UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

MANUAL PRÁCTICO DE CONTROL DE COSTOS EN OBRAS CIVILES, APLICADO A CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES. ENFOQUE BÁSICO PARA EL INGENIERO.

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO
presentado ante la
UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
como parte de los requisitos para optar al título de
INGENIERO CIVIL

REALIZADO POR Duarte, Angélica
Martínez, Sabrina

PROFESOR GUIA Bonadío Pedrón, Vincenzo

FECHA Marzo 2011.

DEDICATORIAS

A Dios que me dio la fe, el amparo y la fuerza cuando más lo necesitaba para emprender el camino adecuado en los momentos de angustia, esmero, dedicación, aciertos, alegrías y tristezas que caracterizaron el transitar del camino que hoy veo realizado; por haber permitido que mis días se colmaran de experiencias y de sueños y por darme la conformidad de tener con vida y bajo el goce de plena salud y bienestar a mis padres y seres queridos, para que estuvieran presentes en los logros de aquellas metas propuestas, que comenzaron bajo las bases, el apoyo y el soporte de sus palabras.

A mis padres, Rubén y María Angélica, que impulsando a cambiar una realidad, sin importar el tiempo o el espacio, sin esperar nada a cambio y bajo los fundamentos de que todo es posible mientras se crea que es así, se convirtieron en los pilares del inmenso rascacielos que espero ir construyendo en el transcurso de mi vida.

A Ricardo, que con su apoyo, palabras y acciones incondicionales, no dejó de creer en mí, fortaleciendo mi esperanza y mis motivos para pensar que el miedo que se tiene al final del recorrido es sólo un indicativo de que la fase ha concluido y una nueva viene en camino.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por la experiencia adquirida, la sabiduría que he obtenido, los sueños que me ha brindado y por permitirme compartir, con los seres más especiales de mi vida, las travesías de una Ingeniero en proceso.

A mi padre, Rubén Darío Duarte Gutiérrez, que desde que tengo conciencia y capacidad de entendimiento es mi ejemplo a seguir, mi motivo a tener éxito y quién me ha dado todo y más de lo necesario para estar hoy día en la culminación de una etapa y en los inicios de una nueva que se aproxima; gracias a ti resulté ser quién soy y gracias a ti estoy a punto de ser Ingeniero.

A mi madre, María Angélica González, que me dio la vida, y fue constante en su amor inexplicable, quien ha estado en cada sentimiento; gracias por alentarme a buscar dentro de mí y a mantenerme siempre en pie, gracias por asegurarme que podría crecer y alcanzar el éxito en cualquier cosa que me propusiera si creía en mí de la misma manera en que tú lo hacías.

Hoy comprendo cuantas cosas he logrado gracias a ustedes y quisiera tener más de una vida para devolverles lo que me han dado. Me mostraron un mundo lleno de amor y maravillas, me enseñaron a encontrar mi propio camino, así que para ambos: Este nuevo triunfo es de los tres.

A mi hermano, el niño que me mira con esos ojos de orgullo, por ser lo más inocente y amoroso que tengo en mi familia; por quién quiero intentar ser cada día mejor, aunque poco lo reconozca, esperando que algún día tome algunas de mis palabras y logros actuales y los pueda fundar como parte de sus éxitos en el mañana, gracias Rubén Darío Duarte.

A Ricardo Romao, por estar tan presente en cada situación; por levantarme cada vez que sentía que no había más por lo cual luchar; por enseñarme a ver las situaciones desde la mejor ubicación; por todos aquellos momentos en los cuales, apresurarse a rescatarme de la angustia, las tensiones, el agotamiento, el desespero, estaba entre tus prioridades; siempre has sabido qué decir o qué hacer para hacerme sentir mejor. Hay tanto qué agradecerte y poco dónde hacerlo que sólo me queda decirte, gracias por la felicidad impartida, los conocimientos que te tocaron adquirir, por la paciencia y el cariño que me has demostrado, y sobre todo gracias por creer en mí aún cuando yo no lo hacía, tu eres parte importante de mis logros, sin ti en las últimas etapas, el camino hubiese sido más largo e inseguro. Gracias por ser mi pequeño y personal Ingeniero Civil.

A Sabrina Martínez, mi compañera en el desarrollo de este trabajo especial de grado y amiga importante, por enseñarme que los amigos están presentes y que son capaces de llorar contigo, si es necesario, para alivianar los problemas, de reír en los mejores y peores escenarios y enseñar con cada momento; por mostrarme que ante la adversidad hay que mantener el rumbo, ser perseverantes y constantes. Gracias, por compartir conmigo el final de este período de nuestras vidas, que estoy segura será el inicio de nuevas etapas de éxito en el mundo profesional y personal

Al Ingeniero Vincenzo Bonadío, un especial agradecimiento por su ayuda, por su paciencia, por los esfuerzos y recursos aportados y por la contribución de experiencias y conocimientos profesionales que nos permitieron efectuar el desarrollo de la investigación y aprender en el proceso.

Finalmente, pero no por ello menos importante, agradezco a todas aquellas personas que, aunque no se mencionan de forma personal, brindaron el apoyo, la fuerza y las palabras necesaria que complementaron los deseos y los incentivos para no dejarme vencer ni por las trabas del camino ni por mí misma, pues en ocasiones, la limitación principal, para alcanzar con éxito las metas establecidas, está en nosotros.

Angélica A. Duarte G.

DEDICATORIAS

A Dios por guiarme en todos mis estudios y por demostrarme, que la clave para alcanzar el éxito viene dada por la fe y la convicción personal de que todo saldrá bien.

A mis Padres, que son el punto de partida de todo este camino; quienes me han sabido educar en valores para desenvolverme día a día en el camino de la vida y así lograr todo lo que me proponga.

A mis hermanos, que con cada palabra de apoyo y compresión, me hicieron ver que el cielo es nuestro único límite en la vida.

A ese ser tan especial que forma parte de mi vida, Eduardo, que ha sido, es y será, mi ejemplo de lucha frente a las adversidades, porque siempre he escuchado de él las palabras apropiadas que me impulsan a seguir luchando.

AGRADECIMIENTOS

Son muchas las personas que merecen mis profundos agradecimientos, porque me han demostrado su apoyo de diversas formas.

Gracias a mi mamá, Alicia, porque nunca ha abandonado el papel de amiga incondicional, dispuesta a enseñarme el verdadero valor de la vida.

Gracias a mi papá, Pedro Martínez, por ser mí ejemplo a seguir, porque no importa empezar desde cero, sino, encontrar la manera de ir surgiendo cada día.

Gracias a Eduardo, porque su paciencia, cariño, apoyo y confianza son ilimitados.

Gracias a mi compañera y amiga Angélica que siempre me ha brindado palabras de apoyo, me supo comprender durante el desarrollo del trabajo y porque que en cierta parte, me enseño a establecer prioridades que me servirán para siempre, en especial para alcanzar mis objetivos personales.

Gracias a mis abuelas que desde donde se encuentran, me bendicen y oran para que Dios me guíe e ilumine todos los días.

Encontrar auténticos amigos en la universidad, es posible, y a ellos les agradezco por todos los momentos alegres que hemos compartido.

Gracias al tutor, Ing. Vincenzo Bonadío, por ayudarnos a alcanzar una meta más, aportándonos sus conocimientos profesionales; porque sin su guía no fuese posible este manual

Y a todas aquellas personas que no están mencionadas pero que de igual manera, mostraron su interés y preocupación durante el desarrollo del Trabajo, les doy mis agradecimientos por estar presentes.

Sabrina A. Martínez L.

SINOPSIS

La iniciativa de crear este trabajo de investigación, responde a la necesidad de contar con profesionales integrales, que reúnan las condiciones que la sociedad actual demanda, dada la falta de conocimientos y/o poca utilización y aplicación de los aspectos administrativos, de las técnicas de planificación y otros puntos relacionados con el control de costos en la construcción y ejecución de obras civiles por parte de los nuevos profesionales del área.

El actual sistema de formación profesional de ingenieros en la Universidad Católica Andrés Bello, está orientado, principalmente, a la adquisición de conocimientos de orden técnico, tópico que, a pesar de ser importante para un adecuado desarrollo en obras, no incluye un componente básico de toda jornada de trabajo, como es el adecuado manejo administrativo de los recursos financieros disponibles, a fin de ejercer el control adecuado sobre los costos de construcción, optimizando los recursos que se tienen a disposición, y logrando así los objetivos establecidos para el éxito del proyecto.

Estos aspectos, son de vital importancia para los profesionales del área hoy en día y, en muchos casos, pudieran ser abordados sin el manejo previo de los conocimientos necesarios, generando así situaciones indeseables en el desempeño final de los proyectos de construcción.

Por ello, ante la falta de preparación de los nuevos profesionales en ingeniería sobre la administración efectiva de obras civiles, y la enorme importancia que representa el aspecto gerencial, se plantea la elaboración del presente Trabajo de Grado, cuyo tema central será la implementación de procedimientos básicos, desde una visión integral del ingeniero promotor privado, donde se conjuguen los aspectos importantes en lo que a control de costos de una obra se refiere, manteniendo el alcance hacia edificaciones de viviendas, para no crear un panorama que arroje resultados vagos y poco prácticos; buscando adoptar a lo largo del estudio un enfoque netamente ingenieril.

Se espera que el desarrollo del trabajo de investigación contribuya a la formación de nuevos profesionales del sector y sea utilizado como medio de consulta sobre algunos de los procesos administrativos, para garantizar una adecuada gestión en proyectos de edificación.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS..... IX

ÍNDICE DE TABLAS X

ÍNDICE DE GRÁFICOS..... XI

1. INTRODUCCIÓN 1

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 1

1.2. OBJETIVO GENERAL 2

1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 2

1.4. ALCANCES DEL ESTUDIO 3

2. MARCO TEÓRICO 4

2.1. CONCEPTOS BÁSICOS DE PROGRAMACIÓN DE OBRAS CIVILES Y MANEJO DEL SOFTWARE CORRESPONDIENTE.....4

2.1.1. PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE OBRAS CIVILES.....4

2.1.1.1. Definiciones básicas.....4

2.2. PLANTEAMIENTO DE LOS MÉTODOS PARA PROGRAMAR UNA OBRA CIVIL. 8

2.3. PROGRAMA MICROSOFT PROJECT.....10

2.4. MANEJO FINANCIERO EN LA EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES 13

2.4.1. MANEJO FINANCIERO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....13

2.4.1.1. Formas de Financiamiento. 13

2.4.1.1.1. Recursos Propios.....14

2.4.1.1.2. Financiamiento Bancario 15

2.4.1.1.3. Financiamiento Vía Terceros-Preventas.....18

2.4.1.1.4. Fideicomiso 20

2.4.1.1.5. Combinación de las anteriores 20

2.4.2. COSTO DEL DINERO. INTERÉS.....22

2.4.3. FLUJO DE CAJA.....23

2.5. PRESUPUESTO Y CONTRATACIÓN. 27

2.5.1. ANÁLISIS TÉCNICO. 27

2.5.1.1. Definiciones básicas. 27

2.5.1.2. Presupuesto Detallado y Estimado del Proyecto (Presupuesto del Promotor).....28

2.5.1.2.1. Análisis de Precio Unitario. 29

2.5.1.3. Presupuesto por Contratista (Actividad Macro).....30
2.5.1.3.1. Valuaciones.....31
2.5.1.3.2. Variaciones en el Presupuesto. 32
2.5.1.4. Contratos de Obra. 33
2.5.1.4.1. Formas de Contratación de Obras.....33
2.5.1.4.2. Aspectos Básicos de la Estructura del Contrato. 35
2.5.1.4.3. Modalidad de Contratación. Actividad Privada.....37
2.6. VARIACIONES EN EL COSTO FINAL DE LA OBRA.....42
2.6.1. EFECTO DE LA INFLACIÓN EN EL COSTO FINAL DE LA OBRA.....42
2.6.1.1. Formas de Reconocimiento de Aumentos de Presupuesto al Contratista.....43
2.6.1.1.1. Fórmula Escalatoria o Fórmula Polinómica. 43
2.6.1.1.2. Análisis de Precio Unitario Diferencial 46
2.6.1.1.3. Reconocimiento del Monto Adicional 46
2.6.2. EFECTO DE LOS AUMENTOS DE LAS CANTIDADES DE OBRA Y DE LAS OBRAS EXTRAS EN EL COSTO FINAL DE LA OBRA. 47
2.6.2.1. Reconocimiento de los Aumentos de Cantidades de Obra. 48
2.6.3. Reconocimiento de Obras Extras. 48
3. RESULTADOS.....50
3.1. PROCEDIMIENTOS BÁSICOS. 50
3.1.1. PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS CIVILES. 50
3.1.1.1. Planificación y Programación Macro. 50
3.1.1.2. Planificación y Programación Detallada. 53
3.1.2. ADMINISTRACIÓN DE OBRAS CIVILES. 56
3.1.2.1. REGISTRO DE PROVEEDORES Y CONTRATISTAS. 56
3.1.2.1.1. Registro de Proveedores de Materiales y Equipos.....56
3.1.2.1.2. Registro de Empresas Contratistas.....56
3.1.2.2. GERENCIA DE COMPRA O PROCURA. 56
3.1.2.3. CONSULTA DE PRECIOS, CONTRATACIÓN, PAGO DE OBRA EJECUTADA.....60
3.1.3. PLANTEAMIENTO DEL FLUJO DE CAJA DE LA OBRA.....65
3.1.3.1. Ejemplo de Aplicación del Correcto Planteamiento del Flujo de Caja de la Obra. 66

3.1.4. IDENTIFICACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DEL CONTROL DE LOS COMPONENTES DEL COSTO: OBRA CONTRACTUAL, AUMENTOS DE OBRA Y OBRAS EXTRAS. 71

3.1.4.1. Aplicación de la Fórmula Polinómica o Escalatoria 72

3.2. FORMATOS DE INFORMES REQUERIDOS EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO ...73

3.2.1. FORMATO PARA EL PRESUPUESTO DEL PROYECTO....73

3.2.2. FORMATO TÍPICO PARA EL ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO. 75

3.2.3. FORMATO TÍPICO PARA LA ESTIMACIÓN DE COSTOS DE EQUIPOS. 78

3.2.4. FORMATO TÍPICO PARA LA ESTIMACIÓN DE COSTOS DE MANO DE OBRA. 79

3.2.5. FORMATO TÍPICO DE ORDEN DE COMPRA. 80

3.2.6. FORMATO PARA LA TABLA RESUMEN DE GERENCIA DE COMPRA O PROCURA DE MATERIALES Y/O EQUIPOS. 82

3.2.7. FORMATO PARA TABLA RESUMEN DE CONSULTA DE PRECIOS. 83

3.2.8. FORMATO TÍPICO DE RESUMEN DE CONSULTA DE PRECIOS (EMPRESA SELECCIONADA). 84

3.2.9. FORMATO DE CARÁTULA DE CONTRATO....85

3.2.10. FORMATOS DE VALUACIONES....86

CONCLUSIONES 92

RECOMENDACIONES....95

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 97

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Obra Típica en Edificación de Vivienda. 8

Figura 2. Ejemplo Análisis de Precio Unitario para una Partida, determinación del tiempo de ejecución. 9

Figura 3. Triángulo de Equilibrio. 11

Figura 4. Detalle del Flujo de Caja del Préstamo Bancario. 18

Figura 5. Ejemplo Ruta Crítica. 52

Figura 6. Diagrama de Flujo para la Planificación y Programación de Obras Civiles. 55

Figura 7. Diagrama de Flujo para un Requerimiento o Material (Proceso de Procura). 59

Figura 8. Diagrama de Flujo: Consulta de Precio y Contratación de Un Contratista por Especialidad. 62

Figura 9. Diagrama de Flujo para el Pago de Obra Ejecutada a Cada Contratista por Especialidad. 63

Figura 10. Diagrama de Flujo para el pago de Obras Extras a Cada Contratista por Especialidad. 64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de características que definen las modalidades de financiamiento. 21

Tabla 2. Ejemplo de Flujo de Caja Típico de una Obra de Edificación 26

Tabla 3. Esquema Operacional de Flujo de Caja. Elaboración Propia 65

Tabla 4. Flujo de Caja por Cada Contrato o Actividad macro. 66

Tabla 5. Datos Comunes de los Escenarios planteados para Análisis de Sensibilidad. ...66

Tabla 6. Condiciones del Financiamiento Bancario. 67

Tabla 7. Resultados del Análisis de Sensibilidad. 67

Tabla 8. Valores Referidos para Modalidad de Preventas en escenarios 1 y 2. 67

Tabla 9. Escenario 1. Resultados resúmenes del Flujo de Caja del ejemplo anexo. 68

Tabla 10. Escenario 2. Resultados resúmenes del Flujo de Caja del ejemplo anexo. 69

Tabla 11. Escenario 3. Resultados resúmenes del Flujo de Caja del ejemplo anexo. 70

Tabla 12. Formato de Presupuesto del Proyecto. 74

Tabla 13. Formato para Análisis de Precio Unitario. 77

Tabla 14. Formato para la estimación del Costo de Equipos. 78

Tabla 15. Formato de Estimación de Costo de Mano de Obra. 79

Tabla 16. Formato para Orden de Compra. 81

Tabla 17. Formato para la Tabla Resumen de la Gerencia de Compra o Procura. Elaboración Propia. 82

Tabla 18. Formato de Tabla Resumen de Consulta de Precios. Elaboración Propia. 83

Tabla 19. Formato Resumen de Consulta de Precio con Empresa seleccionada. Elaboración Propia. 84

Tabla 20. Formato de Carátula de Contrato. 85

Tabla 21. Formato de Mediciones de las Partidas de Valuaciones. Elaboración Propia. 87

Tabla 22. Formato Cantidad de Acero. 88

Tabla 23. Formato del Cuerpo de Valuación. 89

Tabla 24. Formato de Carátula de Valuación. 90

Tabla 25. Formato de Factura de Valuaciones. 91

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfica 1. Relación: Tasa de descuento–VAN.....24

1. INTRODUCCIÓN

Con el fin de apoyar y fomentar la investigación para el mejoramiento de la calidad de la construcción, el presente estudio plantea un análisis, bajo el enfoque del Ingeniero Promotor, sobre los diferentes procesos considerados en el control de costos de los proyectos civiles, incluyendo cada una de las etapas de su desarrollo.

Ahora bien, el desarrollo de la investigación, aplicado al campo de construcción de edificaciones, se concentra en definiciones y procedimientos para evaluar, programar, ejecutar y controlar de la manera más efectiva y eficiente cada etapa del proyecto, haciendo uso de formatos que permitan controlar los recursos financieros del mismo.

Se espera que el desarrollo del Trabajo Especial de Grado sea de gran utilidad para todos aquellos estudiantes y egresados del campo de Ingeniería Civil, a fin de proveerles un material de apoyo que los oriente en el área de manejo de Obras Civiles de carácter privado y conforme una herramienta básica que permita su desempeño en esta línea de trabajo.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la construcción de obras, un componente importante del trabajo cotidiano es el manejo administrativo de los recursos financieros. Básicamente se trata de organizar la obra en actividades macro: estructura, instalaciones, y demás; resultando de esta forma las contrataciones correspondientes de cada una y la cuantificación y relación parcial de los trabajos ejecutados. Todo lo anterior, combinado a un programa de trabajo y a un flujo de recursos financieros, permite financiar la obra según sea necesario.

Por otra parte, la cuantificación de los trabajos no previstos (obras extras) y los aumentos de las cantidades de obra inadvertidas, constituyen un aspecto importante para el manejo de la obra, al generar éstos una necesidad de recursos no planificados; pudiendo implicar, igualmente, un mayor tiempo de ejecución.

Adicional a lo anterior, en una economía inflacionaria como la venezolana, los insumos cambian de precio de manera acelerada, efecto que tiene que ser tomado en cuenta en la contratación, de común acuerdo entre las partes.

Este tipo de conocimiento no es impartido usualmente en la Universidad Católica Andrés Bello, por lo que se considera interesante el planteamiento de Trabajos de Grado que sigan esta línea de investigación, de forma que puedan ser incorporadas como material de apoyo en futuros cursos de pregrado.

Sin embargo, existen trabajos especiales de grados con tendencia al ejercicio profesional para el área de gerencia y costos, que se presentan a continuación:

"Estudios comparativos en los aspectos constructivos y de costos, bajo las exigencias funcionales y limitaciones legales y administrativas que establece la ley de política habitacional vigente". Tutor: Ing. Francisco Grüber, realizado 25 de julio 2008.

"Plan de control de costos integral para proyectos de ingeniería"·. Tutor: Ing. Aurelio Useche, realizado 25 de julio de 2008

"Evaluación del progreso de obras civiles a través de un sistema de seguimiento de la productividad de la mano de obra". Tutor: Enrique Andatoro, realizado 8 de marzo del 2006

"Estudio del comportamiento de la construcción y venta de viviendas para clase media en la ciudad de Caracas". Tutor: Leopoldo Herrera realizado 9 noviembre 2001

"Gerencia de obras de movimientos de tierra guía preliminar para la elaboración de presupuestos". Tutor: Eduardo Madrigal, realizado 22 de junio de 2001

"Elaboración del manual de auditoría financiera para proyectos de construcción de viviendas en el sector público." Tutor: Arnaldo Cubillán. Realizado: 14 Noviembre 2003.

"Gerencia de Obras de movimiento de tierras, guía preliminar para la elaboración de presupuestos." Tutor: Eduardo Madrigal. Realizado: 22 Junio de 2001.

1.2. OBJETIVO GENERAL

Plantear los procedimientos básicos de administración y control de costos, bajo el enfoque del ingeniero promotor, con el fin de identificar los componentes que inciden en el costo final de una obra civil, de manera de ejercer control sobres éstos y obtener el mejor costo de la obra en el plazo de tiempo esperado.

1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Establecer el efecto de:

- **a.** La inflación en el costo final de la obra. IPC y Fórmulas Escalatorias
- **b.** Aumentos de las Cantidades de Obra Y el efecto de las Obras Extras en el costo final de la obra. Importancia de la correcta estimación inicial.

2. Definir las herramientas para el control de costos.

1.4. ALCANCES DEL ESTUDIO

Se limitarán los alcances, englobando dentro de un manual que busca ser netamente básico y general, los aspectos de control de costos en edificaciones, bajo enfoques ingenieriles, de manera de no crear alcances demasiado ambiciosos que resultarían ambiguos y poco útiles en el área de conocimientos de la gestión de obras civiles privadas.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. CONCEPTOS BÁSICOS DE PROGRAMACIÓN DE OBRAS CIVILES Y MANEJO DEL SOFTWARE CORRESPONDIENTE.

2.1.1. PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE OBRAS CIVILES.

Para emprender un proyecto de obra civil se requiere planificar y programar cada actividad, por medio de un análisis exhaustivo donde se integran los métodos de construcción, tiempo de ejecución, cantidades y tipos de materiales entre otros parámetros necesarios para comenzar con la construcción.

2.1.1.1. Definiciones básicas.

Para alcanzar un proyecto de construcción de una obra civil en el tiempo óptimo y mejor costo posible, es necesario realizar su planificación y programación, para controlar y administrar todas las actividades involucradas que definirán el proyecto antes de comenzar el proceso constructivo.

El proyecto de una obra civil surge del estudio por parte de una persona u organización, conocido como promotor, que inicia, decide, programa, comercializa y financia (con recursos propios o de terceros) una serie de actividades que conforman el mismo. Sus inicios dependen que se verifique la justificación de la causa, beneficios e impactos que conllevan su elaboración.

Es allí, cuando el proyecto de obra civil, nace como la necesidad de interrelacionar un conjunto de actividades con un inicio y un final definido, utilizando recursos establecidos por los límites que impone un presupuesto, para lograr un objetivo u objetivos deseados.

Un equipo de trabajo; conformado generalmente por arquitectos e ingenieros (estructurales, sanitarios, eléctricos, mecánicos entre otros); se encargan de diseñar el proyecto que satisfaga las necesidades del promotor al mejor costo posible, considerando cambios en el diseño, en los requisitos de construcción y en diversas especificaciones, de manera de reducir el costo del proyecto sin alterar el valor esencial.

Para alcanzar las especificaciones establecidas en el diseño del proyecto, en un tiempo programado y en un costo razonable, es necesario realizar un proceso previo a la construcción, mediante el cual se definen los objetivos a desarrollar para la ejecución del proyecto (lo que se desea alcanzar), las distintas acciones para cumplir dichos objetivos (cuándo se harán y el costo que conllevan), las estrategias para realizar dichas acciones (cómo se harán); buscando siempre ir de lo más general a lo más detallado. Dicho proceso comprende los aspectos básicos de la planificación de obra.

El proceso de planificación de una obra puede ser tan detallado como sea posible; es decir; necesita englobar las condiciones, restricciones y limitaciones en las cuales se puede desarrollar, para posteriormente considerar estos parámetros no sólo en los costos, sino en los procesos constructivos y tiempos de ejecución.

Para la planificación de obra se suele dividir el proyecto en varias actividades y procesos que son fundamentales en el proceso constructivo. La definición, organización y secuencia adecuada de cada una, dependerá del nivel de importancia respecto al objetivo que se quiera lograr y en definitiva podrán ser construidas, independientemente o en conjunto, según la secuencia lógica de construcción prevista.

La importancia de una correcta planificación se hace presente en cualquier tipo de obra civil, ya que prevé los diferentes recursos y los plazos necesarios para alcanzar los fines del proyecto y establece la asignación o requerimiento de personal respectivo; permitiendo solventar cualquier inconveniente que se suscite en ella, evaluando todas las limitaciones presentes en la misma.

Generalmente, la construcción de un proyecto inmobiliario se divide en sectores, dependiendo de la disciplina específica de ejecución. Estos sectores, especificados según la Norma COVENIN-MINDUR 2.000-92 *Mediciones y Codificación de Partidas para Estudios, Proyectos y Construcción*, que no son de obligatorio uso a nivel privado pero para su aplicabilidad, podrían definirse de la siguiente forma:

1. Obras Preliminares
    - **a.** Instalaciones Provisionales
    - **b.** Limpieza del Terreno
    - **c.** Demoliciones
    - **d.** Remociones

2. Movimiento de Tierra y Urbanismo

3. Estructura
    - **a.** Obras Preparatorias para Estructuras
    - **b.** Infraestructura de Concreto (Fundaciones)
    - **c.** Superestructura de Concreto
    - **d.** Encofrados
    - **e.** Armadura de Refuerzo
    - **f.** Estructuras Metálicas
    - **g.** Estructuras de Madera
    - **h.** Cubiertas de Techo

4. Obras Arquitectónicas
    - **a.** Albañilería

b. Impermeabilización
c. Herrería
d. Carpintería
e. Vidrios, Plásticos y Similares
f. Acabados con Pinturas
g. Cerrajería
h. Accesorios para puertas y ventanas

5. Instalaciones Sanitarias y Especiales

6. Instalaciones Eléctricas

7. Instalaciones Electromecánicas

8. Obras de Servicio y Varios

9. Transporte.

En este sentido, para el desarrollo de la investigación, se empleará un grupo de actividades o sectores especializados, extraídos de la división anterior, que son característicos y de práctica usual en proyectos de construcción de edificaciones privadas. Estos sectores o actividades, serán denominadas, de aquí en adelante, actividades "macro" y podrán presentarse como sigue:

- Obras Preliminares
- Movimiento de Tierra y Urbanismo
- Estructura
- Albañilería
- Impermeabilización
- Herrería
- Instalaciones contra Incendios
- Vidrios, plásticos y similares
- Acabados con Pinturas
- Instalaciones Sanitarias y Especiales
- Instalaciones Eléctricas
- Obras de Servicio y Varios
- Ascensores
- Acabados Finales.

En líneas generales, estos son los sectores o grupos de actividades a nivel "macro" que comprende un proyecto de edificación típica. En caso de agregársele aspectos de "lujo", aparecería *aire acondicionado* como otra actividad "macro"; si se tienen sótanos y baños sin ventanas, se tendrán *instalaciones mecánicas* que

abarcarían la ventilación forzada. Así pues, un proyecto de edificación, tendrá unos quince (15) grupos de actividades para su proceso constructivo.

Cada uno de dichos grupos, que pueden llevarse a cabo con la labor de un personal obrero y/o de un tipo de maquinaria, son los que suelen contratarse de forma independiente con varios contratistas, de manera de obtener mejores precios unitarios, que derivan en disminuciones del costo total de la obra y facilidad de planificación.

Las divisiones de los grandes sectores especializados; aunados a la determinación de la cantidad de trabajo, expresadas en una unidad apropiada y con los tiempos de construcción (sin tomar en cuenta aquellos lapsos de tiempo perdidos por condiciones climáticas y otros); pueden ser mostrados en un programa de trabajo que usualmente se presenta en forma de gráfica de barras y cuya ejecución se basa en la metodología de los diagramas de PERT Y CPM, que son los más usados en el país.

La programación de obra es el proceso subsecuente a la planificación y consiste en la asignación de recursos (costos) a cada actividad macro, para llevar a cabo la corrida en red (CPM), donde se define la Ruta Crítica (holgura cero); si los costos exceden el monto previsto, es necesario reasignar recursos y repetir todo el procedimiento descrito.

Una vez aceptada la planificación y programación, se comienza el proceso operativo de construcción en el que interviene la figura del contratista según cada actividad macro, que es la persona o empresa contratada para realizar, según su especialidad, las actividades macro de la obra que constituyen el proyecto. Éste suele proporcionar todos los materiales, mano de obra y equipos (vehículos, maquinarias y herramientas), necesarios para la construcción del proyecto; sin embargo es usual que se apoye en otras personas u organizaciones para que realicen determinado tipo de trabajos que son especializados; a ellos se les llama subcontratistas. Es muy común que el promotor inmobiliario asuma esta figura, con el fin de disminuir costos al suministrarle a la empresa todo el material o parte del mismo, contratando únicamente mano de obra.

Para una obra típica de edificación de viviendas, puede ser que la empresa promotora o promotor cuente con un equipo de *gerencia de obra*, que se encargue, entre otras cosas, de emplear los servicios de un contratista especializado para cada actividad macro de la obra, y que además lo dirija, coordine y supervise en todo el proceso constructivo. Esta situación puede visualizarse con mayor facilidad con un infograma de obra típica para edificaciones de viviendas como el que aparece a en la Figura 1. Obra Típica en Edificación de Vivienda.

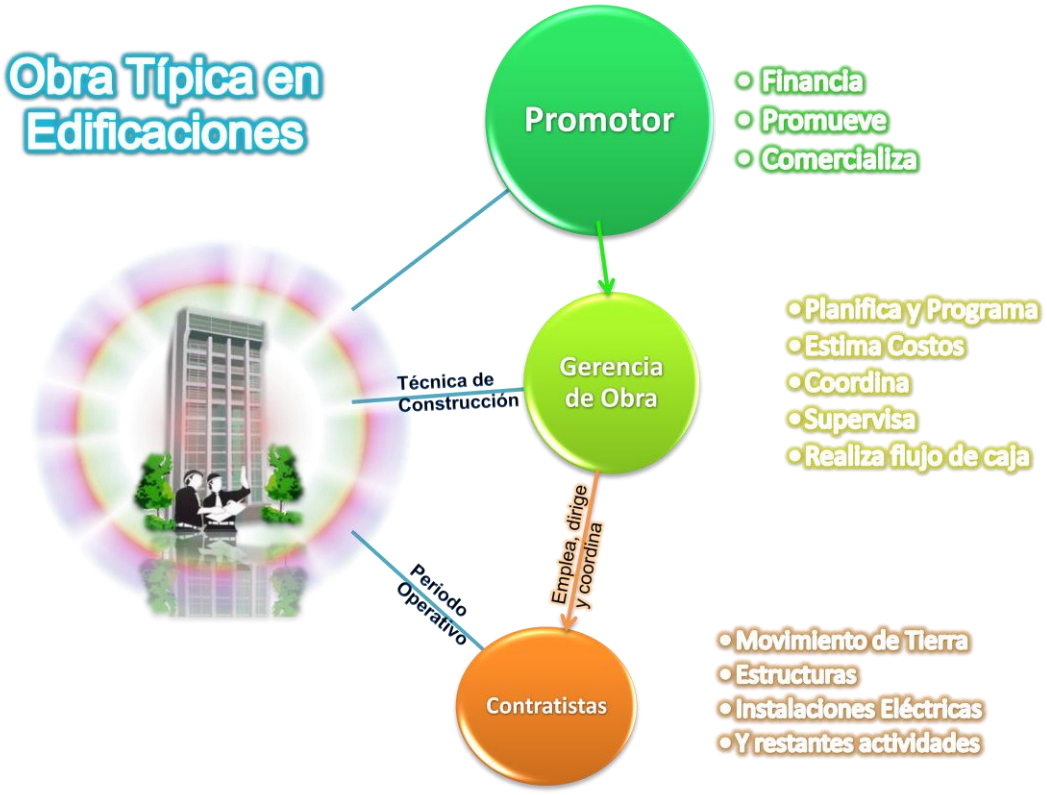


Figura 1. Obra Típica en Edificación de Vivienda.
Elaboración Propia.

2.2. PLANTEAMIENTO DE LOS MÉTODOS PARA PROGRAMAR UNA OBRA CIVIL.

En un proyecto de edificación de viviendas, la culminación del proceso constructivo, es decir, la obtención de la obra final dentro de los costos y el tiempo estipulado, es el objetivo principal que se desea alcanzar.

Existen muchas formas de cumplir este objetivo y muchas rutas que se pueden considerar antes de su escogencia definitiva, por ello, es necesario que la gerencia de obra, en conjunto con los contratistas, realice una planificación y sucesiva programación de las alternativas más favorables, que se utilice como guía en el desarrollo del proceso constructivo.

La planificación de un proyecto, dentro del ámbito venezolano, va directamente ligada al presupuesto estimado de la obra, situación que no necesariamente es similar en otros países o medios de construcción.

En el presupuesto estimado de obra, cada precio unitario, está respaldado por un análisis de precio unitario (APU), donde se incluye un rendimiento para una cuadrilla

típica de construcción (grupo de personas que realizan una actividad o trabajo); esta situación se evidencia en el siguiente ejemplo:

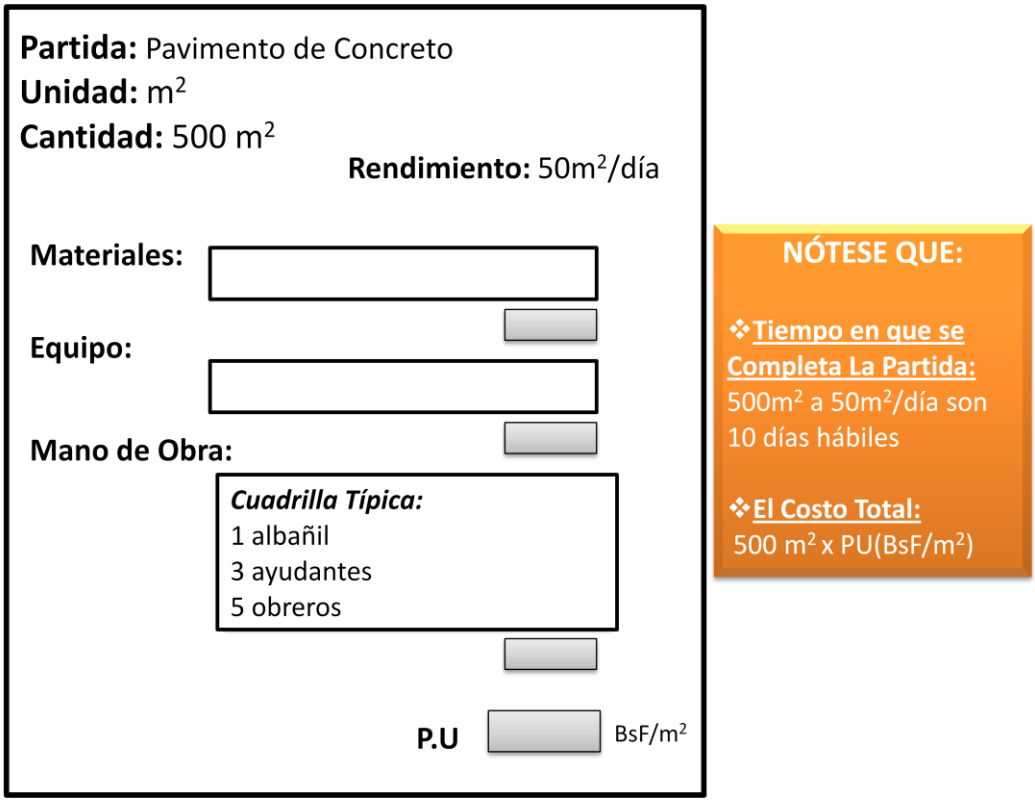


Figura 2. Ejemplo Análisis de Precio Unitario para una Partida, determinación del tiempo de ejecución. Elaboración Propia.

Así, cada variante de la planificación del proyecto, se utilizará en los cálculos posteriores de la programación de obra; tomando en consideración, que en ella, se pueden agregar, eliminar o variar aspectos de cada actividad asociada al proyecto.

La interrelación existente entre planificación y programación de un proyecto, permitirá estimar la rapidez con que se debe llevar a cabo el desarrollo del mismo, seleccionar el personal obrero y las unidades de equipos que resulten necesarios en la construcción, tomando en consideración las finanzas de la misma. Cuando los costos de los recursos requeridos para el desarrollo del proyecto son importantes, hay que tomar en cuenta que, al existir una relación prácticamente directa entre el tiempo de ejecución y la cantidad de recursos, se tendrá que a menor tiempo de ejecución, mayor será el requerimiento de los mismos. Por tanto, el tiempo de las actividades más costosas se puede ampliar con la subsecuente reducción del costo y del nivel de recursos.

La eficacia de la planificación y programación dependerá de la determinación de la duración adecuada para cada actividad, este parámetro a veces es fácil, pero con

frecuencia es una labor compleja que toma mucho tiempo. Estas duraciones se pueden estimar de muchas formas, tomando como referencia el historial de la empresa, a través de cálculos tentativos de cada actividad o partida (Ver Figura 2. Ejemplo Análisis de Precio Unitario para una Partida, determinación del tiempo de ejecución.) ó a través de entrevistas directas con el personal de campo; incluyéndose en dichas duraciones, las eventualidades y otras tolerancias de tiempo.

Entre las técnicas y métodos de planificación y programación se ubican:

- El método de la Ruta Crítica (Critical Path Method, CPM).
- PERT (Program Evaluation Review Technique).
- Diagrama de barras.

Sin embargo, en el desarrollo de la investigación se utilizará como referencia el método PERT y CPM, donde el método PERT al tener un carácter probabilístico, estima la duración de cada tarea u operación de los proyectos; mientras que el CPM al considerarse determinístico, relaciona duración y costo, obteniéndose períodos de tiempo para cada tarea u operación y su escogencia estará enfocada a alcanzar el costo previsto del proyecto.

No obstante, al realizar un diseño de planificación y programación que se base en estos dos (2) métodos (PERT y CPM) las bases para su desarrollo son similares y se pueden resumir en tres (3) aspectos fundamentales:

1. Identificar las actividades que conforman el proyecto, para mantener una secuencia entre ellas y determinar sus respectivos lapsos de duración.

2. Diseñar una red o diagrama basada en nodos (Hitos o Eventos) que se conectan a través de líneas de enlace (Actividades).

3. Analizar la red o diagrama para identificar la ruta crítica, que determina la duración de la construcción de la obra y las decisiones más importantes de su ejecución. Todo el resto del proyecto se ensambla alrededor de esta ruta, generándose así, las diferentes holguras en el resto de actividades del proyecto.

Estos métodos pasan a ser herramientas administrativas para controlar los tiempos de construcción y los costos de operación, lo que permitirá la completación de un proyecto en el tiempo óptimo y dentro de los límites que impone el presupuesto.

2.3. PROGRAMA MICROSOFT PROJECT.

Microsoft Corporation se identifica por ser una empresa multinacional de origen estadounidense, fundada por Bill Gates y Paul Allen, que se encuentra dedicada al

sector de la informática y se destaca en desarrollar, fabricar, licenciar y producir software y equipos electrónicos.

Esta empresa ha diseñado, desarrollado y comercializado, entre otros, el software de administración de proyectos conocido como Microsoft Project (o MSP), dicho software fue lanzado por primera vez en 1.985, fecha a partir de la cual se han realizado diversas versiones, presentándose como la más reciente la versión 2.010. (SmallSquid, 2.006)

La finalidad principal que busca esta aplicación es la de asistir a los administradores de proyectos en el diseño y desarrollo de planes, organizar la asignación de los recursos adecuados a las diferentes tareas en cuestión, permitir el rastreo o seguimiento de los progresos, obtener análisis de obligaciones de trabajo y administración de presupuestos (Enterprise, 2.000).

En el uso del Microsoft Project se engloban los aspectos fundamentales que conforman a cada proyecto; estos aspectos están referidos a:

- Tiempo necesario para completar el proyecto (tiempo que se refleja en su programación).
- Presupuesto basado en el costo de los recursos, es decir, personas, equipos y materiales correspondientes a cada tarea.
- Objetivos y tareas del proyecto, incluyendo el trabajo que se necesita para lograr realizarlos.

Estos tres aspectos conforman el denominado triángulo del proyecto en cuyos vértices se ubican tiempo, dinero y alcance.

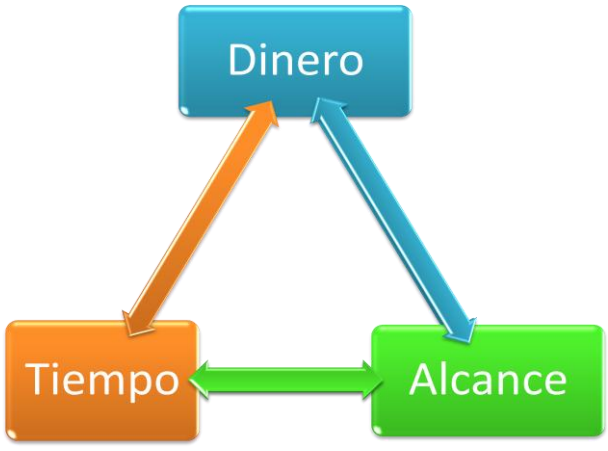


Figura 3. Triángulo de Equilibrio.
Elaboración Propia.

Al ajustar alguno de éstos, los otros dos elementos se ven afectados de una u otra forma. Aunque los tres son importantes, normalmente uno de ellos tendrá más influencia en el proyecto y su interrelación difiere de un proyecto a otro, determinando la clase de problemas que se podrán encontrar y las soluciones que se pueden implementar.

El programa Microsoft Project permite modificar cualquiera de estos aspectos, así como también analizar su comportamiento a lo largo del proyecto; logrando realizar los ajustes deseados para conseguir con mayor éxito los objetivos que se han propuesto.

Para poder trabajar con estos aspectos, es necesario proporcionar al MSP detalles respecto al proyecto, donde se incluye la información esencial de cada una de las tareas (fechas de inicio, duración, costos y más); permitiéndole al software almacenar todos estos aspectos en su base de datos, presentándolo en un formato fácil de interpretar como los diagramas de Gantt, Diagrama de red, Gráfico de recursos y Calendario; dicha información podrá ser utilizada para calcular y controlar la programación de cada tarea, los costos y duración del proyecto.

Una de las muchas ventajas que ofrece el MS Project es que permite programar el comienzo y el fin de una tarea teniendo en cuenta muchos factores, incluidas las dependencias entre tareas, las delimitaciones y las interrupciones (días festivos y vacaciones).

Finalmente, el Microsoft Project representa una herramienta útil en la gestión de proyectos, ya que permite al usuario aumentar el grado de concentración para lograr una adecuada y equilibrada relación entre tiempo, dinero y alcance y le evita al administrador del proyecto enfocarse en los detalles numéricos de la programación, llegando así a cubrir el alcance alrededor del tiempo estimado y con el mejor costo posible.

En el desarrollo de la investigación se utilizará el MSP como una herramienta de ayuda para la gestión del proyecto, manteniendo su alcance a efectos prácticos, sin enfatizar detalladamente las funciones que lo integran, por ser una de las tantas herramientas de planificación y programación existentes en el medio.

2.4. MANEJO FINANCIERO EN LA EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES

2.4.1. MANEJO FINANCIERO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

Una vez planificado y programado el proyecto, se organizan los procesos según su prioridad y se trata de disminuir los costos, es necesario para la puesta en marcha de estos procesos, el empleo eficiente de los recursos técnicos y la determinación del financiamiento más adecuado que conlleve una optimización del proyecto.

Para tal fin, los tipos de financiamiento se obtienen, ya sea con recursos propios, por parte de terceros o usuarios interesados en el proyecto, los cuales invierten capital para su desarrollo.

Previo a las actividades de construcción, el promotor establece un flujo de caja preliminar, basado en su programación, que resulta factible cuando se analizan los objetivos correspondientes bajo ciertos parámetros legales, económicos, humanos y físicos.

Dichos estudios proporcionan al ente promotor, las proyecciones necesarias para estimar el valor del proyecto y así obtener un monto de financiamiento que dará paso a la negociación de los contratos.

Para la etapa de negociación, es importante contar con el personal involucrado en el diseño, a fin de definir los contratos, con plazos de entrega, alcance de obra y riesgos, claramente establecidos y donde se especifiquen los pagos de acuerdo al progreso del proyecto.

2.4.1.1. Formas de Financiamiento.

Para ejecutar y poner en operación un proyecto, es necesario contar con los recursos financieros suficientes que permitan cubrir las exigencias inherentes para la realización de la obra.

La búsqueda de la forma de financiar dicho proyecto, puede dar como resultado, una variedad considerable de opciones, por lo que es necesario evaluarlas en detalle.

Esta necesidad de analizar las opciones disponibles, permite seleccionar la combinación óptima de fuentes de financiación; las cuales suelen ser clasificadas en internas y externas. Entre las externas, sobresalen los créditos de proveedores, los préstamos bancarios, fideicomisos, y otros; y entre las fuentes internas más comunes, se ubican la financiación mediante recursos propios, preventas del inmueble y combinaciones de las anteriores.

2.4.1.1.1. Recursos Propios.

Dependiendo del tamaño y situación financiera de la empresa promotora, en ocasiones, se presenta la posibilidad de disponer de recursos propios para financiar el proyecto en su totalidad. Esta opción acarrea consigo una serie de ventajas y costos, y muchas veces es adoptada como una manera de invertir capital ocioso y generar rendimiento.

En todo caso es de destacar que, el costo que conlleva utilizar los recursos propios, está representado por el denominado costo de oportunidad que refleja aquello a lo que el promotor se priva o renuncia cuando realiza una elección de inversión en un proyecto. La medición de dicho costo estará basada en la rentabilidad esperada de los fondos invertidos (Bedoya, 2.007).

Dentro de este contexto, la rentabilidad esperada del proyecto estará representada por la tasa interna de retorno o TIR, conocida como la tasa de rentabilidad, producto de la inversión de los flujos netos de efectivo dentro de la operación propia del negocio. Dicha tasa será una tasa crítica de rentabilidad al compararse con la tasa mínima de rendimiento requerida del proyecto de inversión; manteniéndose que, si la Tasa Interna de Retorno es mayor que la tasa mínima de rendimiento requerida, el proyecto se debe aceptar pues estima un rendimiento mayor al mínimo requerido, siempre y cuando se reinviertan los flujos netos de efectivo. Por el contrario, si la Tasa Interna de Retorno es menor que la tasa mínima de rendimiento, el proyecto se debe rechazar pues estima un rendimiento menor al mínimo requerido; estos aspectos de rentabilidad serán desarrollados con mayor énfasis en la sección correspondiente a “Flujo de Caja. Variables Involucradas” (Sección 2.4.3).

Es necesario destacar que la tasa mínima de rendimiento requerida vendrá dada por el interés que arroja una cuenta de ahorro, al ubicarse éste alrededor del doce por ciento (12%), mientras que la tasa máxima se establecerá a convenir, asemejándose a la inflación estimada.

Por otra parte, los recursos propios, como toda fuente de financiamiento interno, resulta generalmente ser una fuente escasa y suele limitar, por tanto, la posibilidad de realizar el proyecto. El hecho de financiar un proyecto exclusivamente con recursos propios, implica que la empresa debe generar dichos recursos en los momentos en que el proyecto lo requiera. Esta situación afecta negativamente la viabilidad del proyecto, ya que muchas veces la empresa no será capaz de generar los recursos necesarios o bien no lo hace al ritmo que se le demanda.

Sin embargo, tampoco debe desconocerse las ventajas que representa el financiamiento con recursos propios, ya que su aplicación puede traducirse en un menor riesgo de compromiso y en una gestión menos forzada; pero en definitiva,

deben evaluarse los aspectos positivos y negativos de la financiación a través de esta vía para lograr un adecuado equilibrio entre los niveles de riesgo y costo de la fuente de financiamiento.

2.4.1.1.2. Financiamiento Bancario

Cuando la empresa promotora no se encuentra en capacidad de financiar el proyecto por sí misma, requieren una fuente externa de financiamiento, de las diversas opciones disponibles; generalmente la alternativa más buscada es la de solicitar recursos a entidades bancarias, dichos recursos se otorgan a la empresa promotora en forma de Préstamos al Constructor, que figuran dentro de la cartera de productos ofrecidas por los bancos.

Sin embargo resulta oportuno indicar que, como primer paso para adquirir el financiamiento bancario, es necesario que exista, previo al acuerdo de financiamiento y como requisito de garantía a la entidad bancaria, una inversión ya establecida del veinticinco por ciento (25%) del proyecto; lo que evidencia claramente que el proyecto requiere, al menos, un veinticinco por ciento (25%) de inversión con recursos distintos al préstamo bancario para poder solicitar dicho préstamo, con lo cual la entidad bancaria otorgará un financiamiento que no sobrepasará del setenta y cinco por ciento (75%) del costo del proyecto, (Bonadío, 2.011b).

Dentro del mismo orden de ideas, y para una mayor comprensión de este tipo de financiamiento, es necesario tener en cuenta que un préstamo bancario permite solicitar un capital a una entidad bancaria, para financiar parte o totalidad del proyecto, comprometiéndose el prestatario (promotor), a cancelar posteriormente, en cuotas claramente definidas en tiempo y en cantidad, la suma del monto solicitado con la correspondiente tasa de interés.

De hecho, el costo que conlleva solicitar préstamos a las entidades bancarias, corresponde principalmente a la tasa de interés del financiamiento adquirido, que debe cancelar la empresa promotora cada lapso de tiempo (previamente definido al contraer el préstamo) por concepto de uso de los recursos del banco.

En tal sentido, cuando una empresa o un inversionista solicitan un crédito para financiar parte o totalidad de la inversión, debe establecer un plan de pagos con quienes le otorgan el crédito, dicho plan estará asociado al flujo de caja de los ingresos por venta de las viviendas. La suma de los gastos financieros y las amortizaciones de deuda representan al monto total a ser cancelado por la empresa promotora, debiendo llevar ésta un control de los pagos recibidos de la entidad bancaria, a través de un flujo de caja del préstamo bancario, punto que será mencionado en la sección 2.4.1.1.2.2.

Es de práctica usual, que la entidad bancaria realice el cobro de una comisión denominada *comisión FLAT* que no es más que el cobro, de un porcentaje sobre el monto del préstamo solicitado por concepto de gastos operativos, incurridos en el proceso del crédito y la prestación del servicio por asesoría. Es de destacar, que en caso de que este monto represente un costo considerable del préstamo, podrá ser cobrado, previo acuerdo entre promotor y entidad bancaria, en plazos mensuales durante los meses en que se adopte esta modalidad de financiamiento. Dicho pago deberá realizarse según sea acordado entre las partes y se encontrará alrededor del 3% como límite máximo según Aviso Oficial emitido en junio del año 2.010 por el Banco Central de Venezuela, aunque puede ser negociable dependiendo del plazo y del riesgo que represente. En algunos casos se agrega una comisión de compromiso, que se calcula sobre los fondos no utilizados, pero que se encuentran a disposición del que recibe el dinero en préstamo (prestatario). Ambos aspectos constituyen un costo adicional por afectar el presupuesto desde un inicio.

2.4.1.1.2.1. Financiamiento Bancario en Edificaciones de Vivienda para el Promotor.

El sector privado podrá desarrollar actividades de promoción y producción de vivienda, ya que el Estado incentivará de manera especial el sector de las microempresas dentro de las características de eficiencia y rentabilidad, estableciendo las condiciones, mecanismos e incentivos económicos que promueva la participación del sector privado.

Dentro de los incentivos que le ofrece el Estado al Promotor se encuentra la exoneración del Impuesto al Valor Agregado (IVA), puesto que éste forma parte de los contribuyentes especiales, al implementar y desarrollar actividades relacionadas en el sector de la construcción que se encuentran establecidas en el Decreto 3.298; e igualmente la exoneración del pago de impuestos, aranceles, tasas, contribuciones, entre otros pagos, según lo indica el artículo 68 de la *Ley del Régimen Prestacional de Vivienda y Hábitat (LVH),* conocida con anterioridad como *Ley de Política Habitacional (LPH)*.

Para hacer efectivo el beneficio de la exoneración durante cinco (5) años, el Ministerio de Infraestructura debe certificar que las actividades contempladas para el desarrollo del proyecto, sean acordes a lo pautado en el Decreto y además, estará condicionado a que los solicitantes no tengan deudas por concepto de Obligaciones Tributarias Nacionales, para la fecha de la solicitud correspondiente.

Una vez, garantizado los bienes necesarios para la ejecución, el promotor está capacitado para realizar cualquier orden de compra, indicando en la factura “Operación Exonerada”; que deberán ser relacionadas en periodos trimestrales y presentados al Servicio Nacional Integrado de Administración Aduanera y Tributaria (SENIAT).

2.4.1.1.2.2. Flujo de Caja para Préstamo Bancario.

Es importante tomar en cuenta cómo se refleja el préstamo bancario dentro del Flujo de Caja del ente promotor, por lo que es necesario establecer un Flujo de Caja del mismo.

El establecimiento de este Flujo de Caja es bien particular, por lo que se deben tomar en cuenta ciertas condiciones:

1) Cada pago que solicita el promotor a la entidad bancaria estará respaldado por una valuación, presentada de forma mensual y reflejada en el Flujo de Caja.

2) Del monto solicitado, de forma mensual, se tendrá:

- **a.** En el primer pago, puede ejecutarse el descuento de la comisión FLAT del total del préstamo, al no deducir intereses, descontando el monto recibido por el promotor. Sin embargo, es práctica usual que se acuerde descontar en porcentajes adecuados y mensuales dicha comisión, a fin de corresponder a un monto reducido y dividido que no afecte drásticamente el desarrollo del flujo de caja.

- **b.** De los pagos correspondientes a los meses siguientes, el banco descuenta de la valuación el monto de los intereses vencidos a la fecha de pago. Estos intereses serán calculados a través de la acumulación de las valuaciones hasta el mes anterior en cuestión, multiplicado por el interés mensual que suele mantenerse constante, situación que provoca una disminución en el monto que es recibido de la entidad bancaria.

3) Al final del préstamo, hay que prever, en el flujo de caja, que se deben seguir cancelando intereses sobre el Préstamo al Constructor, hasta que sea otorgada la habitabilidad del proyecto.

4) Una vez otorgada la habitabilidad, se pueden protocolizar los apartamentos, y con el pago de los compradores, se va amortizando el capital y los intereses pendientes hasta su cancelación.

DETALLE DE FLUJO DE CAJA DEL PRÉSTAMO BANCARIO

CONDICIONES DE FINANCIAMIENTO	
Monto del Préstamo (BsF)	5000
Plazo de Pago (meses)	12
Interés Anual	24%
Interés Mensual	2%
Comisión Flat	3%

DESCRIPCIÓN DEL FINANCIAMIENTO	PERÍODO DEL PRÉSTAMO						
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES...	MES 12	TOTAL (BsF)
Monto a Financiar por Valuación	300	300	500	500	...	650	5000
Monto Interés Acumulado	0	300*0.02	(300 + 300)*0.02	(300+300+500)*0.02	...	87	561
Monto por Comisión Flat	0.03*300	0.03*300	0.03*500	0.03*500	...	0.03*650	150
Monto Financiado	150	294	488	478	...	563	4289

NÓTESE QUE

❖El monto Financiado mensualmente por la Entidad Bancaria resulta menor que el monto requerido por cada valuación del Promotor, al igual que el Total de ambos.

❖La Comisión FLAT es descontada de forma fraccionada y mensualmente de la valuación requerida.

Figura 4. Detalle del Flujo de Caja del Préstamo Bancario.
Elaboración Propia.

2.4.1.1.3. Financiamiento Vía Terceros-Preventas.

Como resultado de estudios de mercado y del análisis del flujo de caja de la obra, surge este método de financiamiento, que le presenta al promotor, medios alternativos de captación de ingresos.

Es a través de esta modalidad de financiamiento, que el comprador invierte en una solución habitacional que se mantiene en proyecto.

El proceso de tenencia de vivienda, por parte del usuario o cliente, debe abarcar, primero un pago que varía entre cinco (5) a diez (10) porciento (%) del valor del inmueble; posteriormente, se cancela el resto de la inicial (que representa alrededor del 30% del costo de la vivienda) de manera fraccionada. A pesar de la disposición anterior, el pago que se acepta puede abarcar, únicamente, el monto de la inicial fraccionada, (Bonadío, 2.011c).

Anteriormente, en las cuotas mensuales del pago de la inicial, se incluía un cargo por el Índice Nacional de Precios al Consumidor o INPC (inflación); ya que al constituir las preventas una de las vías que tiene la empresa promotora para compensar parte de los costos de las obras, los desarrollos habitacionales constan de un plazo de realización de entre doce (12) y dieciocho (18) meses, y en ese lapso los precios de los insumos aumentan.

Sin embargo, actualmente, en la *Ley de Preventa de Vivienda en Proceso de Construcción o aún No Construidas* se estipula proyectar la inflación que corresponde al periodo de construcción y fijarla en el precio final de la vivienda, ya que no se podrá incluir cargos por efectos de inflación al comprador (El Universal, 2.009).

En dicho Reglamento, de igual forma, se estipulan los requisitos que deben ser atendidos por los contratos de Preventa, como se indican a continuación:

- Indicar el precio de venta al público de las viviendas en proceso de construcción o aún no construidas en preventa.
- Establecer en el contrato el mes y año de culminación de la obra, independientemente de las eventuales prórrogas que puedan acordarse por escrito entre las partes. En ningún caso la culminación de la obra podrá excederse de los veinticuatro (24) meses cumplidos, contados a partir de la firma del contrato de Preventa.
- La Constancia de Pago que reciba el usuario deberá detallar, el concepto, fórmula y base de cálculo de cada monto pagado o que deba pagar como parte del precio de la preventa.
- El Contrato que tenga por objeto la Preventa de vivienda en construcción o por construir deberá establecer el plazo máximo de protocolización del documento definitivo de venta.

Manteniéndose que, el precio de preventa y venta al público de las viviendas en proceso de construcción o aún no construidas, será calculado con base a la sumatoria de los valores y costos del valor actual del terreno, sobre el cual se edificará la obra y el costo total de ésta.

Es por ello que el promotor, antes de iniciar la construcción del proyecto, debe proporcionar los planos preliminares, y brindar al mercado (definido por usuarios y compradores) las oportunidades de desarrollo, accesibilidad y disposición de lugares espaciosos, bajo términos de pagos y plazos viables.

No obstante, esta herramienta de financiamiento es un mecanismo que no se ha desarrollado en su totalidad en Venezuela, pero trae consigo diversas ganancias tanto para quienes adquieren el inmueble originalmente (en las primeras etapas sin ajustes de precios), que pueden revender obteniendo un aumento; como para el promotor debido a la libertad de negociación.

2.4.1.1.3.1. Flujo de Caja de Preventas.

En el financiamiento por Preventas, lo ideal es tratar de generar un flujo de caja constante con el dinero de los compradores a fin de rebajar el costo financiero.

Lo usual, en este caso, es que el comprador entregue una inicial “fraccionada” en un plazo de doce (12) a dieciocho (18) meses, a fin de contribuir con el flujo de caja del proyecto (Bonadío, 2.011c).

Sin embargo, este hecho no excluye cualquier otro tipo de planteamiento que pueda establecerse entre el promotor y el comprador.

2.4.1.1.4. Fideicomiso

El fideicomiso es considerado una herramienta de financiamiento, ya que se trata de un contrato o convenio en el cual se da la transferencia, por parte de una persona o empresa que será denominada como fideicomitente o fiduciante, de bienes o derechos de su propiedad, a una entidad bancaria o persona denominada fiduciario, que se encarga de la administración e inversión de bienes, de acuerdo a las exigencias establecidas, para el patrocinio de los beneficiarios.

Para el caso de la construcción de edificaciones, el Promotor representa el beneficiario, al cual se le asignan los bienes que van a hacer invertidos durante el desarrollo del proyecto, es decir, es el que percibe los beneficios que produce el ejercicio de la propiedad fiduciaria; mientras que los fideicomisarios, conformados por entidades o instituciones financieras, tendrán la disponibilidad absoluta de los bienes para administrar y ser transferidos al beneficiario en cualquier momento, en otras palabras, son el destinatario final de los bienes del fideicomiso.

El objetivo del fideicomiso es lograr la realización de un proyecto, bajo en impuestos, de negociación flexible y que se adapte a las necesidades de cada individuo. Para que se desempeñe este tipo de financiamiento, el promotor debe ofrecer a la persona natural o jurídica (fideicomitente): seguridad, tiempo óptimo de construcción, entre otros factores que impulsen la inversión.

No obstante, esta herramienta de financiamiento se clasifica dependiendo la finalidad o uso de los bienes; sin embargo, el requerido para impulsar proyectos de obras civiles se denomina fideicomiso de ejecución de proyectos, que destina los fondos para el pago directo del personal tanto fijo como contratado, y otros desembolsos autorizados por concepto de las valuaciones de obras ejecutadas.

Este método de financiamiento, es ideal para las asociaciones civiles para la construcción de viviendas y similares, por estar los recursos manejados por una entidad bancaria (Chacón, 2.001).

2.4.1.1.5. Combinación de las anteriores

El objetivo de cada método de financiamiento es contar con recursos financieros, que cubran parte de la programación de actividades establecidas, para el inicio del proceso constructivo, independientemente del tipo de financiamiento que adquiera el Promotor.

Sin embargo, puede darse el caso, que la Obra sea financiada por medio de préstamos bancarios, preventas y/o fideicomisos, siempre y cuando se rijan por las características propias de cada método.

En tal sentido, se presenta la Tabla 1. Matriz de características que definen las modalidades de financiamiento., con los aspectos principales que especifican, de manera general, cada modalidad de financiamiento, a fin que el promotor pueda tener una idea del tipo de financiamiento, o combinaciones de ellos, al que pueda recurrir para cubrir los aspectos financieros que requiere el desarrollo del proyecto.

Usualmente, se trata de financiar la obra con una combinación entre Recursos Propios, Preventas y Préstamo Bancario, a fin de disminuir el costo financiero del desarrollo.

Tabla 1. Matriz de características que definen las modalidades de financiamiento. Elaboración Propia.

Modalidad de Financiamiento	Conexión Fuente-Promotor	Restricciones para el Proyecto en cuanto al Financiamiento	Plazos de Pagos	Niveles de Riesgos
Recursos Propios	Fácil acceso.	Poca, siempre y cuando haya disponibilidad de los recursos.	Muy flexible.	Medio a Altos.
Financiamiento Bancario	Requiere justificar la inversión y mostrar la forma de pago.	Limitaciones de recursos.	Sujeto a los plazos establecidos por la entidad bancaria.	Pérdida del bien que tenga como respaldo del crédito.
Preventas	Difícil acceso, ya que necesita implementar técnicas que cubran las expectativas de los interesados.	Dependerá de las reservas de compradores.	Dependerá de la libertad de negociación del promotor.	Pérdida del patrocinio.
Fideicomisos	Difícil acceso, debido a que requiere la inversión de capital o bienes de personas ajenas en el proyecto.	Dependerá del capital ahorrado.	Negociación flexible que dependerá de la transferencia de los bienes del fideicomitente.	Pérdida de los bienes ajenos.

2.4.2. COSTO DEL DINERO. INTERÉS.

El desarrollo de cualquier obra civil en Venezuela, se realiza bajo un ambiente inflacionario en el que la oferta y la demanda, constituyen unas variantes que definen el valor de los bienes y servicios. El fenómeno asociado a dichas variantes, se denomina inflación, y representa un factor relevante para el promotor en el análisis financiero de la obra, puesto que cada alternativa o forma de financiamiento del proyecto, se encuentra relacionada con parámetros que van a depender del valor del dinero en el tiempo.

La consideración del efecto inflacionario en un proyecto civil, se basa en el hecho de que, una obra de construcción es considerada un activo fijo a largo plazo, cuyo poder adquisitivo del dinero va disminuyendo por efecto de la inflación (Huerta, 2.009).

Dentro de este contexto, dicho factor en el campo de la construcción, afecta en algunas circunstancias, el programa de actividades establecido, ya que el poder de compra podría ser afectado.

Cabe destacar que, a medida que se realizan las actividades establecidas en el programa de obra, disminuyen los fondos y a su vez el rendimiento que proporcionaba el ahorro, el cual es catalogado como un costo de oportunidad, siempre que se invierta en la mejor alternativa con mayores beneficios.

Este costo de oportunidad se relaciona con una variante que incrementa el valor del dinero en el tiempo denominado interés, ya que el promotor durante la ejecución del proyecto, puede optar por otra alternativa que no incida en los rendimientos futuros.

En el caso que el promotor invierta los recursos financieros de la empresa provenientes de cualquier forma de financiamiento, se generarán montos adicionales como medida de incremento del dinero en un tiempo determinado. Dichos montos se definen con tasas de intereses, que relacionan el dinero invertido con la cantidad de interés recibida, y es expresado como porcentaje seguido del período de cancelación.

No obstante, la selección de las actividades que requieren cierta inversión y que son realizadas por el promotor, deben estar asociadas al principio de rentabilidad del proyecto, que se representa por la tasa mínima atractiva de retorno y es el valor que se le debe dar a la inversión, para suplir el hecho de renunciar a otro uso alternativo de los recursos.

2.4.3. FLUJO DE CAJA.

El flujo de caja es la acumulación neta de activos líquidos en un período determinado y, por lo tanto, constituye un indicador importante de la liquidez de una empresa (Figueroa, 2.005). Éste parte de la planificación y programación, abarcando todas las actividades macro del proyecto, y es considerado como uno de los elementos fundamentales en el estudio, ya que constituye un aspecto importante al momento de realizar una evaluación de viabilidad o factibilidad del mismo; buscando siempre disminuir el costo que se requiere para llevarlo a cabo.

En el desarrollo del flujo de caja se presentan únicamente los movimientos de dinero en efectivo, ya sean de entrada o de salida, registrados en el periodo en el que se prevé su ocurrencia; entendiéndose por entradas a todo el dinero que ingresa a la obra, y por salidas a todos los egresos necesarios para la construcción del proyecto. Incluye los costos variables y fijos. Cada movimiento de dinero en efectivo, ha sido detallado y estimado derivándose del presupuesto preliminar del promotor.

Es por ello, que la realización de un flujo de caja se encuentra directamente relacionada con el programa de trabajo de la obra, ya que a partir de la programación, se obtendrán los egresos respectivos, y en función de dichos egresos, se deberán buscar alternativas de captación de ingresos que permitan llegar a un balance final que cubra las salidas de dinero correspondientes en cada período, con un excedente adecuado para cubrir los riesgos que pueda presentarse en el desarrollo del proyecto.

Al proyectar el flujo de caja, será necesario determinar, como información adicional, el valor actual neto (VAN), expresión de Ingeniería Económica que mide la rentabilidad del proyecto en valores monetarios y la tasa interna de retorno (TIR) que mide la rentabilidad como un porcentaje (Didier, 2.006).

El valor actual neto (VAN) puede ser determinado a través de la formulación siguiente:

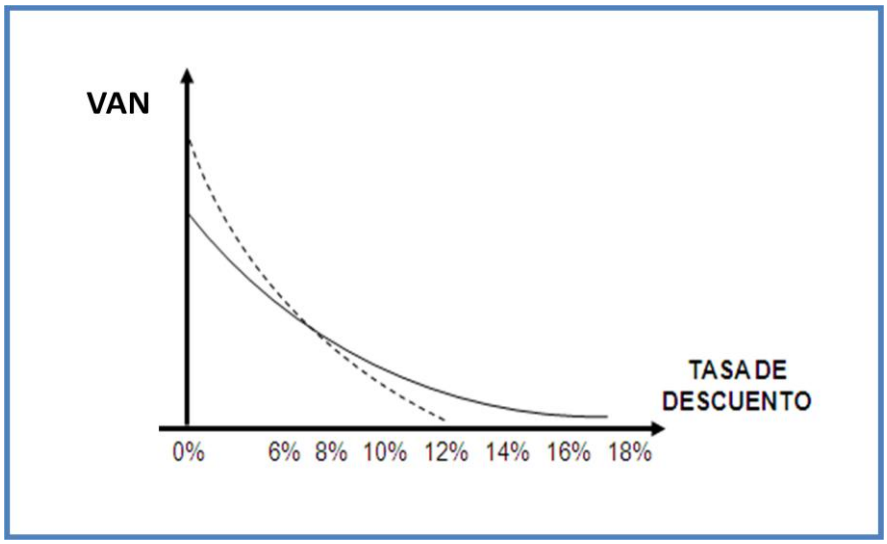
$$VAN = -I + \left[\frac{FC_1}{(1+r)^1}\right] + \left[\frac{FC_2}{(1+r)^2}\right] + \ldots + \left[\frac{FC_n}{(1+r)^n}\right] \qquad (2.1)$$

Siendo las variables de las que depende:

I: inversión inicial en términos de valores actuales;
FC_n: flujos de caja netos por periodos;
n: número de periodos (1,2,...n);
r: tipo de interés conocido como tasa de descuento, costo o tasa de oportunidad.

Por definición, el VAN sirve para evaluar, a valor presente, los flujos de caja que va a generar el proyecto, descontándoseles un cierto tipo de interés denominado tasa de descuento cuyo valor se encuentra íntimamente relacionado con la economía inflacionaria del país, y conforma una de las variables más influyentes en la evaluación del proyecto, ya que a menor valor de **r** se aumenta el **VAN** y por el contrario, a mayor valor de **r** se disminuye el **VAN**.

La relación del VAN con la tasa de descuento puede ser representada en la siguiente gráfica.



Gráfica 1. Relación: Tasa de descuento–VAN.
Fuente: Álvaro Mendoza Pinedo.

Si el Valor Actual Neto obtenido es un valor positivo, esto representará el excedente neto, y determinará que la rentabilidad del proyecto es favorable y aceptable en función de las expectativas de la obra; si por el contrario el valor obtenido es negativo se estará en presencia de un proyecto que no ofrece rentabilidad alguna.

Se puede establecer como criterios de decisión, los siguientes resultados:

- VAN > 0 ⟶ Proyecto Rentable y por ende conveniente.
- VAN < 0 ⟶ Proyecto no ofrece Rentabilidad, poco atractivo.
- VAN = 0 ⟶ Proyecto es indiferente.

Por otra parte, la tasa interna de retorno (TIR), también conocida como tasa de rentabilidad, es aquel tipo de interés que causa que el valor actual neto (VAN) sea igualado a cero, es decir aquella tasa que se encarga de salvaguardar el capital invertido en el proyecto.

El cálculo de la tasa interna de retorno se calcula a través de la fórmula siguiente:

$$0 = -I + \left[\frac{FC_1}{(1+TIR)^1}\right] + \left[\frac{FC_2}{(1+TIR)^2}\right] + \ldots + \left[\frac{FC_n}{(1+TIR)^n}\right] \qquad \textbf{(2.2)}$$

Este tipo de interés mide el rendimiento esperado, en forma de porcentaje, de un proyecto de forma que si el valor del TIR se encuentra por encima de la tasa de descuento (r), el proyecto será aceptable al devengar rentabilidad; si por el contrario el valor del TIR resulta menor al valor de la tasa de descuento, el proyecto no se considera dentro del ámbito aceptable.

- Si TIR > tasa de descuento (r) ⟶ Proyecto aceptable.
- Si TIR < tasa de descuento (r) ⟶ Proyecto considerado no aceptable.
- Si TIR = tasa de descuento (r) ⟶ Proyecto es indiferente.

Todos estos aspectos, indican que el Flujo de Caja es uno de los mejores aliados en cualquier proyecto, con base a la información que suministra según el saldo neto, pudiéndose tomar decisiones estratégicas.

Por tanto, para un proyecto, el objetivo fundamental de un flujo de caja es apreciar, por período, el resultado neto de ingresos de dinero, es decir, en cuales períodos se tendrá disponibilidad de recursos y en cuales existirá déficit de los mismos, a fin de tomar decisiones para que la consecución del proyecto no se vea afectada.

En cuanto a la estructuración, la forma de organizar un flujo de caja es usualmente a través de una matriz con columnas y filas. En las columnas se disponen los períodos de tiempo proyectados a futuro, estos periodos pueden estar dados en años, meses o semanas; y en las filas los ingresos y las salidas de dinero o egresos que se van a proyectar.

La representación de un flujo de caja, es mostrada en la Tabla 2, donde se indica un ejemplo de flujo de caja para un proyecto de construcción típico, a través del cual se puede tener un indicador de rentabilidad del proyecto.

Tabla 2. Ejemplo de Flujo de Caja Típico de una Obra de Edificación
Elaboración Propia.

INGRESOS	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**
Recursos propios	Bs 0	Bs 1.368.000.000	Bs 1.949.400.000	Bs 4.666.863.600	Bs 6.586.944.624
Financiamiento Bancario	Bs 0	Bs 456.000.000	Bs 1.039.680.000	Bs 1.185.235.200	Bs 1.688.960.160
Preventas	Bs 0	Bs 136.800.000	Bs 350.892.000	Bs 466.686.360	Bs 658.694.462
Fideicomiso	Bs 0	Bs 136.800.000	Bs 350.892.000	Bs 466.686.360	Bs 658.694.462
Sub-total INGRESOS	**Bs 0**	**Bs 1.960.800.000**	**Bs 3.339.972.000**	**Bs 6.318.785.160**	**Bs 8.934.599.246**
Menos Retención ISLR	Bs 0	Bs 39.216.000	Bs 66.799.440	Bs 126.375.703	Bs 178.691.985
TOTAL INGRESOS	**Bs 0**	**Bs 1.882.368.000**	**Bs 3.206.373.120**	**Bs 6.066.033.754**	**Bs 8.577.215.277**
EGRESOS					
Obras Preliminares	Bs 120.000.000	Bs 68.400.000	Bs 77.976.000	Bs 88.892.640	Bs 101.337.610
Movimiento de Tierra	Bs 870.000.000	Bs 174.000.000	Bs 198.360.000	Bs 226.130.400	Bs 257.788.656
Estructura	Bs 0	Bs 342.000.000	Bs 779.760.000	Bs 888.926.400	Bs 1.266.720.120
Albañilería	Bs 0	Bs 342.000.000	Bs 389.880.000	Bs 222.231.600	Bs 253.344.024
Impermeabilización	Bs 0	Bs 58.824.000	Bs 100.199.160	Bs 189.563.555	Bs 268,037.977
Herrería	Bs 12.000.000	Bs 13.680.000	Bs 15.595.200	Bs 17.778.528	Bs 20.267.522
Carpintería	Bs 27.000.000	Bs 47.880.000	Bs 81.874.800	Bs 88.892.640	Bs 111.471.371
Acabados con Pinturas	Bs 34.020.000	Bs 60.328.800	Bs 103.162.248	Bs 112.004.726	Bs 140.453.927
Instalaciones Sanitarias	Bs 0	Bs 82.080.000	Bs 187.142.400	Bs 213.342.336	Bs 304.012.829
Instalaciones Eléctricas	Bs 17.200.000	Bs 100.320.000	Bs 155.952.000	Bs 165.932.928	Bs 216.186.900
Obras de Servicio y Varios	Bs 0	Bs 18.810.000	Bs 29.241.000	Bs 31.112.424	Bs 40.535.044
Ascensores	Bs 0	Bs 66.799.440	Bs 126.375.703	Bs 178.691.985	Bs 178.691.985
Intereses de financiamiento (3%)	Bs 0	Bs 0	Bs 0	Bs 0	Bs 0
TOTAL EGRESOS	**Bs 1.080.220.000**	**Bs 1.375.122.240**	**Bs 2.245.518.511**	**Bs 2.423.500.162**	**Bs 3.158.847.964**
RESULTADO	-Bs 1.080.220.000	Bs 507.245.760	Bs 960.854.609	Bs 3.642.533.591	Bs 5.418.367.312
(-)IMPUESTO	Bs 0	Bs 152.173.728	Bs 288.256.383	Bs 1.092.760.077	Bs 1.625.510.194
Resultados operativos Netos	**-Bs 1.080,220.000**	**Bs 355.072.032**	**Bs 672.598.226**	**Bs 2.549.773.514**	**Bs 3.792.857.118**

ÍNDICES FINANCIEROS (PROYECTO)	
Tasa interna de retorno (TIR)	**81,79%**
Valor actual neto (VAN)	**Bs 1.953.722.137,75**
Tasa de descuento	**18,00%**

2.5. PRESUPUESTO Y CONTRATACIÓN.

2.5.1. ANÁLISIS TÉCNICO.

El factor financiero es un aspecto que se encuentra interrelacionado a los procesos de planificación y programación en una obra civil, y debe ser analizado antes de realizar cualquier financiamiento, para formular un presupuesto apropiado.

2.5.1.1. Definiciones básicas.

El estudio de actividades o elementos que intervienen en el desarrollo del proyecto, la duración de los trabajos, la rentabilidad y demás parámetros que traen consigo su ejecución, conforman los procedimientos para planificar y programar una obra civil; y a su vez, son las bases fundamentales para lograr un presupuesto detallado.

Es necesario mencionar que el costo que conlleva la construcción de una edificación en sí, es sólo una parte del total; ya que llevarla a cabo en condiciones normales, representa el gasto más considerable, aunque alguno de ellos son fundamentales y no deben subestimarse. Para concretar esta idea, se enumeran a continuación otros elementos, que pueden llegar a conformar un presupuesto total del proyecto, (Admin, 2.007):

1. Gastos de compra de Terreno.
2. Levantamiento Topográfico y de linderos.
3. Estudios Geológicos y de subsuelo.
4. Estudios de impacto ambiental.
5. Precio realización presupuesto de obra.
6. Planificación y Programación de obra.
7. Diseño arquitectónico.
8. Diseño Estructural.
9. Diseño de interiores, maquetas, planos.
10. Diseño eléctrico y de iluminación.
11. Diseño y estudio de sistemas anti-incendios.
12. Construcción de Edificación.
13. Gastos de licencias de obra.
14. Seguros de Construcción.
15. Seguros de Edificios.
16. Mobiliarios y equipos.
17. Costos de formalización y cancelación de préstamos.
18. Intereses sobre los préstamos.
19. Otras.

Sin embargo, en un contexto detallado, un presupuesto dentro de una obra civil puede ser proyectado, básicamente, en primera instancia, como el *presupuesto detallado y estimado* y en segunda instancia, como el *presupuesto por contratista o actividad macro*.

2.5.1.2. Presupuesto Detallado y Estimado del Proyecto (Presupuesto del Promotor).

El presupuesto, como indica el punto anterior, puede considerarse como una herramienta de planificación, ya que no se ejecutaría una obra sin saber cuánto es el costo. Por ello, teniendo en cuenta que un proyecto de construcción, en general, implica el empleo de una gran cantidad de recursos, el presupuesto debe servir como una herramienta de control y seguimiento de obra; de allí la necesidad de elaborarlo de manera detallada y estimada.

El detalle y el estimado del proyecto, servirá de referencia al promotor, al establecer un presupuesto que constituye un indicador de precio que reflejará el valor actual neto que se genera al llevar a cabo la construcción de la obra, permitiéndole definir el flujo de caja, indicador de los egresos necesarios para la construcción del proyecto.

En una obra, la elaboración de este tipo de presupuesto, surge, en resumen, con el fin de valorizar anticipadamente las actividades obtenidas en el programa de trabajo, a través de cómputos métricos, que determinan las cantidades de materiales necesarias para su ejecución; que para el caso de una obra civil, se refieren a aquellas actividades macros asociadas a la construcción, como instalaciones sanitarias, eléctricas, y demás, representadas generalmente en forma ordenada y cronológica.

Tanto el presupuesto como los cómputos métricos, son realizados por personal del equipo de gerencia y revisados junto con el promotor, debiendo contar con suficiente experiencia para determinar el valor de la obra sin generar pérdidas. Es por ello que dichos procesos, principales y dependientes entre sí, deben ser realizados de acuerdo a la planificación, programación y a la información plasmada en los planos del proyecto.

Por otra parte, cada tarea o partida que forma parte del presupuesto de obra, está compuesta, por una determinada cantidad de material y mano de obra especializada; que hace necesario el desglose de las mismas, en forma detallada, de manera de distinguir aquellas actividades que presenten variaciones de costos, interpretar los valores finales y realizar un buen seguimiento de la obra (Bendersky, 2.002).

No obstante, entre los pasos básicos a considerar para la preparación del presupuesto se ubican: análisis de precios básicos, que abarcan materiales, equipos y salarios; estudio tanto de, precios unitarios que corresponde a un sistema encargado de valorar y obtener los costos de trabajos considerando el rendimiento, como de los componentes del presupuesto (costos directos e indirectos); y estimación de la proyección del costo, si se aplica. (Basilio, 2.008).

2.5.1.2.1. Análisis de Precio Unitario.

El Análisis del Precio Unitario (APU) es una variable importante dentro del concepto de Costos de Obra, debido a que afecta el o los presupuestos establecidos de cada actividad macro del proyecto, a causa de la inflación. Es por ello, que su análisis es riguroso y debe incluirse, entre otras cosas, los recursos necesarios para la total y completa ejecución de la actividad (López, 2.009).

El método empleado para la determinación del Precio Unitario dentro de una obra civil, varía de acuerdo al objetivo que se pretende alcanzar, pero en general la metodología se basa en clasificar los precios de acuerdo a las áreas de trabajo, bien sea, de construcción, administración, recursos o equipos, entre otros; de manera de realizar un presupuesto aproximado que determine, si el costo del proyecto establece la debida relación, con los beneficios que se espera obtener.

Sin embargo, el Precio Unitario de cada una de las actividades o partidas que conformarán el proyecto, definido también como precio por unidad de medida (m^2, m^3, por lote, pieza, otros), puede componerse de cinco (5) apartados, cuya sumatoria permitirá obtener este valor por unidad de medida, (Colmenares, 2.010):

- Material: cantidad de materiales que se utilizarán para ejecutar una unidad de medida establecida, considerando su rendimiento.
- Mano de Obra: cantidad de personas, cuadrillas; y sus pagos correspondientes por ejecutar la actividad o partida por unidad de medida.
- Herramientas y equipos: corresponde al recurso que se utilizará para llevar a cabo la actividad en cuestión por unidad de medida.
- Costos Indirectos: que son aquellos costos, que de manera indirecta, se generan al ejecutarse la actividad; pueden incluirse costos de luz, agua, y demás.
- Utilidad: sinónimo de ganancia que se obtendrá al llevar a cabo la actividad por unidad de medida.

En general, el objetivo del análisis del Precio Unitario es la elaboración de un presupuesto detallado y estimado, considerando tanto el precio de los materiales y

mano de obra, como los diferentes cambios o circunstancias especiales en el que se desarrolla, como se ha indicado (Valera, 2.009).

Para el caso de una economía inflacionaria, el mercado presenta diversas variantes, que deben ser incluidas en el presupuesto y en el flujo de caja, pues la inflación se traduce en un aumento generalizado de los precios, como se verá más adelante.

2.5.1.2.1.1. Las Prestaciones Sociales y su Incidencia en el Análisis de Precio Unitario por Concepto de Mano de Obra.

Es importante que para la estimación real del costo de la mano de obra, se contemplen ciertos beneficios y pagos adicionales al salario ordinario, por concepto de Prestaciones Sociales. Dichos pagos se encuentran establecidos en la Ley Orgánica del Trabajo, Gaceta Oficial Nº 5.152 del 19 de junio de 1.997, donde se hace referencia al pago adicional al trabajador por actividades elaboradas en días feriados, horas extras o nocturnas, alimentación o vivienda, si fuere el caso, y cualquier otro ingreso que perciba por causa de su labor.

El estudio de este parámetro en el control de costos de una obra civil, es necesario ya que afecta tanto el contrato laboral como el flujo de caja del promotor a causas de las prestaciones de los servicios prestados por cada trabajador, por unidad de obra y de tiempo.

No obstante, se considera que el costo de mano de obra es mayor que el pago establecido, por tal razón, todos los beneficios adicionales, serán estimados en forma porcentual sobre el salario pagado, utilizando como unidad de referencia los días de trabajo.

Se asume que es de práctica usual y en base a las consideraciones anteriores, separar dentro del costo correspondiente a mano de obra, el porcentaje de prestaciones sociales, del salario ordinario; al momento de realizar los análisis de precios unitarios. Es frecuente que ocurra una variación de uno de estos factores, manteniendo el otro constante durante el período que dure el contrato; pudiendo generarse un cambio en el contrato colectivo a la mitad de la obra (situación muy común), provocando una variación de precios que traerá como consecuencia que el contratista haga una solicitud de reconsideración aparte (Bonadío, 2.011a).

2.5.1.3. Presupuesto por Contratista (Actividad Macro)

En segunda instancia, una obra civil contará con un presupuesto por contratista para cada actividad macro que la conforme; éste estará directamente relacionado con el presupuesto detallado y estimado del promotor al basarse en los cómputos métricos ya establecidos, según corresponda (Jansa, 1.971).

Para cada una de estas actividades, en el proceso de contratación, se solicitarán diversos contratistas que establezcan sus ofertas, obteniéndose variedades de presupuestos; el promotor del proyecto, evaluando las alternativas, podrá escoger la oferta más conveniente en función de su presupuesto preliminar. Sin embargo, para optimizar el proceso de escogencia, es necesario que cada contratista además de entregar un presupuesto, que deberá estar en valor presente al momento de su presentación, incluya los cómputos métricos revisados, el plan de trabajo, los coeficientes de la fórmula polinómica y planteamientos de reconocimientos de precios (que indican la forma en que le serán reconocidos los aumentos de precios por efectos de la inflación), ya que seleccionada la mejor alternativa empieza a circular el plazo donde se considera los efectos de la inflación, (Peurifoy, 1.975).

De igual manera, dentro del proceso presupuestario, se debe incluir las formas de contrataciones establecidas, puesto que condicionarán las variables que intervienen en el costo. Para ello, se define el contrato de construcción, como el respaldo que le ofrece el ente contratante al contratista, para asegurar la ejecución y pago de la obra, especificando las actividades y metodologías a ser aplicadas.

Estas contrataciones podrán efectuarse en concordancia con la Gaceta Oficial N° 5.096 de *Condiciones Generales De Contratación para La Ejecución De Obras*, establecida en el país, en la cual se indican algunas condiciones para realizar los procesos de contratación.

2.5.1.3.1. Valuaciones.

Para garantizar el control financiero – administrativo; una vez aprobado el presupuesto, establecidas las formas de contratación y puesto en marcha el proyecto; el contratista de cada actividad macro, deberá presentar valuaciones de las obras ejecutadas al Ingeniero Inspector, de forma de reportar el progreso de las actividades y obtener el pago pautado según el contrato principal.

Estas valuaciones corresponden a un documento que recopila los respectivos cómputos métricos y mediciones de obra, con la frecuencia especificada en cada contrato, pero sin que el lapso entre una y otra sea menor de quince (15) días ni mayor de sesenta (60) días; éstas deberán llevar la firma del contratista y del Ingeniero Residente de la obra (Castaldo, 1.988).

Cabe mencionar que el Ingeniero Residente, es un Ingeniero en legal y libre ejercicio de la profesión, con experiencia y especialidad en el área de la obra que fue objeto del contrato, certificado por el Colegio de Ingenieros de Venezuela, y que es asignado por el contratista para mantenerse al frente de ella y actuar por él durante

la ejecución de los trabajos; al igual que el Ingeniero Inspector es un Ingeniero en ejercicio legal, representante del ente contratante o promotor de la obra.

Finalmente, el formato según el cual se presentarán las valuaciones de obra, dependerá de los requerimientos del propietario o promotor, y para su elaboración es necesario detallar las cantidades de obras y clasificarlas por partidas que serán registradas en un cuadro comparativo.

2.5.1.3.2. Variaciones en el Presupuesto.

El Presupuesto de la obra por actividad macro, es considerado un proceso dinámico, al presentarse circunstancias, durante la ejecución de la obra, que no fueron contempladas en el presupuesto original y que generan variaciones que deben ser tomadas en cuenta en dicho presupuesto. Se consideran variaciones (según Gaceta Oficial 5.096):

- *Las derivadas de aumentos y disminuciones por variaciones en las cantidades de obras* de las partidas del presupuesto inicial, ocasionadas por errores en los cómputos métricos originales o por modificaciones de la obra, previa autorización del ente contratante; su pago se efectuará teniendo como base los precios unitarios del presupuesto original y bajo la partida de "Variaciones de Precios".

- *Las derivadas de obras adicionales*, cuyos precios unitarios no fueron previstos en el presupuesto original del contrato, y se pueden clasificar en:

  - Obras Extras: comprendidas en los planos y especificaciones particulares, pero omitidas en los cómputos originales.
  - Obras Complementarias: no comprendidas en los planos y especificaciones particulares ni en los cómputos originales, pero cuya ejecución es necesaria para el funcionamiento de la obra.
  - Obras Nuevas: modificaciones de la obra que son ordenadas por el ente contratante.

- *Las derivadas de hechos posteriores a la fecha de contratación*, incluyendo las provocadas por medidas arancelarias o de regulación adoptadas por el Ejecutivo Nacional y variaciones en la tasa cambiaria de nuestra moneda. Éstas serán establecidas en el contrato dentro de una partida denominada "Variaciones de Precios" y calculadas a partir de fórmulas polinómicas. Generalmente suelen afectar a los contratos de ascensores (productos terminados), a los que incluyen alarmas contra incendios, vidrio, aluminio (materiales en proceso, con precios internacionales), básicamente todos los materiales que requieran ser importados.

2.5.1.4. Contratos de Obra.

En principio, un contrato de construcción podría definirse como aquel documento en el que se resumen las condiciones en las que el ente Contratante o Promotor adquiere la prestación de un servicio y/o suministro de bienes, por parte de un Contratista, asegurando su disponibilidad para el momento en que sean requeridos, en la cantidad adecuada, con una calidad aceptable y a un precio razonable; es decir, en él se plasman los respectivos planos y especificaciones, dentro de un plazo determinado, para la realización física de una obra.

2.5.1.4.1. Formas de Contratación de Obras.

Existen muchas maneras o formas de contrataciones que se diferencian unas de otras, fundamentalmente, por la manera en que el Promotor acuerda el pago de servicios al Contratista; otra forma de diferenciarlos es por su objeto y su alcance.

Dentro de la clasificación antes mencionada, se pueden incluir los siguientes tipos de contrataciones (Carpintero, 2.009; Prudencio, J. y Suarez, C., 2.008):

2.5.1.4.1.1. Según su objeto

- *Contratos de obra:* utilizados en aquellas circunstancias en las cuales el objeto del trabajo está vinculado a la construcción y/o instalación de una infraestructura.

- *Contratos de servicios:* aquellos contratos destinados a la prestación de un servicio con el objeto de satisfacer necesidades de una entidad determinada. Este servicio puede ser de carácter profesional, técnico o comercial.

- *Contratos de adquisición*: aquellos en los cuales el objeto de la contratación es la obtención de la propiedad de algún bien mueble o inmueble.

- *Contratos de* naturaleza *mixta*: aquellos donde el objeto del contrato involucra más de uno de los tipos de contrato antes mencionados.

2.5.1.4.1.2. Según su alcance

- *Asistencia técnica*: aquellos que se aplican a la transferencia de conocimientos técnicos y al suministro de procedimientos y metodología para el desarrollo de tareas o proyectos específicos para lo cual el contratista suministrará el personal idóneo requerido.

❖ *Ingeniería*: aquellos cuyo propósito es el desarrollo de asesorías o estudios en el área de ingeniería, diseños conceptuales, diseño de procesos, diseños básicos y de detalles.

❖ *Construcción*: tienen por objeto la ejecución física de una obra o parte de ella, o la instalación o montaje de plantas, equipos o maquinarias.

❖ *Convenios de suministro*: se trata de convenios sobre precios unitarios y cantidades a consumir en un período establecido, para la adquisición de determinados materiales o equipos, en el cual el proveedor se compromete a suministrar los materiales o equipos a los precios, cantidades y condiciones convenidas anticipadamente.

❖ *Alianzas estratégicas:* contrato que tiene por objeto establecer una relación comercial no asociativa, estable y de largo plazo con proveedores o Contratistas de alta calificación para el suministro de materiales y equipos, previamente convenidos, o la prestación de un servicio. El Contratante se compromete a mantener la exclusividad y el contratista o proveedor a ofrecer transferencia tecnológica, administración de inventarios, o participación en la totalidad de los procesos operacionales objeto del servicio.

❖ *IPGC*: los contratos así referidos cubren las etapas de ingeniería, procura de materiales y equipos y la gerencia de construcción. El contratista se compromete a entregar una planta o instalación que cumpla con los objetivos del proyecto, según las especificaciones, plazo de ejecución y precios definidos en el contrato. La gerencia contratante es responsable por el control de calidad de la obra, así como por la entrega oportuna de los productos que se hayan especificado en el contrato como insumos del contratista.

❖ *IPC*: cubre típicamente las etapas de ingeniería, procura y construcción. En este tipo de contrato es opcional la incorporación o no de la participación del contratista durante la puesta en marcha de la planta o instalación. El contratista se compromete a entregar una planta o instalación que cumpla con los objetivos del proyecto, según las especificaciones, plazo de ejecución y precio definidos en el contrato. Esta definición no excluye la posibilidad de que la gerencia contratante se responsabilice por el suministro de algún producto, lo cual debe ser especificado en el contrato tomando en cuenta los comentarios hechos en la modalidad de contratación tipo IPGC.

2.5.1.4.1.3. Según su forma de pago

❖ *Contratos a suma global*: contrataciones por un monto fijo, que se utilizan cuando el tipo de obra, servicio o adquisición permite una estimación precisa del costo total del mismo. El Contratista asume las obligaciones y/o riesgos de entregar la obra o producto, a satisfacción del Ente Contratante, por el precio fijo pactado. Las partes pueden convenir pagos parciales en función de los criterios que se establezcan en el contrato o la realización de un solo pago al recibir la obra o producto.

❖ *Contratos a precio por unidad*: aplica cuando no es posible hacer un estimado preciso de las cantidades de obra o servicios, aún cuando se conozca el objetivo, características y detalles del trabajo a realizar. En estos casos, se establece un precio unitario por partida, pero la cantidad de obra puede variar dentro de parámetros preestablecidos. Además, es factible prever contractualmente variaciones a dichos precios.

❖ *Contratos con base a costos reembolsables*: contratos utilizados cuando, conociéndose el alcance general del trabajo, no es posible determinar en detalle las especificaciones del mismo, por lo que la empresa no puede estimar un precio de manera razonable. La empresa conviene en pagar por los costos incurridos por el contratista más su ganancia.

❖ *Base valor ajustado*: más que una forma de pago, este tipo de contratación se considera complementario a las formas de pagos anteriores, y se recomienda su aplicación cuando se mantenga sostenidamente una situación económica en el país de naturaleza inflacionaria y de difícil previsión. La gerencia contratante podrá, a su juicio, cuando lo considere conveniente, incluir o no, formulas de valor ajustado, dependiendo de las características y consideraciones de la contratación a realizar.

2.5.1.4.2. Aspectos Básicos de la Estructura del Contrato.

Entre los aspectos básicos que podrán formar la estructura del contrato, se destacan según (Gaceta Oficial 5.096; RSS FED, 2.008):

❖ <u>El documento principal:</u> con la identificación de los contratantes, el motivo u objeto del contrato, el monto de dinero en BsF, los periodos de inicio y finalización de la obra que se ejecuta (desde el momento en que el ente Contratante plasma su firma), las formas de pago, las

garantías convenidas, el monto del anticipo si lo hubiese, y demás aspectos que se consideren relevantes.

- Los documentos técnicos: donde se incluyen los planos y especificaciones de la labor a ejecutar; las normas técnicas de construcción; la memoria descriptiva dada por el contratista; la lista de equipos e instalaciones que deben ser garantizados por los proveedores.

- El presupuesto original de la obra por contratista o actividad macro (valor presente) donde se incluya las partidas para la obra objeto del contrato y para el mantenimiento y conservación durante el lapso de ejecución, las unidades de medidas, las cantidades de obras por partidas, los precios unitarios y precios totales.

- Análisis de los precios unitarios, que corresponden a las partidas del presupuesto original, incluyendo fórmula polinómica aplicable en caso de que ocurran variaciones en el precio de la obra objeto del contrato.

- Los documentos de Garantías exigidas al Contratista, que son requeridas en el contrato laboral, y constituyen una garantía otorgada, puede ser por un tercero (Compañía de Seguros, Institución Bancaria), ante un contratante, para respaldar un monto de dinero. Estos documentos son utilizados, cuando surgen imprevistos que no están contemplados en el programa de trabajo y que afectan el desarrollo del proyecto (Ávila, 2.008).

    - *Garantía de Anticipo:* garantiza al promotor, en caso de incumplimiento contractual, el reintegro del anticipo (no amortizado), que entregó al momento de la firma del contrato o en el curso de la obra, para su ejecución. El porcentaje de dicho anticipo dependerá de la negociación entre ambas partes, pero, suele aumentar en el caso que el contrato contemple varios componentes o equipos.

    - *Garantía de Fiel Cumplimiento:* garantiza al promotor el cumplimiento de las obligaciones contractuales y/o legales del contratista; indemnizando al promotor de los daños o perjuicios que pueda causarle, con proveedores y compradores, el incumplimiento del contrato por parte del contratado. Esta garantía puede aplicarse mediante una retención de cierto porcentaje de dinero en cada valuación del contratista ó a través de una fianza equivalente, otorgada por un Instituto Bancario o una Compañía de Seguros.

- *Garantía de Responsabilidad Laboral:* garantiza al promotor el cumplimiento de las obligaciones laborales incluyendo los costos judiciales que éste se vea legalmente obligado a satisfacer, como consecuencia de la responsabilidad solidaria establecida en la Ley Orgánica del Trabajo, derivadas del contrato suscrito entre el contratista y el promotor. Este documento de garantía, puede aplicarse igualmente, mediante una fianza o una retención de un porcentaje correspondiente a cada valuación; sin embargo, suele ejecutarse descontando un porcentaje del monto del contrato, siempre que el contratante o promotor le notifique a la Compañía de Seguros o Instituto Bancario el incumplimiento de compromisos laborales, emitidos por el Ministerio del Trabajo.

❖ El programa de Trabajo de la Obra: en el cual se indicará la ejecución en el tiempo, a través de un diagrama de barras basado en el método de la ruta crítica, de las distintas partidas que conforman el presupuesto total de la obra; en éste se incluirá, de forma mensual, el monto en BsF que se ejecutará.

Para efectos del Contrato, todos estos aspectos y todos aquellos que sean considerados relevantes, podrán ser incluidos por el Promotor, a fines de que el Contratista se comprometa al estricto cumplimiento y cabal ejecución de la obra, manteniendo en el sitio y en condiciones adecuadas, toda la maquinaria, equipos, personal técnico, administrativo y obrero que sean necesarios para llevar a cabo la correcta ejecución de la obra objeto de la contratación.

2.5.1.4.3. Modalidad de Contratación. Actividad Privada.

Al referirse a las contrataciones privadas, se deberá plantear una secuencia de contratación, que deberá aplicarse a cada una de las actividades macro que conforman el proyecto (Prudencio, J. y Suarez, C., 2.008):

I. Información Básica: Proyecto Completo con todos sus cómputos métricos, revisados y aceptados por el promotor.

En función del terreno disponible, se podrán conocer las variables urbanas del mismo y con base a ello, se podrá determinar el área bruta de la construcción a ejecutar. El promotor, en función del área de construcción bruta, tendrá un índice de costo preliminar del proyecto; dicho índice dependerá tanto del mercado como de la trayectoria que posea el mismo. En función del presupuesto preliminar obtenido, el promotor podrá decidir si es viable o no, y comenzará la etapa de detallado de su proyecto.

El detallado constituirá la parte fundamental del contrato, ya que para que se haya establecido el proyecto, el promotor podrá indicar y/o definir los aspectos generales que desee incluir o modificar, de donde el arquitecto, tomando dichos aspectos, los ajusta a lo que en realidad se puede construir según el ordenamiento urbano. De allí resulta el proyecto, con sus planos, especificaciones y demás.

Sin embargo, el promotor no tiene injerencia en aspectos que estén relacionados con la estructura de la edificación, las instalaciones eléctricas, mecánicas, sanitarias, las instalaciones contra incendios que son normativas. Todas estas actividades, según el tipo de obra, suelen generar un costo considerable, ubicado entre un cincuenta o sesenta por ciento (50% ó 60%), del costo total de la obra, que es establecido una vez conocido los metros cuadrados de construcción (Bonadío, 2.011c). Lo que indica que es en aquellas actividades, que no se encuentran dentro de las mencionadas y que conforman el porcentaje restante del costo total de la obra, que el promotor puede dar sus especificaciones y decisiones; entre estas especificaciones se ubican tipo de fachada, tipo de ventanería, revestimientos de piso, cerámica de los baños, la carpintería dentro de los apartamentos, presentación física, presencia o no de aire acondicionado, u otros aspectos.

Todo ello, conlleva a un nivel detallado del proyecto que será transferido al arquitecto para obtener las cantidades exactas de obra, es decir, los denominados cómputos métricos obteniendo una pequeña idea para el control de costos, objetivo de la investigación.

El promotor, como contratante del arquitecto, se encuentra en la obligación de revisar, junto con el arquitecto y el Ingeniero Residente, cada aspecto para asegurarse de que las cantidades de obras obtenidas en cada actividad macro estén completas, es decir, se encuentren contempladas todas las partidas de la obra y se ajusten a sus especificaciones de acabados, numero de apartamentos requeridos, y demás detalles generales que a él corresponda decidir, situación que le permitirá aceptar o no el proyecto.

Es posible que cuando se mencionan cantidades, sinónimo de cómputos métricos completos y por ende de todas las partidas de la obra, se hace referencia a que pueden existir algunas partidas que no son detectadas por el arquitecto ya que no entran dentro de su responsabilidad pues son generadas en obra, como por ejemplo los botes de escombros, acarreo de material, rellenos compactados, cercado provisional de la obra, instalaciones provisionales donde se establecen oficinas en obra, pintura detrás de algunos muros, partes de encofrado, entre otras; éstas constituyen el día a día de la obra, es decir, son imprescindibles, por lo que si no se encuentran incluidas

deben ser agregadas al presupuesto, bien sea en un contrato adicional o dentro del presupuesto de cada contratista, considerándolas dentro de la actividades mencionadas en las *Variaciones del Presupuesto de la Obra*.

La aceptación del proyecto, por parte del promotor, implicará los inicios de ejecución de obra, es decir, se originará movimiento de dinero para los gastos que genere la construcción del proyecto, que estará basada en los planos y especificaciones previamente estipuladas.

II. Etapa Previa de Permisos

Paralelo a los procesos de búsqueda de contratistas, se suele realizar los trámites para obtener un permiso de Construcción, denominado *Constancia de Cumplimiento de Variables Urbanas* según lo dicta la Ley Orgánica de Ordenación Urbanística en Gaceta Oficial N°34.678 de 19 de marzo de 1.991.

Dicho Cumplimiento, es un requisito formal para ejercer el derecho de disposición sobre la propiedad urbana y constituye una de los requerimientos exigidos para otorgar la permisología de construcción.

La Ley hace referencia que una vez introducida la documentación; en una corresponsabilidad entre el Arquitecto, el Ingeniero Residente y el Promotor; se firma una *Introducción de Proyecto* que da constancia de haber introducido los recaudos para la obtención del permiso, que permite iniciar los trabajos de construcción.

Desde el punto de vista de costos, todo el proceso de solicitar el permiso, implica una serie de gastos por los impuestos municipales, impuestos de inspección, y demás impuestos que sean solicitados; estos gastos suelen ubicarse hasta dentro del uno por ciento (1%), y dependerán del área de construcción bruta, (Bonadío, 2.011c).

III. Consulta de Precios para Empresas por Especialidad.

A diferencia del sector público en donde es utilizado el término de licitación, el sector privado emplea el término de consulta de precios, definido en un ámbito general como aquel proceso, realizado para cada actividad macro del proyecto, que reúne a ciertas empresas reconocidas o con capacidad técnica para cumplir con los puntos del contrato que le será asignado, y se le solicita un presupuesto.

La Consulta de Precios se comienza con la localización de empresas para la realización de las actividades macro que se deban ejecutar en el

desarrollo del proyecto. Generalmente se suelen localizar entre tres (3) a seis (6) empresas grandes y/o reconocidas que hayan tenido cierta trayectoria en el mercado y que puedan estar interesadas en la realización de la actividad respectiva, a las cuales se les hace la propuesta de invitación al proceso (Bonadío, 2.011c).

Si la empresa en cuestión acepta la invitación al proceso, se les envía la información básica:

- Los planos del proyecto que les corresponderá,
- El plan de trabajo con sus respectivos cómputos métricos y análisis de precios,
- Borrador del contrato a fin de poder plantear las condiciones de la relación entre la empresa y el contratante.
- Lista de los documentos de Garantías exigidas.
- Plazo de ejecución de la actividad a ejecutar.

Dada la información, podrá haber consulta de las dudas que surjan por parte de las empresas sobre ciertos aspectos del proyecto, éstas serán atendidas durante el proceso bien sea por el promotor, por el arquitecto o el equipo del promotor, según convenga; manteniendo una igualdad de condiciones para todas las empresas involucradas.

En un plazo acordado dicha empresa deberá suministrar un presupuesto con sus análisis de precios.

IV. Criterios de Escogencia de los Contratistas por especialidad.

Cada empresa que fue solicitada en la consulta de precios para llevar a cabo la actividad macro respectiva, arrojará un presupuesto, por lo que se deberá determinar cuál de ellas será escogida para firmar el subcontrato.

La escogencia de la empresa, bajo el ámbito gerencial para la construcción de edificaciones, suele implicar una serie de criterios como matrices de debilidades y fortalezas (matriz DAFO, FODA, MAFE, entre otras), que generalmente, bajo ciertos parámetros, no terminan siendo los criterios más eficaces ni los más justos en obras civiles de pequeña a mediana magnitud (Pérez, 2.007).

Para el promotor del tipo de obras de edificaciones, la idea es contar con procesos sencillos, eficaces, rápidos, que le permitan acortar el tiempo de construcción y aminorar gastos; pues desde el momento en que se plantea la realización del proyecto, y se continúa con la búsqueda de los permisos se ha comenzado a generar gastos, lo que indica que la escogencia

de contratistas deberá ser bajo criterios funcionales, útiles que cumplan los objetivos del promotor para comenzar los trabajos de construcción lo antes posible (Ponce, 2.006).

En cumplimiento con los objetivos del promotor, la idea es tomar en cuenta, para la Consulta de Precios, a aquellas empresas grandes y recomendadas, que tienen una trayectoria confiable, de las que se tenga toda la información disponible, permitiendo crear un expediente tan detallado como se desee (Ver sección 3.1.2.1), que permita apreciar su posición dentro del mercado inmobiliario; esta información puede incluir:

- Registro Mercantil
- Asambleas
- Identificación de los socios de la empresa
- Últimos balances
- Últimos ISLR
- Relación de las Obras Ejecutadas
- Referencias completas de los últimos años
- Listado de equipos
- Listado de personal fijo (en ascendencia desde el maestro de obra)
- Curriculum Vitae.

Con tal información, para la escogencia de las empresas podrán compararse:

- Precios (no necesariamente el más económico)
- Plazos de ejecución
- Capacidad financiera de la empresa
- Disponibilidad de equipos y personal.

Según el criterio del promotor, se podrá escoger la empresa que se adapta mejor a las condiciones del promotor y a la cual se le realizará el subcontrato de la actividad macro que le corresponda realizar; sin embargo el menor presupuesto por contratista estará relacionado con que el promotor facilite las condiciones de pago, otorgue mayores anticipos, ejecute el pago de las valuaciones a tiempo, entre otros puntos relevantes a la empresa contratista.

2.6. VARIACIONES EN EL COSTO FINAL DE LA OBRA

Con base a lo que se ha indicado durante el desarrollo de la investigación, al presupuestar una obra civil se parte del análisis de precios unitarios para cada una de las partidas que conforman la actividad a ejecutar, obteniendo de esta forma el presupuesto que se espera de la obra.

No obstante, queda demostrado que en una economía cambiante, todos los precios que conforman el presupuesto de obra, se ven afectados por la inflación. Dichos efectos inflacionarios afectan, no sólo al presupuesto original, sino también a aquellos precios unitarios que son aplicados a los aumentos de cantidades de obra del contrato original y a los precios de obras extras cuyo presupuesto ha sido consolidado con el arquitecto al incluir las partidas que surgieron adicionalmente.

En consecuencia, las variaciones en los costos, producto de aumentos en las cantidades de obras y obras extras, no se pueden clasificar como resultado de una causa determinada; sin embargo, en esta parte del trabajo de investigación se tratarán de forma separada, para mayor entendimiento de los factores que varían el costo de un proyecto.

Es necesario mencionar, que para aquellas actividades de corto plazo, que conllevan lapsos menores de seis (6) meses, puede negociarse, por acuerdo entre las partes y a través de la realización de contratos cerrados, el no reconocimiento de los aumentos de precios; manteniendo sin variaciones los precios unitarios; con excepciones en aquellos casos donde ocurran imprevistos que afecten directamente los costos, donde si es necesario que sean reconocidos al contratista dichos aumentos (Bonadío, 2.011b).

2.6.1. EFECTO DE LA INFLACIÓN EN EL COSTO FINAL DE LA OBRA.

En países con inflaciones bajas, los contratos de obras se realizan prácticamente sin variaciones de precios unitarios, al ser el promotor quien absorbe los efectos inflacionarios; pero para el caso particular de Venezuela, desde el punto de vista de la construcción de una obra inmobiliaria, el valor actual neto desarrollado en el presupuesto preliminar del proyecto, sufre un incremento considerable en el tiempo a causa de una economía netamente inflacionaria.

La inflación es considerada como la variación de precios en la economía, que arroja un indicativo de la fracción o porcentaje del aumento de precios en un período de tiempo determinado.

En este sentido, existen varios tipos de índices de precios indicativos de los efectos inflacionarios: al consumidor, al productor y para la construcción.

Por ello, para medir el encarecimiento del costo de la vida de los venezolanos, se ha venido utilizando desde 1.950 el Índice de Precios al Consumidor (IPC) del Área Metropolitana de Caracas, y más recientemente (desde el 2.009) el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) de cobertura nacional y monitoreado conjuntamente entre el Banco Central de Venezuela y el Instituto Nacional de Estadística. Éstos constituyen indicadores estadísticos, que reducen los ingresos esperados durante el desarrollo del proyecto y cuyo objeto se centra en medir las variaciones promedio de los precios, a nivel del consumidor, de una lista de bienes y servicios, con respecto al nivel de precios vigente para el año escogido como base (Banco Central de Venezuela, 2011).

En general, en una obra civil, cuando se ejecutan contratos que son afectados por variaciones en los precios unitarios; desde la fecha de presentación de las ofertas hasta la fecha de ejecución, resultado de una variación de los costos de los materiales, equipos y/o maquinarias utilizadas, producto de leyes o decretos reconocidos por el Ejecutivo Nacional; el principal inconveniente que se presenta para el promotor, es determinar la variación del presupuesto de cada contratista, porque a medida que pasa el tiempo el promotor debe reconocerle a la empresa que ha contratado para llevar a cabo la actividad macro correspondiente, la inflación que se ha generado durante los trabajos.

Por lo tanto, se refleja que en una economía como la venezolana, la inflación, dentro de las obras civiles, tiene dos afectados básicos, el promotor y el contratista; de donde el promotor requiere conocer, tanto el costo final del proyecto, como la manera en que debe reconocer los aumentos a los contratistas; de allí la aplicación de diversas formas de reconocimiento de aumentos de precios.

Las formas en las que el promotor del proyecto puede reconocer estos aumentos al contratista, son numerosas y diversas; sin embargo, las mismas deben estar contempladas en el contrato principal, indicando un convenio entre ambas partes asociadas.

2.6.1.1. Formas de Reconocimiento de Aumentos de Presupuesto al Contratista.

2.6.1.1.1. Fórmula Escalatoria o Fórmula Polinómica.

Esta metodología es el modo más empleado para evaluar el aumento de precios al contratista, al ser establecida principalmente para reconocer los efectos de la inflación en el presupuesto de un contrato que ha sido establecido por un lapso de tiempo considerable, con el fin de mantener el equilibrio económico del contrato, (García, 2.002).

Esta fórmula para la escalación de precios, se basa en un polinomio de grado uno, conformado por cinco (5) términos donde cada uno de ellos representa (Bonadío, 2.011b):

- Materiales *(A*)
- Equipos y/o Recursos (*B*)
- Mano de Obra (*C*)
- Administración (*D*) y
- Utilidad (*E*).

La fórmula escalatoria puede ser representada de la siguiente manera:

$$P_i = P_o \cdot \left(A \cdot \frac{A_i}{A_o} + B \cdot \frac{B_i}{B_o} + C \cdot \frac{C_i}{C_o} + D \cdot \frac{D_i}{D_o} + E \cdot \frac{E_i}{E_o} \right) \qquad \textbf{(2.3)}$$

Siendo las variables de las que depende:

- ***Presupuesto del Contrato Original*** (P_o): establecido para el momento cero (0) en que fueron presentados los precios unitarios.

- ***Coeficientes de Incidencia en los Costos Unitarios*** (A, B, C, D, E): pueden ser consideradas como las porciones de materiales, equipos, mano de obra, administración y utilidad; según corresponda; que pertenecen al presupuesto original. Su determinación, por ejemplo en el caso de Materiales (A), se puede realizar según lo indica la fórmula (2.4). Sin embargo, es válida para cada uno de los coeficientes restantes.

$$Materiales\ (A) = \frac{Costo\ Total\ Materiales}{Presupuesto\ Total} \qquad \textbf{(2.4)}$$

Es necesario mencionar que los coeficientes de incidencia deben cumplir con lo siguiente:

$$\sum (A + B + C + D + E) = 1 \qquad \textbf{(2.5)}$$

- ***Índices de Precios al Mayorista de Insumos y Maquinarias y Equipos de la Construcción al Momento Cero (0)*** (A_o, B_o, C_o, D_o, y E_o): estos valores, son tomados del registro del Banco Central de Venezuela, justo en el momento de la presentación del presupuesto o firma del contrato, dependiendo del momento que se haya establecido como cero (0) o inicial de presentación de los precios

unitarios. Sin embargo para la administración y la utilidad los valores de D_o y E_o, respectivamente, se toman según el IPC.

❖ ***Índices de Precios al Mayorista de Insumos y Maquinarias y Equipos de la Construcción al Momento de la Valuación*** (A_i, B_i, C_i, D_i, y E_i): estos valores, igualmente, son adquiridos del registro del Banco Central de Venezuela, para el periodo que abarca la valuación emitida por el contratista. Sin embargo para la administración y la utilidad los valores de D_i y E_i, respectivamente, se toman según el Índice General de Precios al Consumidor.

❖ ***Valuación de Reconsideración de Precios*** (P_i): correspondiente al periodo afectado por la inflación. Este término es obtenido a partir de la aplicación de la fórmula escalatoria.

En la aplicación de la fórmula escalatoria, se evidencia que para el momento que fue designado como cero (0), se cumple que $P_o = P_i$, pues los efectos de la economía inflacionaria aún no se hacen notar.

Sin embargo, a medida que transcurre el tiempo; aún cuando los valores de A_o, B_o, C_o, D_o, y E_o quedan fijos junto con cada uno de los coeficientes de incidencia; lo valores correspondientes a A_i, B_i, C_i, D_i, y E_i se mantienen variables, al depender del periodo específico en que se presente la valuación afectada por efectos de la inflación; permitiéndose, a través de la aplicación de la fórmula escalatoria, modificar directamente el presupuesto original del contrato, tomando en consideración los aumentos de precios, determinando el valor de P_i.

Tomando en cuenta que el contratista generalmente deberá esperar al mes siguiente al que realmente sufrió el encarecimiento de los precios; por efectos de que el Banco Central de Venezuela tarda en actualizar los datos correspondientes al periodo en que se produjo la inflación; para que el promotor pueda reconocerle los aumentos, se estipula que el valor a reconsiderar, en relación al presupuesto original del contrato, vendrá dado por:

$$Reconsideración\ de\ Precios = P_i - P_o = Aumento\ del\ Valor\ del\ Contrato \quad \textbf{(2.6)}$$

Esta forma de reconsiderar los precios, está justificada y es aceptada por la mayoría de las empresas, ya que los índices en los cuales se basa el promotor para obtener el porcentaje de aumento son suministrados por un tercero, es decir, un organismo del Estado que se encarga de actualizar los mismos (Banco Central de Venezuela).

Existen casos particulares donde el promotor, junto con cada contratista, elabora índices de precios (propios e independientes), a partir de una lista de ítems que va actualizando mensualmente desde el momento cero (0); para utilizarlos como base de datos y compararlos con los del Banco Central de Venezuela. Esta base de datos puede considerarse como anexo del contrato, y se realiza como una alternativa en caso de que el contratista o el Promotor no considere que los índices establecidos por el Banco Central de Venezuela, arrojen la situación real inflacionaria sufrida en el periodo de tiempo correspondiente.

Como una manera de minimizar los efectos inflacionarios, es posible que el promotor le facilite al contratista el suministro de material y/o equipos, logrando así disminuir la inflación que se genera en un período determinado, al desaparecer estos términos de la fórmula **(**Materiales (A) y Equipos (B)**)**, obteniéndose un menor valor de P_i y por tanto menor monto que reconsiderar al contratista.

Igualmente, como un efecto favorable para el promotor en la aplicación de la fórmula polinómica, en aquellos casos donde se le es otorgado un anticipo al contratista, y según mutuo acuerdo entre Promotor y Contratista, la aplicación de la fórmula polinómica no es sobre el monto bruto de la valuación sino sobre el monto neto, es decir, a la valuación entregada se le descuenta el monto del anticipo. Este anticipo en teoría suele considerarse como un pago por parte del promotor sobre un porcentaje del trabajo por ejecutar.

De cualquier manera, la formula escalatoria es única para todo el proyecto por lo cual debe estar establecida en el contrato original, es decir, no puede cambiar su estructura ya que modificaría el valor del porcentaje de interés.

2.6.1.1.2. Análisis de Precio Unitario Diferencial

Para el tipo de contrato *todo costo* (donde el contratista incluye todas las variables) se puede hacer un análisis de precio diferencial, que consiste en obtener una diferencia de análisis de precios unitarios (APU) o deltas de precios para todas las partidas, de manera de reconsiderar cada valuación, empleando los deltas de precios diferenciales obtenidos.

Este método favorece al contratista, pero suele complicarse cuando las variaciones de precios son muy seguidas, puesto que requiere profesionales para realizar las reconsideraciones respectivas.

2.6.1.1.3. Reconocimiento del Monto Adicional

El promotor le reconoce al contratista, el incremento en el gasto de materiales, equipos y mano de obra a causa del aumento de precio.

No obstante, dicho aumento se verá afectado por un porcentaje de administración. Este método, a diferencia del anterior, favorece al promotor.

2.6.2. EFECTO DE LOS AUMENTOS DE LAS CANTIDADES DE OBRA Y DE LAS OBRAS EXTRAS EN EL COSTO FINAL DE LA OBRA.

El precio final de la vivienda se define con base al monto final de la obra, tratando de controlar los costos que se generan. Para ello el promotor en base a su experiencia, supone un porcentaje de referencia para obras extras y aumentos de obra en el flujo de caja, que son revisados y actualizados a medida que se desarrolla el proyecto.

Como se definió, los aumentos de cantidades de obra se refieren a las variaciones en las cantidades de obra de las partidas del presupuesto inicial, ocasionadas por errores en los cómputos métricos originales o por modificaciones en la misma; mientras que las obras extras pueden ser definidas como aquellas que están comprendidas en los planos y especificaciones particulares, pero omitidas en los cómputos originales, o simplemente como aquellas que no estaban contempladas originalmente y que aparecen por cambios en las especificaciones del proyecto (Sanz, A. y Mondría, A., 2.005).

Es importante el control de los costos originales por aumentos de obra y obras extras, a fin de verificar si las previsiones en el flujo de caja del proyecto corresponden con el egreso real.

Ambos factores aumentan el costo final, por lo que es necesario enfatizar que mientras mejor estimado esté el proyecto; a través de la elaboración de cómputos métricos detallados y correctamente revisados de cada actividad, además de incluir todas las especificaciones exigidas por el promotor; más acertado será el costo final de la obra, que es en definitiva, el indicador primordial para la valoración de las viviendas.

Es de destacar, que la variación de los cómputos suele ser mayor en actividades macro importantes como estructuras, albañilería (paredes, friso de fachadas, frisos internos), vidrios, plásticos y similares; por lo que las partidas que las conformen requerirán mayor revisión por parte del promotor, para evitar de esta forma tener gastos adicionales a los establecidos en el presupuesto original, que posteriormente deba reconocer al contratista en función de los trabajos que ha realizado en la obra (Bonadío, 2.011b).

Un incremento en las cantidades de obra y la aparición de una cantidad importante de obras extras, implican que se necesita mayor cantidad de recursos en el mismo periodo de tiempo, con las complicaciones que esto puede traer para cumplir con el cronograma de trabajo.

2.6.2.1. Reconocimiento de los Aumentos de Cantidades de Obra.

Con base a los planteamientos anteriores, los aumentos de cantidades de obra ocasionadas por errores en los cómputos métricos, serán tomados en cuenta en función del precio del contrato original, ya que se ubican dentro de las partidas del presupuesto original. Dichos aumentos, igualmente se verán afectados por la misma inflación que incide sobre el precio unitario del contrato original, al tener un momento cero (0).

Para el reconocimiento de los aumentos de obra, generalmente no existen muchas objeciones por parte del promotor, pues al aceptar la existencia de la partida en el presupuesto originalmente establecido, no se deja argumento válido para no reconocer los incrementos de cantidades al mismo precio unitario que corresponde a la partida del presupuesto original.

La empresa promotora podrá hacer el reconocimiento de estos costos a través de distintas formas:

- ❖ Establecimiento de un nuevo presupuesto con el incremento en las cantidades de obra, previamente aprobado por el promotor; haciendo la reconsideración de precios dentro de valuaciones aparte;

- ❖ Reconsideración de los aumentos en cantidades de obra dentro del pago de las valuaciones del contrato original o

- ❖ Reconsideración realizada según otro tipo de acuerdo, previamente incluido en el documento de contratación convenido entre ambas partes.

2.6.3. Reconocimiento de Obras Extras.

Las obras extras tienen la particularidad de que al ser extras no tienen un precio establecido; por lo tanto al ser detectadas deben ser agrupadas dentro de un presupuesto que debe ser aprobado por el promotor.

Éstas sufren igualmente los efectos de la inflación, por lo que al efectuar un presupuesto de obras extras, se debe incluir una fórmula escalatoria para tomar en cuenta la afectación producto de la inflación, de donde el momento cero (0) se contará a partir del momento en que fue aprobado dicho presupuesto de obras extras. Esta situación es aplicable generalmente a obras largas.

Para el reconocimiento de las obras extras, al ser obras que no están contempladas en el contrato original, estos reconocimientos son un poco más

complejos pues ya se tiene un contrato en progreso. Sin embargo, el modo de reconocimiento de éstas debe estar previamente estipulado en el contrato, y puede incluir, entre otras formas, las siguientes:

- ❖ Establecimiento de presupuesto(s) de obras extras, previamente aprobado por el promotor; haciendo la reconsideración de precios dentro de valuaciones aparte;

- ❖ Reconsideración de las obras extras dentro del pago de las valuaciones del contrato original o

- ❖ Reconsideración realizada según acuerdo previamente incluido en el documento de contratación convenido entre ambas partes.

Existen situaciones donde el reconocimiento de los aumentos por obras extras es completo, pero existen otros donde estos reconocimientos incluyen para el porcentaje de administración del análisis de precios, la aceptación de la mitad de dicho porcentaje (Si se tiene el 15% de administración, los análisis de precios de las obras extras se realizan con el 7.5%). Esta situación tiene como argumento, que no se incrementa la parte administrativa (ingenieros, maestros de obra general, personal de oficina, costo de oficina, costos fijos) de forma proporcional a la aparición de las obras extras (Linares, 2.008).

En tal sentido, el porcentaje de administración, que surge como un porcentaje de los costos fijos de la empresa contratada, se considera como un valor justificado en el contrato original, sobre el costo de la obra, que no aparece en el análisis de precios al ser complicada su implantación. Es práctica usual que el ente promotor acepte un monto correspondiente entre diez a quince por ciento (10% a 15%) del costo de administración y gastos generales a nivel del contratista, durante la lapso estimado del contrato, (Bonadío, 2.011b).

Se debe tener presente, que la aparición de estas obras se controla en la medida en que se tenga certeza de las cantidades de obra que se van a ejecutar para todos los contratos, lo que implica que el arquitecto debe entregar un desglose, unos cómputos métricos y unas especificaciones muy detalladas; pues no solamente son los cómputos los que se deben tener presentes, sino también hay que tomar en cuenta las especificaciones del promotor, pues con base a ello se llegará a presupuestos con mejor estimación del costo y disminución de aumentos de cantidades de obra y obras extras.

3. RESULTADOS

3.1. PROCEDIMIENTOS BÁSICOS.

Establecidos los criterios levantados durante la etapa investigativa del trabajo, se comenzará a aplicar los procedimientos básicos para emprender el proyecto de edificación en cuestión.

3.1.1. PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS CIVILES.

La planificación y programación del proyecto es la fase más importante, por lo que se tratará de realizar paso a paso los procedimientos básicos que pueden emplearse para el establecimiento de un plan de proyecto inicial.

3.1.1.1. Planificación y Programación Macro.

La planificación y programación macro son procesos interrelacionados, que realiza el promotor, de forma preliminar, para tener idea de las restricciones que se presentan, con la consecuente estimación de la fecha de finalización del proyecto.

En ese sentido, estos procesos se efectúan tomando en cuenta dos de los factores más importantes: las actividades macros que conforman el proyecto, como indicadores principales del tiempo de ejecución; y los lapsos de duración de cada una de ellas, basándose en la experiencia y en la aplicación de los análisis de precios unitarios actualizados, consultados generalmente de una base de datos que arroja rendimientos de referencia.

Lo cual, a través de la correcta implementación y estimación de ambos factores, permite obtener el plazo de ejecución en base a un plan de trabajo macro, que puede efectuarse según los procedimientos generales estipulados en esta sección.

1) Se comenzará definiendo de manera específica, los objetivos del proyecto en donde se clarifica el ámbito del proyecto, las personas afectadas y el periodo de tiempo, es decir, se comienza un proceso de pequeña planificación, aplicando lo siguiente:

   a. Considerando la complejidad del proyecto, se responderá:

      i. ¿Requerirá el proyecto una planificación detallada?
      ii. ¿Alrededor de cuántas personas requiere la realización del proyecto?
      iii. ¿Existe dependencia entre las actividades que conforman el proyecto?

b. Se identifican las restricciones dentro de las que se deberá trabajar para llevar a cabo con éxito el proyecto dentro de las fechas límites u otras restricciones de tiempo.

c. Se define el objetivo del proyecto; tratando de corresponder con el flujo de caja que se efectuará posterior a dicha planificación, incluyendo el alcance y el marco de tiempo; identificando de esta manera, los criterios que determinarán la finalización del mismo.

2) Definido el proyecto y conocida su fecha de inicio, se continúa con el plan del proyecto, al decidir cómo (lista de actividades) y cuándo (tiempo necesario para realizar las actividades) será alcanzado el objetivo del mismo:

a. Se especifica cada una de las actividades macro que son fundamentales para el desarrollo del proyecto y que dan un porcentaje de exactitud en cuanto al plazo de ejecución de la obra.

b. Identificadas cada una de las actividades macro, se organizan en una secuencia que va determinada por la naturaleza del proyecto. Algunas se ejecutarán en forma secuencial, mostrando una dependencia que puede variar según sea requerido, mientras que otras se podrán realizar de forma simultánea. (Por ejemplo: se muestra dependencia cuando la actividad macro de Estructura no puede comenzarse sin haber realizado la actividad que corresponde al Movimiento de Tierra; mientras que las instalaciones eléctricas y sanitarias pueden ejecutarse de forma simultánea).

c. Se establece el tiempo necesario para ejecutar cada una de las actividades, efectuando estimaciones de las duraciones de cada actividad

i. Se recurre, generalmente, a una primera aproximación, resultante de la consulta de una base de datos actualizada de análisis de precios unitarios, para la obtención de las duraciones estimadas. Su aplicación puede ser realizada de la siguiente forma:

$$Duración(días) = \frac{CantidadPartida\ (Unidad)}{Rendimiento\ Partida\ (^{Unidad}/_{día})} \qquad (3.1)$$

ii. Obtenida la duración, en días hábiles, a través de la aplicación de la relación anterior, se suele emplear un lapso mayor aproximado, para facilitar su uso en los cálculos de estimados posteriores.

d. Establecidas las actividades que son indicadores de la fecha de finalización de la obra, las dependencias entre ellas y las estimaciones de tiempo, se

elabora un diagrama basado en la metodología PERT y/o CPM, donde se sintetizan todas estas acciones para identificar la ruta crítica del proyecto.

i. Manteniéndose la definición de esta ruta como aquella secuencia de actividades cuya holgura es cero (0); para su identificación es necesario considerar todas las rutas o caminos posibles que llevan del inicio de la obra al final de la misma, aquella ruta que posea la mayor duración será considerada Ruta Crítica del Proyecto, y determinará la duración estimada del mismo (Ver Figura 5).

ii. Identificada la Ruta Crítica, es necesario destacar que aquellas actividades ubicadas en esta ruta, además de no presentar holguras, mantienen una dependencia del tipo "terminar para empezar", es decir, no pueden comenzarse sin antes haber terminado la actividad que les precede; mientras que aquellas actividades que no se encuentren dentro de la ruta de holgura cero, podrán incluir cierta flexibilidad u holgura en su ejecución, y se ensamblarán alrededor de ésta, (Guerrero, 1.999).

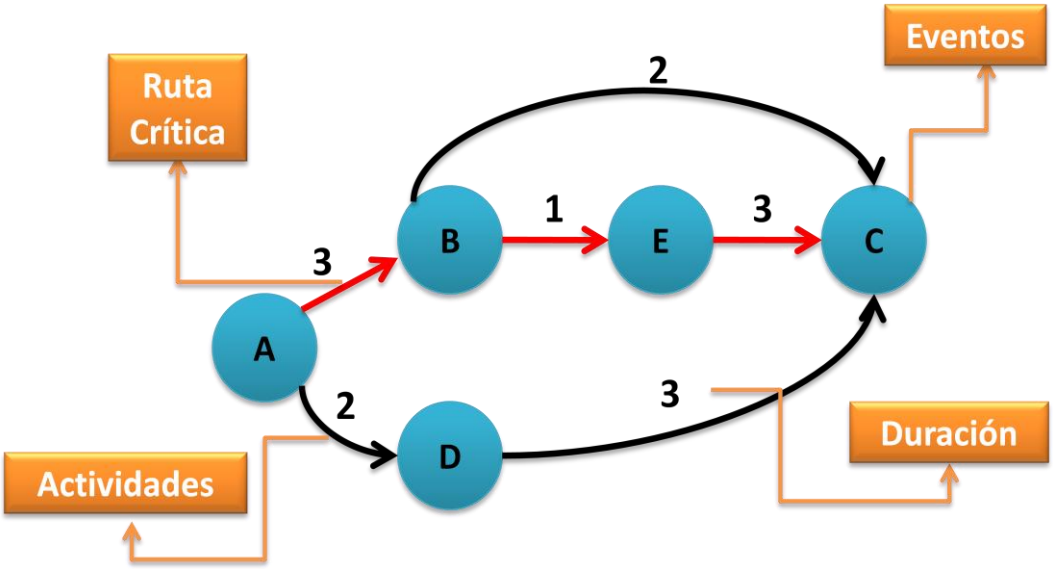


Figura 5. Ejemplo Ruta Crítica.
Elaboración Propia.

3) Para controlar el progreso del proyecto antes de su finalización, es necesario definir unos elementos que se consideran como objetivos intermedios y son denominados *Hitos o Eventos* (Ver Figura 5).

a. Los *Hitos o Eventos*, marcan un punto específico del plan de proyecto que designa la finalización de una fase de éste.

b. Cada una de las actividades macro, se contarán como una fase del proyecto *o Hito*, que al completarse será evidencia de que se ha alcanzado un *Evento* u objetivo intermedio.

c. Cuando se hayan alcanzado todos los *Hitos*, el proyecto estará terminado.

4) Incluidas las actividades, los hitos y las duraciones; e identificada la Ruta Crítica que determinará la duración estimada del proyecto, se podrá calcular la fecha de inicio de cada actividad, con base a las holguras que pueden aplicarse, en los días y horas laborales establecidos previamente, desde la fecha de comienzo del proyecto.

5) Asignación de los recursos (costos) correspondientes a cada actividad macro del proyecto.

6) Finalizado el proceso de identificación de actividades, duración de las mismas y asignación de recursos, se tendrá la planificación y programación macro del proyecto, que arrojará un presupuesto preliminar, tomando en cuenta los análisis de precios unitarios.

7) La programación que resulta de forma preliminar, deberá ser revisada por el promotor y su equipo de gestión y podrá cambiarse en caso que deseen ajustarse los factores relevantes para el control de costos (tiempo y dinero) para mantener el cumplimiento de los objetivos establecidos en un inicio del proyecto.

3.1.1.2. Planificación y Programación Detallada.

La planificación y programación detallada puede ejecutarse de forma individual por el ente promotor, en conjunto con el contratista o en su defecto si la empresa contratista efectúa un plan de obra, éste puede utilizarse en la programación detallada.

La misma es ejecutada en función de cumplir el lapso de tiempo estipulado en la programación macro. Al no poder sobrepasar los periodos de ejecución establecidos de forma preliminar; se busca, para cada una de las actividades, que los tiempos estimados se encuentren en rangos inferiores (Galaburrí, 2.000).

Los procedimientos que implican la elaboración de una planificación y programación detallada pueden considerarse similares a los estipulados para la programación y planificación macro, presentando algunas variantes:

- Al momento de especificar las actividades, deben incluirse aquellas que se realizan antes de iniciar los trabajos de construcción, siguiendo con las actividades macro y desglosando cada una de estas

actividades en las distintas partidas que las componen (de lo más general a lo más detallado).

- La estimación de los tiempos corresponderá a los estudios efectuados con las cantidades de obras ya establecidas y previamente revisadas, y con los análisis de precios unitarios arrojados por cada contratista para cada especialidad o actividad macro, siguiendo la fórmula 3.1.

- Manteniendo las dependencias entre actividades macros y estableciendo las de aquellas que no estén incluidas, la idea es definir una ruta crítica que conlleve a una duración menor o igual a la estipulada en la planificación y programación macro.

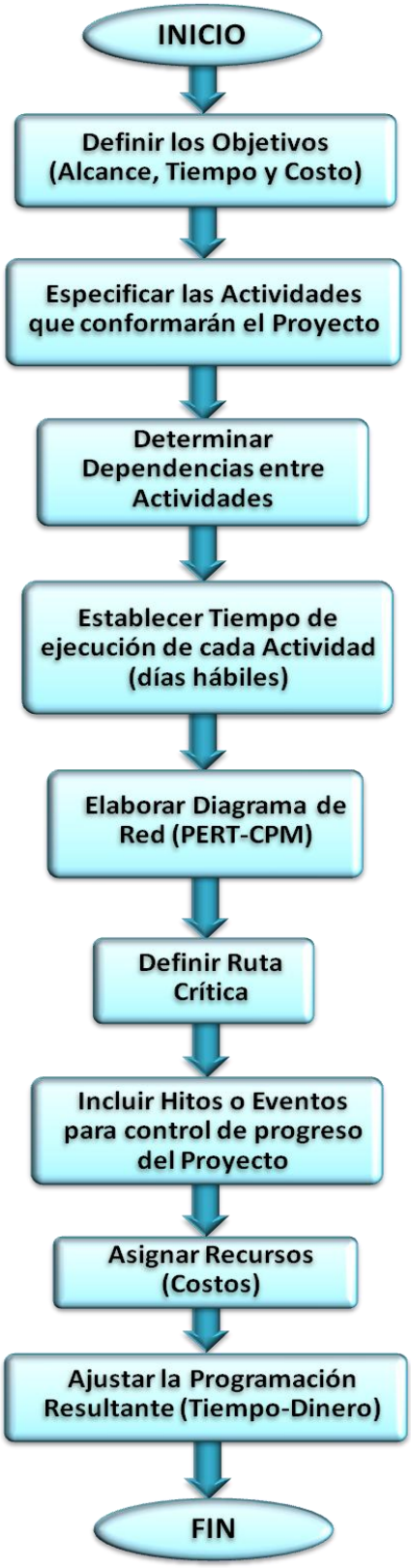


Figura 6. Diagrama de Flujo para la Planificación y Programación de Obras Civiles. Elaboración Propia.

3.1.2. ADMINISTRACIÓN DE OBRAS CIVILES.

3.1.2.1. REGISTRO DE PROVEEDORES Y CONTRATISTAS.

Es recomendable para una adecuada gestión de obra, que la empresa promotora posea una base de datos, en la que se registre un listado de proveedores de materiales y equipos y de empresas contratistas, al momento de realizar los procesos de consulta de precios (FONCREI, 2.002).

El registro al que se hace mención, podrá crearse a partir de cierta información que deja constancia de la capacidad de la empresa, y debe mantenerse actualizado.

Por tanto, la información que puede incluirse para clasificar las empresas y ejecutar un adecuado registro, podrá incluir aspectos que se mencionan posteriormente y todos aquellos que la empresa considere de interés.

3.1.2.1.1. Registro de Proveedores de Materiales y Equipos.

- Registro Mercantil y modificaciones
- Copia Cédula de Identidad de Socios
- Balances Contables
- Capacidad Financiera de la Empresa
- RIF
- Productos que ofrece la Empresa
- Referencias de otros clientes.

3.1.2.1.2. Registro de Empresas Contratistas.

- Registro Mercantil y modificaciones
- Copia Cédula de Identidad de Socios
- Balances Contables
- Capacidad Financiera de la Empresa
- RIF
- Listado de Obras Ejecutadas
- Listado de Equipos
- Listado de Clientes.

3.1.2.2. GERENCIA DE COMPRA O PROCURA.

En un proyecto de edificación, para minimizar los costos y controlar efectos de la inflación, el promotor inmobiliario, en función de la planificación y

programación del proyecto junto con las especificaciones y cantidades de obra ya establecidas, puede efectuar los procesos de gerencia de compra o procura para adquirir parte de los materiales o equipos necesarios para la construcción de la obra.

En tal sentido, esta situación le permite al promotor suministrarle a la empresa contratista por especialidad, todo o parte del material o equipos, contratando principalmente mano de obra, ejerciendo un control sobre parte de los recursos correspondientes a cada actividad.; acción que puede ser un ahorro importante en la obra.

Para llevar a cabo la procura, basada en las necesidades del proyecto, el equipo de gerencia puede emplear procedimientos básicos y generales que mantengan una secuencia detallada (Medina, 2.008).

1) Se planifica la procura, definiendo las necesidades del proyecto que pueden ser cubiertas, para ellos es necesario considerar:

a. ¿Se debe o no adquirir?
La respuesta dependerá de la política de la empresa, tomando la decisión en función de la obtención de beneficios que esta acción pueda traer, en relación a los costos.

$$\frac{Beneficio}{Costo} > 1$$

b. ¿A quién comprar?
Elegir Proveedores ubicados dentro del registro de la empresa.

c. ¿Qué comprar?
Definir los recursos de materiales y equipos que se requieran.

d. ¿Cuánto comprar?
Dependerá de los cómputos métricos.

e. ¿Cuándo comprarlo?
Se establecerá el tiempo adecuado, según el cronograma de la obra.

2) Identificación de requerimientos y especificaciones.

3) Obtención de cotizaciones o estimaciones de precios, de los potenciales proveedores, que surgen del Registro de Proveedores de la empresa.

4) Se realiza la selección de proveedores, escogiendo de entre los potenciales suplidores, aquel que resulte capaz de suministrar el producto dentro del

cronograma establecido y dentro de los costos estipulados; considerando el factor de costo como el elemento determinante.

5) Se establece la administración de contratos, para definir los términos de pago dentro de éste, manteniendo un seguimiento de los costos, cronograma y rendimiento técnico de la empresa proveedora, manejando así la relación con los entes distribuidores.

Figura 7. Diagrama de Flujo para un Requerimiento o Material (Proceso de Procura). Elaboración Propia.

3.1.2.3. CONSULTA DE PRECIOS, CONTRATACIÓN, PAGO DE OBRA EJECUTADA.

Se propone un procedimiento básico que puede seguirse en el proceso de contratación de obra.

1) Se establece la información básica del proyecto completo con todos sus cómputos métricos revisados y aceptados por el promotor.

2) Se inicia el proceso de permisología necesario para obtener el permiso de Construcción.

- **a.** Se introducen los documentos exigidos por la Ley.

- **b.** Se firma una *Introducción de Proyecto,* como constancia de haber introducido los documentos, que permite iniciar los trabajos de construcción.

3) Paralelo al proceso de permisología, se comienza con el proceso de consulta de precios para empresas por especialidad.

- **a.** Se localizan entre tres (3) a seis (6) empresas, ideal cinco (5), reconocidas o capacitadas para la realización de las actividad macro en cuestión, ubicadas dentro del Registro de Contratistas de la empresa.

- **b.** Se les realiza la propuesta de invitación al proceso.

- **c.** Si la empresa acepta la invitación, se le envía la información básica del proyecto.
  i. Planos del Proyecto
  ii. Plan de Trabajo con los cómputos métricos y análisis de precios.
  iii. Borrador del contrato.
  iv. Lista de Garantías exigidas
  v. Plazo de ejecución.

- **d.** Se realizan reuniones de aclaratorias, dudas y planteamientos de sugerencias con todas las empresas en igualdad de condiciones.

- **e.** La empresa, en un plazo específico suministra su presupuesto.

4) Recibido los presupuestos de las empresas solicitadas, se hace la revisión de cada una de las ofertas, bajo los criterios funcionales que cumplan los objetivos del promotor. Entre los criterios que pueden tomar en cuenta el promotor para la escogencia de la empresa contratista, se tienen:

- **a.** Precios (no necesariamente el más económico, hay que tomar en cuenta el factor de Relación con la Empresa)
- **b.** Plazos de Ejecución
- **c.** Capacidad Financiera y Técnica de la Empresa
- **d.** Disponibilidad de equipos y personal
- **e.** El porcentaje de administración y utilidad del contratista.
- **f.** Otros criterios particulares de la porción de la obra que se está contratando.

5) De acuerdo a los criterios mencionados, el promotor escogerá la empresa que se adapta mejor a sus condiciones y a la cual se le realizará el contrato.

6) Se elaborará el contrato, en mutuo acuerdo promotor-contratista, estableciendo, entre otros elementos, los pagos a la empresa contratista.

- **a.** El contrato puede o no establecer el pago de un anticipo.
- **b.** El pago de obra ejecutada por cada contratista se hará a través de valuaciones con la frecuencia especificada en la contratación, pero sin que el lapso entre una y otra sea menor de quince (15) días ni mayor de sesenta (60) días.
- **c.** Establecer listado de Garantías exigidas.

7) La entrega de las Garantías, en el caso de que sean fianzas, se realizan posterior a la firma del contrato. Por requerimiento de la empresa que emite las garantías, se debe tener el contrato firmado como objeto a afianzar, para que el contratista pueda adquirir dichas Garantías. Adquiridas éstas, se anexan al contrato elaborado.

8) En caso de haber acordado anticipo, hacer el pago de éste a la empresa contratista.

9) Precisado el contrato, se inician los trabajos de obra.

- **a.** Incorporar a cada contratista según la programación establecida.
- **b.** Mantener el seguimiento de las actividades, cumpliendo el pago de la obra ejecutada según las valuaciones que sean presentadas por el contratista.
- **c.** Culminada la ejecución de la actividad respectiva, efectuar el pago final a la empresa contratada.

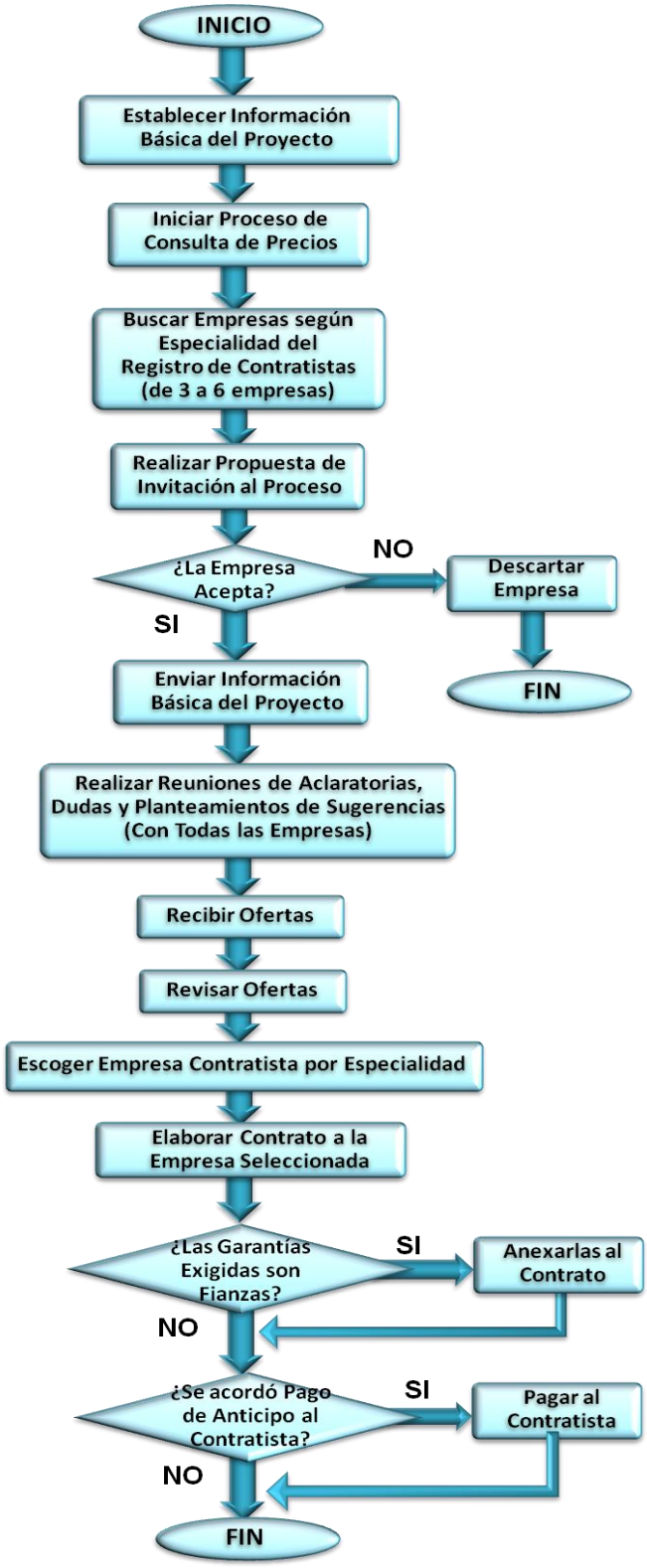


Figura 8. Diagrama de Flujo: Consulta de Precio y Contratación de Un Contratista por Especialidad. Elaboración Propia.

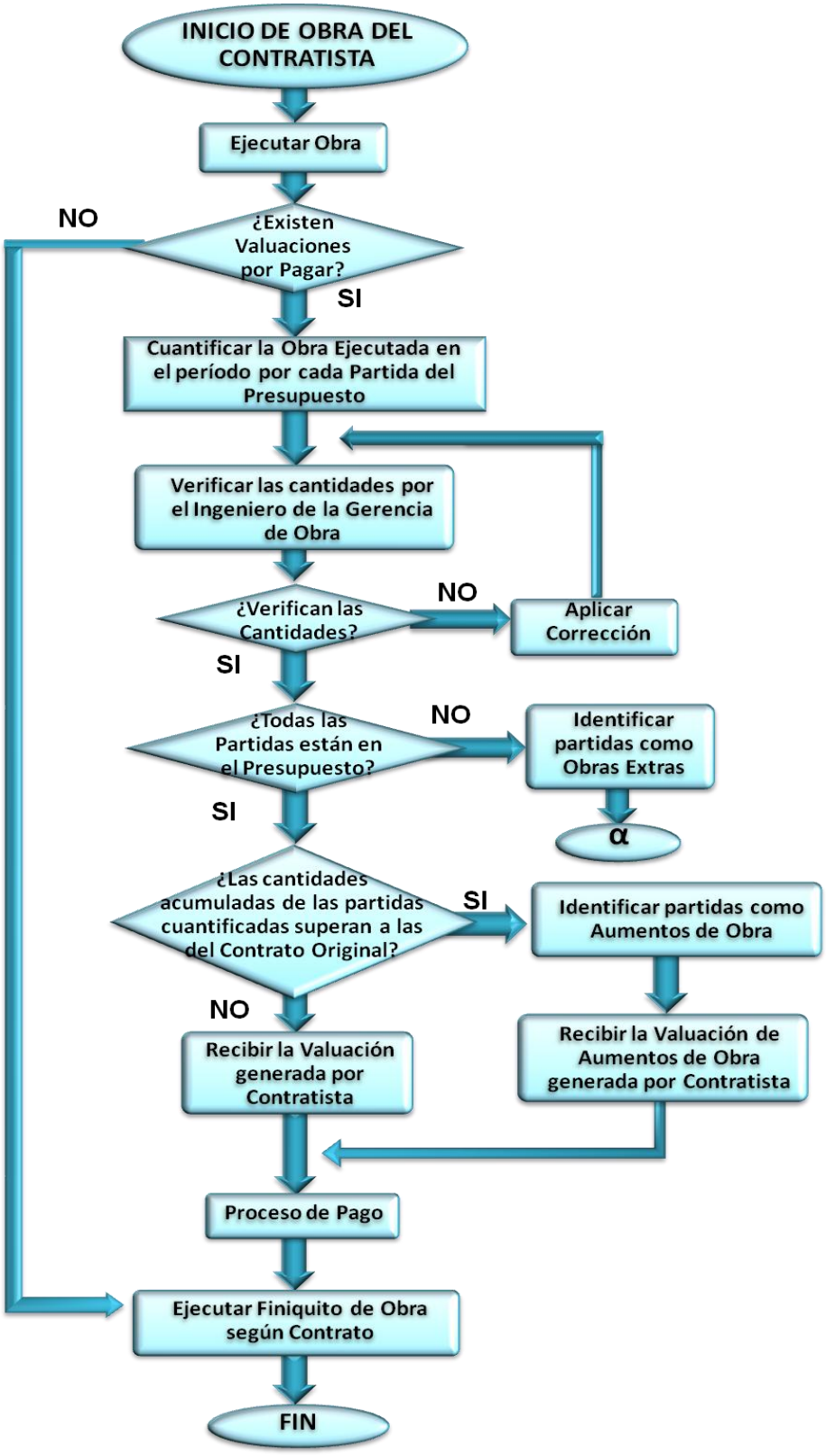


Figura 9. Diagrama de Flujo para el Pago de Obra Ejecutada a Cada Contratista por Especialidad. Elaboración Propia.

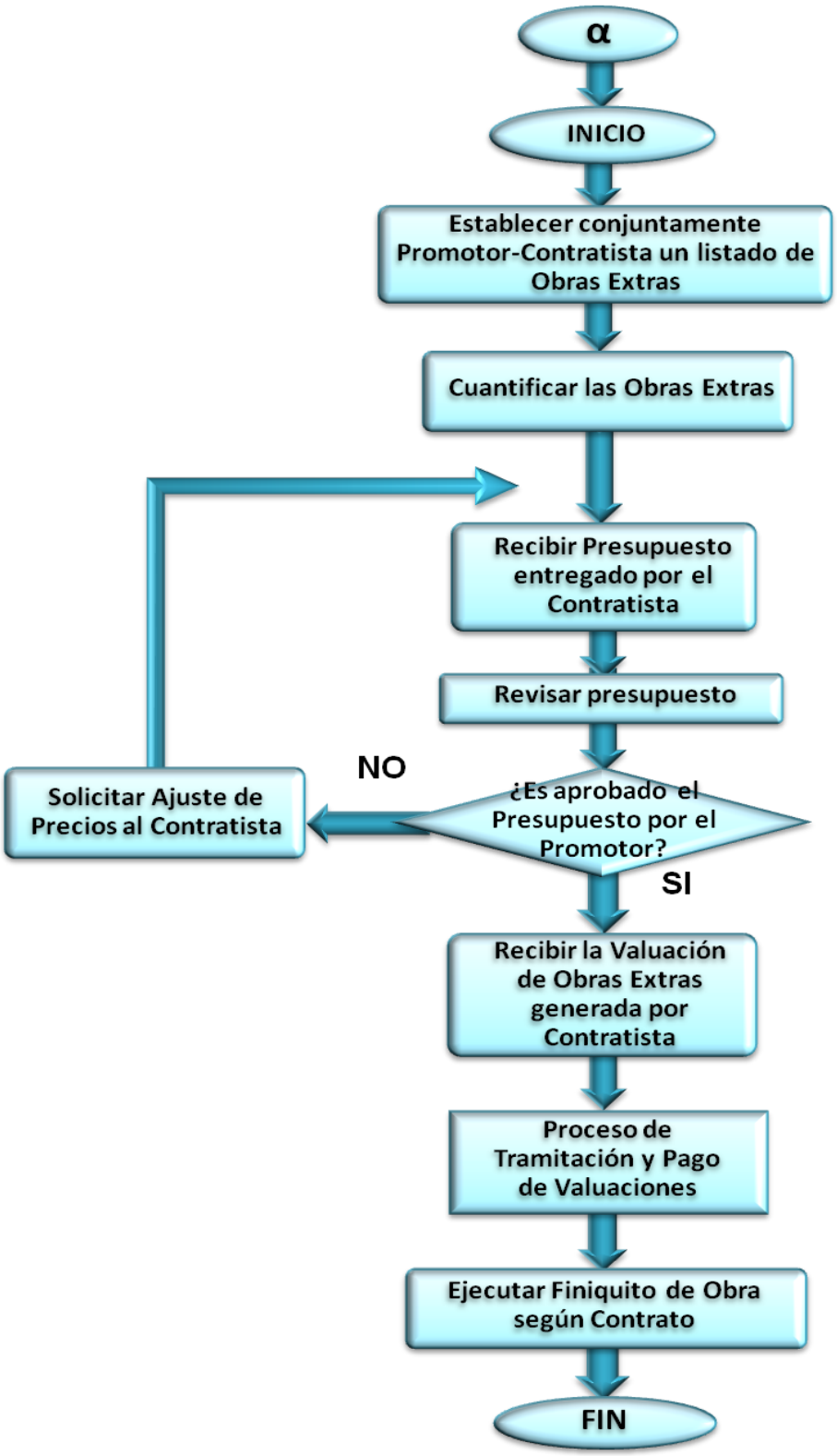


Figura 10. Diagrama de Flujo para el pago de Obras Extras a Cada Contratista por Especialidad. Elaboración Propia.

3.1.3. PLANTEAMIENTO DEL FLUJO DE CAJA DE LA OBRA.

Se muestra un esquema operacional para el flujo de caja que puede emplear el promotor, para mantener un control mensual del desarrollo de la obra, considerando todos los aspectos que inciden en los costos.

Tabla 3.Esquema Operacional de Flujo de Caja. Elaboración Propia.

FLUJO DE CAJA OPERATIVO												
CONCEPTOS	***PERIODOS MES A MES DEL PROYECTO***											
INGRESOS	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
+ Recursos Propios												
+ Financiamiento Bancario												
+ Preventas												
+ Fideicomisos												
= Subtotal de Ingresos al mes												
± Excedente del mes anterior ($I - E < 0$ o $I - E \geq 0$)												
= Total Ingresos al mes												
EGRESOS												
Gastos Iniciales												
+ Proyecto												
+ Permisos de Construcción												
+ Impuestos Municipales y de Inspección Municipal												
Contratos por actividad macro*												
+Obras Preliminares												
+ Movimiento de Tierra y Urbanismo												
+Estructura												
+ Albañilería												
+ Impermeabilización												
+Herrería												
+Vidrios, plásticos y similares												
+Acabados con Pinturas												
+ Instalaciones Sanitarias y Especiales												
+ Instalaciones Eléctricas												
+Instalaciones Contra Incendios												
+Obras de Servicio y Varios												
+ Ascensores												
+Acabados finales												
= Subtotal de Egresos al mes												
+ Otros Egresos												
+ Gerencia y Administración de Empresas												
= Total de Egresos al mes												
Ingresos – Egresos (Lo ideal es $I - E \geq 0$ **)**												

***El monto que será introducido en este flujo de caja operativo, para cada contrato, dependerá del valor obtenido en la Tabla 4**.

Tabla 4. Flujo de Caja por Cada Contrato o Actividad macro.
Elaboración Propia.

FLUJO DE CAJA POR CADA CONTRATO POR ACTIVIDAD MACRO												
	PERÍODO MES A MES											
EGRESOS	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
+ Anticipo + Valuaciones de Obra Contractual + Valuaciones de Aumentos de Obra + Valuaciones de Obras Extras + Inflación (Fórmulas Escalatorias)												
= Total Egresos por Actividad macro*												

***Valor a ser incorporado en el Flujo de Caja Operativo para la Actividad macro correspondiente**

3.1.3.1. Ejemplo de Aplicación del Correcto Planteamiento del Flujo de Caja de la Obra.

Con la finalidad de estudiar algunas de las variaciones presentes en los montos finales de venta, ingresos y egresos provenientes de flujos de caja, por efecto de ajustes en los períodos de duración de las preventas; se desarrolla en la sección de Anexos, un ejemplo que plantea tres (3) escenarios con combinaciones de financiamiento diferentes y que partirá de la información indicada en la Tabla 5. Datos Comunes de los Escenarios planteados para Análisis de Sensibilidad.

Igualmente, la aplicación y desarrollo de los distintos escenarios, se basará en la realización de un Análisis de Sensibilidad, procurando que la diferencia entre los ingresos y los egresos llegue a tomar valores mayores o iguales a cero (caso ideal $I - E = 0$).

Asimismo, en el desarrollo del ejemplo, se deberá tratar de mantener los financiamientos por Recursos Propios alrededor del 25% del costo total de la edificación, como condición para cada uno de los escenarios.

Tabla 5. Datos Comunes de los Escenarios planteados para Análisis de Sensibilidad.
Elaboración Propia.

DATOS DEL PROYECTO	
Proyecto	Edificación de 8.000 m^2
Costo Total de la Edificación VP (BsF)	31.300.000,00
Inflación mensual (%)	2,00
Estimación Aumentos de Obra (%)	5,00
Estimación Obras Extras (%)	5,00

De igual manera, en el desarrollo del Análisis de Sensibilidad, se utiliza Recursos Propios y Financiamiento Bancario como modalidades adicionales. Las condiciones establecidas para el financiamiento bancario, se mantendrán invariables para los tres (3) escenarios y dependerán de los valores señalados en la Tabla 6. Condiciones del Financiamiento Bancario.

Tabla 6. Condiciones del Financiamiento Bancario.
Elaboración Propia.

CONDICIONES DE FINANCIAMIENTO BANCARIO	
Monto Máximo del Préstamo (BsF)	23.475.000,00
Plazo de Pago (mensual)	48
Interés Anual	24%
Interés Mensual	2%
Comisión Flat	3%
Monto de Comisión Flat	704.250,00

A partir de lo expuesto, se contempla un plan de trabajo, referido igualmente en los Anexos, de donde se obtienen los Egresos totales (monto numéricamente importante, puesto que al ser superior, reflejará el valor del costo total de la edificación en el momento cero), que arrojan indicadores de la estimación del monto de venta de cada apartamento que resulta de la culminación del proyecto. La obtención de estos valores se aprecia en la siguiente tabla, extraída de los cálculos correspondientes.

Tabla 7. Resultados del Análisis de Sensibilidad.
Elaboración Propia.

Resultados Obtenidos de Planificación y Programación del Proyecto de Edificaciones	
Total de Egresos (BsF)	**44.848.650,00**
Monto de Venta estimado para las unidades de Vivienda	75.000.000,00

Tabla 8. Valores Referidos para Modalidad de Preventas en escenarios 1 y 2.
Elaboración Propia.

VALORES DE MODALIDAD DE PREVENTA	
Monto de Venta Estimado para las unidades de vivienda (BsF)	75.000.000,00
Porcentaje de Inicial de Preventa	30%
Monto Total de Inicial de Preventas	**22.500.000,00**

Los escenarios que permiten establecer el análisis de sensibilidad y que resultaron de la aplicación de los procedimientos básicos de programación y planificación, indican una proyección de valores importantes:

En el escenario 1, el ente promotor inicia las ventas de los apartamentos, justo a comienzos de la obra de Estructura, como incentivo a los compradores para adquirir la vivienda en cuestión. Los datos empleados para tomar en cuenta las ventas se indican en la Tabla 8, y los resultados resúmenes se muestran en la Tabla 9.

En dicha tabla se presentan valores indicativos que este escenario puede ser considerado como el más aceptable, al mantenerse dentro de los montos limitantes, para financiamiento bancario y recursos propios, utilizados en la práctica; captando, las preventas, un porcentaje considerable de los recursos requeridos para la Construcción (43,03%).

Tabla 9. Escenario 1. Resultados resúmenes del Flujo de Caja del ejemplo anexo. Elaboración Propia.

Escenario 1: Se comienza la venta de aptos desde los inicios de la estructura de la edificación

	Montos obtenidos		**Montos limitantes**
RECURSOS PARA LA CONSTRUCCIÓN	**Monto Total (BsF)**	**Porcentaje del Total de Recursos**	**Monto Total (BsF)**
+Recursos Propios	**6.315.273,46**	12,08%	**7.825.000,00**
+Financiamiento Bancario	**23.472.500,00**	44,89%	**23.475.000,00**
+Preventas (Monto de iniciales)	22.500.000,00	43,03%	
Total Recursos para la Construcción	**52.287.773,46**	**100,00%**	
EGRESOS DE LA CONSTRUCCIÓN	**Monto Total (BsF)**	**Porcentaje del Total de Egresos**	
Construcción y Gastos Asociados	44.848.650,00	87,97%	
Intereses de Préstamo Bancario	5.431.500,00	10,65%	
Comisión Flat	704.175,00	1,38%	
Total Egresos de la Construcción	**50.984.325,00**	**100,00%**	

Para el escenario 2, en donde el ente promotor inicia la venta de los apartamentos un año antes de terminar los trabajos de obra, los resultados resúmenes se muestran en la Tabla 10, mientras que los datos empleados para tomar en cuenta las ventas, al igual que en el escenario 1, se indican en la Tabla 8.

En efecto, para este escenario, se sigue manteniendo un porcentaje importante de captación de Ingresos por las preventas, aportadas mensualmente, lo que favorece al Promotor en su flujo de caja. Sin embargo, para poder costear el 25% de los primeros meses del Proyecto de Construcción, y en ausencia de otras fuentes de financiamiento, se incrementaron los montos correspondientes a recursos propios, resultando un monto total que sobrepasa el límite establecido.

En vista de la situación de los recursos propios, el requerimiento mensual de los financiamientos bancarios, igualmente se incrementó, sobretodo en sus meses iniciales, para poder cubrir, en ausencia de preventas, los egresos mensuales, sin aportes considerables de los recursos propios que sobrepasaron los montos límites. A tales efectos, el monto total del financiamiento bancario que fue requerido, sobrepasó el monto máximo del financiamiento, situación que puede apreciarse en los datos de la Tabla 10.

Tabla 10.Escenario 2. Resultados resúmenes del Flujo de Caja del ejemplo anexo. Elaboración Propia.

Escenario 2: Se comienza la venta de aptos un (1) año antes de terminar obras

	Montos obtenidos		**Montos limitantes**
RECURSOS PARA LA CONSTRUCCIÓN	**Monto Total (BsF)**	**Porcentaje del Total del Recursos**	**Monto Total (BsF)**
+Recursos Propios	**10.245.585,00**	18,12%	**7.825.000,00**
+Financiamiento Bancario	**23.803.180,00**	42,09%	**23.475.000,00**
+Preventas (Monto de iniciales)	22.500.000,00	39,79%	
Total Recursos para la Construcción	**56.548.765,00**	**100,00%**	
EGRESOS DE LA CONSTRUCCIÓN	**Monto Total (BsF)**	**Porcentaje del Total de Egresos**	
Construcción y Gastos Asociados	**44.848.650,00**	85,42%	
Intereses de Préstamo Bancario	**6.939.090,20**	13,22%	
Comisión Flat	**714.095,40**	1,36%	
Total Egresos de la Construcción	**52.501.835,60**	**100,00%**	

A diferencia de los escenarios 1 y 2, que contaban con una modalidad de financiamiento compartida entre recursos propios, financiamiento bancario y preventas, el escenario 3 no toma las preventas como una modalidad de captación de recursos, sino que adopta una situación en donde la venta de apartamentos se inicia al culminar la totalidad de los trabajos de obra, lo que genera los resultados resúmenes que se muestran en la Tabla 11, indicativos de que este escenario, es el menos recomendable al momento de financiar un proyecto de construcción, porque

necesita aportar una cantidad de recursos sumamente alta en los primeros meses, y una vez que se combinan con los recursos bancarios (transcurrido el 25% del costo de construcción), se deben adquirir cantidades importantes del Financiamiento Bancario, que sobrepasan el monto limitante al que puede recurrirse, incidiendo considerablemente en los intereses que al final deberán ser cancelados.

Tabla 11. Escenario 3. Resultados resúmenes del Flujo de Caja del ejemplo anexo. Elaboración Propia.

Escenario 3: Se comienza la venta de aptos al terminar obras

	Montos obtenidos		**Montos limitantes**
RECURSOS PARA LA CONSTRUCCIÓN	**Monto Total (BsF)**	**Porcentaje del Total de Recursos**	**Monto Total (BsF)**
+Recursos Propios	**24.402.700,00**	46,05%	**7.825.000,00**
+Financiamiento Bancario	**28.585.000,00**	53,95%	**23.475.000,00**
+Preventas (Monto de iniciales)	0,00	0,00%	
Total Recursos para la Construcción	**52.987.700,00**	**100,00%**	
EGRESOS DE LA CONSTRUCCIÓN	**Monto Total (BsF)**	**Porcentaje del Total de Egresos**	
Construcción y Gastos Asociados	**44.848.650,00**	84,64%	
Intereses de Préstamo Bancario	**7.281.500,00**	13,74%	
Comisión Flat	**857.550,00**	1,62%	
Total Egresos de la Construcción	**52.987.700,00**	**100,00%**	

Con base a los resultados obtenidos, tanto en el escenario 2 como en el escenario 3, en casos reales, el proyecto no podría culminarse a tiempo y con el control de costos requerido, por ausencia de recursos financieros que cubran los gastos mensuales que demanda el proyecto.

Finalmente, a partir de tablas resúmenes que proyectan los valores relevantes obtenidos de la elaboración del Flujo de Caja, se mencionan las variaciones obtenidas de los tres (3) escenarios, proporcionando afirmaciones referentes a la incidencia que presenta el tiempo de duración de las Preventas sobre la necesidad de Recursos Propios y el tipo de modalidad de financiamiento que se adopta en un proyecto de construcción

a. Si el período de duración de las Preventas es equivalente a cero (0) días, el monto requerido por Recursos Propios corresponderá al monto máximo y podrá sobrepasar fácilmente los límites disponibles.

b. Si el período de duración de las Preventas abarca la mayor parte del desarrollo de la Obra, entonces, la cantidad requerida de Recursos Propios será la mínima.
c. Si el período de duración de las Preventas oscila en lapsos intermedios del proyecto; la cantidad requerida de Recursos Propios se mantendrá comprendida entre valores máximos y mínimos, pudiendo sobrepasar la cantidad limitada de recursos con que se cuenta.
d. La modalidad de preventas incide tanto en los montos a emplear de recursos propios como en los montos del financiamiento bancario, pues es apreciable según los datos obtenidos, que al disminuir el monto arrojado por éstas, habrá un incremento directo en ambos, o en caso contrario, habrá una disminución aceptable de éstos.
e. Sin la captación de ingresos por Preventas, como se muestra en el escenario 3 el proyecto depende de recursos propios que son limitados, y de financiamientos que acarrean el pago de intereses, por concepto de la utilización del recurso.

3.1.4. IDENTIFICACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DEL CONTROL DE LOS COMPONENTES DEL COSTO: OBRA CONTRACTUAL, AUMENTOS DE OBRA Y OBRAS EXTRAS.

Para controlar los costos que conlleva el desarrollo de cada actividad del proyecto, es necesario mantener un control sobre los pagos de obra contractual, aumentos de obra y obras extras; hechos a los contratistas por las actividades ejecutadas, procesos netamente dinámicos (Bonadío, 2.011a).

En tal sentido, en los diagramas de flujo mostrados, tanto en la Figura 9 como en la Figura 10, se indica una metodología a seguir para ejecutar los pagos correspondientes a las valuaciones establecidas en el contrato original y aquellas que puedan surgir por concepto de aumentos de obra y obras extras; estableciéndose la línea de valuaciones correspondiente a cada caso específico a fin de facilitar su identificación, control y reconocimiento.

Es de destacar, que en los casos donde ocurran aumentos de obra (Ver Figura 9), se deben detectar y calcular los aumentos totales de la cantidad de la partida, haciendo los cómputos métricos exactos de forma de actualizar el presupuesto de la obra, una vez que se han detectado estos aumentos, manteniendo el presupuesto dentro de un costo razonable.

No obstante, de forma paralela al proceso de valuación se le añaden los efectos inflacionarios que deben ser reconocidos al contratista por los trabajos realizados, producto de la afectación de los precios unitarios del presupuesto original y de aquellos precios unitarios que son aplicados a los aumentos de obra del contrato original y a los precios de obras extras.

En base a esta situación, el promotor puede reconocer estos aumentos, como se mencionó en secciones anteriores, de formas diversas; sin embargo, es práctica usual que la forma de reconocimiento sea a través de la aplicación de la fórmula polinómica (Bonadío, 2.011b), por lo que en el desarrollo del presente trabajo de investigación se establecerá la metodología a seguir para su aplicación.

3.1.4.1. Aplicación de la Fórmula Polinómica o Escalatoria

A cada valuación definida; para obra contractual, aumentos de obra y obras extras; que estén estipuladas dentro de un período determinado, se les aplica este polinomio de grado uno, con los términos que se vean afectados por la inflación; tomando en cuenta los índices arrojados por el Banco Central de Venezuela (Perea, 2.007).

La aplicación de la Fórmula Escalatoria podrá realizarse según los lineamientos presentados en la sección 2.6.1.1.1, sin embargo se debe tener presente que el periodo de aplicación de ésta va condicionado al tipo de valuación, según se indica:

a. **Para cada Valuación Contractual:**

   El período de aplicación se toma en cuenta desde el Momento cero (0) del Contrato (Firma del Contrato).

b. **Para cada Valuación de Aumento de Obra**

   El período de aplicación se toma en cuenta, igual que para la Obra contractual, desde el Momento cero (0) del Contrato (Firma del Contrato).

c. **Para las Valuaciones de cada presupuesto de Obras Extras de Contrato**

   El período de aplicación se toma en cuenta desde el Momento cero (0) de la aceptación del Presupuesto.

3.2. FORMATOS DE INFORMES REQUERIDOS EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO

Todos los formatos planteados serán elaborados en Tablas de Excel, para que puedan ser utilizados y completados de forma automática.

3.2.1. FORMATO PARA EL PRESUPUESTO DEL PROYECTO

El Presupuesto de obra le permite al Promotor la estimación de las cantidades de recursos que debe invertir, evaluar el avance de la misma, describir las actividades de cada contrato, entre otros elementos que conformarán mecanismos indicadores de precio para proyectar el costo y periodo final del proyecto.

Por tal situación, se ejemplifica un formato de presupuesto que refleja los costos estimados por el promotor y los costos arrojados realmente por las empresas a contratar para la ejecución de las distintas actividades macro y sus respectivas partidas, a fin de dar idea de la sensibilidad del proyecto, verificando principalmente que partidas poseen las mayores incidencias, si los costos concuerdan con lo inicialmente establecido por el promotor para el cumplimiento de los objetivos del mismo, entre otros factores.

El formato a emplear para mantener un control del presupuesto del proyecto, contiene básicamente y en términos generales los siguientes aspectos:

- *Código de la partida* donde se incluyen todas las actividades macro contempladas en el proyecto.
- *Descripción de la partida* donde se detallan las actividades macros y trabajos implícitos necesarios para su ejecución.
- *Unidad*: representa la unidad de medida acorde a la partida (m^2, m^3, por lote, pieza, otros)
- *Cantidad:* es la cantidad aproximada a ejecutar por partida.
- *Precio Unitario Estimado y Real:* corresponde al precio por unidad de medida que fue estimado inicialmente y arrojado por la empresa contratista respectivamente.
- *Total BsF:* este renglón registra los productos parciales de la obra por los precios unitarios. El Promotor se basa en dichas sumas para establecer el monto total del presupuesto.

No obstante, es importante destacar que el tipo de formato para el Presupuesto del Proyecto, dependerá del tipo de Contrato; sin embargo, en la Tabla 12 se representa un ejemplo general, con todas las partidas que se requiera incluir, de una planilla de presupuesto de proyecto, válido para un proyecto de construcción, donde se contemplan todos los ítems descritos.

Tabla 12. Formato de Presupuesto del Proyecto.
Elaboración Propia.

PRESUPUESTO DEL PROYECTO							
NOMBRE EMPRESA PROMOTORA:				NIT:		NÚMERO:	
				RIF:			
OBRA:				FECHA		PLANILLA N°	
CÓDIGO PARTIDA	DESCRIPCIÓN PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	ESTIMADO POR PROMOTOR		ESTABLECIDO POR CONTRATISTA	
				PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
				Total (BsF):		Total (BsF):	
APROBADO POR:							
JUNTA DIRECTIVA		GERENTE DE OBRA		GERENCIA DE CONTROL DE COSTOS		ANEXOS:	

3.2.2. FORMATO TÍPICO PARA EL ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO.

El análisis de Precio Unitario debe ser realizado por partida, donde cada una ellas, abarca la incidencia de componentes de: materiales, equipos, mano de obra, costos indirectos y utilidad; mencionados en la sección correspondiente a Análisis de Precio Unitario. (Cursos, 2.008).

Es práctica usual que el análisis de precio unitario se presente en planillas especialmente diseñadas, como se muestra en la Tabla 13, donde se recopila la información básica necesaria; ejecutando el análisis de precios unitarios sin incluir IVA, para evitar que se distorsionen los precios de dicho análisis. Por ello, la inclusión del IVA se efectuará en una etapa final de este análisis (Bonadío, 2.011a).

Asimismo, el formato más general realizado por partida podrá contener:

- Unidad: representa la unidad de medida acorde a la partida (m^2, m^3, por lote, pieza, otros)
- Código de la partida donde se incluyen todas las actividades macro contempladas en el proyecto.
- Cantidad: es la cantidad aproximada a ejecutar por partida.
- Rendimiento: se encuentra definido por el equipo y mano de obra necesaria para la ejecución de la partida, es decir, la cantidad de unidades realizadas por unidad de tiempo.

Para el caso de los componentes de materiales:

- Código: es la referencia del material
- Descripción: detalle del material
- Unidad: representa la unidad de medida acorde
- Cantidad: es la cantidad aproximada del material
- Costo: representa los precios unitarios
- Costo Real: correspondiente a la unidad de la partida

Para el caso de los componentes de equipos, a diferencia de los de materiales, se tiene:

- Costos de Alquiler o depósito: donde se ubican los precios de compras, para aquellos equipos propios o tarifas de alquiler para los equipos tomados por concepto de préstamo del mismo.

- Costo Diario: representa el costo por unidad dividido entre el rendimiento.

En el análisis de la mano de obra se estimará el costo diario tomando en cuenta los factores de incidencia sobre este parámetro como, prestaciones sociales y salarios.

Finalmente, se consideran todos los costos unitarios obtenidos para determinar el precio unitario.

A continuación, en Tabla 13 se presenta todo el proceso que conlleva al análisis de precio unitario.

Tabla 13. Formato para Análisis de Precio Unitario.
Elaboración Propia.

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO					
NOMBRE EMPRESA PROMOTORA:			NIT:		NÚMERO:
			RIF:		
UNIDAD DE LA PARTIDA:		CÓDIGO:	PARTIDA N°		
DESCRIPCIÓN:			CANTIDAD:		
			RENDIMIENTO:		
MATERIALES					
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo (Sin IVA)	Costo Real
			Total materiales (BsF)		
			COSTO UNITARIO DE MATERIALES		
EQUIPO					
Código	Descripción	Cantidad	Costo de Alquiler o Depósito (Sin IVA)		Costo Diario
			Total Equipo (BsF)		
			COSTO UNITARIO DE EQUIPOS		
MANO DE OBRA					
Código	Descripción	Cantidad	Salario		Total Diario
		Total Mano de Obra (BsF)			
		Valor Unitario de la Mano de Obra			
		% Incidencia Prestaciones Sociales			
		COSTO UNITARIO DE MANO DE OBRA			
		Costo directo por Sub- Total "A"			
		15% Administración y Gastos Generales			
		Sub- Total "B"			
		10% Utilidades			
Elaborado por:		Precio Unitario (BsF/ Unidad) (SIN IVA)			

3.2.3. FORMATO TÍPICO PARA LA ESTIMACIÓN DE COSTOS DE EQUIPOS.

Para alcanzar una estimación más detallada que permita controlar los costos generados por el empleo de equipos para cada actividad macro, se presenta en la Tabla 14, un resumen de los cálculos correspondientes, válido para un proyecto de construcción civil.

Tabla 14. Formato para la estimación del Costo de Equipos.
Elaboración Propia.

ESTIMACIÓN COSTO DE EQUIPO				
NOMBRE EMPRESA PROMOTORA:			**NIT:** / **RIF**	**NÚMERO:**
DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	**CANTIDAD**	**TIEMPO**	**COSTO/ TIEMPO**	**TOTAL**
			TOTAL (BsF):	

JUNTA DIRECTIVA	GERENTE DE OBRA	GERENCIA DE CONTROL DE COSTOS	ANEXOS:

3.2.4. FORMATO TÍPICO PARA LA ESTIMACIÓN DE COSTOS DE MANO DE OBRA.

El costo de la mano de obra se considera un parámetro estimado, en el que se debe incluir el plan de trabajo de la cuadrilla, el tiempo determinado para el desarrollo de cada actividad y el porcentaje de prestaciones sociales aplicable.

Asimismo, para llevar a cabo los cálculos de trabajo se presenta en la Tabla 15, el formato correspondiente a la estimación de costos de mano de obra, donde se consideran los aspectos que inciden en el precio unitario de la mano obra.

Tabla 15. Formato de Estimación de Costo de Mano de Obra.
Elaboración Propia.

ESTIMACIÓN COSTO MANO DE OBRA				
NOMBRE EMPRESA PROMOTORA:			**NIT:**	**NÚMERO:**
			RIF	
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**TIEMPO**	**SALARIO**	**TOTAL**
			% Incidencia Prestaciones Sociales:	
			TOTAL (BsF):	
JUNTA DIRECTIVA	**GERENTE DE OBRA**	**GERENCIA DE CONTROL DE COSTOS**		**ANEXOS:**

3.2.5. FORMATO TÍPICO DE ORDEN DE COMPRA.

Este tipo de formato, facilita el intercambio de información entre cliente y proveedor, puesto que en él se resumen de manera general los siguientes elementos mínimos que debe contener una orden de compra:

- Encabezado Común que contenga:
  - Identificación de la empresa promotora que realiza el pedido.
  - Número de orden de compra
  - Identificación de la Empresa Proveedora
  - Dirección y Teléfonos de contacto con el Proveedor
  - Fecha del pedido y fecha de entrega requerida
  - Partida
  - Contrato Principal
  - Concepto de la Compra y
  - Demás elementos que se consideren pertinentes
- Código y Cantidad de los materiales y/o equipos solicitados
- Descripción
- Precio unitario y Total en BsF
- Costo Total de la orden, incluyendo el porcentaje de descuento e IVA
- Datos del lugar de entrega e instalación de la orden
- Formas de Pago
- Anexos que sean necesarios.

Tabla 16. Formato para Orden de Compra.
Elaboración Propia.

ORDEN DE COMPRA					
NOMBRE EMPRESA PROMOTORA:					
NIT:	RIF:	N° ORDEN DE COMPRA:			NÚMERO:
PROYECTO:	PROVEEDOR:		RIF		FECHA COMPRA:
PARTIDA:	PERSONA DE CONTACTO:				FECHA ENTREGA:
CONTRATO PRINCIPAL	DIRECCIÓN:				SITIO DE ENTREGA:
	TELÉFONO:				
CONCEPTO:			CÓDIGO DEL PRESUPUESTO:		
CÓDIGO	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	P.UNITARIO(BsF)	TOTAL (BsF)
OBSERVACIONES:				SUB-TOTAL (BsF)	
				DESCUENTO (%)	
				IVA (12%) (BsF)	
DIRECCIÓN DE ENTREGA E INSTALACIÓN:					
				TOTAL (BsF):	
FORMA DE PAGO:		ENTREGAR A:		ANEXOS:	

3.2.6. FORMATO PARA LA TABLA RESUMEN DE GERENCIA DE COMPRA O PROCURA DE MATERIALES Y/O EQUIPOS.

Tabla 17. Formato para la Tabla Resumen de la Gerencia de Compra o Procura. Elaboración Propia.

PLANILLA RESUMEN DE GERENCIA DE COMPRA DE MATERIALES Y/O EQUIPOS									
NOMBRE EMPRESA PROMOTORA:									
NIT:		RIF:				N° ORDEN DE COMPRA:		NÚMERO:	
PROYECTO:		ACTIVIDAD MACRO:				CONTRATO PRINCIPAL:		FECHA:	
EMPRESAS PROVEEDORAS:				[Proveedor 1]		[Proveedor 2]		[Proveedor 3]	
CÓDIGO MATERIAL O EQUIPOS	DESCRIPCIÓN DE MATERIAL O EQUIPOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
				Total (BsF):		Total (BsF):		Total (BsF):	
PLAZO DE ENTREGA:				Plazo Proveedor 1:		Plazo Proveedor 2:		Plazo Proveedor 3:	
APROBADO POR:						ANEXOS:			
JUNTA DIRECTIVA		GERENTE DE OBRA		GERENCIA DE CONTROL DE COSTOS					

3.2.7. FORMATO PARA TABLA RESUMEN DE CONSULTA DE PRECIOS.

Tabla 18. Formato de Tabla Resumen de Consulta de Precios. Elaboración Propia.

PLANILLA RESUMEN DE CONSULTA DE PRECIOS									
NOMBRE EMPRESA PROMOTORA:				NIT: RIF				NÚMERO:	
PROYECTO:			ACTIVIDAD MACRO:					FECHA:	
EMPRESAS PARTICIPANTES				[Empresa 1]		[Empresa 2]		[Empresa 3]	
CÓDIGO DE PARTIDA	DESCRIPCIÓN DE PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
				Total (BsF):		Total (BsF):		Total (BsF):	
TIEMPO DE EJECUCIÓN:				Plazo Empresa 1:		Plazo Empresa 2:		Plazo Empresa 3:	
APROBADO POR:						ANEXOS:			
JUNTA DIRECTIVA		GERENTE DE OBRA		GERENCIA DE CONTROL DE COSTOS					

3.2.8. FORMATO TÍPICO DE RESUMEN DE CONSULTA DE PRECIOS (EMPRESA SELECCIONADA).

Tabla 19. Formato Resumen de Consulta de Precio con Empresa seleccionada. Elaboración Propia.

RESUMEN CONSULTA DE PRECIOS				
NOMBRE EMPRESA PROMOTORA:		NIT:		NÚMERO:
		RIF:		
PROYECTO:	ACTIVIDAD MACRO:		FECHA DE CONSULTA:	
			FECHA ACTUAL:	
CONSULTA DE PRECIOS				
N°	EMPRESAS PARTIPANTES	MONTOS (BsF)	TIEMPO DE EJECUCIÓN	
N°	EMPRESA SELECIONADA	MONTOS (BsF)	TIEMPO DE EJECUCIÓN	
APROBADO POR:				ANEXOS:
JUNTA DIRECTIVA	GERENTE DE OBRA	GERENCIA DE CONTROL DE COSTOS		

3.2.9. FORMATO DE CARÁTULA DE CONTRATO

Tabla 20. Formato de Carátula de Contrato.
Elaboración Propia.

CARÁTULA DE CONTRATO						
CONTRATISTA			CONTRATO			
NOMBRE DE LA EMPRESA:			N° DE CONTRATO:		TIPO DE CONTRATO:	
N° DE REGISTRO:	TELÉFONOS/FAX:		N° DE CONCURSO:			
UBICACIÓN DE LA EMPRESA:			FECHA DE CONTRATACIÓN:		FECHA DE ADJUDICACIÓN:	
OBJETO DEL CONTRATO:						
NOMBRE, DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN DE LA OBRA:						
MONTO DEL CONTRATO	GARANTÍAS					
MONTO TOTAL	ANTICIPOS	%	FIEL CUMPLIMIENTO	%	RESPONSABILIDAD LABORAL	%
CON IVA						
VIGENCIA O PLAZOS DE EJECUCIÓN						
FECHA DE INICIO DEL PROYECTO:			FECHA DE TERMINACIÓN:			
FECHA DE INICIO DE LA ACTIVIDAD A EJECUTAR:			FECHA DE TERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD:			
APROBADO POR:					ANEXOS:	
PROPIETARIO	GERENTE DE OBRA	EMPRESA CONTRATISTA				
		(Nombre Empresa)				

3.2.10. FORMATOS DE VALUACIONES

En el caso de las valuaciones, el contratista debe suministrar un paquete de documentos, que incluyen ciertos requisitos:

- Requisitos Técnicos: donde se establecen las mediciones de las partidas en donde se refleje la cuantificación de todas ellas por unidad. Dentro de estos requisitos se incluye la cuantificación de acero empleada.

- Requisitos Administrativos: entre estos se ubican los documentos de:
  - Cuerpo de la Valuación
  - Carátula de Valuación
  - Factura.

Todos estos documentos podrán contar con un formato típico como se indican en las tablas siguientes, y que serán necesarios elaborar por las empresas contratistas de forma que permita procesar el pago correspondiente por la ejecución de actividades.

Igualmente, dentro de los elementos conformantes del contrato podrá apreciarse el detalle que se presenta al indicar las valuaciones correspondientes a obra contractual, aumentos de obra y obras extras.

Tabla 21. Formato de Mediciones de las Partidas de Valuaciones. Elaboración Propia.

FORMATO DE MEDICIONES DE LAS PARTIDAS DE VALUACIONES								
OBRA:			**DESCRIPCIÓN:**					
PARTIDA:			**CÓDIGO:**					**VALUACIÓN:**
Nº	**UBICACIÓN**	**UNIDAD**	**ELEMENTO**	**LARGO**	**ANCHO**	**ALTO**	**TOTAL**	**OBSERVACIONES**
APROBADO POR:								
CONTRATISTA		**ING. INSPECTOR**						**TOTAL ESTA HOJA (BsF)**
								TOTAL ACUMULADO (BsF)

Tabla 22. Formato Cantidad de Acero.
Elaboración Propia.

PLANILLA DE CANTIDAD DE ACERO											
EMPRESA PROMOTORA:			NIT:								Hoja Nº
			RIF:								
OBRA:			DESCRIPCIÓN:								
PARTIDA:			CÓDIGO:					VALUACIÓN:			
UBICACIÓN	Φ	Elementos iguales	Nº en una pieza	Largo	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 3/8"
			TOTAL (m)								
			Kg/m								
			Neto Kg								
			TOTAL (Kg)								

Tabla 23.Formato del Cuerpo de Valuación.
Elaboración Propia.

CUERPO DE VALUACIÓN							
NOMBRE EMPRESA PROMOTORA:			NIT:			N° DE VALUACIÓN:	
			RIF:				
OBRA:						FECHA ACTUAL:	
PERÍODO VALUACIÓN DEL			[DD-MM-AA]		AL	[DD-MM-AA]	
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNITARIO (BsF)	CANTIDADES		PRECIO TOTAL	
				VALUACIÓN	ACUMULADA	VALUACIÓN (BsF)	ACUMULADA (BsF)
				Total Valuación (BsF)			
APROBADO POR:						ANEXOS:	
ING. RESIDENTE		GERENTE DE OBRA		EMPRESA CONTRATISTA			
				(Nombre Empresa)			

Tabla 24.Formato de Carátula de Valuación.
Elaboración Propia.

CARÁTULA DE VALUACIÓN			
NOMBRE EMPRESA PROMOTORA:			**NIT:**
			RIF:
OBRA:			**FECHA**
EMPRESA CONTRATISTA:			**RIF:**
DIRECCIÓN:			
SITUACIÓN DEL PRESUPUESTO	**MONTO (BsF)**		**FECHA**
Presupuesto Original			
Aumentos			
Gastos Reembolsables			
TOTAL PRESUPUESTO			
1.- MONTO TOTAL DE LA VALUACIÓN.			
		MONTO VALUACIÓN (BsF)	**MONTO ACUMULADO (BsF)**
Servicio Contractual			
Aumentos			
Obras Extras			
	Subtotal 1		
2.-ANTICIPO			
Amortización Anticipo			
	Subtotal 2		
	TOTAL DE LA VALUACIÓN (BsF)		
SITUACIÓN DEL ANTICIPO			
Entregado (BsF)	**Amortizado (BsF)**	**Por Amortizar (BsF)**	
APROBADO POR:			**ANEXOS:**
ING. RESIDENTE	**GERENTE DE OBRA**	**EMPRESA CONTRATISTA**	
		(Nombre Empresa)	

Tabla 25. Formato de Factura de Valuaciones.
Elaboración Propia.

FACTURA DE VALUACIONES		
NOMBRE EMPRESA PROMOTORA:		**NIT:**
		RIF:
OBRA:		**FECHA**
EMPRESA CONTRATISTA:		**RIF:**
DIRECCIÓN:		
N°	**DESCRIPCIÓN**	**MONTO (BsF)**
	Total Valuaciones (BsF)	
	Impuesto al Valor Agregado (IVA) (12%)	
	Total (BsF)	

CONCLUSIONES

Gestionar de la forma más acertada una obra civil, es posible, a través del correcto planteamiento y aplicación de los procedimientos básicos para el manejo administrativo de los recursos, que identifiquen los componentes que inciden en el costo final del proyecto; incluyendo los efectos de una economía inflacionaria, los aumentos en cantidades de obra, obras extras, intereses de financiamiento y demás gastos administrativos; ejerciendo control sobres éstos y obteniendo el costo previsto de la obra en el plazo de tiempo esperado, parámetros que conforman el objetivo deseado del proyecto de construcción.

- Es imprescindible elaborar los procesos interrelacionados de planificación y programación, ya sea de forma básica o detallada, para definir cada una de las actividades necesarias, los recursos requeridos y el costo asociado a su ejecución e implementación respectiva.

- En Venezuela, no es común el cumplimiento de los procesos de planificación y programación detallada para el desarrollo de un proyecto.

- El uso de métodos de planificación y programación como el PERT o CPM permite estimar la duración del proyecto, a través del establecimiento del camino crítico, ajustando alrededor de este camino, el resto de las actividades, mediante sus respectivas dependencias y holguras.

- Los procesos de planificación y programación constituyen la clave para un acertado flujo de caja.

- El triángulo de equilibrio; conformado por tiempo, dinero y alcance; mantiene una dependencia directa entre estos aspectos, pues al modificarse cualquiera de ellos, se afectan de una u otra forma los otros. Si se afecta el costo se altera el tiempo de terminación, si se altera el tiempo y el costo, el alcance de los objetivos se verá afectado igualmente.

- Para una correcta proyección de los recursos, es necesario estimar el costo final del proyecto, para cubrir todos los egresos que surjan de las diversas modalidades de financiamiento desde el momento cero hasta la fase final de dicho proyecto.

- Los recursos propios adoptados como modalidad de financiamiento, pudieran generar riesgos, al volverse fuentes escasas de ingresos que limitan las posibilidades de realizar el proyecto, por lo que es necesario recurrir a otras herramientas.

- La modalidad de financiamiento por recursos propios debería ser aplicada en aquellos casos donde la Tasa Interna de Retorno (TIR) resulte mayor a la tasa mínima de rendimiento esperado, para que el proyecto sea considerado como rentable.

- La solicitación de recursos principalmente a entidades bancarias, en forma de Préstamos al Constructor, encarece el costo final del desarrollo, al no permitir un control razonable de los costos, repercutiendo directamente en el flujo de caja del promotor, a causa de la acumulación de intereses por concepto del financiamiento bancario otorgado.

- La modalidad de financiamiento más beneficiosa se asocia a la combinación de recursos propios, financiamiento bancario y a un período considerable de preventas que comience desde los inicios de la estructura de la edificación; sin embargo, la mejor forma de financiamiento, para el promotor, son las preventas al constituir medios de captación de ingresos de libre negociación.

- La cantidad de Recursos Propios que deberá ser aportada por el ente Promotor, resulta en una relación inversa, al período en que se inician las ventas dentro del plan de captación de ingresos.

- A pesar de que el fideicomiso es una herramienta de financiamiento aceptable al permitir realizar el proyecto bajo en impuestos, con negociaciones flexibles y adaptándose a las necesidades de cada individuo; al no ser controlados los fondos por el promotor sino por la entidad bancaria, resulta una modalidad funcional, de captación de ingresos, para asociaciones civiles.

- El Flujo de Caja confiere detalle de los egresos del proyecto, por período, estimando los ingresos necesarios para buscar la mejor forma de captación de recursos, manteniendo un control de los costos.

- Elaborar un presupuesto detallado inicialmente, permite al ente promotor valorizar de manera anticipada todas las actividades del proyecto.

- Los parámetros tomados en cuenta, comúnmente, para seleccionar una empresa contratista, relacionan precios, plazos de ejecución, capacidad financiera y disponibilidad de equipos y personal para tomar la opción más adecuada, pero la toma de decisión está afianzada a un factor, principalmente económico.

- La variación en el presupuesto de una obra, es ocasionada no por causas específicas sino más bien por una combinación de factores de inflación, aumentos de obra y de obras extras que aparecen en proporciones diversas.

- Si el ente promotor suministra los materiales y/o equipos, puede llevar a cabo inversiones importantes, disminuyendo los efectos inflacionarios en el costo final del proyecto.

- La mejor estimación del valor presente del proyecto, la elaboración de cómputos métricos detallados y correctamente revisados de cada actividad y la inclusión de todas las especificaciones exigidas por el promotor; arrojarán un acertado costo final de la obra, indicador primordial para la valoración de las viviendas.

- Los aumentos de obra y obras extras se controlan con la cuantificación precisa y detallada de las cantidades de obra que serán ejecutadas para la totalidad de los contratos, implicando cómputos métricos y especificaciones detalladas.

RECOMENDACIONES

Con base al presente estudio, se considera como vital el manejo administrativo de los recursos de una obra civil, por lo que se sugiere continuar con esta línea de investigación, especializada en el área de Gerencia y Coordinación de Obras Civiles, a través del estudio de tópicos complementarios:

A. Control de Calidad en Obras Civiles
B. Programación de Obras Civiles
C. Sistema de Información durante la ejecución de Obras Civiles
D. Prevención y Control de Riesgos durante la Ejecución de Obras Civiles.

Igualmente, se recomienda tomar en cuenta que:

- Los Aumentos de Obra y Obras Extras deben controlarse, con la cuantificación precisa y detallada de las cantidades de obra que serán ejecutadas para la totalidad de los contratos, implicando cómputos métricos y especificaciones detalladas.

- Emplear el financiamiento bancario como único medio para llevar a cabo el proyecto, no es recomendable, al no permitir establecer un control de los costos asociados al pago de los recursos bancarios adquiridos.

- Financiar la ejecución de un proyecto, a través de la combinación de recursos propios, financiamiento bancario y preventas, es la mejor forma de establecer un control razonable de los costos.

- El promotor, al fijar los precios de preventa, deberá tomar en cuenta los efectos que pueda traer la economía inflacionaria que es característica en nuestro país, al no poder incluir, por Ley, un cargo por el IPC al comprador.

- En la elaboración del Flujo de Caja se debe buscar que el resultado de la diferencia entre los ingresos y los egresos sean mayor o en su defecto igual a cero, como condición ideal.

- El Presupuesto inicial del Promotor debe ser la referencia para la contratación de cada empresa contratista por especialidad o por actividad macro.

- Al momento de elaborar el presupuesto total del proyecto, se sugiere tomar en cuenta todas las actividades, no sólo las actividades macro sino aquellas actividades que se encuentran implícitas, generalmente obviadas y que son indispensables para el inicio de los trabajos de construcción, como las instalaciones provisionales.

- El ente promotor, junto con su equipo de gerencia, para elaborar un presupuesto estimado, debe contar con la suficiente experiencia para su realización y posterior revisión para evitar generar pérdidas.

- En el proceso de consulta de precios, al localizar un número de empresas, este número debería ser impar o un número par mayor a cuatro, para tener un campo de opciones aceptables.

- Mantener la aplicación de procedimientos básicos en las etapas del proyecto permitirán conseguir el alcance del proyecto, dentro de los costos más razonables y en el tiempo estimado.

En Venezuela, para mejorar la gestión y ejecución de Proyectos, es necesario, comenzar a tomar en cuenta los conceptos, técnicas y procedimientos del ámbito de programación y planificación, que evitan la aparición de aumentos de cantidades de obra o de obras adicionales, que generan mayores costos y alargan el tiempo de terminación del proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bonadío, Vincenzo. Entrevista Presencial. Marzo, 2.011.

Bonadío, Vincenzo. Entrevista Presencial. Febrero, 2.011.

Bonadío, Vincenzo. Entrevista Presencial. Enero, 2.011.

Libros:

BENDERSKY, E., 2.002. ABC-ABM GESTIÓN DE COSTOS POR ACTIVIDADES, 1era edición, Editorial de las Ciencias, Argentina, p. 147.

Castaldo, V., 1.988. Manual Administrativo y Manual Técnico para uso de los Ingenieros inspectores de Obras. Tomo I. Venezuela, 1era edición. Editorial Ingeconsult Inspecciones C.A., p.170.

Gerencia de Operaciones FONCREI (Fondo de Crédito Industrial). 2.002. Manual para la Formulación y Evaluación de Proyectos. 3era edición Caracas-Venezuela. Año 2002. Gerencia de Operaciones FONCREI (Fondo de Crédito Industrial).

Jansa, J., 1.971. Cómo presupuestar una Obra. España, 2da edición. Editores técnicos asociados, S.A., p.325.

Peurifoy, R., 1.975. Métodos, planeamiento y equipos de Construcción. México, 10ma edición. Editorial Diana, S.A., p. 572.

Sanz, A. y Mondría, A., 2.005. Valoración de Obras de Ingeniería Civil. España, 1era edición. Editorial Universidad Politécnica de Valencia, p. 218.

Material Electrónico:

ADMIN., 2.007. Presupuesto de Construcción. Obtenido en enero de 2.011 en http://www.presupuestodeobra.com/presupuesto-de-construccion.html#more-13

Armas, M., 2.009. Préstamo máximo por Ley de Vivienda será BsF271.000. Obtenido en enero de 2011 en http://caracas.eluniversal.com/2009/01/10/eco_art_prestamo-maximo-por_1219146.shtml

Ávila, L., 2.008. Las Fianzas en el Actual Mercado Asegurador. Obtenido en enero de 2.011 en http://www.multinacional.com.ve/publicidad/images/ponencias/Luis%20Avila%20Merino.pdf

BANCO CENTRAL DE VENEZUELA., 2.000. El Índice al Consumidor (Año base 1997). Obtenido en enero de 2.011 en http://www.bcv.org.ve/pdf/infoipc.pdf

Basilio, A., 2.008. Uso de las Matrices y Polinomios en los Análisis de Precios Unitario. Obtenido en enero de 2.011 en http://www.scribd.com/doc/9615391/Analisis-de-Precios-Unitarios

Bedoya, J., 2.007. 10 Conceptos sobre proyectos de inversión. Obtenido en enero de 2011 en http://www.degerencia.com/articulo/10_conceptos_sobre_proyectos_de_inversion

BID/ILPES., 2005. Material docente sobre gestión y control de proyectos. Obtenido en noviembre de 2010 en http://www.eclac.org/publicaciones/xml/2/5542/lcl1321eCap4.pdf

Chacón, R., 2.001. Fideicomisos, Tarjetas de Crédito, Mesas de Dinero, Casas de Cambio. Obtenido enero de 2.011 en http://davinci.tach.ula.ve/administracion/programa/capitulo_iii_cada_quien_con_cada_cual/tema_8_mesas_de_dinero_fideicomiso/2_mesas_de_dinero_fideicomiso_mayo_2001.doc

Colmenares, E., 2.010. Análisis de Precios Unitarios en la Construcción. Obtenido en enero de 2011 en http://www.scribd.com/doc/20604084/Analisis-de-Precios-Unitarios

CURSOS CL., 2.008. Evaluación de Proyecto. Obtenido en enero de 2011 en https://www.u-cursos.cl/ieb/2008/1/0352/230901/material_docente/bajar?id_material=11619

Didier, J., 2.006. Tasa Interna de Retorno- TIR. Obtenido enero del 2.011 en http://www.pymesfuturo.com/tiretorno.htm

EL UNIVERSAL., 2.009. DUDAS SOBRE: el sistema de preventa inmobiliaria. Obtenido en enero 2011 en http://www.eluniversal.com/2009/06/22/eco_art_dudas-sobre-el-siste_1441029.shtml

ENTERPRISES, 2.000. Presupuesto de obra (hojas de cálculo, control, dudas, etc.). Obtenido en enero de 2.011 en http://www.arquinauta.com/foros/Consultas-f10/presupuesto-de-obra-hojas-de-calculo-control-dudas-t3721.html

Figueroa, Ana., 2.005. Estados de Flujos Efectivos. Obtenido en marzo de 2.011 en http://www.monografias.com/trabajos29/flujos-efectivo/flujos-efectivo.shtml

Galaburrí, M., 2.000. La Planificación de Proyectos. Obtenido en noviembre de 2.010 en http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/biblioteca/articulos/pdf/La_planificacion_de_%20proyectos.pdf

García, C, 2.002. Ajuste y reconsideración de precios en la construcción por el método de formulas polinómicas o de escalación. Obtenido en enero de 2.011 en http://www.monografias.com/trabajos11/ajus/ajus.shtml

GOBERNACIÓN DE SAN CRISTÓBAL., 2.009. Variables Urbanas. Obtenido en enero de 2011 en http://www.sancristobal-tachira.gob.ve/pdf_tramites/tramites_julio_2009/variables_urbanas.pdf

Guerrero, C., 1.999. Planeación y Programación del Proyecto. Obtenido en noviembre de 2.010 en http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lic/guerrero_l_jm/capitulo2.pdf

Huerta, J., 2.009. La Inflación en Venezuela. Obtenido en enero de 2.011 en http://www.josebhuerta.com/inflacion.htm

Linares, A., 2.008. Introducción a la Inspección de Obras. Obtenido en enero de 2.011 en http://www.cvc.com.ve/unimet/Introduccion.pdf

López, A., 2.009. Análisis de Precios Unitarios. Obtenido en enero de 2.011 en http://www.monografias.com/trabajos6/anpre/anpre2.shtml#uni

Medina, R., 2.008. Gerencia de Procura. Obtenido en febrero de 2.011 en http://ramonmedina.name/files/universidad/gp/gp0011.pdf

Perea, J., 2.007. Proyectos de inversión para empresas en operación. Obtenido enero de 2011 en http://www.gestiopolis.com/canales8/emp/proyectos-de-inversion-para-empresas-y-emprendedores.htm

Pérez, J., 2.007. La matriz D.A.F.O. y sus interioridades. Obtenido en enero de 2.011 en http://www.monografias.com/trabajos67/matriz-dafo/matriz-dafo.shtml

Ponce, H., 2.006. La matriz FODA: una alternativa para realizar diagnósticos y determinar estrategias de intervención en las organizaciones productivas y sociales. Obtenido en enero de 2.011 en http://www.eumed.net/ce/2006/hpt-FODA.htm

Prudencio, J. y Suarez, C., 2.008. Tipos de Contratos. Obtenido en enero de 2011 en 2001http://www.scribd.com/doc/13938593/Tipos-de-contratos

RSS FEED, 2.008. Contrataciones en Proyectos. Obtenido en enero de 2.011 en http://www.buenastareas.com/ensayos/Contrataciones-En-Proyectos/1006072.html

SmallSquid S.L., 2.006. MS Project, el pionero del software de proyectos. Obtenido en noviembre del 2.010 en http://www.smallsquid.com/

Valera, F., 2.009. Análisis de Precios Unitarios. Obtenido en enero de 2.011 en http://www.monografias.com/trabajos75/analisis-precios-unitarios/analisis-precios-unitarios.shtml.

Leyes y Decretos:

REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA, ASAMBLEA NACIONAL, COMISION PERMANENTE DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS PÚBLICOS., 2.010. Proyecto de Ley de Preventa de Vivienda en Proceso de Construcción o aún no Construidas. Obtenido en enero de 2.011 en http://www.cvc.com.ve/portal/files/docs/202.pdf

Rivero, L., 2.010. Banco Central de Venezuela, Aviso Oficial en la Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, N° 39.439 de fecha 4 de junio de 2.010. Obtenido en enero 2.011 en http://www.bcv.org.ve/ley/aviso040610a.pdf

Venezuela. Condiciones Generales de Contratación para la Ejecución de Obra, de la Gaceta Oficial de la República de Venezuela, 31 de julio de 1.996, N° 5.096, p. 38.

Venezuela. Ley de Exoneración de Impuestos para Obras Civiles, de la Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 17 de diciembre de 2.004, N° 38.089, p. 9.

Venezuela. Ley del Régimen Prestacional de Vivienda y Hábitat 2.008, de 31 de julio, de la Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 28 de diciembre de 2.007, N° 5.867, p. 56.

Venezuela. Ley del Subsistema de Vivienda y Política Habitacional, de la Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 26 de abril de 1.999, Nº 38.867, p.30.

Venezuela. Ley Especial de Protección al Deudor Hipotecario de Vivienda 2.005, 10 de enero, de la Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 3 de enero de 2.005, N° 38.098, p. 14.

Venezuela. Ley Orgánica del Trabajo, de la Gaceta Oficial de la República de Venezuela, 19 de junio de 1.997, Nº 5.152, p. 23.

Venezuela. COVENIN- MINDUR 2.000-92. Mediciones y Codificación de Partidas para Estudios, Proyecto y Construcción. Parte II.A. Edificaciones., 9 de diciembre de 1.992. Publicación de FONDONORMA., p. 359.