURA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

CONTROL DE PRESUPUESTOS EN PROYECTOS DE EDIFICACIÓN DE TIPO INDUSTRIAL EN LAS MEDIANAS EMPRESAS DEL ÁREA METROPOLITANA DE MONTERREY, N.L.

Profesión: \_\_\_\_\_

Puesto \_\_\_\_\_

Antigüedad: \_\_\_\_\_

Nivel de estudios: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

El objetivo de esta encuesta es primordialmente académico con el fin de recopilar información para ser analizada y poder realizar el proyecto de tesis denominado " Control de Presupuesto en Proyectos de Edificación de tipo industrial en las medianas empresas dentro del Área Metropolitana de Monterrey, N.L. " con el fin de conocer las condiciones actuales de la empresa respecto a los sistemas de control de presupuestos. Se hace la aclaración que los datos serán considerados de manera global y confidencial.

**I) Instrucciones: A las siguientes preguntas favor de seleccionar la respuesta que considere mas adecuada a la situación en la empresa.**

Si                      \_\_\_ No

Variable: **CONTROL DE PRESUPUESTOS**

1.- ¿Consideras que la empresa cuenta con personal capacitado que le de seguimiento a los presupuestos durante la fase de ejecución de la obra?

\_\_\_ Si \_\_\_ No

2.- ¿Consideras que los presupuestos de obra que se realizan en la empresa, cumplen con el objetivo de organizar, asignar personal y recursos, ejecutar y controlar las actividades y operaciones de un proyecto de edificación?

\_\_\_ Si \_\_\_ No

3.- ¿Utilizan algún programa o software de apoyo para controlar y darle seguimiento a los presupuestos de obra?.

\_\_\_ Si \_\_\_ No

4.- ¿Consideras que este software cumple con la aplicaciones suficientes para elaborar un presupuesto de obra completo?.

\_\_\_ Si \_\_\_ No

5.- ¿Durante el proceso de ejecución de un proyecto de edificación y al termino del mismo han existido variaciones en el presupuesto general de obra?.

\_\_\_ Si \_\_\_ No

6.- ¿Consideras posible mejorar el proceso de elaboración de los presupuestos de obra?.

\_\_\_ Si \_\_\_ No



4.- ¿Cuál información consideras que es la más importante para elaborar un presupuesto?

- a) Ingeniería                       b) Cuantificación                       c) Precios actualizados
- d) Descripción y definición del Proyecto                       e) Todas las anteriores

Variable: **COSTOS**

**I) Instrucciones: A las siguientes preguntas favor de seleccionar la respuesta que considere mas adecuada a la situación en la empresa.**

Si                       No

1.- ¿ En su empresa actualizan regularmente los precios para la obtención de costos de mano de obra, de materiales y equipo y herramienta?

\_\_\_\_\_ Si \_\_\_\_\_ No

2.- ¿Hacen uso de costos parametricos para propuestas económicas de proyectos de edificación?

\_\_\_\_\_ Si \_\_\_\_\_ No

3.- ¿ El personal del área de costos y presupuestos cuenta con el conocimiento técnico y las herramientas para elaborar y generar, p.u., costos, indirectos, que son base para presupuestar la obra?

\_\_\_\_\_ Si \_\_\_\_\_ No

4.- ¿Hacen uso de costos históricos para realizar presupuestos?

\_\_\_\_\_ Si \_\_\_\_\_ No

5.- ¿Realizan y presentan informes periódicos sobre el avance financiero de sus proyectos?

\_\_\_\_\_ Si \_\_\_\_\_ No

**II) Instrucciones: De la siguiente escala de valores, seleccione la que considere corresponde a las siguientes preguntas.**

**E= Excelente, MB= Muy bueno, B= Bueno, M= Malo, D= Deficiente**

1.- ¿Cuál es tu evaluación al personal involucrado en los costos de obra, considerando su conocimiento técnico y desempeño?

--	--	--	--	--

2.- ¿Cómo calificaría al El sistema de análisis de precios que maneja la empresa?

--	--	--	--	--

3.-¿Cómo es la comunicación y retroalimentación por parte de los ingenieros de costos para la elaboración de precios ?

--	--	--	--	--

4.-De acuerdo a la experiencia vivida, ¿cómo es sistema de control de costos de obra en la empresa donde labora?

--	--	--	--	--

5.¿Cómo calificas la información obtenida de los programas para análisis de costos y precios unitarios?

--	--	--	--	--

6.- ¿De acuerdo a la utilización, como calificas los costos parametricos en la elaboración de propuestas económicas de proyectos de edificación?

--	--	--	--	--

7.- ¿Evaluando la utilización de precios y/o costos históricos en un presupuesto general de obra, en que rango de la escala de valores los ubicas?

--	--	--	--	--

	(E)	(MB)	(B)	(M)	(D)
8.- ¿Cómo es la comunicación, retroalimentación y actualización de información dentro las áreas de contabilidad, costos y presupuestos?					

9.- ¿Al realizar informes financieros periódicos, como es la capacidad de respuesta y solución ante resultados poco favorecedores?					
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--

**III) Instrucciones: A las siguientes preguntas favor de seleccionar la respuesta que considere mas adecuada.**

1.- ¿Con que frecuencia actualizan precios de insumos, materiales, mano de obra, etc, para la obtención de precios unitarios y costos de obra?
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- a) Cada concurso de obra     
  b) Cada 30 días     
  c) Cada 60 días  
 d) Cada 6 meses     
  e) Cada año

Variable: **ADMINISTRACION DE PROYECTOS**

**I) Instrucciones: A las siguientes preguntas favor de seleccionar la respuesta que considere mas adecuada a la situación en la empresa.**

Si       No

1.- ¿Al iniciar un concurso de obra, se reúne el equipo de trabajo para asignar actividades, fijar fechas compromiso, establecer y definir alcances del proyecto que permitan integrar una completa y coherente propuesta económica?	_____ Si _____ No
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

2.- ¿Sigues el plan de acción del proyecto que propone la administración o gerencia de proyectos en el proceso de ejecución de obra?	_____ Si _____ No
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

3.- ¿El gerente y/o líder de proyecto prevé, resuelve problemas y aprovecha las áreas de oportunidad para mejorar el desarrollo de la obra?	_____ Si _____ No
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

4.- ¿Existe comunicación y retroalimentación por parte del equipo de trabajo respecto al desarrollo y problemáticas surgidas durante el proyecto?	_____ Si _____ No
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

5.- ¿Realizan informes periódicos respecto al desempeño del proyecto de edificación?	_____ Si _____ No
--------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

**II) Instrucciones: De la siguiente escala de valores, seleccione la que considere corresponde a las siguientes preguntas.**

**E= Excelente, MB= Muy bueno, B= Bueno, M= Malo, D= Deficiente**

	(E)	(MB)	(B)	(M)	(D)
1.-¿Bajo que rango calificaría a la administración de proyectos de edificación en la empresa?					

2.- La administración de proyectos es constante y se aplica para todos los proyectos de obra de la empresa?					
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--

	(E)	(MB)	(B)	(M)	(D)
3.- ¿Cómo define el conocimiento del personal en relación a la administración de proyectos?					
4.- ¿Que nivel de importancia se le da a la administración de proyectos en la empresa?					
5.-¿Cómo calificas el cumplimiento de los requerimientos del cliente en relación a los tiempos de entrega fijados para el proyecto de edificación?					
6.-¿Cómo calificas el cumplimiento de los requerimientos del cliente en relación a los costos originalmente propuestos para el proyecto de edificación?					
7.-¿Cómo calificas el seguimiento al plan de acción de los proyectos de edificación en la empresa en donde labora ?					
8.-¿Cómo evalúas el desempeño del líder y/o gerente de proyecto en los últimos proyectos de edificación?					
9.-¿Cómo es la retroalimentación y comunicación por parte del equipo de trabajo respecto al desarrollo y problemáticas surgidas durante el proyecto?					

**III) Instrucciones: A las siguientes preguntas favor de seleccionar la respuesta que considere mas adecuada.**

1.- ¿De acuerdo a las 4 fases de la administración, cual de ellas considera que sea la que mejor se realiza en su empresa?

\_\_a) Planeación                      \_\_b) Organización                      \_\_c) Dirección                      \_\_e) Control

2.- ¿En que medida los intereses de la organización y del proyecto, prevalecen sobre los intereses personales de los integrantes del equipo de trabajo?

\_\_a)Muy frecuente                      \_\_b) Frecuentemente                      \_\_c) Poco  
 \_\_d)Casi nunca                      \_\_e) Nunca

**Comentarios Generales**

---



---



---



---

Anexo 3a

Reliability Analysis- Scale ( Alpha)				
No.	Var	Mean	Std Desv	Cases
1	Var 00001	86.6667	9.7590	15.0
2	Var 00002	84.6667	6.3994	15.0
3	Var 00003	85.3333	6.3994	15.0
4	Var 00004	82.0000	9.4112	15.0
5	Var 00005	84.0000	9.8561	15.0
6	Var 00006	82.6667	7.9881	15.0
7	Var 00007	83.3333	9.759	15.0
8	Var 00008	80.6667	8.8372	15.0
9	Var 00009	84.0000	9.8561	15.0
10	Var 00010	85.3333	8.3381	15.0
11	Var 00011	86.0000	9.1026	15.0
12	Var 00012	82.6667	10.328	15.0
13	Var 00013	84.0000	8.2808	15.0
14	Var 00014	85.3333	9.1548	15.0
15	Var 00015	84.0000	9.1026	15.0
16	Var 00016	82.6667	7.0373	15.0
17	Var 00017	81.3333	8.3381	15.0
18	Var 00018	78.6667	9.9043	15.0
19	Var 00019	86.0000	9.8561	15.0
20	Var 00020	82.0000	12.6991	15.0
21	Var 00021	81.3333	7.4322	15.0
22	Var 00022	86.0000	12.4212	15.0
23	Var 00023	83.3333	10.4654	15.0
24	Var 00024	82.6667	9.6115	15.0
25	Var 00025	82.0000	9.4112	15.0
26	Var 00026	83.3333	11.7514	15.0
27	Var 00027	82.0000	10.1419	15.0

No. Cases= 15.00					
	Mean	Variance	Estándar Desviación	No. of Variables	
Statistics for scale=	2252.000	33002.86	181.6669	27	
Item-total Statistics					
Var 00001	21.6500	30026.6667	0.8518	0.0000	0.9599
Var 00002	2167.3333	31063.8095	0.8414	0.0000	0.9608
Var 00003	2166.6677	31238.0952	0.7620	0.0000	0.9612
Var 00004	2170.0000	31157.1429	0.5289	0.0000	0.9626
Var 00005	2168.0000	29902.8571	0.8809	0.0000	0.9597
Var 00006	2169.3333	30563.8095	0.8504	0.0000	0.9603
Var 00007	2168.6667	30626.6667	0.6678	0.0000	0.9615
Var 00008	2171.3333	31112.3810	0.5814	0.0000	0.9622
Var 00009	2168.0000	31088.5714	0.5228	0.0000	0.9627
Var 00010	2166.6667	31166.6667	0.6001	0.0000	0.9620
Var 00011	2166.0000	30168.5714	0.8701	0.0000	0.9599
Var 00012	2169.3333	30135.2381	0.7700	0.0000	0.9606
Var 00013	2168.0000	30231.4286	0.9386	0.0000	0.9596
Var 00014	2166.6667	30380.9524	0.7953	0.0000	0.9605
Var 00015	2168.0000	30945.7143	0.6165	0.0000	0.9619
Var 00016	2169.3333	31320.9524	0.6553	0.0000	0.9617
Var 00017	2170.6667	31506.6667	0.4820	0.0000	0.9629
Var 00018	2173.3333	30366.6667	0.7353	0.0000	0.9609
Var 00019	2166.0000	30225.7143	0.7820	0.0000	0.9605
Var 00020	2170.0000	29642.8571	0.7347	0.0000	0.9612
Var 00021	2170.6667	30992.3810	0.7472	0.0000	0.9611
Var 00022	2166.0000	29797.1492	0.7116	0.0000	0.9614
Var 00023	2168.6667	31012.3810	0.5103	0.0000	0.9630
Var 00024	2169.3333	30935.2381	0.5842	0.0000	0.9622
Var 00025	2170.0000	30557.1429	0.7164	0.0000	0.9611
Var 00026	2168.6667	30469.5238	0.5838	0.0000	0.9626
Var 00027	2170.0000	30842.8571	0.5775	0.0000	0.9623

## Anexo 4. Comprobación de Hipótesis

Formulación de Hipótesis:

El eficaz Control de Presupuestos, aunado a la correcta administración y control de costos en los Proyectos de Edificación de carácter industrial de las medianas empresas, corresponderá a un beneficio económico con la generación de ganancias para las medianas empresas constructoras.

El análisis esta basado en una muestra piloto de 15 empresas, la hipótesis se comprobara con el estadístico "t" student como a continuación se presenta.

		Reliability Analysis- Scale ( Alpha)					
		No.	Var	A	B	C	C2
CONTROL DE PRESUPUESTOS	1	Var 00001	86.6667	83.7037	2.9630	8.7793	
	2	Var 00002	84.6667	83.7037	0.9630	0.9273	
	3	Var 00003	85.3333	83.7037	1.6296	2.6556	
	4	Var 00004	82.0000	83.7037	-1.7037	2.9026	
	5	Var 00005	84.0000	83.7037	0.2963	0.0878	
	6	Var 00006	82.6667	83.7037	-1.0370	1.0754	
	7	Var 00007	83.3333	83.7037	-0.3704	0.1372	
	8	Var 00008	80.6667	83.7037	-3.0370	9.2234	
	9	Var 00009	84.0000	83.7037	0.2963	0.0878	
			83.7037	83.7037		25.8764	

Procedimiento:

### Paso 1. Hipótesis. Nivel de Significación

$\mu > 70$  Valor hipotético de la media de población

n= 8 Tamaño de la Muestra

Ho :  $\mu \geq 70$  Hipótesis Nula: La eficiencia en el Control de Presupuestos es mayor o igual a 70%, representando un beneficio económico a mayor control de presupuestos.

Ha :  $\mu < 70$  Hipótesis Alternativa: La eficiencia en el Control de Presupuestos es menor al 70%, representando perdidas o menor beneficio económico a menor control de presupuestos.

$\alpha = 0.025$  Nivel de Significación para comprobar hipótesis

### Paso 2. Estadística

Media (Xmed)= 83.7037

Varianza ( S ) = D/No.preg= 2.87516104

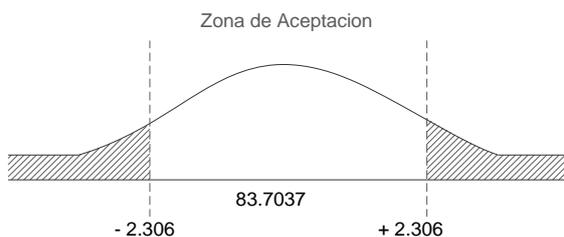
Desv. Estándar= 1.695629

Calculo error Estándar=  $S_x = \text{DevStan} / \sqrt{n} = 0.56520967$   
" t" Student=  $X_{\text{med}} - U_{\text{Ho}} / \text{Error Estándar} = 24.2453587$

### Paso 3. Valor critico de "t"

Puesto que el tamaño de la muestra es 9, el numero de grados de libertad es de 8 (9-1), Por consiguiente en la tabla de distribución "t" y con un nivel de significancia del 2.5 %, el valor es igual a 2.306

### Paso 4. Trazo de Distribución



### Paso 5. Estimación

$$\mu = X_{\text{med}}$$

$$\mu = X_{\text{med}} + \underline{t}(n-1, \alpha/2 = 0.025) s / \sqrt{n}$$

### Paso 6. Limites de Confianza

$$\text{LIC} = X_{\text{med}} - t(\text{tabla}) * (\text{DevStan} / \sqrt{n}) = 83.1852 - (2.306 * 0.5420) = 81.935$$

$$\text{LCS} = X_{\text{med}} + t(\text{tabla}) * (\text{DevStan} / \sqrt{n}) = 83.1852 + (2.306 * 0.5420) = 84.435$$

### Paso 7. Conclusión

A manera de conclusión, y dado que el modelo de distribución de probabilidades, las puntuaciones de "t" caen dentro del área de aceptación, cuyo limite es  $t = 2.571$ , la hipotes nula  $H_0$ , que afirma que la eficiencia de los controles de presupuestos es mayor o igual a 70 %, no se rechaza, representando un beneficio económico a mayor control de presupuestos; ya que los resultados en la muestras nos describen una eficiencia superior al 70 % sin existir evidencia que valide la hipótesis de investigación al nivel de significancia de  $\alpha = 0.025$ , puesto que las puntuaciones arrojadas están dentro del área de aceptación.

Reliability Analysis – Scale (Alpha)						
	No.	Var	A	B	C	C2
COSTOS	10	Var 00010	85.3333	83.3333333	2.0000	3.9999
	11	Var 00011	86.0000	83.3333333	2.6667	7.1111
	12	Var 00012	82.6667	83.3333333	-0.6666	0.4444
	13	Var 00013	84.0000	83.3333333	0.6667	0.4444
	14	Var 00014	85.3333	83.3333333	2.0000	3.9999
	15	Var 00015	84.0000	83.3333333	0.6667	0.4444
	16	Var 00016	82.6667	83.3333333	-0.6666	0.4444
	17	Var 00017	81.3333	83.3333333	-2.0000	4.0001
	18	Var 00018	78.6667	83.3333333	-4.6666	21.7775
			83.3333	83.3333		42.6661

### Paso 1. Hipótesis. Nivel de Significación

$\mu > 70$  Valor hipotético de la media de población

$n = 8$  Tamaño de la Muestra

$H_0 : \mu \geq 70$  Hipótesis Nula: La eficiencia en el Control de Costos es mayor o igual a 70%; que representa un beneficio económico a mayor control de costos.

$H_a : \mu < 70$  Hipótesis Alternativa: La eficiencia en el Control de Costos es menor al 70%; que representa perdidas o menor beneficio económico a menor control de costos.

$\alpha = 0.025$  Nivel de Significación para comprobar hipótesis

### Paso 2. Estadística

Media ( $X_{med}$ ) = 83.3333

Varianza ( $S$ ) =  $D/No.preg = 4.74068148$

Desv. Estándar = 2.1773

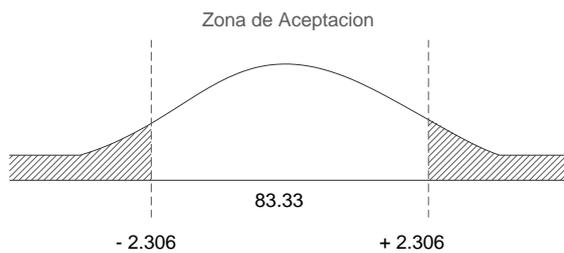
Calculo error Estándar =  $S_x = DevStan/\sqrt{n} = 0.72576667$

" t" Student =  $X_{med} - U_{Ho} / Error\ Estándar = 18.3713774$

### Paso 3. Valor critico de "t"

Puesto que el tamaño de la muestra es 9, el numero de grados de libertad es de 8 (9-1), Por consiguiente en la tabla de distribución "t" y con un nivel de significancia del 2.5 %, el valor es igual a 2.306

### Paso 4. Trazo de Distribución



### Paso 5. Estimación

$$\mu = X_{med}$$

$$\mu = X_{med} + \underline{t}(n-1, \alpha/2= 0.025) s/\sqrt{n}$$

### Paso 6. Limites de Confianza

$$LIC=X_{med}-t(\text{tabla})*(DevStan/\sqrt{n})= 83.333(-2.306*0.7257)= 81.659$$

$$LCS=X_{med}+t(\text{tabla})*(DevStan/\sqrt{n})= 83.333(+2.306*0.7257)= 85.006$$

Paso 7. A manera de conclusión, y dado que el modelo de distribución de probabilidades, las puntuaciones de "t" caen dentro del área de aceptación, cuyo limite es  $t= 2.571$ , la hipotes nula  $H_0$ , que afirma que la eficiencia de los controles de costos es mayor o igual a 70 % no se rechaza, representando así un beneficio económico a mayor control de costos, ya que los resultados en la muestras nos describen una eficiencia superior al 70 % sin existir evidencia que valide la hipótesis de investigación al nivel de significancia de  $\alpha = 0.025$ , puesto que las puntuaciones arrojadas están dentro del área de aceptación.

Reliability Analysis – Scale (Alpha)						
	No.	Var	A	B	C	C2
ADMIN DE PROYECTOS	19	Var 00019	86.0000	83.1851778	2.8148	7.9232
	20	Var 00020	82.0000	83.1851778	-1.1852	1.4046
	21	Var 00021	81.3333	83.1851778	-1.8519	3.4295
	22	Var 00022	86.0000	83.1851778	2.8148	7.9232
	23	Var 00023	83.3333	83.1851778	0.1481	0.0219
	24	Var 00024	82.6667	83.1851778	-0.5185	0.2688
	25	Var 00025	82.0000	83.1851778	-1.1852	1.4046
	26	Var 00026	83.3333	83.1851778	0.1481	0.0219
	27	Var 00027	82.0000	83.1851778	-1.1852	1.4046
83.1852						23.8025

### Paso 1. Hipótesis. Nivel de Significación

$\mu > 70$  Valor hipotético de la media de población

n= 8 Tamaño de la Muestra

Ho :  $\mu \geq 70$  Hipótesis Nula: La eficiencia en la Administración de Proyectos es mayor o igual a 70%; representando un beneficio económico a mayor administración de proyectos.

Ha :  $\mu < 70$  Hipótesis Alternativa: La eficiencia en la Administración de Proyectos es menor al 70%; perdidas o menor beneficio económico a menor administración de proyectos.

$\alpha = 0.025$  Nivel de Significación para comprobar hipótesis.

### Paso 2. Estadística

Media (Xmed)= 83.1852

Varianza ( S) = D/No.preg= 2.64472648

Desv. Estándar= 1.6262

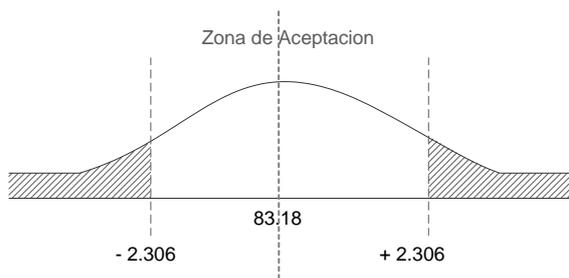
Calculo error Estándar=  $Sx = \text{DevStan} / \sqrt{n} = 0.54206667$

" t" Student=  $Xmed - UHo / \text{Error Estándar} = 24.3239044$

### Paso 3. Valor critico de "t"

Puesto que el tamaño de la muestra es 9, el numero de grados de libertad es de 8 (9-1), Por consiguiente en la tabla de distribución "t" y con un nivel de significancia del 2.5 %, el valor es igual a 2.306

### Paso 4. Trazo de Distribución



### Paso 5. Estimación

$$\mu = X_{med}$$

$$\mu = X_{med} + \underline{t}(n-1, \alpha/2= 0.025) s/\sqrt{n}$$

### Paso 6. Limites de Confianza

$$LIC=X_{med}-t(\text{tabla})*(DevStan/\sqrt{n})= 83.1852(-2.306*0.5420)= 81.935$$

$$LCS=X_{med}+t(\text{tabla})*(DevStan/\sqrt{n})= 83.1852(+2.306*0.5420)= 84.435$$

Paso 7. A manera de conclusión, y dado que el modelo de distribución de probabilidades, las puntuaciones de "t" caen dentro del área de aceptación, cuyo limite es  $t= 2.571$ , la hipotes nula  $H_0$ , que afirma que la eficiencia en la administración de proyectos es mayor o igual a 70 % no se rechaza, representando así un beneficio económico a mayor administración en los proyectos, ya que los resultados en la muestras nos describen una eficiencia superior al 70 % sin existir evidencia que valide la hipótesis de investigación al

nivel de significancia de  $\alpha = 0.025$ , puesto que las puntuaciones arrojadas están dentro del área de aceptación.

**Tabla 2: Valores Críticos de la Distribución  $t$  de Student.**

		FUNCION DE DISTRIBUCION									
		0.005	0.010	0.025	0.050	0.100	0.900	0.950	0.975	0.990	0.995
	1	-63.657	-31.821	-12.706	-6.314	-3.078	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
	2	-9.925	-6.965	-4.303	-2.920	-1.886	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
	3	-5.841	-4.541	-3.182	-2.353	-1.638	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
	4	-4.604	-3.747	-2.776	-2.132	-1.533	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
	5	-4.032	-3.365	-2.571	-2.015	-1.476	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
	6	-3.707	-3.143	-2.447	-1.943	-1.440	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
	7	-3.499	-2.998	-2.365	-1.895	-1.415	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
	8	-3.355	-2.896	-2.306	-1.860	-1.397	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
	9	-3.250	-2.821	-2.262	-1.833	-1.383	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
	10	-3.169	-2.764	-2.228	-1.812	-1.372	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
G	11	-3.106	-2.718	-2.201	-1.796	-1.363	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
R	12	-3.055	-2.681	-2.179	-1.782	-1.356	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
A	13	-3.012	-2.650	-2.160	-1.771	-1.350	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
D	14	-2.977	-2.624	-2.145	-1.761	-1.345	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
O	15	-2.947	-2.602	-2.131	-1.753	-1.341	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
S											
	16	-2.921	-2.583	-2.120	-1.746	-1.337	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
D	17	-2.898	-2.567	-2.110	-1.740	-1.333	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
E	18	-2.878	-2.552	-2.101	-1.734	-1.330	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
	19	-2.861	-2.539	-2.093	-1.729	-1.328	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
L	20	-2.845	-2.528	-2.086	-1.725	-1.325	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
I											
B	21	-2.831	-2.518	-2.080	-1.721	-1.323	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
E	22	-2.819	-2.508	-2.074	-1.717	-1.321	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
R	23	-2.807	-2.500	-2.069	-1.714	-1.319	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
T	24	-2.797	-2.492	-2.064	-1.711	-1.318	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
A	25	-2.787	-2.485	-2.060	-1.708	-1.316	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
D											
	26	-2.779	-2.479	-2.056	-1.706	-1.315	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
	27	-2.771	-2.473	-2.052	-1.703	-1.314	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
	28	-2.763	-2.467	-2.048	-1.701	-1.313	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
	29	-2.756	-2.462	-2.045	-1.699	-1.311	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
	30	-2.750	-2.457	-2.042	-1.697	-1.310	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
	40	-2.704	-2.423	-2.021	-1.684	-1.303	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
	60	-2.660	-2.390	-2.000	-1.671	-1.296	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
	90	-2.632	-2.368	-1.987	-1.662	-1.291	1.291	1.662	1.987	2.368	2.632
	120	-2.617	-2.358	-1.980	-1.658	-1.289	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617
INF		-2.576	-2.327	-1.960	-1.645	-1.282	1.282	1.645	1.960	2.327	2.576

Ejemplos: Si  $X \sim t(20)$ , entonces  $\Pr(X \leq -2.528) \approx 0.01$  y  $\Pr(X \leq 1.725) = 0.95$ ; si  $X \sim t(n)$  con  $n$  suficientemente grande, entonces  $\Pr(X \leq -1.960) \approx 0.025$  y  $\Pr(X \leq 2.327) \approx 0.99$ .

Fuente: Tabla construida utilizando la función @qtdist de EViews® 3.1.

## Anexo 6. Glosario de Términos

Control.- es el comparar lo que se planeó contra lo que se ha ejecutado. Incluye la asignación de responsabilidades y, la medición de las previsiones en cuanto a variaciones y causas de las mismas.

Costo.- cantidad pagada por concepto de algún bien.

Ejecución.-poner en marcha los planes.

Estructura de organización- La estructura de una organización puede ser definida como el total de la suma de los caminos en los cuales se divide un trabajo sobre distintas tareas, alcanzando una coordinación.

Presupuesto.- es el plan de acción dirigido a cumplir una meta prevista, expresada en valores y términos financieros que, debe cumplirse en determinado tiempo y bajo ciertas condiciones previstas.

Recursos físicos.- son los que comprenden equipo y suministros, artículos consumibles, bienes no consumibles, con los que cuenta una empresa u organización

Recursos tangibles.- bienes que pueden ser contabilizados en sus estados de cuentas, palpables y por ello se toman para el análisis ya que traducen resultados concretos que se plasman en el documento contable de la empresa conocido como balance.

Seguimiento.- consiste en seguir un procedimiento, una acción, es la procuración de un evento.

Sobrecosto.- pago que rebasa el costo originalmente presupuestado.

Supervisión.- es la inspección que realiza un superior a los trabajos que se están realizando, con la intención de hacerlo de la mejor manera, con calidad y al costo acordado y con los recursos humanos necesarios.

Tecnologías de la Información.- La adquisición, tratamiento, almacenaje y diseminación de información, mediante ordenadores y telecomunicaciones.

Volatilidad.- Inestabilidad de precios de algún bien.