



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción**

"Diseño de un Sistema de Gestión para la Planificación y Control
de Proyectos Inmobiliarios"

EXAMEN COMPLEXIVO

Previo la obtención del Título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Presentado por:

JORGE ANTONIO ESCALANTE SEGURA

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2015

AGRADECIMIENTO

A Dios por guiarme y fortalecerme en cada paso de mi vida.

A mi Madre y mi Padre que hicieron posible mi educación y dejaron sembradas las bases para ser una persona de bien.

A mi esposa e hijas que siempre estuvieron apoyándome y sacrificando los momentos en que no pude dedicarles tiempo debido al desarrollo de este proyecto.

A mi hermano que estuvo presente acompañándome en muchas ocasiones.

Al Ing. Juan Calvo U., Director de mi proyecto, por su invaluable ayuda.

DEDICATORIA

A MI ESPOSA

A MIS HIJAS

A MIS PADRES

A MI HERMANO

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Jorge Duque R.
DECANO DE LA FIMCP
PRESIDENTE

Ing. Juan Calvo U.
DIRECTOR DEL TFG

Ing. Cristian Arias .
VOCAL ALTERNO

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido desarrollado en el presente Examen Complexivo me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)

Jorge Antonio Escalante Segura

RESUMEN

El presente trabajo, se desarrolló en una empresa inmobiliaria con el objetivo de Diseñar un Sistema de Gestión para la Planificación y Control de Proyectos Inmobiliarios.

Para el efecto en base a conceptos básicos de Administración de Proyectos y Técnicas de Calidad se planteó un marco teórico sobre el cual se propusieron mejoras y controles.

Bajo este marco teórico se hicieron levantamientos de información con el personal del Departamento de Planificación para elaborar los flujogramas de procesos actuales, y, a través de una lluvia de ideas se elaboró un Diagrama de Causa-Efecto (Ishikawa) dando como resultado la presentación del problema, siendo este la demora en el inicio de las obras y falta de seguimiento.

Con la ayuda de esta información se planteó mejoras dentro de los procesos, se creó una estructura de cronograma con la ayuda del software Microsoft Project para dar seguimiento al proyecto en un diagrama de Gantt y se diseñó herramientas de control como formatos y hojas electrónicas en Excel para procesar la información de los avances de obra.

Con la información que se ha ido alimentando a los controles y seguimientos, se ha podido establecer Indicadores de Gestión que ayudarán a la presentación del estado del proyecto, tanto financiera como operativamente para poder tomar acciones durante el desarrollo y la finalización del proyecto.

Finalmente se concluye, que con la implementación de este Diseño de un Sistema de Gestión para la Planificación y Control de Proyectos Inmobiliarios se puede cumplir con los tiempos de las entregas de las viviendas a los clientes y optimizar el tiempo de retorno de la inversión.

Como recomendaciones se plantea crear comités de trabajo con otros departamentos, que de una u otra forma tengan relación con los proyectos, y que puedan ser retroalimentados sobre el estado de los mismos, además de atender cualquier sugerencia o consulta.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	ii
ÍNDICE GENERAL	iv
ABREVIATURAS	vi
SIMBOLOGÍA	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1.....	3
1. GENERALIDADES	3
1.1. Antecedentes	3
1.2. Objetivos	6
1.3. Metodología Utilizada	6
1.4. Estructura del Informe de Trabajo Profesional.....	8
CAPÍTULO 2.....	11
2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	11
2.1. Descripción de los Principales Procesos de la Empresa.....	11
2.2. Descripción del Sistema Actual de Planificación de Proyectos.	12
CAPÍTULO 3.....	15
3. BASES Y FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	15

3.1. Descripción de las Funciones para la Administración de Proyectos.....	15
3.2. Metodologías y Herramientas de Calidad	18
3.3. Indicadores de Gestión.....	20
CAPÍTULO 4.....	24
4. DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN PARA LA PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS.....	24
4.1. Estructura Organizacional del Departamento de Planificación. ..	24
4.2. Identificación de Problemas mediante Herramientas de Calidad	26
4.3. Elaboración de Flujogramas de Proceso con las Mejoras.....	34
4.4. Elaboración de Cronogramas de Obra.....	45
4.5. Creación de Herramientas y Formatos de Seguimiento para Control de Procesos.....	53
4.6. Análisis y Creación de Indicadores de Gestión	59
CAPÍTULO 5.....	65
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	65
5.1. Conclusiones.....	65
5.2. Recomendaciones.....	67

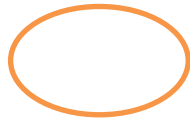
APÉNDICES

BIBLIOGRAFÍA

ABREVIATURAS

PIB	Producto interno bruto
CPTP	Costo presupuestado de trabajo programado.
CRTR	Costo real de trabajo realizado.
IAO	Índice de avance de obra.
ITF	Índice de avance de obra.
IPO	Índice de personal en obra.
IG	Índice de gastos.
IAC	Índice de actividades contratadas.
IDC	Índice de avance de obra.
IG	Índice de gastos.
IDR	Índice días de retraso.

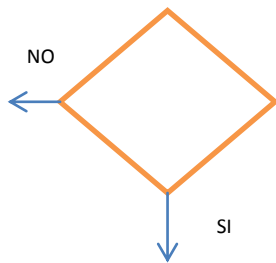
SIMBOLOGÍA



Inicio o fin de Flujograma



Proceso



Toma de decisión



Conector

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.3. Metodología utilizada	7
Figura 2.1. Principales procesos de la empresa.....	12
Figura 2.2. Estructura organizacional del área de proyectos	13
Figura 2.3. Flujograma de las principales funciones del departamento de planificación	13
Figura 2.4. Flujograma principales funciones departamento de planificación	14
Figura 3.1. Fases de la administración de proyectos, jay heizer, barry render, dirección de la producción, capítulo 6, 6ta edición, pág. 238.....	17
Figura 3.2.1. Diagrama de causa y efecto, michael w. Newell, marina n.grashina, preguntas y respuestas sobre la gestión de proyectos, ediciones gestión 2000, españa 2005, pág. 231.....	18
Figura 3.2.2. Diagrama de gantt. Michael w. Newell, marina n.grashina, preguntas y respuestas sobre la gestión de proyectos, ediciones gestión 2000, españa 2005, pág. 126.....	19
Figura 4.1. Estructura del departamento de planificación.....	25
Figura 4.2. Diagrama causa-efecto presentación de problemas	27
Figura 4.3. Diagrama causa-efecto: presentación de causas	28
Figura 4.3.1. Flujograma actual del proceso de contratación, desarrollo y seguimiento de los proyectos	34

Figura 4.3.2. Flujograma actual del proceso de contratación, desarrollo y seguimiento de los proyectos	35
Figura 4.3.3. Flujograma actual del proceso de contratación, desarrollo y seguimiento de los proyectos	35
Figura 4.3.4. Flujograma actual del proceso de contratación, desarrollo y seguimiento de los proyectos	36
Figura 4.3.5. Flujograma actual del proceso de contratación, desarrollo y seguimiento de los proyectos	36
Figura 4.3.6. Flujograma con mejora en proceso, implementando la elaboración de un cronograma consolidado	37
Figura 4.3.7. Flujograma con mejora en proceso, implementando la coordinación del cronograma con el resto de departamentos.....	38
Figura 4.3.8. Flujograma con mejora en proceso, implementando la solicitud de requerimientos a las otras áreas	39
Figura 4.3.9. Flujograma con mejora en proceso, implementando un control de calidad revisando que los requerimientos estén completos	40
Figura 4.3.10. Flujograma con mejora en proceso, implementando una aprobación previa de los presupuestos a la gerencia técnica.....	41
Figura 4.3.11. Flujograma con mejora en proceso, implementando la revisión de condiciones de contratación	42

Figura 4.3.12. Flujograma con mejora en proceso, implementando la verificación de que los presupuestos cuentan con todos los soportes respectivos para su aprobación y contratación.....	43
Figura 4.3.13. Flujograma con mejora en proceso , implementando el procesamiento de los formularios para la generación de indicadores	44
Figura 4.3.14. Flujograma con mejora en proceso, implementando la retroalimentación de la gerencia técnica del avance del proyecto para que se tomen las debidas acciones	45
Figura 4.4.1. Cronograma consolidado del proyecto, unificando las obras de urbanización con las viviendas.....	46
Figura 4.4.2. Gantt optimista.....	49
Figura 4.4.3. Gantt esperado	50
Figura 4.4.4. Gantt pesimista	51
Figura 4.4.5. Gantt resultado pert	52
Figura 4.5.1. Curva de porcentajes acumulados de avance de obra	55
Figura 4.5.2. Barras de porcentajes acumulados de avance de obra	55
Figura 4.5.4. Curvas de informe de valor acumulado	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Resultado causa-efecto "tramites".....	29
Tabla 2 Resultado causa-efecto "contratación"	29
Tabla 3 Resultado causa-efecto "información"	30
Tabla 4 Resultado causa-efecto "coordinación"	30
Tabla 5 Solución categoría "tramites"	32
Tabla 6 Solución categoría "contratación".....	32
Tabla 7 Solución categoría "información"	33
Tabla 8 Solución categoría "coordinación"	33
Tabla 9 Tiempos para cálculo pert	48
Tabla 10 Datos de porcentajes de avance de obra	54
Tabla 11 Datos de gastos reales vs. Presupuestados.....	57

INTRODUCCIÓN

La empresa sobre la cual se va a desarrollar este trabajo tiene como actividad principal promover proyectos Inmobiliarios.

Debido al crecimiento que ha tenido la industria de la construcción de viviendas, la empresa en la actualidad promueve hasta 3 urbanizaciones al mismo tiempo y al no contar con un Sistema de Gestión para la Administración de Proyectos, se ha generado incumplimiento en los compromisos de fechas de entrega con los clientes finales y el retraso en el retorno de la inversión.

El Objetivo de este trabajo es el Diseño de un Sistema de Gestión para la Planificación y Control de Proyectos Inmobiliarios a través de conceptos básicos de Administración de Proyectos y Metodología de Herramientas de Calidad.

El presente trabajo se desarrollará en 4 etapas:

- Identificación de la situación actual.
- Investigación de los conceptos de administración de proyectos, herramientas de calidad y planificación.
- Diseño del sistema de Gestión para la Planificación y Control de Proyectos.

- Creación de las herramientas para el seguimiento de los procesos mejorados, cronogramas de obra e indicadores de gestión.

El resultado que se espera alcanzar de este trabajo es la identificación, desarrollo y Diseño de un sistema Gestión para la Planificación y Control de Proyectos Inmobiliarios, que permita mejorar la Administración de los Proyectos para cumplir con los compromisos de los clientes y reducir el tiempo del retorno de la inversión

CAPÍTULO 1

1. GENERALIDADES

1.1. Antecedentes

La industria inmobiliaria es un sector de la Producción del país el cual contribuye a su desarrollo económico y social, presentando alternativas de viviendas a pequeña y gran escala a una población que día a día se incrementa, brindando en los últimos 10 años ofertas a una demanda que no encuentra en las cabeceras cantonales un espacio disponible para cumplir el sueño principal de una familia, que es tener un espacio físico propio para cobijarse en la mejores condiciones que puedan tener a su alcance.

Es por esta razón que la empresa privada en este caso, ha diseñado, ofertado y vendido soluciones habitacionales en conjuntos residenciales cerrados, donde el residente puede

disfrutar de sus servicios básicos, áreas de recreación, espacios verdes, seguridad, áreas comerciales, etc. , todo bajo una misma infraestructura llamada “urbanización”.

Toda esta industria representa la interacción de muchos actores como entidades gubernamentales, seccionales, empresas de servicios públicos, entidades financieras, medios de comunicación, mano de obra calificada, materia prima, etc., contribuyendo de esta manera al movimiento de la economía del país, siendo un indicador importante dentro del crecimiento del PIB.

La empresa a la cual se denominará PROMINSA por confidencialidad, es una Promotora Inmobiliaria dedicada a la promoción, desarrollo y venta de proyectos inmobiliarios, los cuales se encuentran situados en las zonas de mayor plusvalía de la provincia del Guayas.

Hace mas de 15 años la empresa comenzó con la promoción de un primer Proyecto inmobiliario, que conforme transcurrió el tiempo comenzó a promover 2 y hasta 3 proyectos al mismo tiempo, con mayor extensión de terreno y características de mejor acabado que se iban sumando a sus productos terminados,

dándoles un mayor valor agregado conforme a la época y al entorno.

Dentro del área técnica de ejecución de los proyectos inmobiliarios, la empresa cuenta con un departamento de Planificación cuyas principales funciones son:

- Gestionar los procesos de permisos y aprobaciones ante las entidades estatales y seccionales.
- Gestionar las aprobaciones de los diseños ingenieriles con las empresas de servicios
- Programación y administración de la contratación de obras.
- Control de avances de obra para la toma de decisiones relacionadas al proceso de construcción.

En vista del crecimiento actual de la empresa, el cual ha implicado que las actividades de toda sus estructura funcional prácticamente se triplique y al no contar con un buen sistema de Gestión en la planificación y control de los proyectos, ésta carencia ha afectado directamente al cumplimiento de los compromisos con los clientes, reflejándose en el atraso de las entregas de las viviendas y por ende un retraso en el retorno de la inversión.

1.2. Objetivos

Objetivo General

El Objetivo de este trabajo es el Diseño de un Sistema de Gestión para la Planificación y Control de Proyectos Inmobiliarios a través de conceptos básicos de Administración de Proyectos y metodologías de herramientas de calidad.

Objetivos Específicos

El presente trabajo tiene como objetivos específicos los siguientes:

- Identificación de la situación actual.
- Investigación de los conceptos de administración de proyectos, herramientas de calidad y planificación.
- Diseño del sistema de Gestión para la Planificación y Control de Proyectos Inmobiliarios.
- Creación de las herramientas para el seguimiento de los procesos mejorados, cronogramas de obra e indicadores de gestión.

1.3. Metodología Utilizada

A continuación en la figura 1.3 se detalla la metodología a usar para la elaboración del presente trabajo.

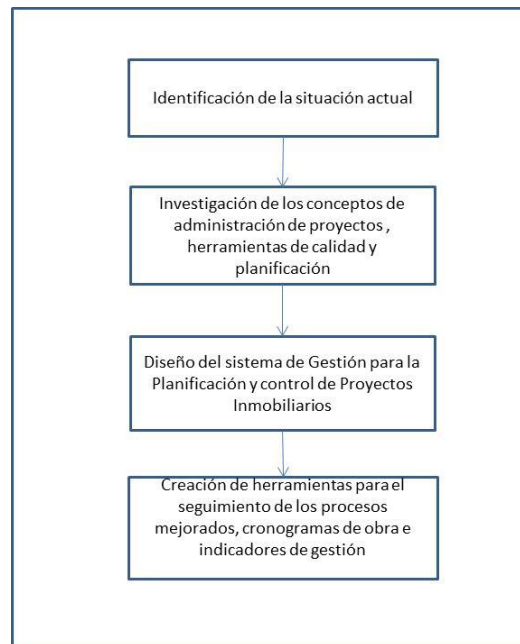


Figura 1.3. Metodología utilizada

- Identificación de la situación actual de la empresa mediante de la elaboración de flujogramas de procesos del departamento de Planificación.
- Investigación de conceptos básicos de administración de proyectos, herramientas de calidad y planificación, que permitan dar solución al objetivo de esta trabajo.
- Diseño del sistema de Gestión para la planificación y control de los proyectos, identificando el problema y

planteando las soluciones que permitan desarrollar el modelo de gestión.

- Finalmente con el sistema de gestión creado, se implementarán las herramientas que permitan dar seguimiento y control a los procesos para visualizar el estado de los mismos y tomar decisiones.

1.4. Estructura del Informe de Trabajo Profesional

Este trabajo se desarrolla en 5 capítulos que se detalla a continuación:

Capítulo 1.- Generalidades

En este capítulo se realiza una explicación del tipo de industria sobre la cual se va a desarrollar este trabajo, a continuación se describirá un breve antecedente de la empresa para poder llegar a presentar la problemática de la misma, presentando los objetivos generales y específicos de este informe definiendo la metodología a utilizar y como está estructurado el presente trabajo.

Capítulo 2.- Descripción de la Empresa

En éste capítulo se desea presentar de una forma gráfica a través de flujogramas los principales procesos de la empresa, para luego de forma particular presentar el flujograma de procesos de las actividades principales del departamento de Planificación para conocer su situación actual.

Capítulo 3.- Bases y Fundamentos Teóricos

En este capítulo se presentarán conceptos de administración de Proyectos, técnicas de calidad y herramientas de planificación que se utilizarán en el desarrollo de esta metodología.

Capítulo 4.- Diseño del Sistema de Gestión para la Planificación y Control de Proyectos.

En este capítulo se realizará un diagnóstico y análisis de la situación actual del departamento de Planificación, y, mediante técnicas de calidad se identificarán los problemas funcionales relacionados a esta área.

Una vez identificados los problemas, se tomará en consideración conceptos de planificación que ayudarán a direccionar las herramientas aplicables y necesarias para un mejoramiento de los

procesos funcionales de este departamento presentándolos en flujogramas de proceso, y el diseño del sistema de gestión que ayudará a la planificación y control de los proyectos a través de herramientas de control, cronogramas, reportes e indicadores de gestión.

Capítulo 5.- Conclusiones y Recomendaciones

En este capítulo se presentará el cumplimiento de todos los objetivos del presente trabajo y se dará las recomendaciones respectivas para futuras mejoras del diseño.

CAPÍTULO 2

2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

2.1. Descripción de los Principales Procesos de la Empresa.

Como ya se había descrito anteriormente y como se verá a continuación por medio del siguiente flujograma, la empresa objeto de este trabajo es una Promotora inmobiliaria encargada de diseñar, ofertar, desarrollar y vender soluciones habitacionales que comprendan a más de las viviendas, la infraestructura necesaria para brindar todos los servicios básicos, áreas de esparcimiento comunal, seguridad, centros comerciales, etc.

A continuación se presenta la figura 2.1. donde se describe el flujograma de los principales procesos de la empresa.

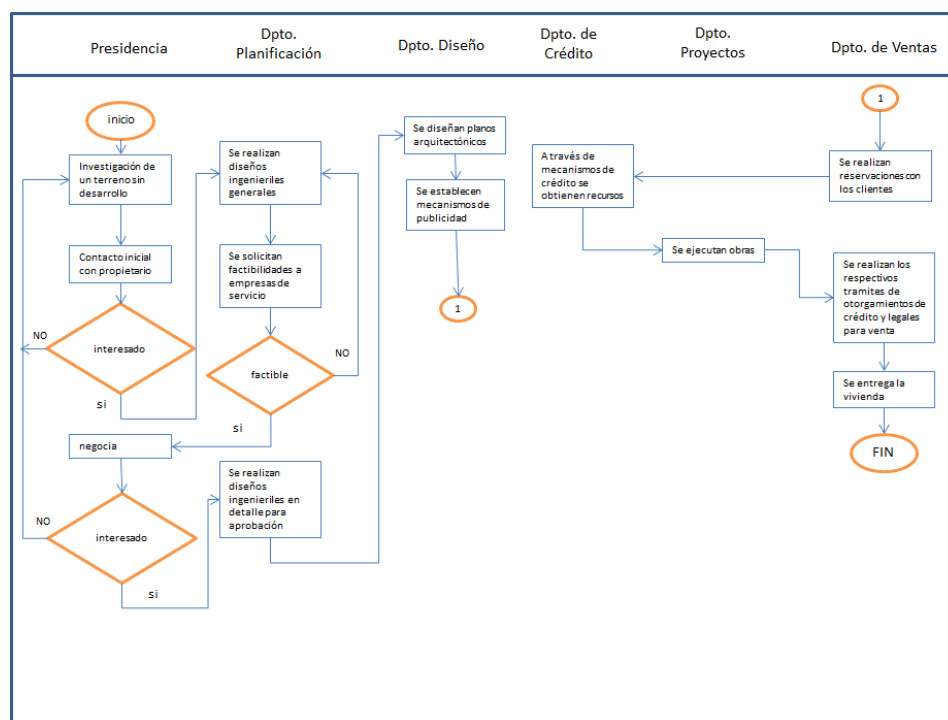


Figura 2.1. Principales Procesos de la Empresa

2.2. Descripción del Sistema Actual de Planificación de los Proyectos.

Una vez que conocido el proceso general de la empresa, se tomará en cuenta el área de Proyectos, específicamente en el departamento de Planificación, ya que en éste departamento es donde ocurren todas las interacciones tanto internas como externas de la empresa para la programación, ejecución y seguimiento de los proyectos inmobiliarios.

En la figura 2.2 se presenta la estructura organizacional del área de Proyectos y en las figura 2.3 y 2.4 se presenta el Flujoograma de las principales funciones del departamento de Planificación.

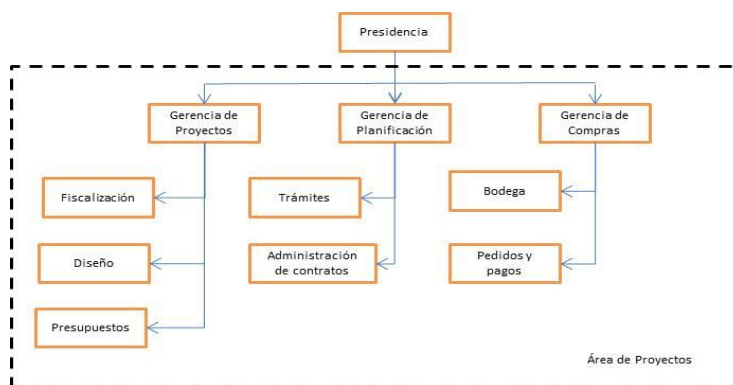


Figura 2.2. Estructura Organizacional del Área de Proyectos

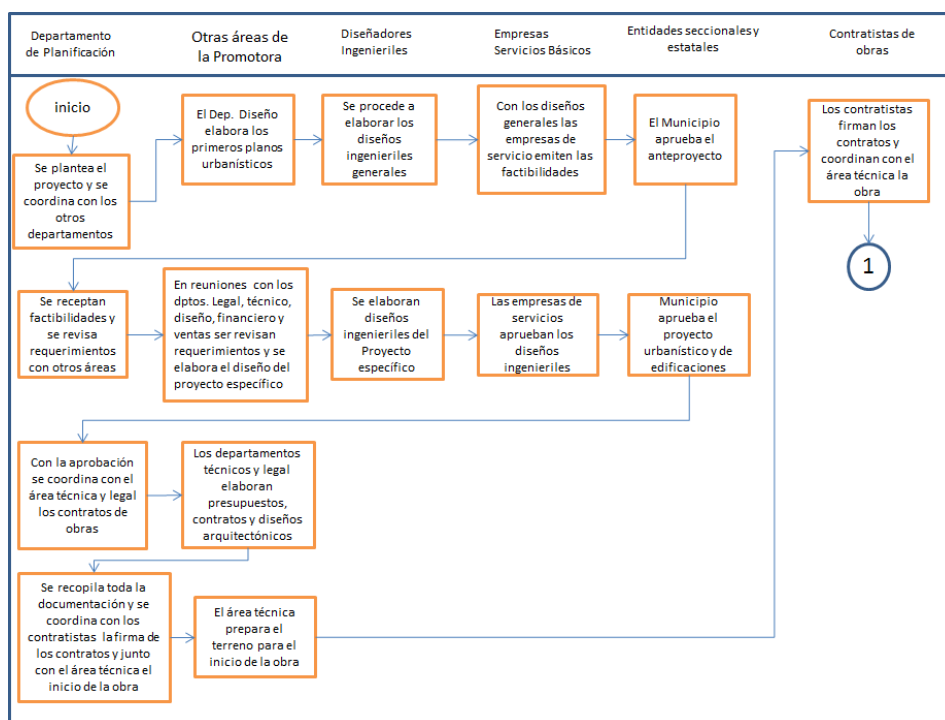


Figura 2.3. Flujoograma de las Principales Funciones del Departamento de Planificación

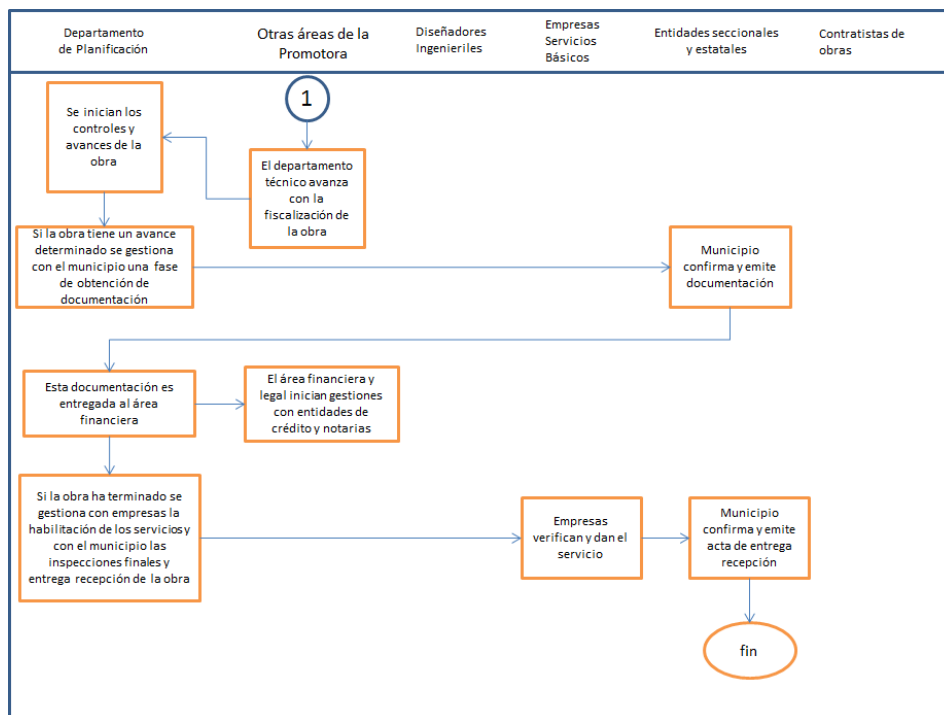


Figura 2.4. Flujograma principales funciones departamento de Planificación

CAPÍTULO 3

3. BASES Y FUNDAMENTOS TEÓRICOS

3.1. Descripción de las Funciones para la Administración de Proyectos.

A continuación se describen conceptos básicos sobre la administración de Proyectos:

Proyecto

Para comenzar con la descripción de las bases y fundamentos teóricos, es preciso conocer algunas definiciones sobre lo que es un Proyecto, las cuales se describen a continuación:

Un proyecto es una propuesta de concreción de inversión, que tiende a crear o modificar, ampliando y/o desarrollando los ámbitos físicos y sus instalaciones, con el objeto de generar o aumentar la producción de bienes o servicios en un tiempo establecido (5).

Un proyecto es un esfuerzo temporal emprendido para proveer un producto o servicio o único (1).

Con estas definiciones se podría resumir que un Proyecto es el conjunto de actividades previamente planificadas y especificadas que se soportan sobre un presupuesto de recursos que se van procesando en un tiempo determinado para alcanzar un objetivo.

Administración de Proyectos

Una vez revisada la definición de “Proyecto” es preciso conocer particularidades de la administración del mismo, para lo cual se cita lo siguiente:

La administración de proyectos reduce la cantidad de días naturales que transcurren entre el inicio de un proyecto y su completa puesta en marcha, por medio de una cuidadosa planeación y programación (2).

La dirección de grandes proyectos comprende tres fases:

- **Planificación.** Esta fase consiste en fijar el objetivo, definir el proyecto y organizar el equipo.
- **Programación.** En esta fase se asignan personas, dinero y suministros a actividades específicas, y se relacionan las actividades entre sí.
- **Control.** Aquí, la empresa vigila los recursos, los costes, la calidad y los presupuestos. También revisa o cambia los planes y modifica los recursos para cumplir los plazos y los presupuestos de costes (3).

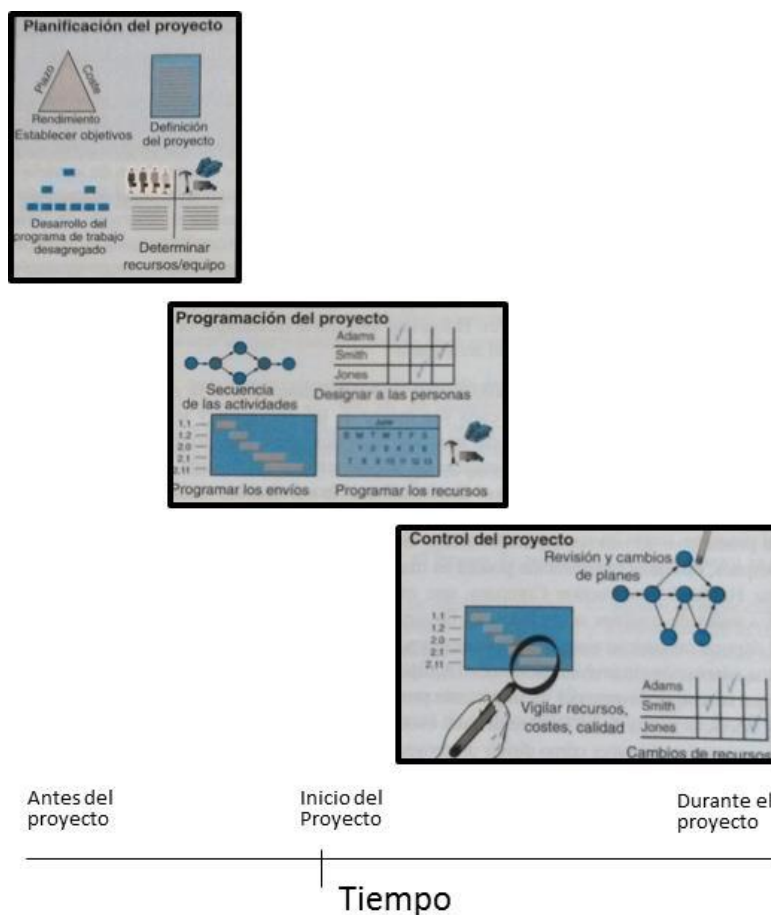


Figura 3.1. Fases de la Administración de Proyectos, JAY HEIZER, BARRY RENDER, Dirección de la Producción, capítulo 6, 6ta edición, pág. 238.

En relación a estas 2 definiciones y para unificar el concepto de Administración de Proyectos, sería correcto decir entonces que La Administración de proyectos es la aplicación de las técnicas de planificar, organizar, dirigir y controlar todas las actividades dentro de un procesamiento de recursos en un tiempo determinado, alcanzando el máximo beneficio posible

3.2. Metodologías y Herramientas de Calidad

Dentro de las metodologías y herramientas de calidad que se han considerado para el diseño del sistema de gestión luego de hacer levantamientos de los procesos actuales, es encontrar la causa de los problemas y para ello existen algunas herramientas dentro de las cuales se ha escogido las siguientes:

Diagrama de Ishikawa

El diagrama causa-efecto fue diseñado por un directivo japonés llamado Kaoru Ishikawa como un medio que le permitiera al equipo de proyectos acumular todo su conocimiento sobre causas potenciales de un problema y luego ilustrarlo gráficamente de una manera útil. El diagrama nos permite concentrar la atención del grupo en el problema, no en sus síntomas. En realidad, parece la espina de un pez, con la cabeza siendo el problema que se debate y las espinas todas las causas potenciales que se nos ocurran (4).

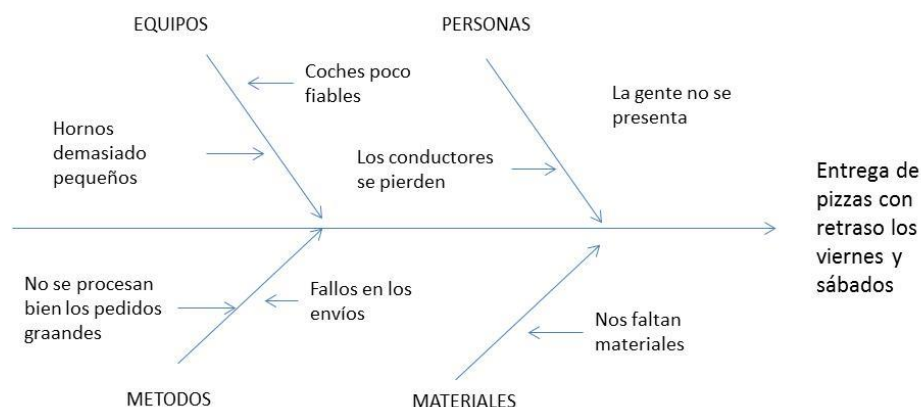


Figura 3.2.1. Diagrama de Causa y Efecto, MICHAEL W. NEWELL, MARINA N.GRASHINA, Preguntas y respuestas sobre la Gestión de Proyectos, Ediciones Gestión 2000, España 2005, pág. 231

CRONOGRAMAS-DIAGRAMA DE GANTT

Es probablemente el informe gráfico más empleado en la gestión de proyectos. El diagrama de Gantt tiene ya casi 100 años de antigüedad, ya que fue inventado por Henry L. Gantt en 1917 (4).

En su forma más simple, el diagrama de Gantt consiste en un calendario en su eje horizontal y una lista de tareas a lo largo del eje vertical. Se permiten una o más líneas para cada tarea. En la parte principal del diagrama de Gantt cada tarea se representa mediante una barra o un rectángulo. La barra o rectángulo de la actividad se sitúa con el extremo izquierdo situado en la fecha del calendario cuando empieza la actividad. El extremo derecho de la barra se sitúa justo en la fecha en que termina la actividad. Así la longitud de la barra representa el tiempo transcurrido de la actividad (4).

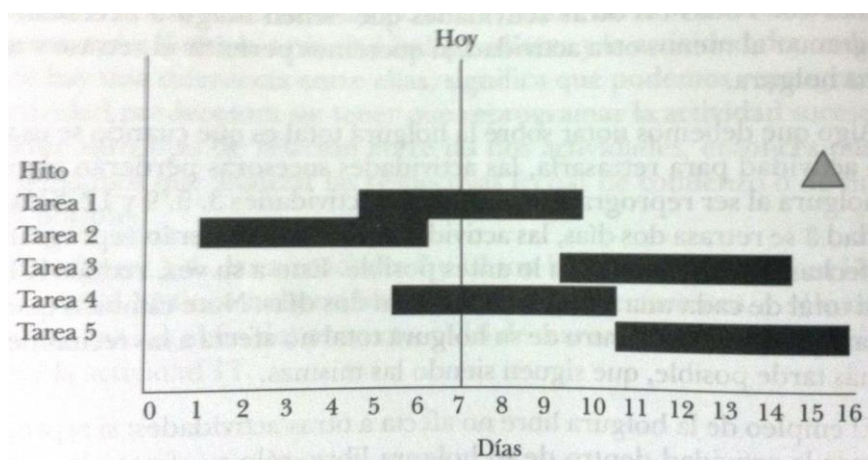


Figura 3.2.2. Diagrama de Gantt. MICHAEL W. NEWELL, MARINA N.GRASHINA, Preguntas y respuestas sobre la Gestión de Proyectos, Ediciones Gestión 2000, España 2005, pág. 126

Para el desarrollo de este proyecto se utilizará para la creación de cronogramas, el software Microsoft Project, el cual posee los campos necesarios para alimentar la información de las relaciones y dependencias entre las actividades del cronograma.

3.3. Indicadores de Gestión

Los indicadores de eficiencia parten de un esquema de las operaciones como suma de pequeñas partes, que deben ser analizadas en detalle y mejoradas individualmente, par luego a través de estas mejoras más simples, contribuir a la mejora de todo el sistema (5).

Por lo tanto los indicadores utilizados se refieren a medidas de eficiencia y, en general, a mediciones de costos, productividad y volúmenes físicos de salidas de producto (5).

Una característica general es que los indicadores deben ser útiles a diversos niveles de la organización. Un dato con gran nivel de agregación facilita el análisis gerencial de resultados mientras que un dato desagregado permite el análisis que deberán realizar las áreas operativas (5).

Los indicadores son elementos objetivos que describen situaciones específicas, y que tratan de medir de alguna forma las variables propuestas en cada caso (5).

Otro principio fundamental es que los indicadores deben ser de fácil obtención; es decir, la tarea de recolección de datos para su cálculo debe ser un proceso rápido y de bajo costo (5).

CAPÍTULO 4

4. DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN PARA LA PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS

4.1. Estructura Organizacional del Departamento de Planificación.

El departamento de Planificación se encuentra dentro del área de Proyectos de la empresa y como anteriormente se había descrito, es en donde ocurren todas las interacciones tanto internas como externas de la empresa para la programación, ejecución y seguimiento de los proyectos inmobiliarios.

A continuación en la figura 4.1. se presenta la estructura organizacional de este departamento:

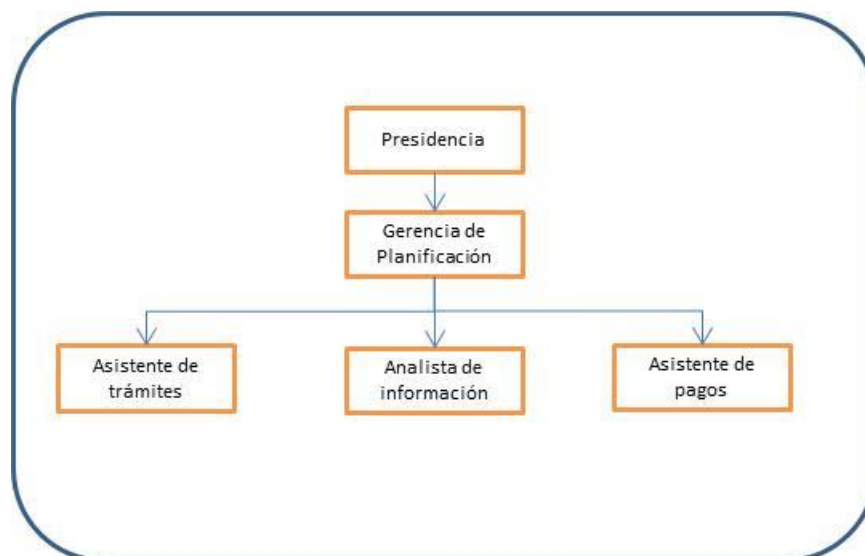


Figura 4.1. Estructura del Departamento de Planificación

Donde las funciones principales de cada integrante son las siguientes:

Gerente de Planificación.- Encargado de la planificación, organización, dirección y control de los proyectos inmobiliarios de la empresa.

Asistente de Trámites.- Encargado operativo de los ingresos y seguimientos de trámites externos con las empresas y entidades públicas de servicio.

Analista de información.- Encargado operativo de alimentar y procesar la información relativa a los avances de obra de contratos,

gastos, presentación de resultados y administración del proceso de contratación.

Asistente de pagos.- Encargado operativos de recibir las liquidaciones semanales de avances de obra por parte de fiscalización y procesar para el respectivo pago.

4.2. Identificación de Problemas mediante Herramientas de Calidad

Con la participación de los Jefes de áreas de cada departamento y personal operativo, se realizó una “brainstorming” aplicando la metodología 5 M sobre el Diagrama Causa-Efecto (Ishikawa).

Tal y como se muestra en la figura 4.2. , los participantes tomando en consideración que independientemente que en el proceso de construcción también existan problemas, el primer punto que hay que tomar acción es al inicio de la construcción, por tal motivo el problema identificado fue “El proyecto no se inicia a tiempo y falta de seguimiento”.

A continuación se escogió dentro de las 5 M, el grupo de factores que abarcaba todas las causas probables mencionadas por los integrantes, siendo el factor “Método” el escogido debido a que

todas estas causas son originadas o se desarrollan dentro de los procesos administrativos en los cuales están involucradas varias áreas.

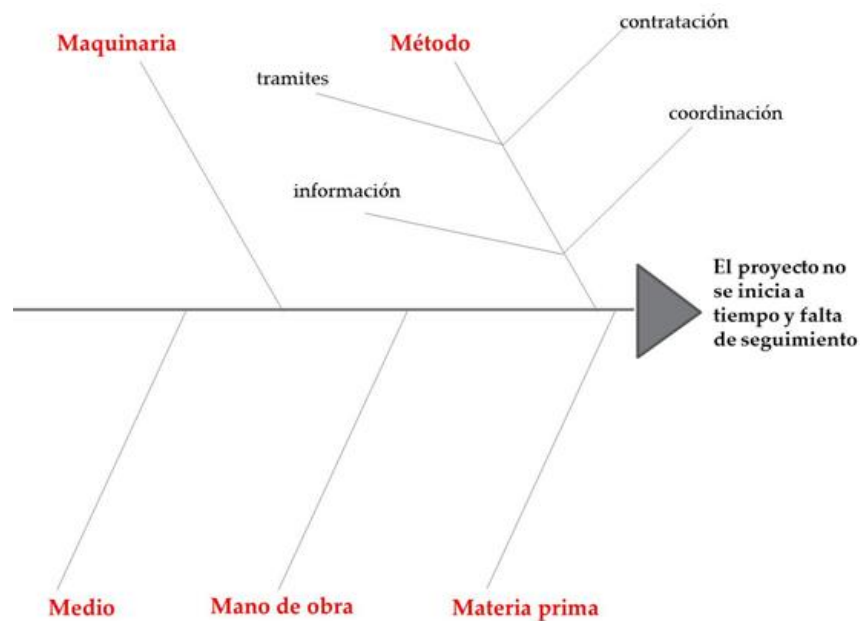


Figura 4.2. Diagrama Causa-Efecto presentación de problemas

Luego de tener identificado el factor “Método”, se procedió mediante las opiniones de los participantes a asignar las causas relacionadas a este factor y a continuación tal como se muestra en la figura 4.3., se identificaron las sub-causas correspondientes a las causas principales.

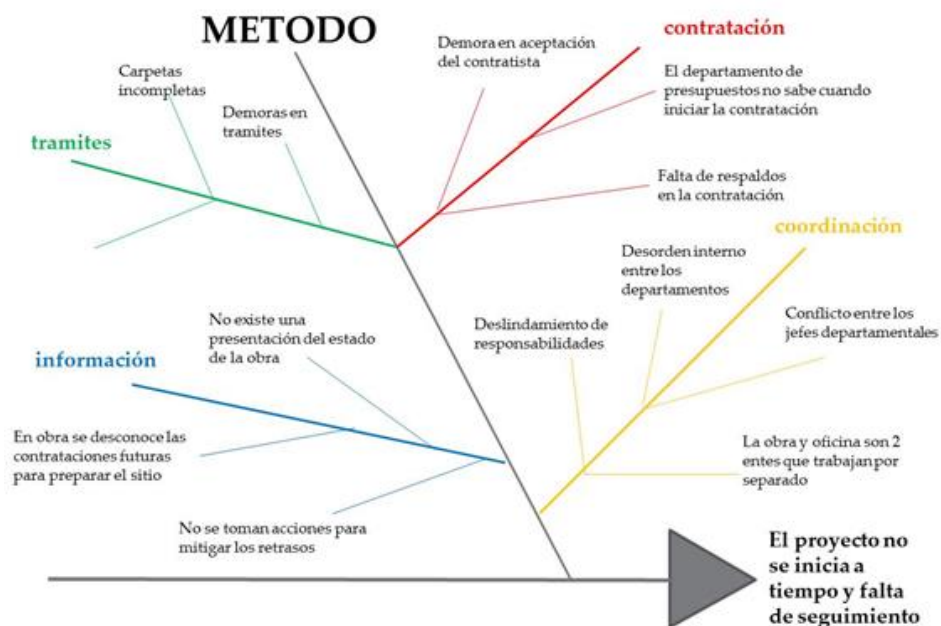


Figura 4.3. Diagrama Causa-Efecto: presentación de causas

Con el resultado gráfico de la aplicación del Diagrama de Causa-Efecto, se procedió a elaborar unas matrices categorizando las causas y sus efectos, tal y como se presenta en la tablas 1, 2, 3 y

4

TABLA 1
RESULTADO CAUSA-EFECTO "TRAMITES"

CATEGORIA	TRAMITES
CAUSA	EFECTO
se desconocen los trámites a seguir	El desconocimiento de una secuencia definida de trámites a seguir, influye directamente en la coordinación de la documentación a preparar en otras áreas, lo que ocasiona que la documentación no se entregue o se entregue muy tarde
las carpetas ingresadas se devuelven por incompletas	Al no conocer los requisitos de cada trámite, las carpetas se ingresan a las entidades incompletas y por ende luego de algun tiempo son devueltas por el hecho de no cumplir con los requisitos.
los trámites se demoran mucho	La demora de estos trámites se deben a la falta de seguimiento por parte del personal encargado, al ser las carpetas devueltas por estar incompletas, documentación incorrecta, etc, y como no se puede iniciar la obra sin estas autorizaciones, el inicio de la obra se atrasa

TABLA 2
RESULTADO CAUSA-EFECTO "CONTRATACIÓN"

CATEGORIA	CONTRATACION
SUB-CAUSA	EFECTO
El departamento no sabe cuando iniciar la contratación	el departamento de contratación al no tener un plan de cuando comenzar a contratar, empieza su proceso de cuantificación y presupuestación sin un tiempo límite y por ende al no tener el presupuesto en el tiempo debido los contratos se realizan tarde
falta de respaldos para contratación	Por ser un proceso de contratación legal, es necesario contar con todos los respaldos necesarios para la misma de tal forma que cuando estos documentos pasen por los departamentos respectivos de auditoria no se estanquen
Demora en aceptación del contratista	Hay veces en las que el contratista no esta de acuerdo con las condiciones que tienen el contrato y se entra a un diálogo de negociación en las condiciones del contrato sin llegar a perjudicar las seguridades de la empresa

**TABLA 3
RESULTADO CAUSA-EFECTO "INFORMACIÓN"**

CATEGORIA	INFORMACION
SUB-CAUSA	EFEECTO
En obra se desconoce las contrataciones futuras para preparar el sitio	El personal de obra al desconocer las contrataciones futuras al momento de llegarles el inicio de la contratación, no puede reaccionar con agilidad para efectuar los trabajos preliminares al inicio de la contratación.
No existe una presentación del estado de la obra	Existe personal técnico y administrativo que es parte del proceso y que necesita conocer los avances de las construcciones y al no contar con estos se desconoce el inicio de subprocesos que se relacionan directamente con la obra.
No se toman acciones para mitigar los retrasos	El personal de obra una vez que ha iniciado la construcción se encarga mayormente de la fiscalización de los trabajos pero deja a un lado el factor tiempo que es limitado

**TABLA 4
RESULTADO CAUSA-EFECTO "COORDINACIÓN"**

CATEGORIA	COORDINACION
SUB-CAUSA	EFEECTO
conflicto entre los jefes departamentales	debido a la necesidad de la intervención de algunos departamentos para el proceso de inicio de la obra y al no tener una planificación de que información hay que preparar y el comienzo y fin de la entrega de la documentación, cualquier retraso se intenta atribuir a otro departamento ocasionando discrepancias entre los jefes departamentales lo que provoca es falta de colaboración en la solución de problemas
desorden interno entre los departamentos	Al no haber una planificación y programación de las actividades de cada departamento para aportar con el proceso, cada área dispone sus propias prioridades ocasionando que internamente estos departamentos al mismo tiempo quieran intentar satisfacer a todos los clientes internos de la empresa terminando en no hacerlo a ninguno
la obra y oficina son 2 entes que trabajan por separado	De igual forma la falta de información que se entrega a obra, la poca retroalimentación a oficina, la no inclusión en la toma de decisiones a los jefes de obra, provoca que estos 2 entes tengan que trabajar de acuerdo a sus propios criterios y no a los objetivos finales de la empresa
deslindamiento de responsabilidades	Como no existe una planificación ni ni tareas asignadas con responsabilidades específicas, cada área intenta responsabilizar a la otra de no poder iniciar su trabajo por el retraso de otra.

Estas matrices serán de ayuda para que una vez que se tenga levantado el proceso poder incorporar las soluciones al mismo.

Con el mismo grupo de participantes y con la ayuda de un moderador mediante la misma técnica de “brainstorming” usada anteriormente se fueron planteando posibles soluciones a cada causa identificada en su respectivo orden de categoría.

El moderador va anotando en una pizarra una idea de solución de cada participante por cada categoría y luego esta lista es validada por el mismo grupo de acuerdo a una ponderación de importancia y aplicabilidad, teniendo como resultado las tablas 5, 6, 7 y 8, donde se muestra las matrices de causa y efecto complementadas con sus posibles soluciones

**TABLA 5
SOLUCIÓN CATEGORÍA "TRAMITES"**

CATEGORIA	TRAMITES	
CAUSA	EFEECTO	SOLUCION
se desconocen los trámites a seguir	El desconocimiento de una secuencia definida de trámites a seguir, influye directamente en la coordinación de la documentación a preparar en otras áreas, lo que ocasiona que la documentación no se entregue o se entregue muy tarde	Hacer una investigación de todos los requisitos necesarios para los trámites de aprobación ante las autoridades seccionales y empresas de servicio.
las carpetas ingresadas se devuelven por incompletas	Al no conocer los requisitos de cada trámite, las carpetas se ingresan a las entidades incompletas y por ende luego de algun tiempo son devueltas por el hecho de no cumplir con los requisitos.	Dentro del proceso incluir una revisión completa de todos los requisitos previo a los ingresos
los trámites se demoran mucho	La demora de estos trámites se deben a la falta de seguimiento por parte del personal encargado, al ser las carpetas devueltas por estar incompletas, documentación incorrecta, etc, y como no se puede iniciar la obra sin estas autorizaciones, el inicio de la obra se atrasa	

**TABLA 6
SOLUCIÓN CATEGORÍA "CONTRATACIÓN"**

CATEGORIA	CONTRATACION	
SUB-CAUSA	EFEECTO	SOLUCION
El departamento no sabe cuando iniciar la contratación	el departamento de contratación al no tener un plan de cuando comenzar a contratar, empieza su proceso de cuantificación y presupuestación sin un tiempo límite y por ende al no tener el presupuesto en el tiempo debido los contratos se realizan tarde	Programación y cronograma
falta de respaldos para contratación	Por ser un proceso de contratación legal, es necesario contar con todos los respaldos necesarios para la misma de tal forma que cuando estos documentos pasen por los departamentos respectivos de auditoria no se estanquen	Revisión de que los presupuestos cuenten con todas los soportes y aprobaciones técnicas y administrativas para la elaboración de los contratos
Demora en aceptación del contratista	Hay veces en las que el contratista no esta de acuerdo con las condiciones que tienen el contrato y se entra a un diálogo de negociación en las condiciones del contrato sin llegar a perjudicar las seguridades de la empresa	Conversar las condiciones y políticas de contratación con los contrataistas previo a la elaboración del respectivo contrato

**TABLA 7
SOLUCIÓN CATEGORÍA "INFORMACIÓN"**

CATEGORIA	INFORMACION	
SUB-CAUSA	EFEECTO	SOLUCION
En obra se desconoce las contrataciones futuras para preparar el sitio	El personal de obra al desconocer las contrataciones futuras al momento de llegarles el inicio de la contratación, no puede reaccionar con agilidad para efectuar los trabajos preliminares al inicio de la contratación.	Programación y cronograma
No existe una presentación del estado de la obra	Existe personal técnico y administrativo que es parte del proceso y que necesita conocer los avances de las construcciones y al no contar con estos se desconoce el inicio de subprocesos que se relacionan directamente con la obra.	Creación y presentación de indicadores de gestión en juntas internas periódicas
No se toman acciones para mitigar los retrasos	El personal de obra una vez que ha iniciado la construcción se encarga mayormente de la fiscalización de los trabajos pero deja a un lado el factor tiempo que es limitado	Retroalimentación continua de los estados de la obra en función del avance para tomar acciones con algún retraso.

**TABLA 8
SOLUCIÓN CATEGORÍA "COORDINACIÓN"**

CATEGORIA	COORDINACION	
SUB-CAUSA	EFEECTO	SOLUCION
conflicto entre los jefes departamentales	debido a la necesidad de la intervención de algunos departamentos para el proceso de inicio de la obra y al no tener una planificación de que información hay que preparar y el comienzo y fin de la entrega de la documentación, cualquier retraso se intenta atribuir a otro departamento ocasionando discrepancias entre los jefes departamentales lo que provoca es falta de colaboración en la solución de problemas	Programación y cronograma
desorden interno entre los departamentos	Al no haber una planificación y programación de las actividades de cada departamento para aportar con el proceso, cada área dispone sus propias prioridades ocasionando que internamente estos departamentos al mismo tiempo quieran intentar satisfacer a todos los clientes internos de la empresa terminando en no hacerlo a ninguno	
la obra y oficina son 2 entes que trabajan por separado	De igual forma la falta de información que se entrega a obra, la poca retroalimentación a oficina, la no inclusión en la toma de decisiones a los jefes de obra, provoca que estos 2 entes tengan que trabajar de acuerdo a sus propios criterios y no a los objetivos finales de la empresa	Involucramiento del cronograma con el personal de obra
deslindamiento de responsabilidades	Como no existe una planificación ni ni tareas asignadas con responsabilidades específicas, cada área intenta responsabilizar a la otra de no poder iniciar su trabajo por el retraso de otra.	

4.3. Elaboración de Flujogramas de Proceso con las Mejoras.

Una vez que se han establecido las soluciones, se procede a levantar los procesos actuales de los proyectos para identificar la ubicación de estas, los cuales se muestran a continuación en las figuras 4.3.1, 4.3.2, 4.3.3, 4.3.4 y 4.3.5.

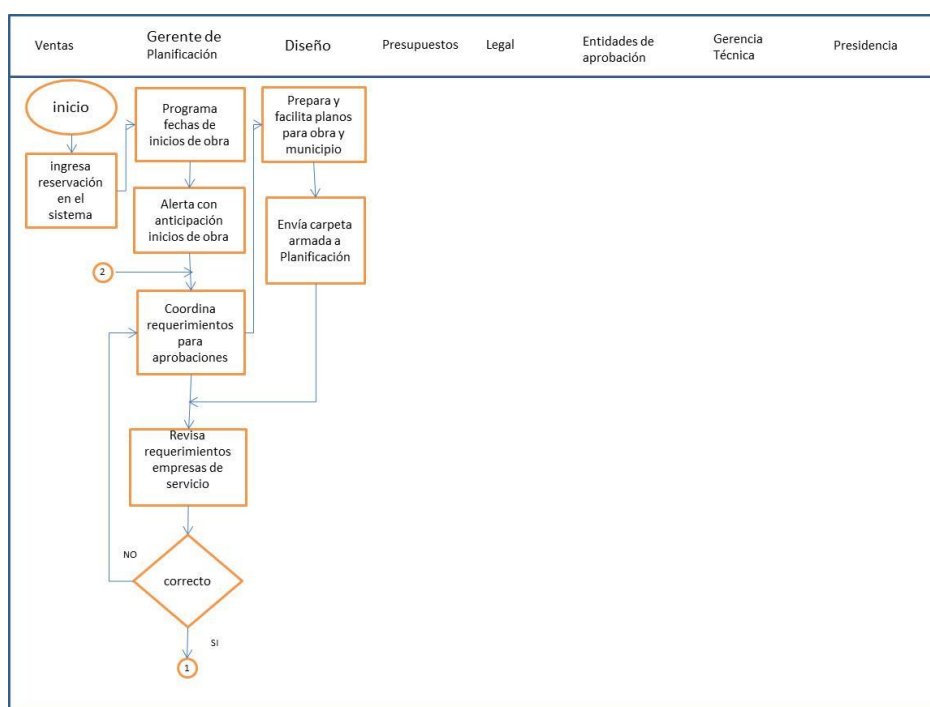


Figura 4.3.1. Flujograma actual del proceso de contratación, desarrollo y seguimiento de los Proyectos

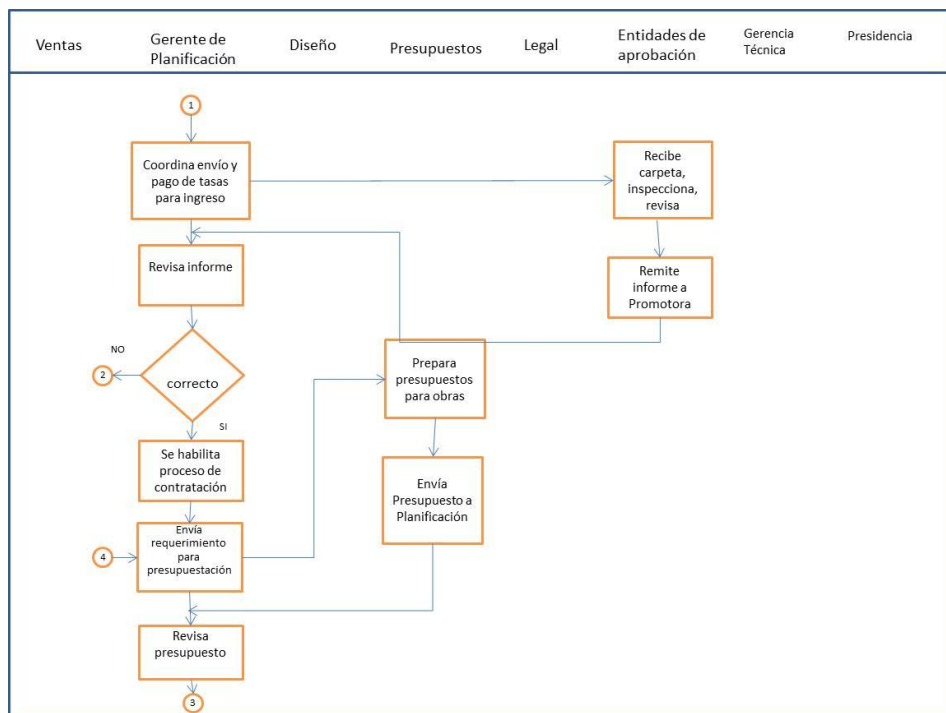


Figura 4.3.2. Flujoograma actual del proceso de contratación, desarrollo y seguimiento de los Proyectos

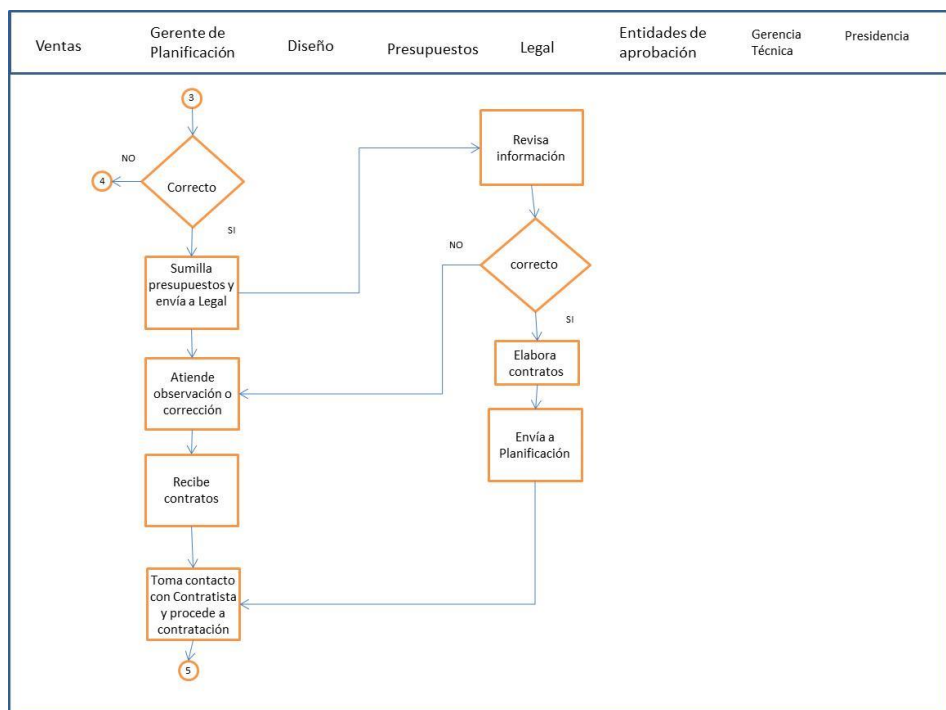


Figura 4.3.3. Flujoograma actual del proceso de contratación, desarrollo y seguimiento de los proyectos

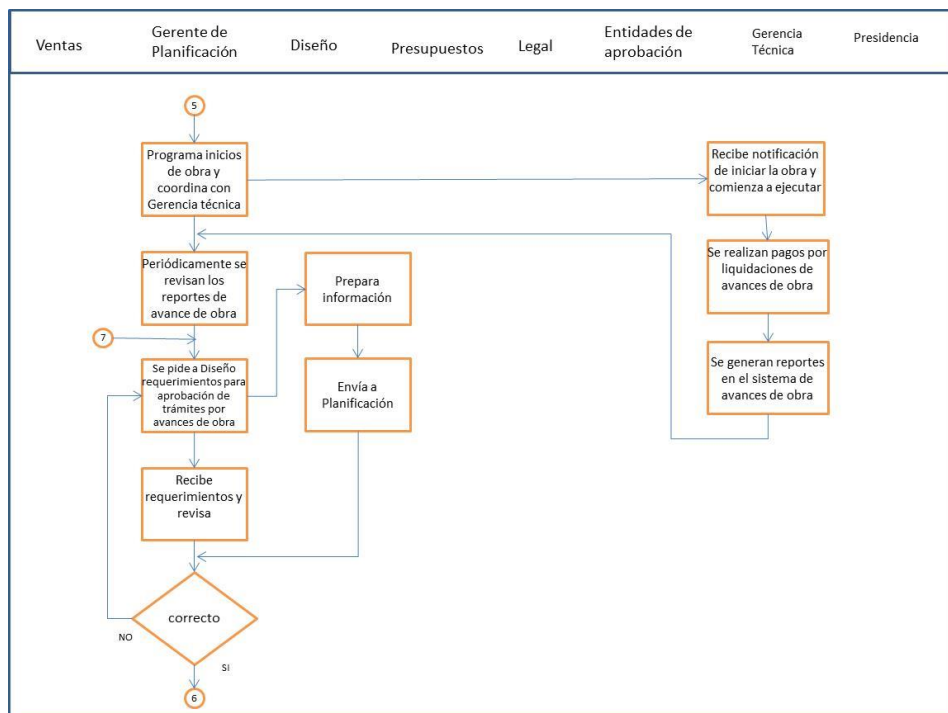


Figura 4.3.4. Flujograma actual del proceso de contratación, desarrollo y seguimiento de los proyectos

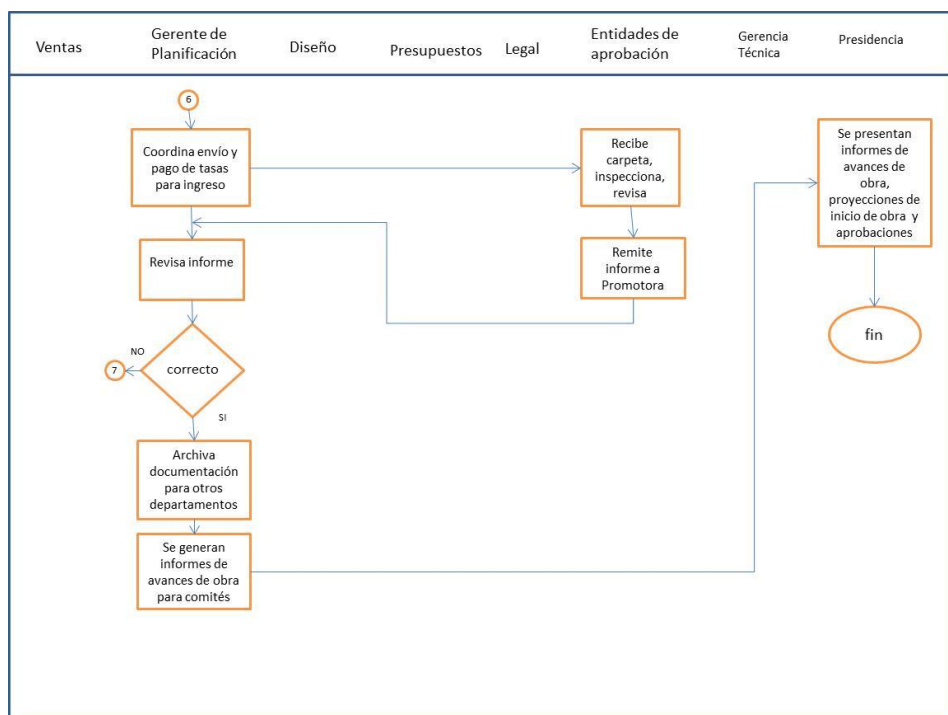


Figura 4.3.5. Flujograma actual del proceso de contratación, desarrollo y seguimiento de los proyectos

Luego de este levantamiento, se procede a implantar las mejoras sobre los flujogramas las cuales para efecto de visualización en el presente trabajo se han resaltado con un fondo de color.

Como se puede observar en la figura 4.3.6. se ha implementado la elaboración de un cronograma consolidado de obras urbanísticas y de viviendas, ya que estos dos deben estar coordinados, puesto que para la construcción de las viviendas es necesario tener un avance de obra urbanística avanzada.

La elaboración de los cronogramas se detallará más adelante.

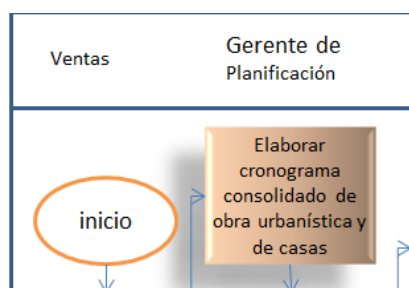


Figura 4.3.6. Flujograma con mejora en proceso, implementando la elaboración de un cronograma consolidado

A continuación en la figura 4.3.7. se observa la implementación de la actividad de enviar el cronograma a todos los departamentos involucrados, describiendo en el mismo cuales son los departamentos responsables de cada tarea, con el objetivo de que cada Jefe de área vaya programando su tiempo dentro del resto de sus actividades.

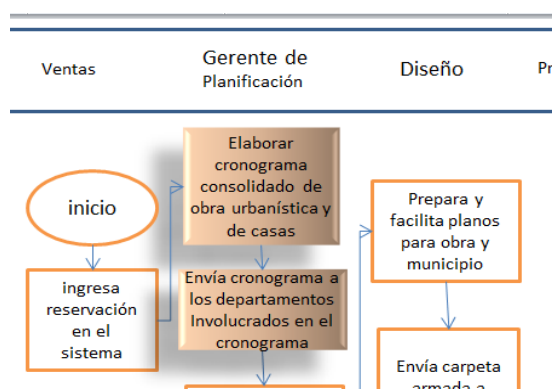


Figura 4.3.7. Flujograma con mejora en proceso, implementando la coordinación del cronograma con el resto de departamentos

En la figura 4.3.8., se observa la implementación de la coordinación de los requerimientos con los otros departamentos, retroalimentando que las fechas del cronograma ya están en proceso y detallando los requerimientos necesarios que cada departamento debe contribuir para el proceso.



Figura 4.3.8. Flujograma con mejora en proceso, implementando la solicitud de requerimientos a las otras áreas

En la figura 4.3.9., se presenta la implementación sobre la revisión del cumplimiento de los requerimientos completos, antes de enviar a las entidades de aprobación, ya que si estos estuvieren incompletos o con alguna equivocación, ocurre una demora en las aprobaciones porque una vez ingresada la carpeta hasta que le llegue a un revisor, toma un tiempo considerable y si no esta correcta o incompleta la carpeta, el ingreso se devuelve formalmente con oficios y esto genera una demora adicional.

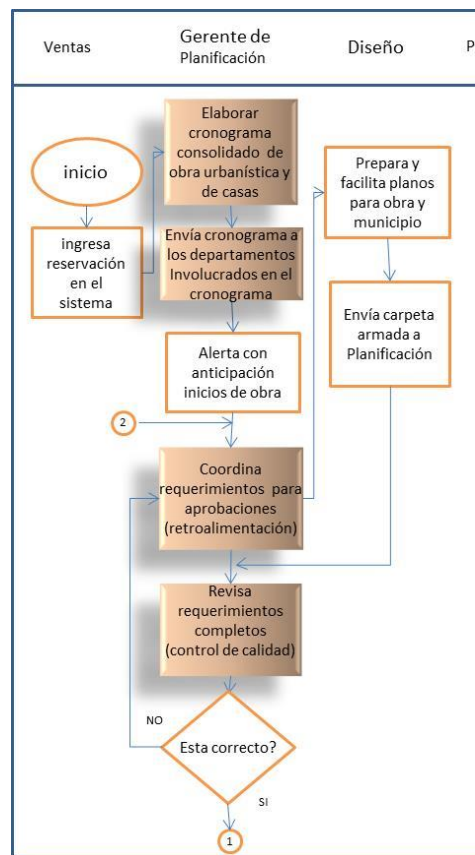


Figura 4.3.9. Flujograma con mejora en proceso, implementando un control de calidad revisando que los requerimientos estén completos

En la figura 4.3.10. se muestra la asignación de una actividad de aprobación por parte de la Gerencia Técnica, ya que éste es el ente técnico máximo dentro de la empresa y con la responsabilidad técnica de todas las obras, de esta forma al enviar la información a contratar al departamento de Planificación, vendría con una revisión técnica certificada para la contratación y así evitar futuras inconvenientes o demoras luego de que la obra ha sido contratada.

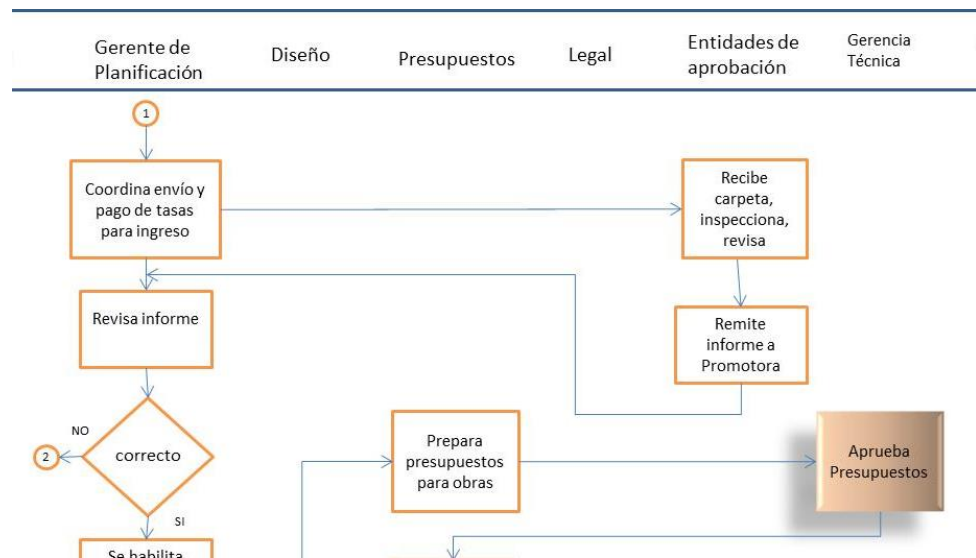


Figura 4.3.10. Flujograma con mejora en proceso, implementando una aprobación previa de los presupuestos a la Gerencia Técnica

En la figura 4.3.11. se implementa que para evitar futuros inconvenientes que ocasionan retraso con el contratista, previo a que se envíe la información al departamento legal, el Gerente de Planificación entra en contacto con el contratista para exponerle los términos del contrato y políticas de la empresa , como anticipos, garantías, plazos, etc., y si hubiere alguna inconformidad por parte del contratista, en ese momento se llega a un entendimiento, siempre que no perjudique los intereses de la empresa en la contratación.

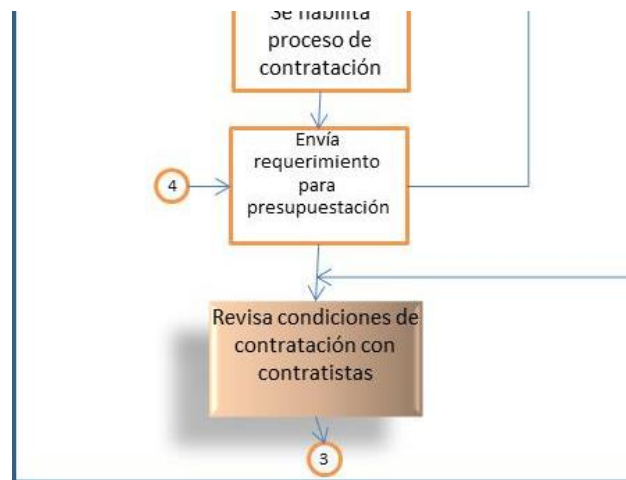


Figura 4.3.11. Flujograma con mejora en proceso, implementando la revisión de condiciones de contratación

En la figura 4.3.12. se observa que como el proceso de aprobación del contrato pasa por algunos departamentos de la empresa entre ellos de auditoría, es imperativo que el contrato tenga sus soportes respectivos ya que si alguna documentación esta incompleta, el proceso se detiene ocasionando que el inicio de la obra se atrase.

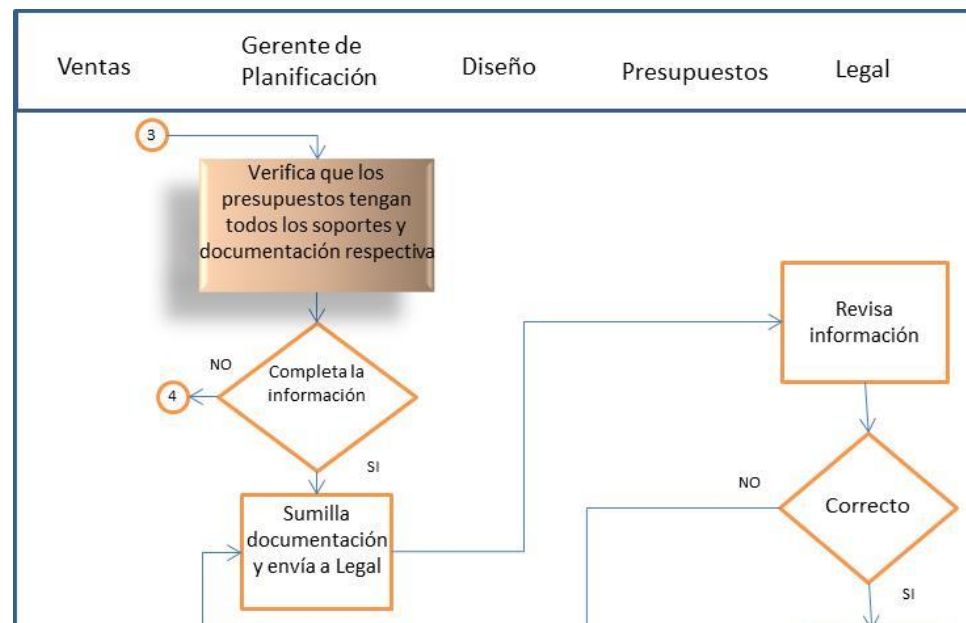


Figura 4.3.12. Flujograma con mejora en proceso, implementando la verificación de que los presupuestos cuentan con todos los soportes respectivos para su aprobación y contratación

En la figura 4.3.13. se observa que una vez que se ha iniciado la obra y se van monitoreando los avances para programar otras aprobaciones con las entidades externas, se implementa que el departamento de Planificación procese la información para obtener como resultado los distintos indicadores que van a dar una idea clara del estado de la obra. Un informe de estos resultados se envía a la Gerencia Técnica (retroalimentación).

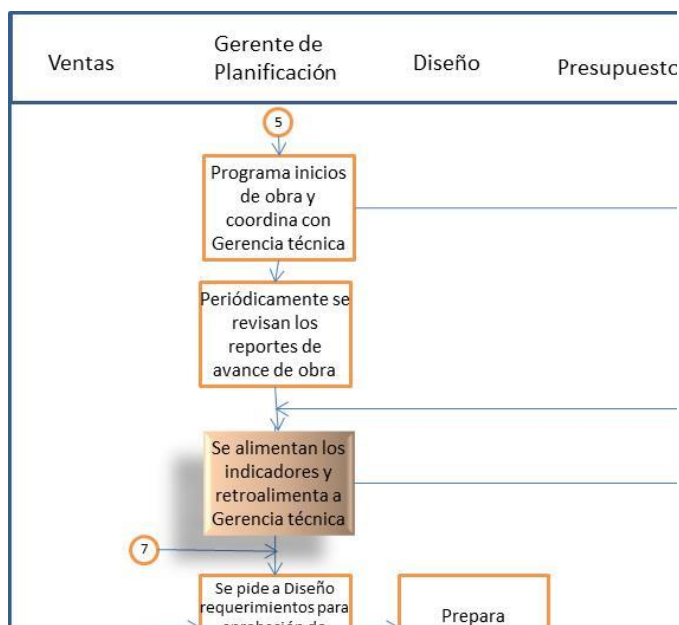


Figura 4.3.13. Flujograma con mejora en proceso , implementando el procesamiento de los formularios para la generación de indicadores

En la figura 4.3.14, se observa la implementación de que con estos indicadores en caso de haber un desfase en la avance de acuerdo al cronograma, el Gerente técnico deberá proceder con las medidas necesarias para ajustar estas variaciones e intentar recuperar el tiempo de retraso y volver ajustarse al cronograma.

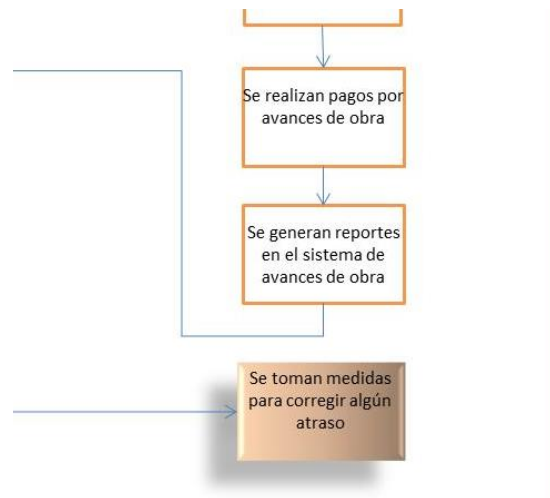


Figura 4.3.14. Flujograma con mejora en proceso, implementando la retroalimentación de la Gerencia técnica del avance del proyecto para que se tomen las debidas acciones

Con estas implementaciones dentro del proceso de gestión de los proyectos, se solucionaría el problema del inicio y seguimiento de las obras. **Ver flujogramas completos Apéndice 1 al 5**

4.4. Elaboración de Cronogramas de Obra.

Una de las técnicas de programación que se usa comúnmente en la Dirección de Proyectos son los diagramas de Gantt como anteriormente se mencionó.

Para el diseño de una plataforma de programación y control, se diseñó un cronograma que permita relacionar las distintas actividades del proyecto, sus relaciones y tiempos para de esta

forma establecer un diagrama de Gantt como herramienta principal para la dirección del Proyecto.

En la figura 4.4.1., se muestra la elaboración de un cronograma estructurado del proyecto con la ayuda del software Microsoft Project considerando las tareas, actividades, sus relaciones entre sí y presentado en formato de diagrama de Gantt, consolidando las obras urbanísticas, viviendas y trámites con entidades externas.

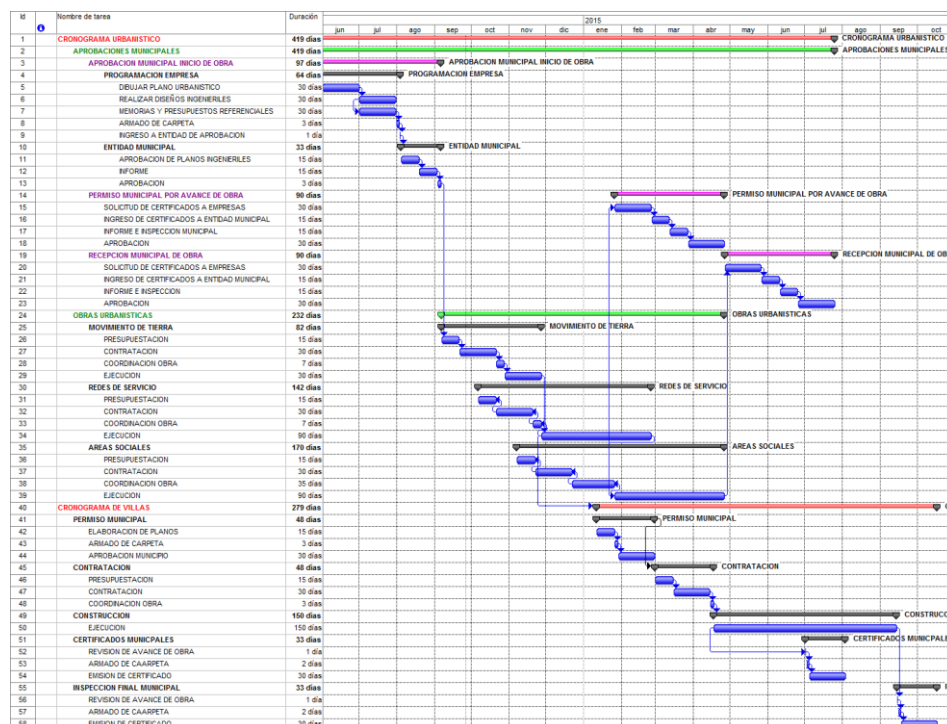


Figura 4.4.1. Cronograma consolidado del Proyecto, unificando las obras de urbanización con las viviendas

Como herramienta para complementar el diagrama de Gantt en función de probabilidades, se considerará de igual forma el cálculo

de la técnica PERT, especificando para cada actividad, una estimación de tiempo optimista, más probable y pesimista,

Asumiendo que la duración de las actividades sigue una distribución de probabilidad beta, se usarán las siguientes fórmulas para calcular el tiempo esperado en la realización de la actividad y su respectiva varianza:

$$v = \left(\frac{b - a}{6} \right)^2 \qquad t = \frac{a + 4m + b}{6}$$

En la Tabla 5. Se muestra una matriz donde se ha detallado los tiempos; optimista, mas probable y pesimista, y su respectivo resultado correspondiente al cálculo PERT.

**TABLA 9
TIEMPOS PARA CÁLCULO PERT**

ACTIVIDADES	OPTIMISTA (días)	ESPERADO(días)	PESIMISTA(días)	T(días)	V(días)
CRONOGRAMA URBANISTICO					
APROBACIONES MUNICIPALES					
APROBACION MUNICIPAL INICIO DE OBRA					
PROGRAMACION EMPRESA					
DIBUJAR PLANO URBANISTICO	30	35	40	35,00	2,78
REALIZAR DISEÑOS INGENIERILES	30	35	40	35,00	2,78
MEMORIAS Y PRESUPUESTOS REFERENCIALES	30	35	40	35,00	2,78
ARMADO DE CARPETA	3	8	13	8,00	2,78
INGRESO A ENTIDAD DE APROBACION	1	1	11	2,67	2,78
ENTIDAD MUNICIPAL					
APROBACION DE PLANOS INGENIERILES	15	22	30	22,17	6,25
INFORME	15	22	30	22,17	6,25
APROBACION	3	10	18	10,17	6,25
PERMISO MUNICIPAL POR AVANCE DE OBRA					
SOLICITUD DE CERTIFICADOS A EMPRESAS	30	37	45	37,17	6,25
INGRESO DE CERTIFICADOS A ENTIDAD MUNICIPAL	15	22	30	22,17	6,25
INFORME E INSPECCION MUNICIPAL	15	22	30	22,17	6,25
APROBACION	30	37	45	37,17	6,25
RECEPCION MUNICIPAL DE OBRA					
SOLICITUD DE CERTIFICADOS A EMPRESAS	30	37	45	37,17	6,25
INGRESO DE CERTIFICADOS A ENTIDAD MUNICIPAL	15	22	30	22,17	6,25
INFORME E INSPECCION	15	22	30	22,17	6,25
APROBACION	30	37	45	37,17	6,25
OBRAS URBANISTICAS					
MOVIMIENTO DE TIERRA					
PRESUPUESTACION	15	20	25	20,00	2,78
CONTRATACION	30	35	40	35,00	2,78
COORDINACION OBRA	7	12	17	12,00	2,78
EJECUCION	30	45	60	45,00	25,00
REDES DE SERVICIO					
PRESUPUESTACION					
CONTRATACION	30	35	40	35,00	2,78
COORDINACION OBRA	7	12	17	12,00	2,78
EJECUCION	90	105	120	105,00	25,00
AREAS SOCIALES					
PRESUPUESTACION	15	20	25	20,00	2,78
CONTRATACION	30	35	40	35,00	2,78
COORDINACION OBRA	35	40	45	40,00	2,78
EJECUCION	90	105	120	105,00	25,00
CRONOGRAMA DE VILLAS					
PERMISO MUNICIPAL					
ELABORACION DE PLANOS	15	20	25	20,00	2,78
ARMADO DE CARPETA	3	8	13	8,00	2,78
APROBACION MUNICIPIO	30	37	40	36,33	2,78
CONTRATACION					
PRESUPUESTACION	15	20	25	20,00	2,78
CONTRATACION	30	35	40	35,00	2,78
COORDINACION OBRA	3	8	13	8,00	2,78
CONSTRUCCION					
EJECUCION	150	165	180	165,00	25,00
CERTIFICADOS MUNICIPALES					
REVISION DE AVANCE DE OBRA	1	6	11	6,00	2,78
ARMADO DE CAARPETA	2	7	12	7,00	2,78
EMISION DE CERTIFICADO	30	37	45	37,17	6,25
INSPECCION FINAL MUNICIPAL					
REVISION DE AVANCE DE OBRA	1	6	11	6,00	2,78
ARMADO DE CAARPETA	2	7	12	7,00	2,78
EMISION DE CERTIFICADO	30	37	45	37,17	6,25

En la figura 4.4.2., se muestra el Gantt del proyecto calculado con los tiempos optimistas.

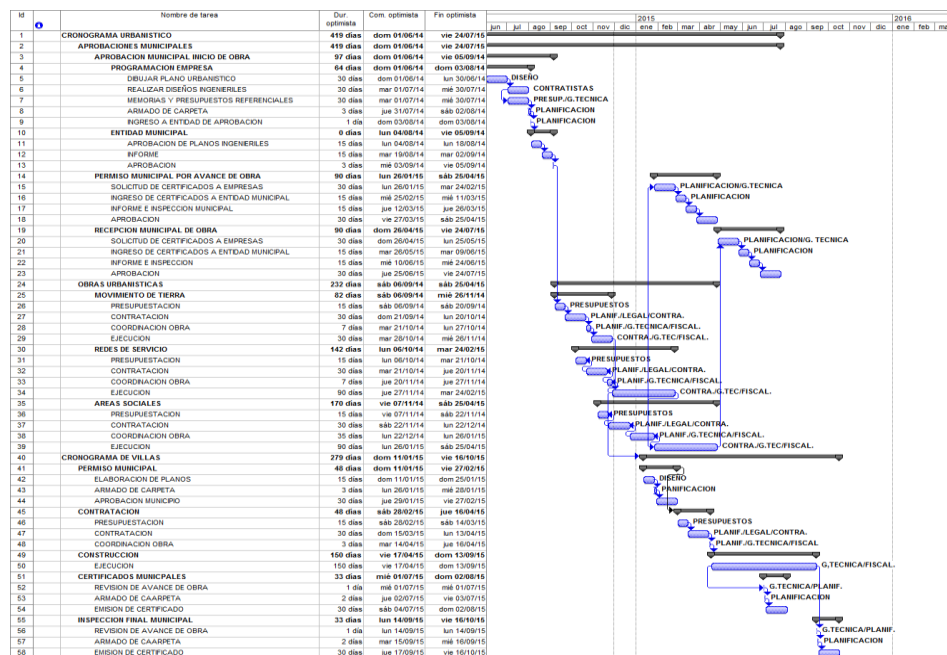


Figura 4.4.2. Gantt optimista

En la figura 4.4.3., se muestra el Gantt del proyecto calculado con los tiempos esperados.

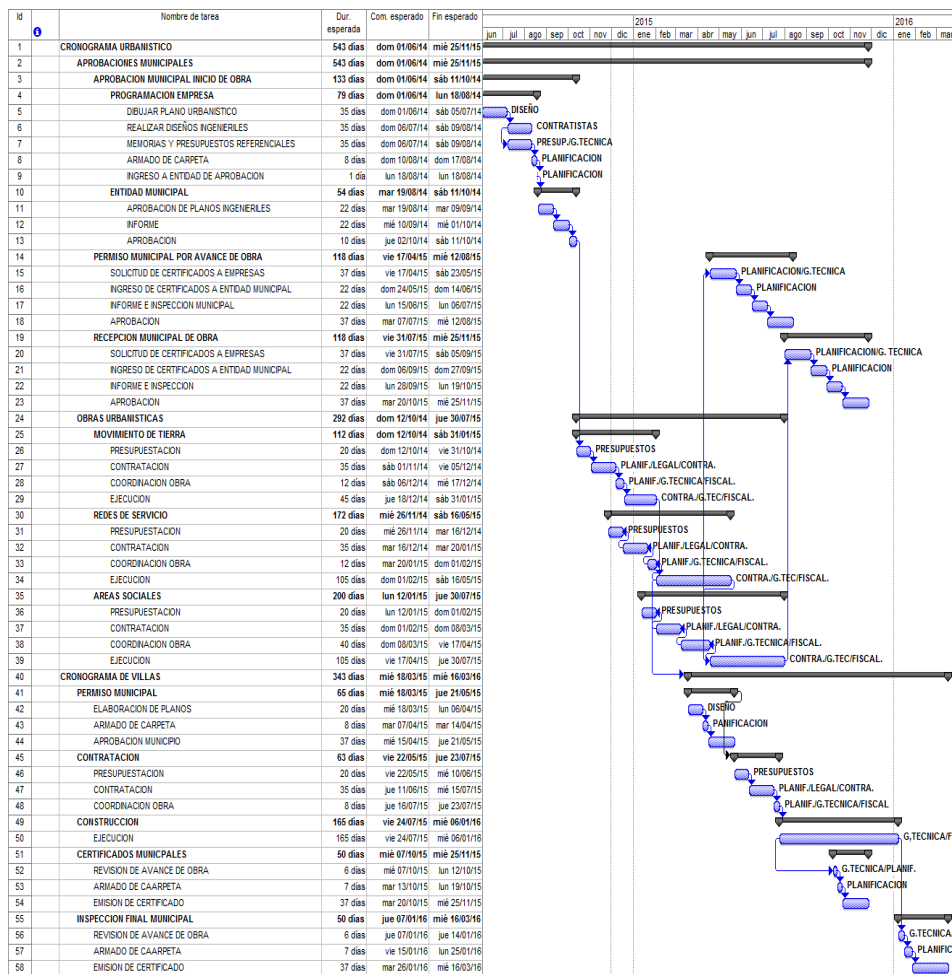


Figura 4.4.3. Gantt Esperado

En la figura 4.4.4., se muestra el Gantt del proyecto calculado con los tiempos pesimistas.

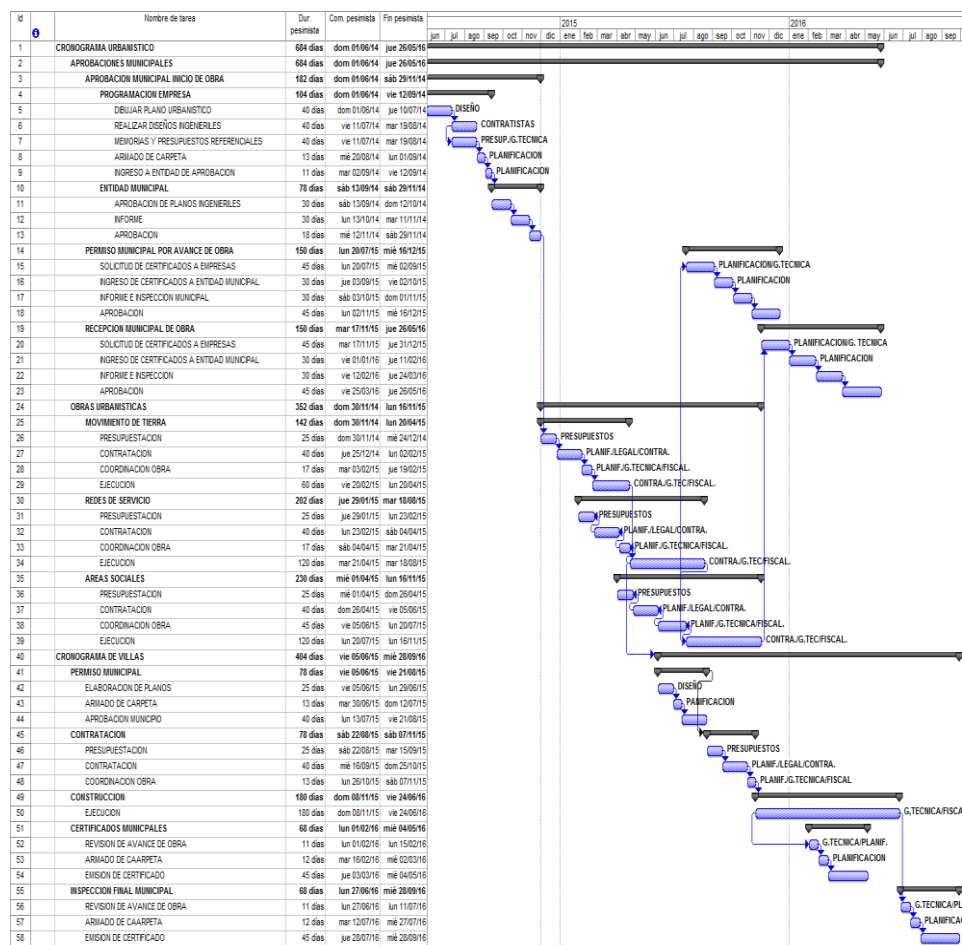


Figura 4.4.4. Gantt Pesimista

Una vez que se ha encontrado los tiempos esperados de cada actividad, estos son ingresados al software Microsoft Project como se ve en la figura 4.4.5., dando como resultado una nueva duración del proyecto en función de estas estimaciones de tiempo.

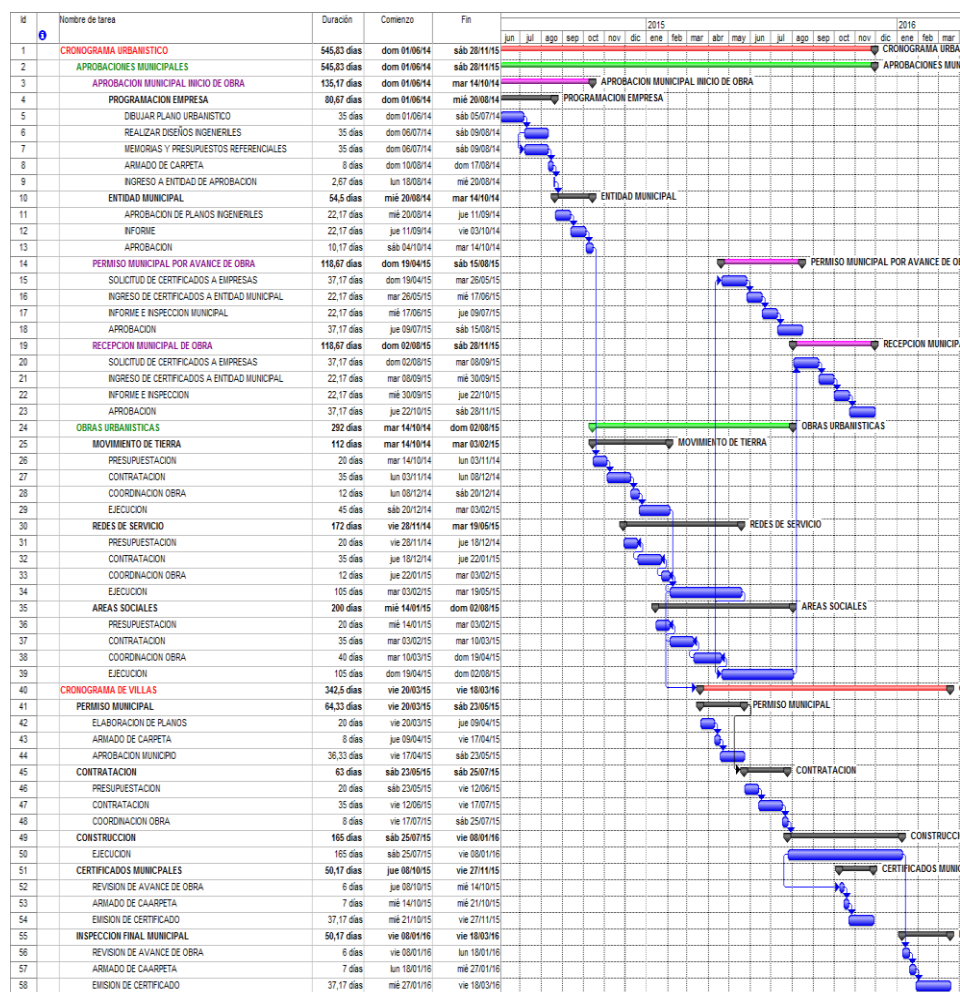


Figura 4.4.5. Gantt Resultado PERT

Hoy en día, los software como el Microsoft Project ya tienen dentro de sus herramientas los cálculos y opciones de gráficos para representar directamente la técnica PERT ingresando los parámetros respectivos.

Para este proyecto de Diseño, la estructura del cronograma ya queda fijada, y con el respectivo conocimiento, se pueden ir haciendo modificaciones en función de los mejoramientos continuos de los procesos.

4.5. Creación de Herramientas y Formatos de Seguimiento para Control de Procesos.

Formato de Ruta de Proceso de Contratación

El formato que se muestra en el Apéndice 6, considera la ruta del contrato, desde el inicio de sus actividades hasta cuando se hace efectivo con la entrega del anticipo al contratista.

Esta información al estar dirigida a los tiempos de cada actividad, una vez procesada, como resultado se podrá determinar donde están las demoras de cada actividad durante el proceso y hacer las respectivas mejoras, pensando siempre en no descuidar los controles internos de la empresa.

Formato de Seguimiento de Avance del Proyecto.

Este formato que se muestra en los apéndices 7 y 8, ayudará a través del tiempo a ir alimentando los porcentajes de avances semanales de los contratos, los mismos que cuentan con toda la

información del proyecto para realizar cualquier consulta o trazabilidad.

Esta información será alimentada a una matriz que tendrá el departamento de Planificación para ir llevando un registro del comportamiento de la obra y obtener indicadores y resultados gráficos para tomar decisiones, como se observa a continuación en la Tabla 6.

TABLA 10
DATOS DE PORCENTAJES DE AVANCE DE OBRA

semanas	% PLAN	% real acumulado	% REAL	% plan acumulado
s1	2,2	2,2	1,5	1,5
s2	2,5	4,7	2,3	3,8
s3	3,3	8	3,5	7,3
s4	4,8	12,8	3,2	10,5
s5	4,5	17,3	4,5	15
s6	6,2	23,5	4,2	19,2
s7	7,1	30,6	5,3	24,5
s8	7,3	37,9	6,2	30,7
s9	7,7	45,6	4,8	35,5
s10	7,9	53,5	5,2	40,7
s11	8,1	61,6	5,7	46,4
s12	7,9	69,5	5,3	51,7
s13	6,6	76,1	5,8	57,5
s14	5,3	81,4	6,2	63,7
s15	4,3	85,7	6,8	70,5
s16	3,4	89,1		
s17	3,2	92,3		
s18	2,9	95,2		
s19	2,6	97,8		
s20	2,2	100		

En la figura 4.5.1. se muestra como resultado de la matriz alimentada con los datos de los porcentajes, una curva de los porcentajes acumulados.

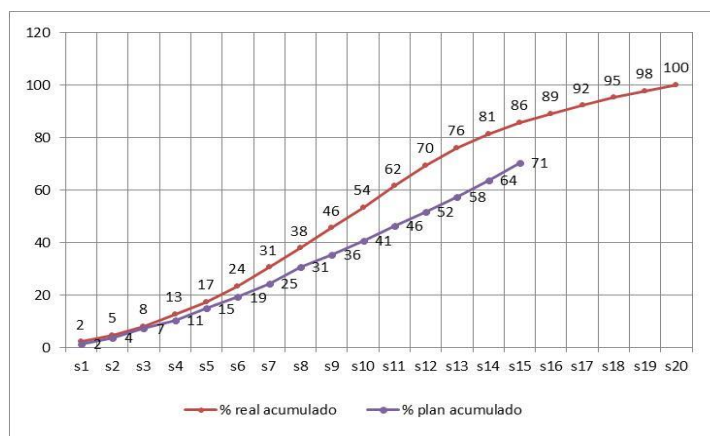


Figura 4.5.1. Curva de porcentajes acumulados de avance de obra

En la figura 4.5.2. se muestra como resultado de la matriz alimentada con los datos de los porcentajes, las respectivas barras de porcentajes con lo cual el personal administrativo está familiarizado con este tipo de gráfico.

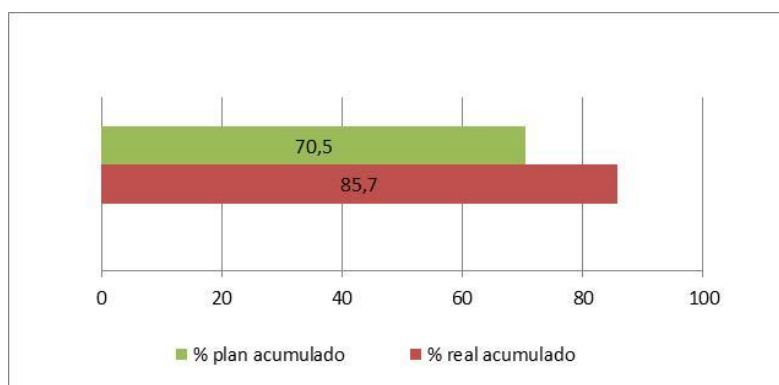


Figura 4.5.2. Barras de porcentajes acumulados de avance de obra

Formato de Seguimiento de Gestiones con las Entidades Municipales.

Este formato que se presenta en el Apéndice 9, es una herramienta para tener los registros de cada avance con las gestiones de estas entidades, de acuerdo a los procesos constructivos estas gestiones se requieren al inicio, durante y al final de la construcción, por ello hay que dar seguimiento a esta información ya que tiene relación directa con los avances de obra.

Adicionalmente este formato ayudará a tener una retroalimentación de los tiempos de cada gestión y poder contar con una estadística que sirva para actualizar los tiempos a los cronogramas y/o mejorar los procesos.

Matriz de Costos del Proyecto.

La matriz que a continuación se muestra en la Tabla 7, es un archivo en Excel descargado del sistema informático a un computador del departamento de Planificación, en este se va a registrar y almacenar la información de gastos del proyecto, para poder procesarlos y obtener como resultado un gráfico con curvas de indicadores, que ayudarán a la Dirección del Proyecto y de la empresa a conocer el estado del mismo desde el punto de vista financiero y tomar las acciones que se requieran.

Los parámetros a considerar para el procesamiento de la información son los siguientes:

CPTP: Costo presupuestado de trabajo programado.- Son los gastos que están previstos que ocurran.

CRTR: Costo real de trabajo realizado.- Son los gastos reales a través del tiempo.

**TABLA 11
DATOS DE GASTOS REALES VS. PRESUPUESTADOS**

MESES	COSTO PRESUP.	CPTP	COSTO REAL	CRTR
1	\$ 2.638,44	\$ 2.638,44	\$ 1.584,32	\$ 1.584,32
2	\$ 30.698,00	\$ 33.336,44	\$ 22.845,12	\$ 24.429,44
3	\$ 75.105,35	\$ 108.441,79	\$ 58.897,31	\$ 83.326,75
4	\$ 80.326,76	\$ 188.768,55	\$ 53.675,09	\$ 137.001,84
5	\$ 143.175,15	\$ 331.943,70	\$ 85.645,89	\$ 222.647,73
6	\$ 162.433,74	\$ 494.377,44	\$ 92.876,45	\$ 315.524,18
7	\$ 174.464,02	\$ 668.841,46	\$ 108.349,78	\$ 423.873,96
8	\$ 169.907,21	\$ 838.748,68	\$ 115.245,10	\$ 539.119,06
9	\$ 183.720,09	\$ 1.022.468,77	\$ 163.897,12	\$ 703.016,18
10	\$ 151.906,10	\$ 1.174.374,87	\$ 157.283,46	\$ 860.299,64
11	\$ 93.545,50	\$ 1.267.920,37	\$ 173.402,46	\$ 1.033.702,10
12	\$ 85.347,30	\$ 1.353.267,67	\$ 92.305,28	\$ 1.126.007,38
13	\$ 43.293,55	\$ 1.396.561,22	\$ 82.048,28	\$ 1.208.055,66
14	\$ 45.987,21	\$ 1.442.548,43	\$ 96.039,21	\$ 1.304.094,87
15	\$ 32.958,01	\$ 1.475.506,44	\$ 76.249,25	\$ 1.380.344,12
16	\$ 12.905,76	\$ 1.488.412,20		
17	\$ 4.438,49	\$ 1.492.850,69		
18	\$ 3.662,35	\$ 1.496.513,04		
19	\$ 1.987,04	\$ 1.498.500,08		
20				
21				
22				
23				
24				

Una vez procesada la información y como se visualiza en la figura 4.5.4. en este caso de estudio, se obtienen los siguientes criterios:

A los 15 meses los gastos del proyecto tendrían que haber sido de \$1'475.506.44 **(CPTP)**.

En esta fecha se tuvo un gasto real de \$1'390.344.12 **(CRTR)**.

De acuerdo a estas cifras se deduce que el proyecto tiene una diferencia de \$85.162,32 por lo que habría que revisar en este caso, que porcentaje se atribuye a un retraso o un ahorro.

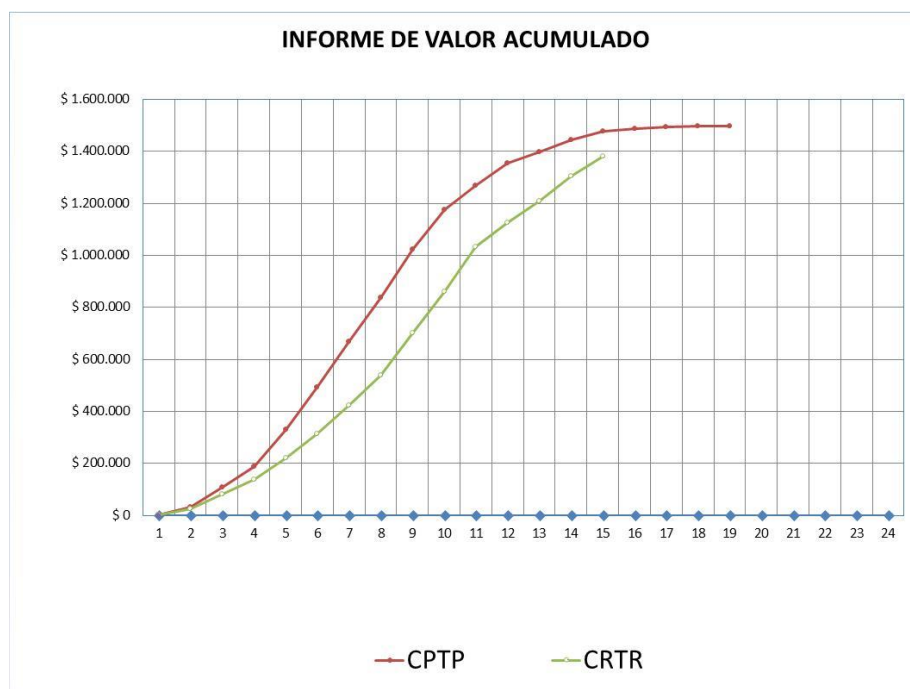


Figura 4.5.4. Curvas de Informe de valor acumulado

4.6. Análisis y Creación de Indicadores de Gestión

Como ya se había comentado anteriormente, el control de la gestión es la actividad dirigida a dar seguimiento a las técnicas y recursos destinados para cumplir un objetivo planificado.

Para esto es necesario tener indicadores que permitan tomar decisiones en base a los resultados de desempeño que se van obteniendo, durante y al finalizar el proceso de planificación.

Para garantizar que el proceso de planificación culmine con éxito, se debe medir las actividades durante el proceso haciendo una similitud con el concepto de aplicación al control de calidad que dice que el control de calidad no es al final, sino durante el proceso.

En base a esto y de acuerdo al tipo de proyecto, se dividirá los indicadores en 2 tipos:

- Indicadores de proceso
- Indicadores de resultados

INDICADORES DE PROCESOS.-

Durante el proceso del Proyecto, para conocer periódicamente el estado del mismo es necesario que al procesar la información de los formatos y herramientas anteriormente revisados, presentar los siguientes indicadores para tomar acciones en caso de ser necesario:

Índice de avance de obra

- **Denominación:** índice de avance de obra (IAO).
- **Definición:** Se refiere al porcentaje de avance de obra acumulado a la fecha de acuerdo a la liquidación del fiscalizador de la obra.
- **Expresión matemática:**

$$IAO = \frac{\text{rubros realizados}}{\text{rubros totales}} \times 100$$

Donde:

- **Rubros realizados:** es la ejecución de rubros terminados o parciales respecto al presupuesto del contrato.
- **Rubros totales:** son todos los rubros del presupuesto del contrato.
- **Objetivo:** conocer porcentaje de avance de obra para contrastarlo con el planificado y visualizar el cumplimiento respecto al tiempo.

- **Periodicidad:** semanalmente

Índice de tiempo por finalizar

- **Denominación:** índice de tiempo por finalizar (ITF).
- **Definición:** Se refiere al tiempo que falta por concluir, en caso de que el indicador sea negativo es un retraso.
- **Expresión matemática:**

$$ITF = Ff - Fa$$

Donde:

- **Ff:** es la fecha de término de la actividad según el cronograma.
- **Fa:** Es la fecha al momento de generar el indicador y que la actividad no haya sido concluida.
- **Objetivo:** conocer la cantidad de días que quedan por terminar el contrato o si existe algún de retraso para retroalimentar a obra y buscar la solución para regresar a la fecha del cronograma o reducir al mínimo el retraso total.
- **Periodicidad:** quincenalmente

Índice de personal en obra

- **Denominación:** índice de personal en obra (IPO).
- **Definición:** Para el caso de las construcciones de viviendas es el promedio de volumen de trabajadores por vivienda dentro de un contrato en obra.
- **Expresión matemática:**

$$IPO = \frac{\text{cantidad de trabajadores}}{\text{cantidad de casas}}$$

Donde:

- **Cantidad de trabajadores:** es el volumen de trabajadores que el contratista ha adjudicado al día por casas.
- **Cantidad de casas:** Cantidad de viviendas dentro del contrato adjudicado al contratista.
- **Objetivo:** Evaluar el rendimiento de mano de obra y contrastarlo con los otros contratistas versus los avances de obra.
- **Periodicidad:** semanalmente

Índice de gastos

- **Denominación:** índice de gastos (IG).

- **Definición:** Se refiere al porcentaje de gastos reales versus gastos presupuestados.
- **Expresión matemática:**

$$IG = \frac{\text{gastos reales}}{\text{gastos presupuestados}} \times 100$$

Donde:

- **Gastos reales:** Son los gastos acumulados que se hayan desembolsado por cada rubro de cada proyecto al mes.
- **Gastos presupuestados:** Son los gastos que se hayan estimado desembolsar según el flujo de gastos de acuerdo a la fecha.
- **Objetivo:** Conocer el estado actual de los gastos para que el departamento financiero pueda tomar decisiones sobre el nivel de liquidez con el que tiene que contar y saber a nivel de gastos como va avanzando el proyecto.
- **Periodicidad:** mensual

Índice de Actividades contratadas.

- **Denominación:** índice de actividades contratadas (IAC).
- **Definición:** Se refiere al porcentaje de actividades contratadas a la fecha versus las actividades programadas a contratar dentro del cronograma.

- **Expresión matemática:**

$$IAC = \frac{\text{actividades contratadas}}{\text{actividades programadas}} \times 100$$

Donde:

- **Actividades contratadas:** Es la cantidad de actividades reales en proceso de ejecución.
- **Actividades programadas:** Son las actividades programadas dentro del cronograma a la fecha de la alimentación del índice.
- **Objetivo:** Conocer el nivel de actividades en ejecución versus la programación y junto con el resto de indicadores poder visualizar los motivos generales de los desfases en los gastos y avances de obra.
- **Periodicidad:** mensual

Índice de demora contratación

- **Denominación:** índice de avance de obra (IDC).
- **Definición:** Se refiere al tiempo tomado por cada área administrativa de cada subproceso.
- **Expresión matemática:**

$$IDC = \text{fecha anticipo contratista} - \text{fecha inicio del proceso de contratación}$$

Donde:

- **Fecha anticipo contratista:** es la fecha en la que se giró el cheque del anticipo para el contratista.
- **Fecha inicio del proceso de contratación:** Es la fecha en la que inició el proceso desde que fue realizado el requerimiento.
- **Objetivo:** conocer la demora de cada área dentro del proceso de contratación para establecer mejoras.
- **Periodicidad:** mensualmente

INDICADORES DE RESULTADOS

Los siguientes indicadores sirven para evaluar el proyecto al final del mismo y tomar acciones para mejorar procesos, rendimientos, gastos, etc.

Índice de gastos

- **Denominación:** índice de gastos (IG).
- **Definición:** Se refiere al porcentaje de gastos reales versus gastos presupuestados.
- **Expresión matemática:**

$$IG = \frac{\text{gastos reales}}{\text{gastos presupuestados}} \times 100$$

Donde:

- **Gastos reales:** Son los gastos acumulados que se hayan desembolsado por cada rubro de cada proyecto al mes.
- **Gastos presupuestados:** Son los gastos que se hayan estimado desembolsar según el flujo de gastos de acuerdo a la fecha.
- **Objetivo:** Conocer el estado actual de los gastos para que el departamento financiero pueda tomar decisiones sobre el nivel de liquidez con el que tiene que contar y saber a nivel de gastos como va avanzando el proyecto.
- **Periodicidad:** Fin del proyecto

Índice de días de retraso

- **Denominación:** índice días de retraso (IDR).
- **Definición:** Se refiere al retraso en relación a la finalización de la actividad
- **Expresión matemática:**

$$IDR = \text{fecha final de actividad} - \text{fecha final programada}$$

Donde:

- **Fecha final de actividad:** es la fecha de término real de la actividad.
- **Fecha final programada:** Es la fecha que se había programado al iniciar la actividad.
- **Objetivo:** conocer la cantidad de días de retraso de una actividad para poder relacionarla a los resultados del proyecto total y tomar las acciones del caso para mejorar los procesos.
- **Periodicidad:** fin del proyecto.

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Se analizó la situación actual de la empresa a nivel del área de Proyectos y se logró identificar que el problema respecto al retraso en la entrega de las viviendas es que, el proyecto no inicia a tiempo y falta de seguimiento al mismo .
- Mediante técnicas de calidad como el Diagrama de Causa - Efecto de Ishikawa o llamado “espina de pescado”, se logró identificar el problema, sus respectivas causas y soluciones.

- Con el levantamiento del proceso actual de los proyectos y con los resultados conseguidos con el Diagrama Causa-Efecto se pudo implementar las soluciones dentro del proceso.
- Una vez mejorado el proceso se procedió a la creación de las herramientas respectivas para el diseño del sistema de gestión para la planificación y control de proyectos inmobiliarios.
- Como herramientas se creó una estructura de cronograma que consolida las obras urbanísticas, obras de viviendas, y las gestiones respectivas con entidades externas. Este cronograma se lo realizó con la ayuda del software Microsoft Project dejando estructurada sus actividades y relaciones entres sí visualizándolo en un diagrama de Gannt y adicionalmente se dejo prefijado un cuadro para el cálculo de la técnica PERT para trabajar en función de alguna probabilidad.
- Otra herramienta creada es la definición de formatos que permitan el control del proyecto y la presentación de indicadores de gestión. Estos formatos o formularios se crearon en Hojas electrónicas de Excel para que se impriman y puedan ser llenados por los usuarios de los procesos y luego con la alimentación de esta información en

un cuadro creado en hoja de Excel, esta información será procesada presentando resultados de avances del proyecto y sus respectivos gráficos.

- Una vez que se realizó el mejoramiento del proceso, y se definieron las herramientas para el control, se crearon indicadores de gestión de tal forma que con la presentación de estos se pueda tener una imagen rápido del estado de los proyectos.

5.2. Recomendaciones

Se recomienda que la empresa, en este caso el departamento de Planificación, constantemente dé la retroalimentación respectiva de los resultados de los avances del Proyecto para que todas las áreas se sientan comprometidas con el objetivo de la empresa y a su vez también asuman la responsabilidad respectiva.

Es importante que el departamento de planificación cada vez que se tiene planificado iniciar un proyecto, revisar los resultados de proyectos anteriores al momento de alimentar los tiempos de las actividades en el cronograma, y si hubiera algún cambio en el

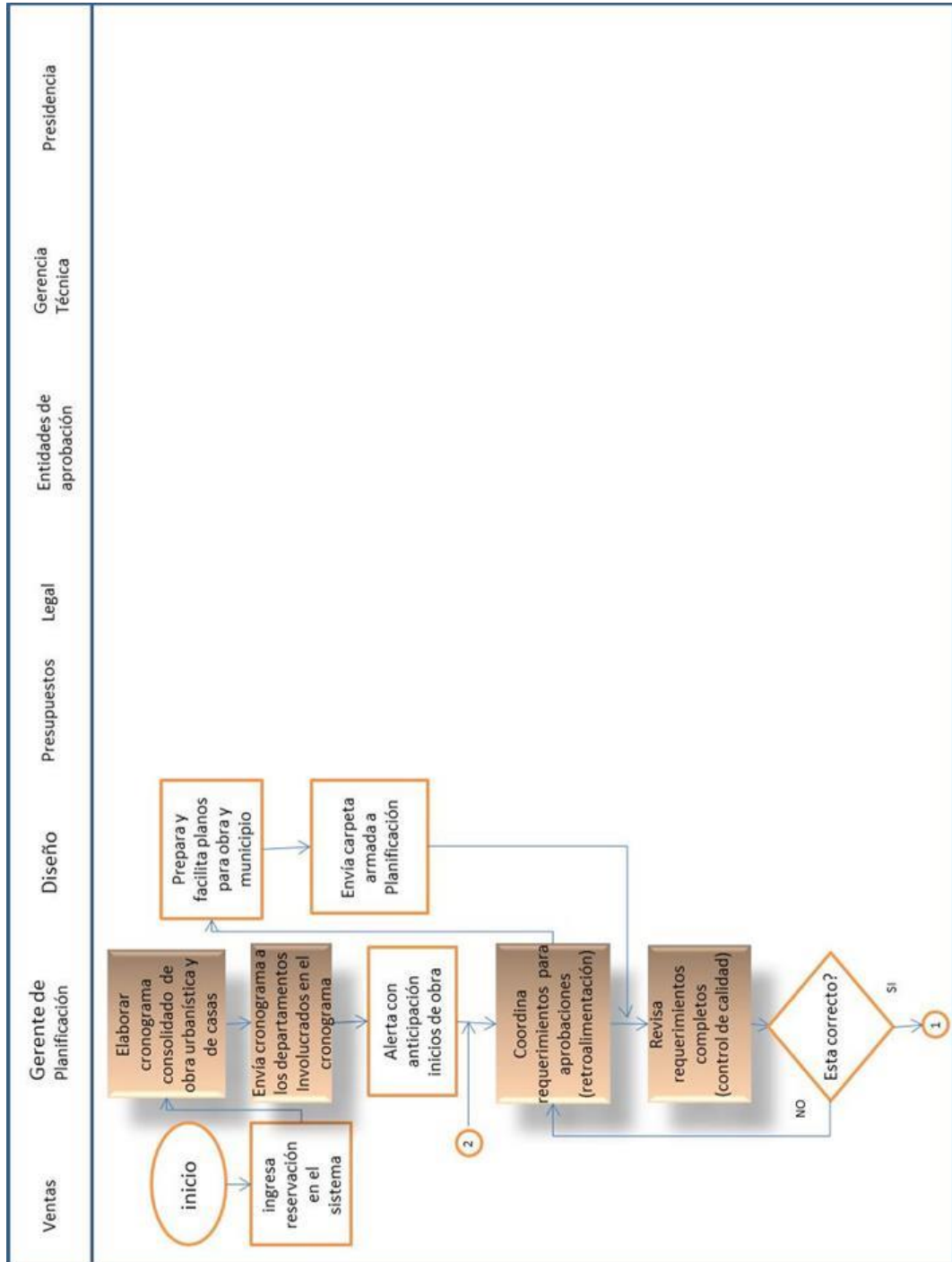
proceso ya sea interno o externo se lo debe actualizar en el cronograma.

Se recomienda cumplir con la alimentación y procesamiento de la información respecto a los formatos de control de tal forma que no se acumule trabajo y estos puedan arrojar resultados confiables.

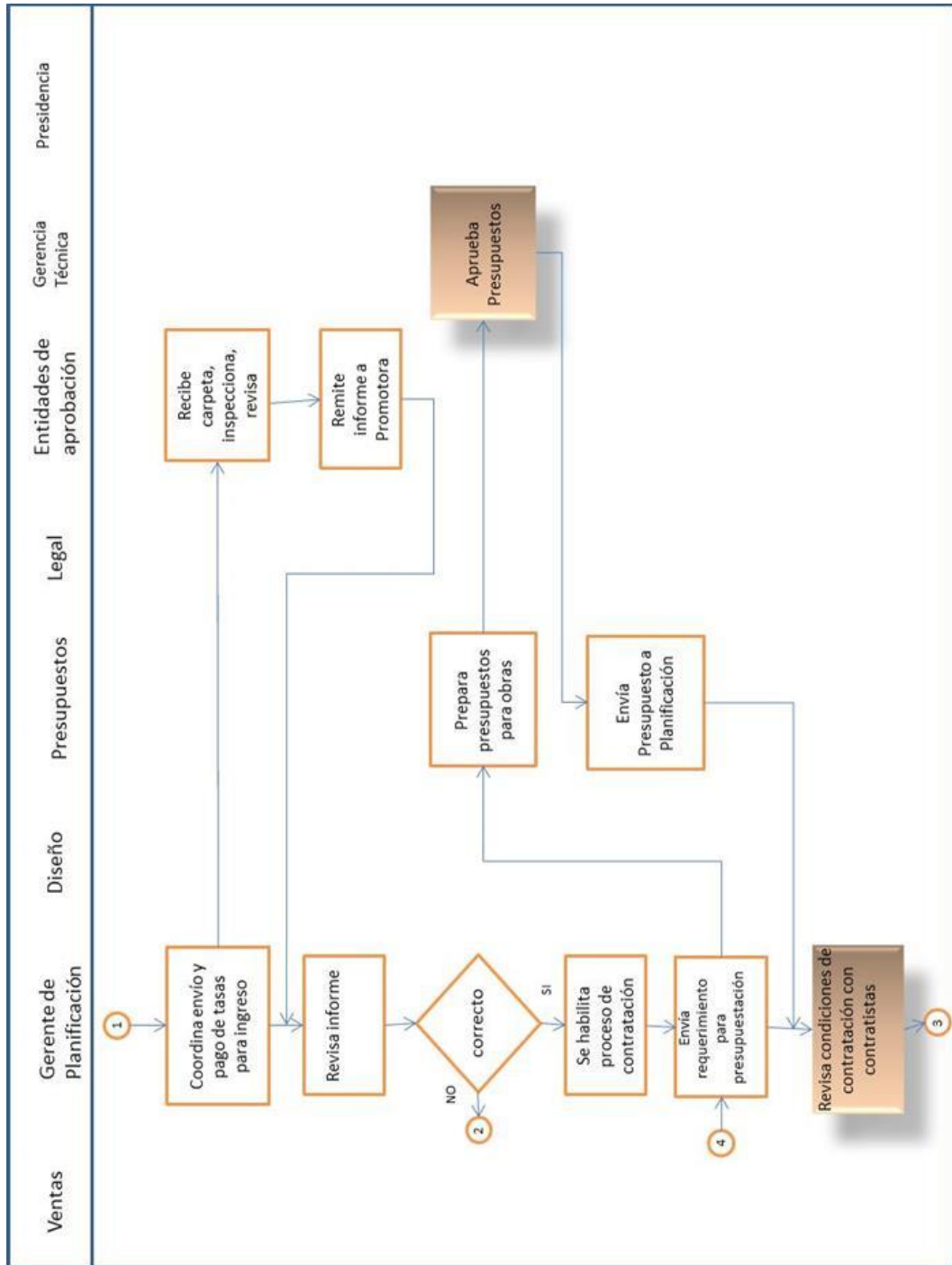
Es importante para la presentación de los resultados del avance del proyecto, crear comités con el resto de departamentos, tanto del área de Proyectos como de otras áreas que tengan alguna vinculación con los proyectos, para dar a conocer el estado de los mismos y que puedan estar informados y/o recibir cualquier sugerencia.

APÉNDICES

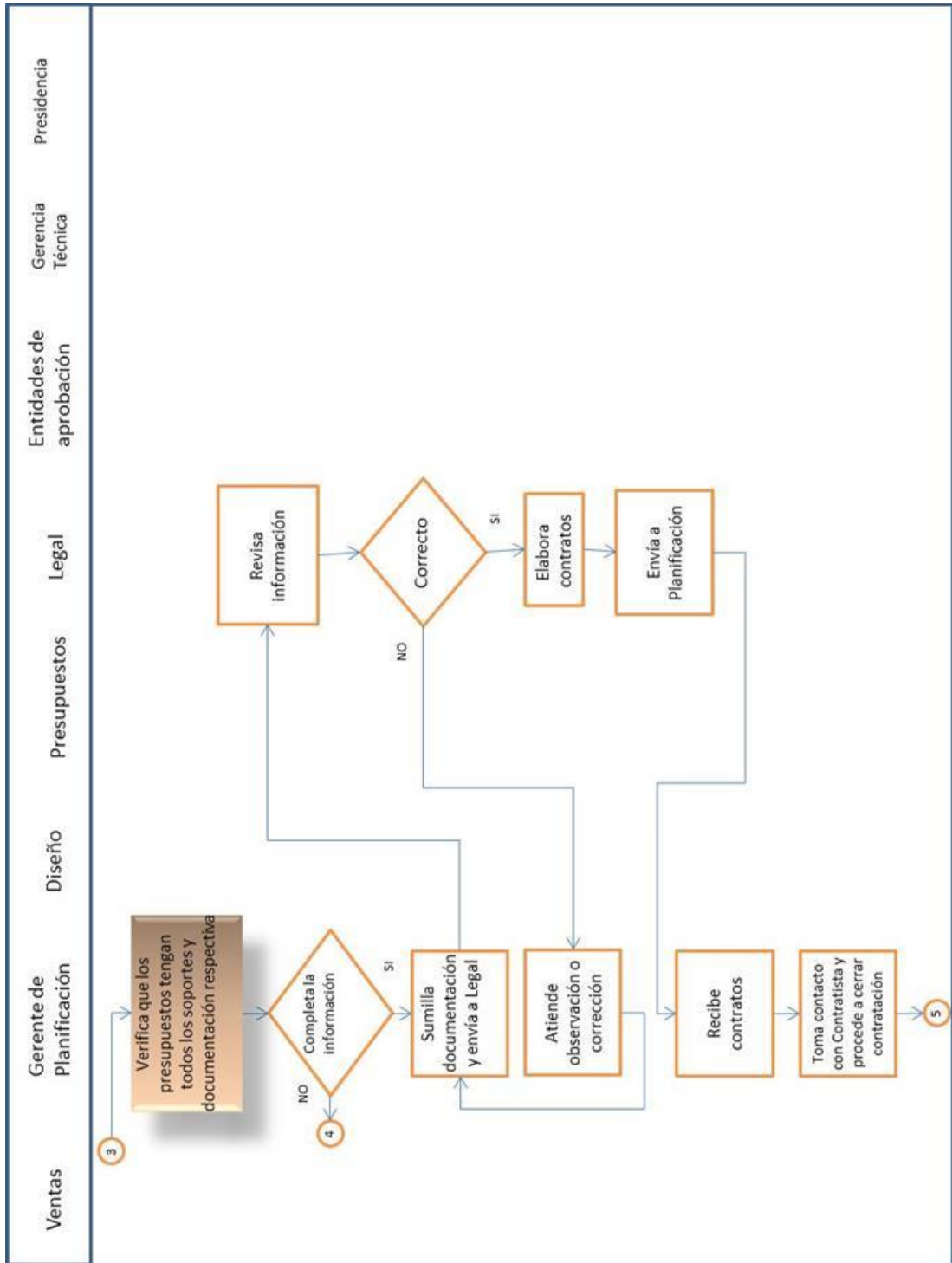
APÉNDICE 1 FLUJOGRAMA DE PROCESO CON MEJORAMIENTO



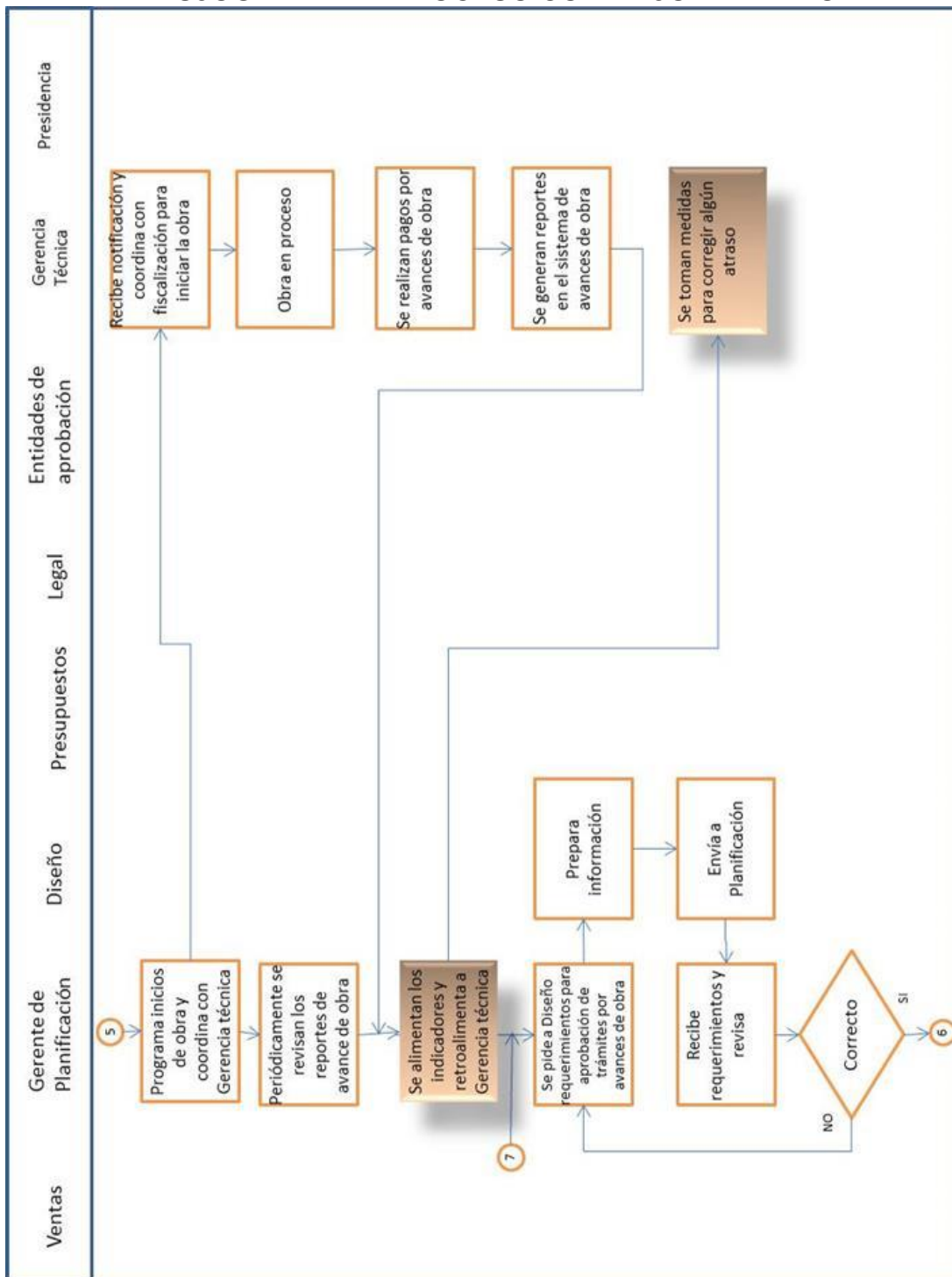
APÉNDICE 2 FLUJOGRAMA DE PROCESO CON MEJORAMIENTO



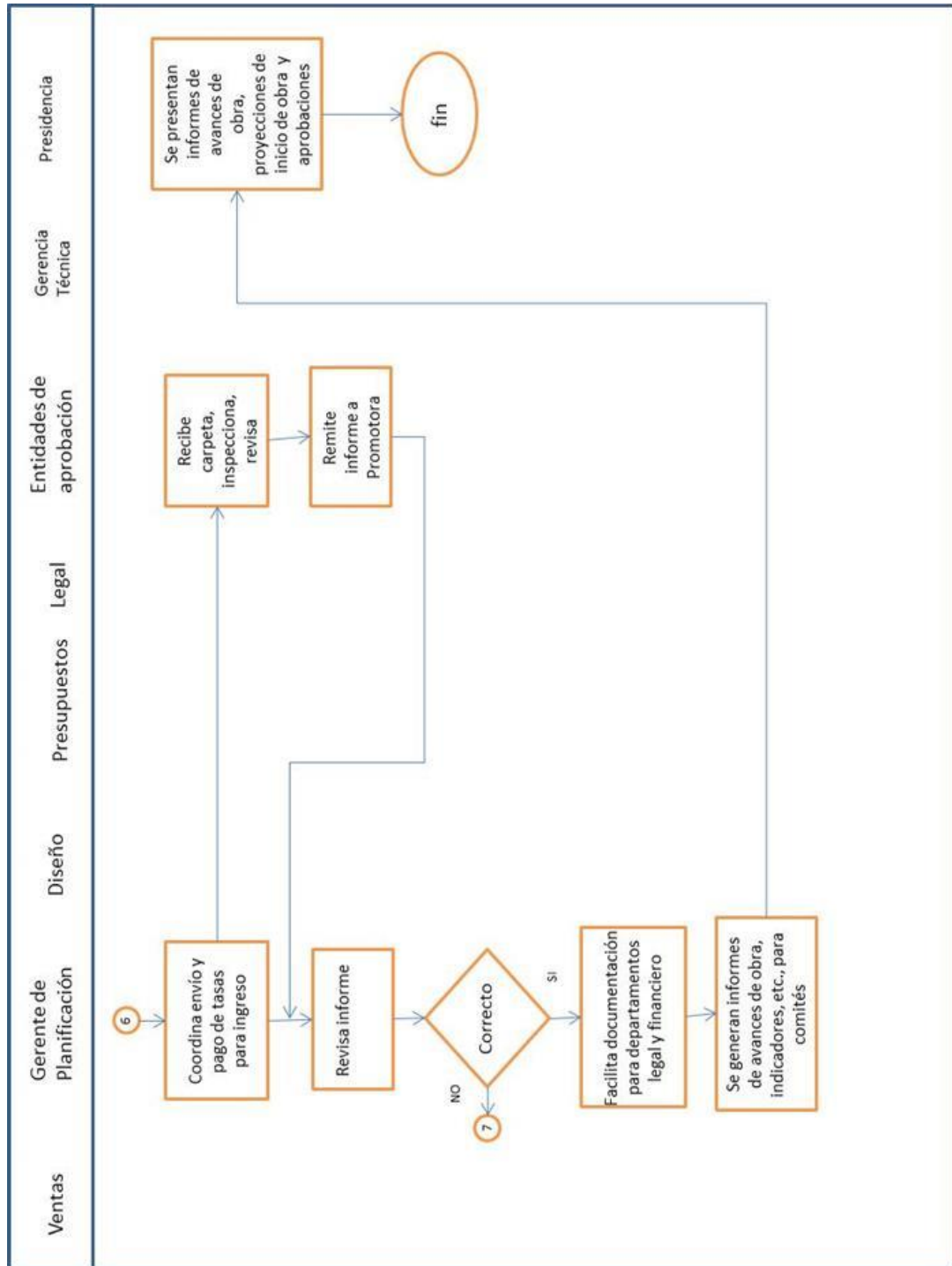
APÉNDICE 3 FLUJOGRAMA DE PROCESO CON MEJORAMIENTO



APÉNDICE 4 FLUJOGRAMA DE PROCESO CON MEJORAMIENTO



APÉNDICE 5 FLUJOGRAMA DE PROCESO CON MEJORAMIENTO



APÉNDICE 6 RUTA DE PROCESO CONTRATACIÓN

RUTA DE PROCESO CONTRATACION					
DEPARTAMENTO RESPONSABLE	INFORMACION DE CONTRATO:				
	DESCRIPCION DEL CONTRATO				
PRESUPUESTOS	CONSTRUCTOR				
	# DE CONTRATO				
	URBANIZACION				
	RUTA	RESPONSABLE	FIRMA	FECHA RECIBIDO	FECHA DESPACHO
FISCALIZACION	REQUERIMIENTO				
GERENCIA TECNICA	APROBACION REQUERIMIENTO				
PRESUPUESTOS	ELABORACION DE PRESUPUESTO				
GERENCIA TECNICA	APROBACION DE PRESUPUESTO				
PLANIFICACION	DIRECCIONAMIENTO				
		CONTRATO <input type="checkbox"/>	POLIZA <input type="checkbox"/>	OT <input type="checkbox"/>	ANTICIPO <input type="checkbox"/>
PLANIFICACION / LEGAL	ELABORACION CONTRATO/OT				
CONTABILIDAD	REVISION CONTABLE				
PLANIFICACION	FIRMA DE CONTRATISTA				
PLANIFICACION	RECEPCION DE PÓLIZA				
LEGAL	VISTO BUENO POLIZA				
GERENCIA GENERAL	FIRMA PROMOTORA				
PAGADURIA	PROCESO PAGO ANTICIPO				
ARCHIVO	ARCHIVO DOCUMENTO				
OBSERVACIONES					

APÉNDICE 7

FORMATO DE SEGUIMIENTO DE AVANCES DEL PROYECTO

SEGUIMIENTO DE AVANCES DE PROYECTO																						
PROYECTO: _____ URBANIZACIÓN: _____ REPORTE: _____		TIEMPO PROGRAMADO DE PROYECTO FECHA PROGRAMADA DE INICIO DEL PROYECTO: FISCALIZADOR RESPONSABLE																				
DESCRIPCIÓN	# CONTRATO	CONTRATISTA	PROGRAMACIÓN VS. REAL		PROGRAMACIÓN VS. REAL		% DE AVANCES															
			INICIO PLAN	INICIO REAL	FIN PLAN	FIN REAL	PLAZO PLAN	PLAZO REAL	51	52	53	54	55	56	57	58	59	510	511	512		
ACTIVIDAD 1																						
ACTIVIDAD 2																						
ACTIVIDAD 3																						
ACTIVIDAD 4																						
ACTIVIDAD 5																						
ACTIVIDAD 6																						
ACTIVIDAD 7																						
ACTIVIDAD 8																						
ACTIVIDAD 9																						
ACTIVIDAD 10																						
ACTIVIDAD 11																						
ACTIVIDAD 12																						
ACTIVIDAD 13																						
ACTIVIDAD 14																						
ACTIVIDAD 15																						
ACTIVIDAD 16																						
ACTIVIDAD 17																						
ACTIVIDAD 18																						
ACTIVIDAD 19																						
ACTIVIDAD 20																						
ACTIVIDAD NP																						
ACTIVIDAD NP																						
ACTIVIDAD NP																						
ACTIVIDAD NP																						
ACTIVIDAD NP																						
ACTIVIDAD NP																						
ACTIVIDAD NP (1)																						

OBSERVACIONES

ACTIVIDAD NP: Actividad no planificada

APÉNDICE 8 FORMATO DE SEGUIMIENTO DE AVANCES DEL PROYECTO

SEGUIMIENTO DE AVANCES DE PROYECTO		% DE AVANCES																										
DESCRIPCIÓN	PROGRAMACION VS. REAL		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24		
	# CONTRATO	CONTRATISTA																										
ACTIVIDAD 1																												
ACTIVIDAD 2																												
ACTIVIDAD 3																												
ACTIVIDAD 4																												
ACTIVIDAD 5																												
ACTIVIDAD 6																												
ACTIVIDAD 7																												
ACTIVIDAD 8																												
ACTIVIDAD 9																												
ACTIVIDAD 10																												
ACTIVIDAD 11																												
ACTIVIDAD 12																												
ACTIVIDAD 13																												
ACTIVIDAD 14																												
ACTIVIDAD 15																												
ACTIVIDAD 16																												
ACTIVIDAD 17																												
ACTIVIDAD 18																												
ACTIVIDAD 19																												
ACTIVIDAD 20																												
ACTIVIDAD NP																												
ACTIVIDAD NP																												
ACTIVIDAD NP																												
ACTIVIDAD NP																												
ACTIVIDAD NP (H)																												
OBSERVACIONES																												

ACTIVIDAD NP: Actividad no planificada

BIBLIOGRAFÍA

1. CESAR BAQUERIZO AROSEMENA, Gerencia de Proyectos para constructores e inmobiliarias, Talleres gráficos del archivo histórico del Guayas, Guayaquil 2005, 1era Edición.
2. HODSON WILLIAM K., Maynard Manual del Ingeniero Industrial, Mac Graw Hill, México 2001, Cuarta Edición, Tomo I, pág.2.44.
3. JAY HEIZER, BARRY RENDER, Dirección de la Producción- Decisiones tácticas, 6ta edición.
4. MICHAEL W. NEWELL, MARINA N.GRASHINA, Preguntas y respuestas sobre la Gestión de Proyectos, Gestión 2000.
5. OSCAR ADLER MARTIN, Producción y Operaciones, Macchi Grupo Editor S.A., Buenos Aires 2004, 1era edición.