

01167  
8



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**“ESTRUCTURACIÓN DE UN PLAN DE ACCIÓN”**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
**MAESTRO EN INGENIERÍA  
CON ESPECIALIDAD EN  
PLANEACIÓN**

**P R E S E N T A  
BELIA MARTÍNEZ SALDÍVAR**



**DIRECTOR DE TESIS: M.I. ARTURO FUENTES ZENÓN**

**Ciudad Universitaria**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**Octubre 2003**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# DEDICATORIA

---

*En cada paso que he dado en la vida, tú Señor, has caminado a mi lado.*

*Gracias*

*Nunca han limitado mis sueños, por el contrario, siempre me han alentado y apoyado para alcanzarlos. Con todo mi corazón y gran admiración a quienes me dieron la vida: Doña Linda y Don Tony.*

*Los amo*

*Por los innumerables momentos felices que hemos compartido, porque siempre luchan y trabajan por conseguir sus anhelos a: Chevy, Othón, Chucho y Paco, los mejores hermanos del mundo.*

*Por su inmenso cariño y preocupación por mí, porque siempre ha estado cerca, pendiente de todo lo que hago.*

*Gracias tía Esther*

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAH a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Bela Martínez  
SALDAR: Saldar  
FECHA: 21 Octubre 03  
FIRMA: M. Saldar

*Al maestro Arturo Fuentes Zenón por el tiempo que dedico para la elaboración de este trabajo, por que siempre estuvo dispuesto a escucharme y ayudarme.*

*Gracias por tu amistad*

*A cuatro maestros y grandes seres humanos, cada uno de ellos de alguna u otra forma han sido pieza clave en esta etapa de mi formación: José Domingo Figueroa, Javier Suárez, Sergio Fuentes y Gabriel Sánchez.*

*Dios los bendiga siempre*

*Sin duda alguna, en la vida he tenido la invaluable fortuna de contar con la amistad y cariño de personas valiosas, con quienes he compartido sueños e inolvidables momentos, a todos ellos mi más sincero agradecimiento. Los llevo siempre en el corazón.*

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## ESTRUCTURACIÓN DE UN PLAN DE ACCIÓN

INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVO	3
CAPÍTULO 1. UBICACIÓN DE ALGUNOS ENFOQUES DE PLANEACIÓN	4
1.1 Proceso básico de planeación	4
1.2 Modelo de Kepner-Tregoe	7
1.3 Metodología de los Sistemas Suaves	9
1.4 Dirección Estratégica	10
1.5 Diseño idealizado	12
1.6 Proceso de planeación estratégica (Hax-Majluf)	14
1.7 Administración de proyectos	16
1.8 Comentario final	17
CAPÍTULO 2. PROCESO BÁSICO PARA LA ESTRUCTURACIÓN DE UN PLAN	18
2.1 Proceso de planeación	22
2.1.1 Salidas	22
2.2 Formulación de programas	22
2.2.1 Entradas	22
2.2.2 Salidas	23
2.3 Definición de actividades	23
2.3.1 Entradas	24
2.3.2 Salidas	24
2.4 Secuencia de actividades	25
2.4.1 Entradas	25
2.4.2 Salidas	26
2.5 Cronograma	26
2.5.1 Entradas	26
2.5.2 Salidas	27
2.6 Presupuestación	28
2.6.1 Entradas	28
2.6.2 Salidas	30

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

d

CAPÍTULO 3. TÉCNICAS DE APOYO	32
3.1 Conexión de etapas y funciones	33
3.1.1 Propósito	33
3.1.2 Procedimiento general	34
3.2 WBS (Work Breakdown Structure)	36
3.2.1 Propósito	36
3.2.2 Procedimiento general	36
3.3 Diagrama de barras	37
3.3.1 Propósito	37
3.3.2 Procedimiento general	37
3.4 Milestones	38
3.4.1 Propósito	38
3.4.2 Procedimiento general	38
3.5 Diagrama de redes	38
3.5.1 Propósito	38
3.5.2 Procedimiento general	38
3.6 Método de la Ruta Crítica	39
3.6.1 Propósito	39
3.6.2 Procedimiento general	39
3.7 PERT	41
3.7.1 Propósito	41
3.7.2 Procedimiento general	41
3.8 Diagramas de precedencia	42
3.8.1 Propósito	42
3.8.2 Procedimiento general	42
3.9 Curva de equilibrio costo-tiempo	43
3.9.1 Propósito	43
3.9.2 Procedimiento general	43
3.10 Otras técnicas	45
RESUMEN GRÁFICO	46
CONCLUSIONES	49
BIBLIOGRAFÍA	50

# INTRODUCCIÓN

---

En respuesta a las necesidades de una organización, han surgido diversos enfoques de planeación. Algunos de ellos tratan de resolver problemas operativos, correctivos o de mejoramiento; existen también los que están orientados a establecer los fines a los que se aspira y los que tienen como objetivo trazar líneas de expansión para una empresa. Cada uno de estos enfoques presenta características propias, y han sido aplicados y proporcionan resultados satisfactorios en circunstancias específicas.

Puesto que cada uno de los enfoques trata de resolver una problemática detectada, en algunos se hace énfasis en el análisis interno (diagnóstico), en tanto otros favorecen el análisis externo y a futuro para identificar las áreas de oportunidad o amenazas para la organización. Otros adoptan una postura idealista por lo que toman como punto de partida el diseño del futuro deseado de la organización.

La etapa final del proceso de planeación, cualquiera que sea su denominación en cada uno de los diferentes enfoques, es la etapa de programación-presupuestación. Su propósito es establecer como llevar a la práctica la opción elegida para dar solución a una problemática. Ahora bien a esta etapa no se le da la importancia que merece por lo que los planteamientos resultan un tanto generales, y no es raro que muchos planes valiosos pierdan su efectividad precisamente en esta etapa.

Existe un campo que es la Administración de Proyectos, que consiste en la aplicación del conocimiento, habilidades, herramientas y técnicas a una serie de actividades que conforman un proyecto para alcanzar el objetivo del mismo, por tanto ofrece mayores detalles en cuanto a la ordenación de dichas actividades y diversas técnicas de apoyo.

Sin embargo, este tipo de materiales se enfocan en el manejo de un solo proyecto, en tanto que en la planeación es posible que la propuesta elegida incluya un conjunto de programas que posteriormente serán traducidos en proyectos concretos.

Este trabajo tiene como propósito reunir los materiales que existen con respecto a la etapa de Programación - Presupuestación contenida en algunos de los enfoques de Planeación, organizarlos y elaborar una propuesta que complemente esta etapa con los procedimientos y técnicas propuestas en la Administración de Proyectos.

## OBJETIVO

---

Formular una guía que proporcione las herramientas necesarias para desarrollar la etapa de programación-presupuestación del proceso de planeación.

En el capítulo 1 se describe el proceso básico de planeación así como algunas de las variantes que existen a dicho proceso, se delimita la etapa de Programación - Presupuestación de las etapas restantes dentro del proceso básico y algunas de sus variantes.

Posteriormente, en el capítulo 2 se establece un proceso básico para la estructuración del plan de acción y en el capítulo 3 se hace una descripción de las principales técnicas de apoyo empleadas en esta etapa.

Finalmente, en el resumen se presentan los principales pasos a seguir para elaborar un plan de acción, que incluye la determinación de paquetes de trabajo, el establecimiento de su secuencia, y la asignación de tiempos, y recursos.

# CAPÍTULO 1

## UBICACIÓN DE ALGUNOS ENFOQUES DE PLANEACIÓN

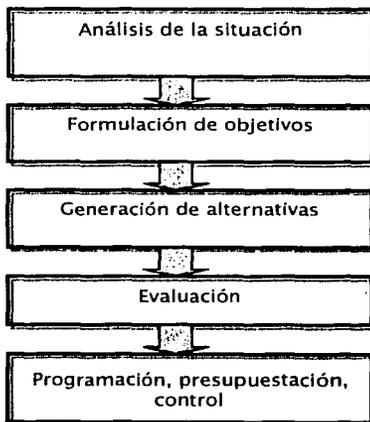
---

En la planeación, como respuesta a las necesidades más significativas en determinado momento dentro de una organización, han surgido una gran variedad de enfoques, que son sin embargo, variantes de un modelo básico.

La diversidad de enfoques de planeación se debe a que cada autor adecua, extiende o reformula el procedimiento básico para hacer frente a una determinada clase de problemas, a continuación se describirán los procesos desarrollados por Checkland, Kepner- Tregoe, Thompson - Strickland, Hax -Majuluf y Ackoff . Los primeros, en su proceso hacen énfasis en el análisis interno de la organización con el propósito de corregir fallas e introducir mejoras dentro de la misma, Thompson y Strickland así como Majuluff se centran en el análisis interno y externo de la organización, mientras que Ackoff dedica gran parte de su proceso a la formulación de los fines hacia los cuales se debe dirigir la organización.

### 1.1 Proceso básico de planeación

El modelo básico de planeación contempla las siguientes etapas:

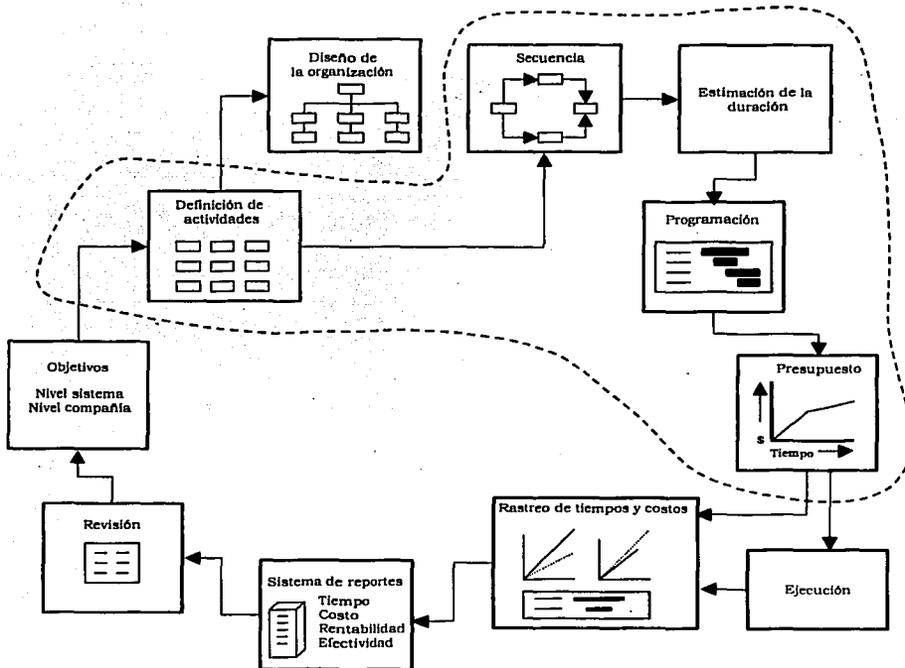


TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Dentro de este proceso básico de planeación el proceso de estructuración de un plan de acción se encuentra comprendido dentro de la última etapa:



Esta etapa tiene como propósito tender un puente entre la opción elegida, proveniente de las etapas anteriores del proceso de planeación y su puesta en practica, involucra la siguiente serie de actividades :



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

De esta serie de actividades la definición de tareas, su secuencia, la estimación de su duración, la programación y el presupuesto conforman el proceso de estructuración de un plan de acción.

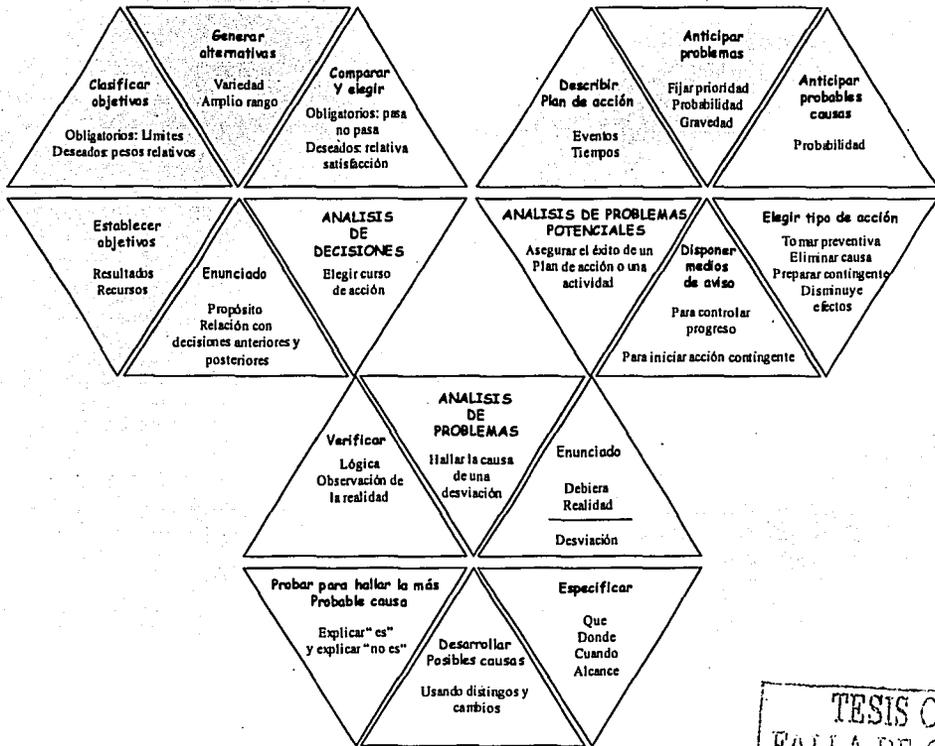
Los trabajos a cargo del planificador en la etapa de ejecución de un proyecto no se limitan a identificar y estructurar las actividades que lo conformarán, la estructuración de la organización es también un tarea importante, ya que para lograr los objetivos planteados, la gente, el conocimiento técnico y recursos deben interactuar en una forma apropiada.

Para la estructuración de la organización se requiere formular sus objetivos, diseñarla en cuanto a recursos humanos y sus funciones, tanto individuales como en grupo; definir la forma en que la gente que se encuentra al frente de la organización ejercerá su liderazgo, es decir la forma en que manejará sus conocimientos, habilidades y actitudes; establecer los procedimientos que respaldarán las actividades de la organización y por último organizar los recursos humanos y no humanos disponibles para que la organización cumpla sus objetivos.

La estructuración de la organización no es objeto de análisis en el contenido de este trabajo.

## 1.2 Modelo de Kepner – Tregoe

Su proceso consiste en una descripción de conceptos y técnicas desarrolladas para usar la información generada dentro de una organización en la resolución de problemas, la toma de decisiones y el análisis de problemas potenciales; se esquematiza en el siguiente diagrama:



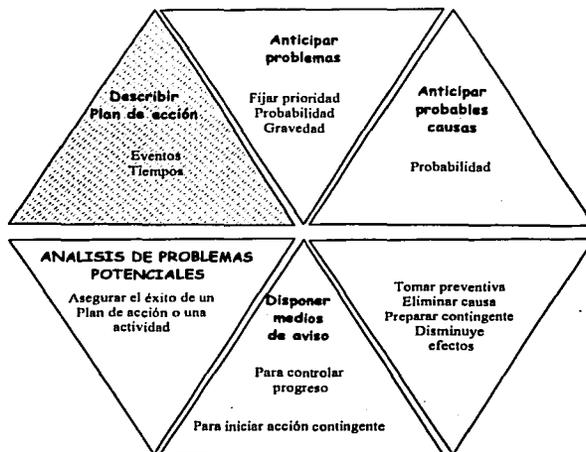
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

La etapa de Análisis de situaciones gira en torno a la pregunta "¿Qué esta ocurriendo?", y a la evaluación y aclaración de situaciones. El Análisis de problemas se basa en el patrón de pensamiento causa – efecto, mientras

que el Análisis de decisiones busca un equilibrio entre las razones para tomar una decisión y su propósito, las opciones disponibles para lograrlo y sus riesgos, para elegir la opción más acertada y segura. Finalmente la etapa de Análisis de Problemas Potenciales se basa en la idea de que pensar y actuar con anticipación para evitar un problema resulta más provechoso que tenerlo que resolver cuando se ha dejado desarrollarse.

En el análisis de Problemas Potenciales, se elabora un plan de acción, para llevar a cabo las acciones necesarias para eliminar o reducir los problemas potenciales.

La parte que puede relacionarse con la estructuración del plan de acción en este proceso se ubica en la etapa de Análisis de Problemas Potenciales, en la fase de Describir el Plan de acción que se muestra en el diagrama, sin embargo no hace ninguna referencia a la forma de realizarlo.

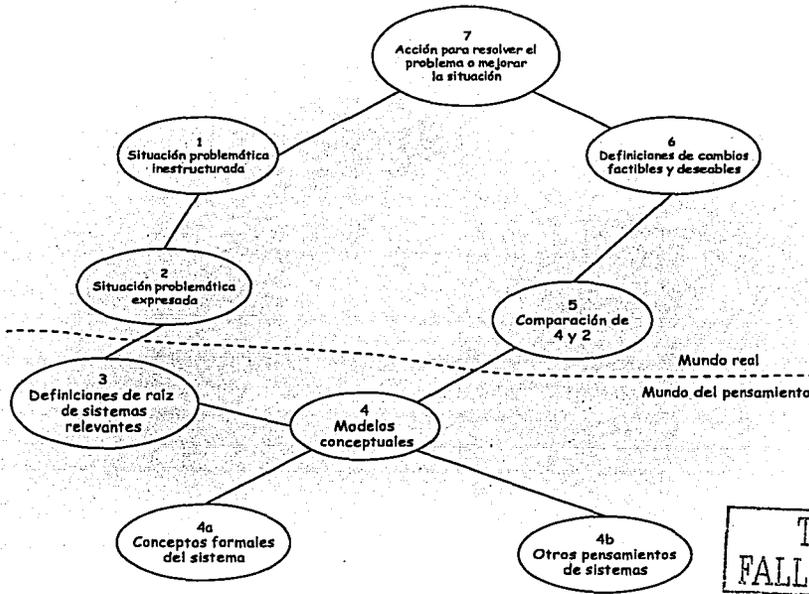


TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 1.3 Metodología de los Sistemas Suaves

El proceso de Checkland consiste en formular algunos modelos que, se espera, serán pertinentes para la situación del mundo real, y en usarlos al confrontarlos con las percepciones del mundo real en un proceso de comparación.

La metodología de Sistemas Suaves que Checkland propone se muestra en la siguiente figura:

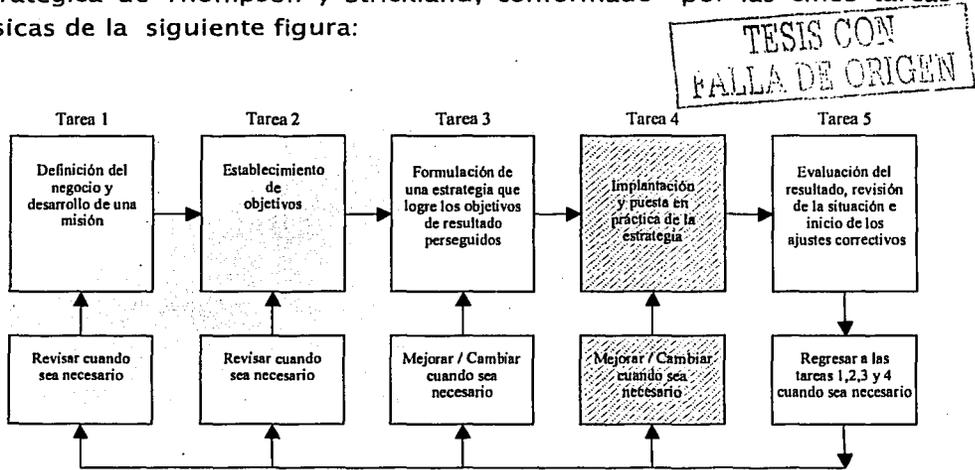


TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Este proceso dedica de las etapas 1 a 5 al análisis de la problemática, para posteriormente en la etapa 6 definir los cambios posibles, que califica según su factibilidad y deseabilidad. Finalmente en la etapa 7 establece que acción habría que tomar ignorando cómo estructurar un plan para llevarlas a la practica.

## 1.4 Dirección Estratégica

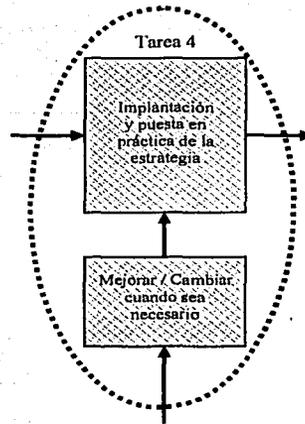
Dentro de los enfoques cuya atención se centra en el análisis tanto interno como externo de una organización se encuentra el proceso de Dirección Estratégica de Thompson y Strickland, conformado por las cinco tareas básicas de la siguiente figura:



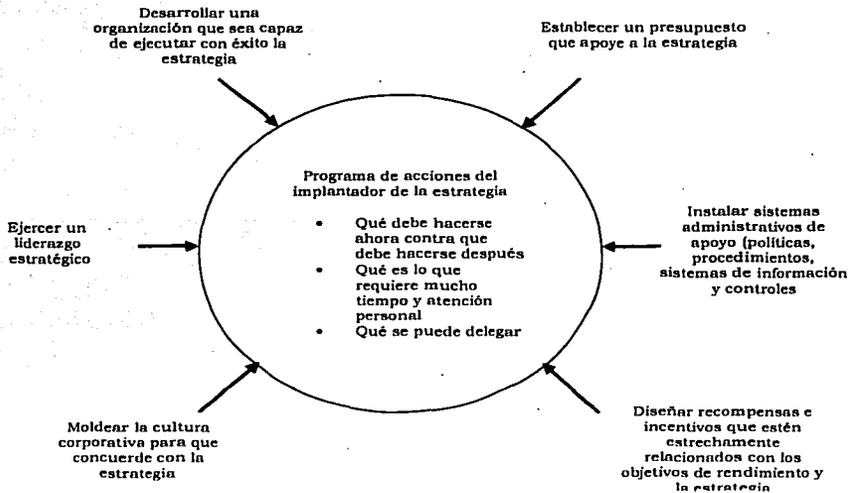
Este proceso se enfoca primordialmente a la formulación de estrategias mediante un estricto análisis de las situaciones interna y externa de la organización. Para el autor si no hay una estrategia, no existe ninguna dirección establecida que seguir, ningún mapa que consultar, ningún plan de acción coherente que produzca los resultados deseados.

Las tres tareas consistentes en definir el negocio, establecer objetivos y formular una estrategia se relacionan con la definición de la dirección que ha de tomar la empresa. Los tres aspectos especifican conjuntamente hacia dónde se orienta la organización y cómo planea la dirección lograr los resultados esperados; y constituyen en conjunto, un plan estratégico, dentro de este proceso la fase de interés se encuentra en la tarea 4, ya que la implantación de la estrategia implica convertir dicho plan estratégico en acciones y posteriormente en resultados.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



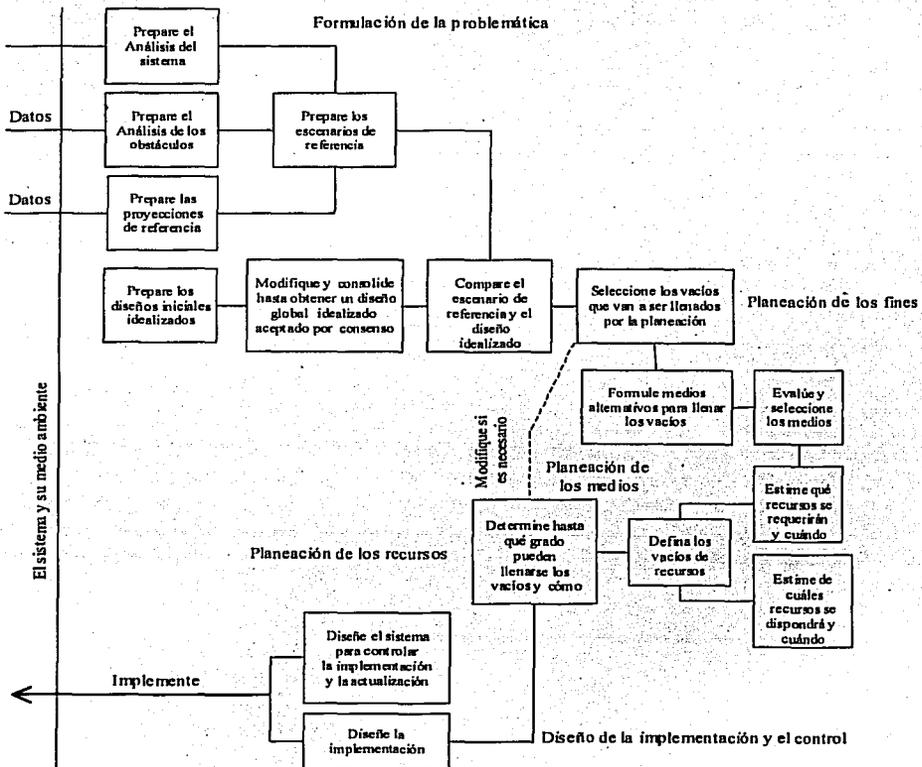
Las tareas principales para la implantación se muestran en la siguiente figura:



**En el centro del círculo se hace mención del programa de actividades necesario para implantar la estrategia, pero no la detalla ni propone técnicas** y en las tareas que se encuentran al exterior del círculo se hace mayor énfasis a la parte de la estructura organizacional.

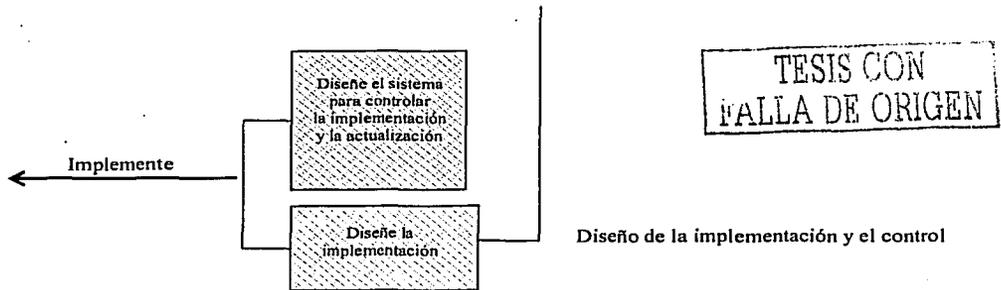
### 1.5 Diseño idealizado

Ackoff dedica gran parte de su proceso a la formulación de los fines hacia los cuales se debe dirigir la organización. Su proceso se esquematiza a continuación:

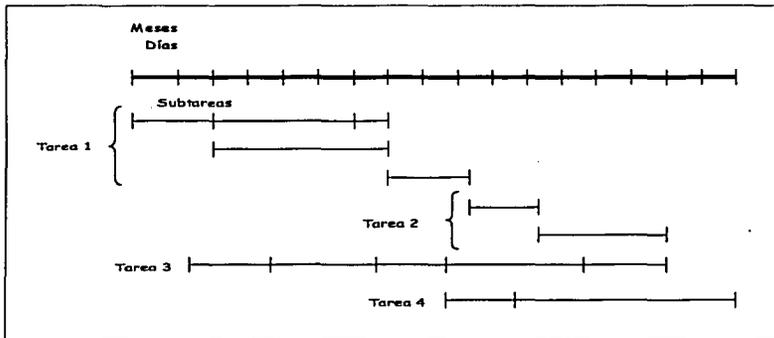


TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Este proceso se encuentra dividido en cinco fases, formulación de la problemática, planeación de los fines, planeación de los medios, planeación de los recursos y finalmente la fase que estamos abordando, el diseño de la implementación y el control, es en esta fase donde se determina quien va hacer qué, cuándo y dónde; además de cómo se va a controlar la implementación y sus consecuencias.



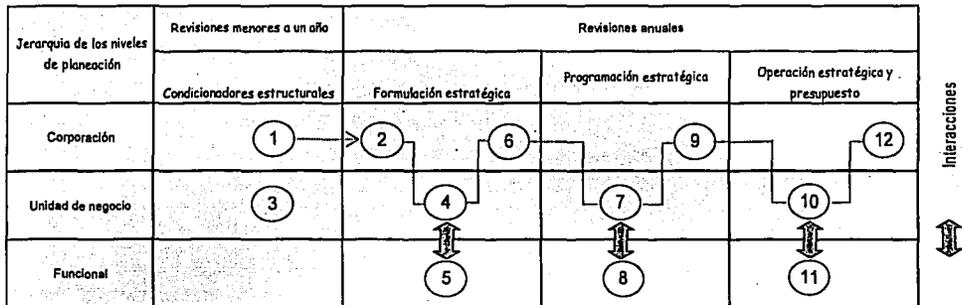
Para esta etapa el autor propone el uso de las cartas de flujo tipo PERT para identificar las actividades requeridas, las relaciones entre ellas y el tiempo destinado a cada una, el siguiente es el tipo de carta al que hace referencia:



**Sin duda constituye un instrumento básico de trabajo pero la programación-presupuestación no puede limitarse a esto.**

## 1.6 Proceso de planeación estratégica (Hax – Majluf)

Este proceso propuesto por Arnoldo C. Hax y Nicolas S. Majluf consta de una secuencia de doce pasos, en la cual el resultado de cada paso condiciona y dirige el siguiente, sin embargo eso no significa que sea un proceso rígido, si durante el proceso se descubre que a algún punto no se le ha puesto la atención debida, se esta forzado a regresar y resolver el cuestionamiento antes de continuar con el proceso. Los pasos que conforman el proceso y su secuencia se muestran en la siguiente figura:



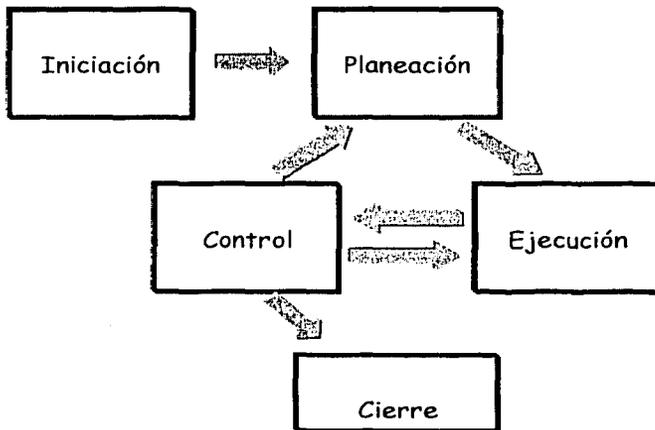
- 1 Visión de la firma: Filosofía de la corporación, misión de la firma, identificación de unidades de negocio y sus interacciones.
- 2 Desarrollo de la postura estratégica de la firma.
- 3 Misión del negocio: Alcance del negocio, identificación del producto y segmento del mercado.
- 4 Formulación de la estrategia del negocio y programas generales de acción.

- 5 **Formulación de la estrategia funcional: Participación en la planeación estratégica de negocios, concurrencia o no de propuestas de estrategias de negocio, programas generales de acción.**
- 6 **Consolidación de negocios y estrategias funcionales**
- 7 **Definición y evaluación de programas de acción específicos a nivel de negocio.**
- 8 **Definición y evaluación de programas específicos de acción a nivel funcional.**
- 9 **Identificación de recursos y definición de las medidas de desempeño para control.**
- 10 **Presupuesto a nivel unidad de negocio**
- 11 **Presupuesto a nivel funcional**
- 12 **Consolidación de presupuesto, aprobación de estrategias y recursos para la operación.**

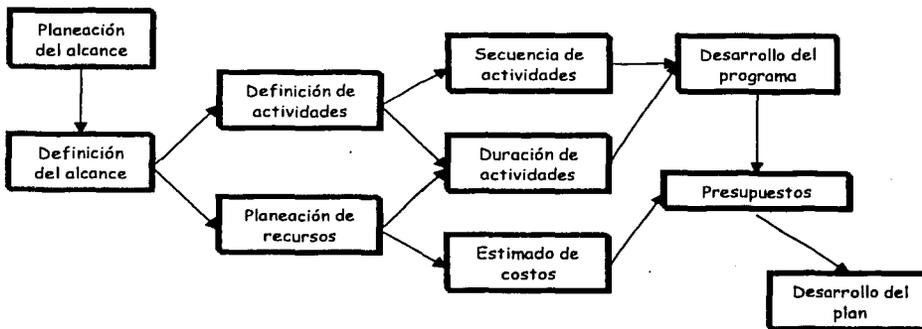
Dentro de este proceso los pasos que pueden asociarse a la estructuración de un plan de acción, son los pasos 4,5,6,7 y 8; en el paso 4 después de un análisis se identifican las opciones para aprovechar las oportunidades y disminuir las amenazas, para en el paso 5 traducir las soluciones identificadas en compromisos para las diferentes áreas funcionales, en paso 6 nuevamente se establecen compromisos pero a nivel unidad de negocio, y finalmente en los pasos 7 y 8 se especifican programas amplios de acción que posteriormente serán trabajos concretos que pueden ser evaluados y monitoreados, además en estos pasos el autor coincide en que se requiere descomponer las acciones en tareas específicas, estimar costos y beneficios, realizar un programa, pero no da mayores detalles.

### 1.7 Administración de proyectos

La Administración de proyectos provee una serie de herramientas, conocimientos y técnicas para dirigir, definir, planear, organizar, controlar y cerrar un proyecto.



La etapa de Planeación de la Administración de proyectos corresponde a la de programación-presupuestación del proceso básico de planeación como puede notarse al observar en la siguiente figura.



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Sin embargo, en la Administración de proyectos existe material abundante en cuanto a técnicas y herramientas que se requieren para llevar a cabo cada una de las actividades, por tanto es importante fortalecer la etapa de programación-presupuestación de los enfoques de los diferentes enfoques de planeación con la Administración de Proyectos. Para la estructuración de un plan de acción analizaremos desde la definición del alcance hasta la elaboración del presupuesto, excluyendo el desarrollo del plan. En el capítulo 3 se describen algunas de las técnicas empleadas en cada una de las actividades que se encuentran involucradas en la estructuración de un plan de acción.

### 1.8 Comentario final

En general, en los enfoques de planeación se descuida la etapa de programación - presupuestación, están centradas en la solución de ciertos tipos de problemas y no especifican como llevar a cabo la conversión de las decisiones de planeación previas, en un grupo de tareas y programas.

# CAPÍTULO 2

## PROCESO BÁSICO PARA LA ESTRUCTURACIÓN DE UN PLAN

---

Para que la propuesta seleccionada para dar solución a una problemática identificada previamente mediante cualquiera de los enfoques de planeación, realmente llegue a ofrecer los resultados previstos, es necesario contemplar una serie de acciones.

Tal conjunto de acciones constituye la solución funcional integral, que debe considerar las fases de diseño, construcción, operación y mantenimiento.

El resultado será un conjunto de programas a desarrollar. Los programas de la solución funcional integral son traducidos en un conjunto de proyectos concretos, para cada uno de los cuales es posible determinar los recursos requeridos, la secuenciación lógica, tiempos de ejecución para cumplir con las metas previstas y responsables.

Finalmente en un plan de acción los proyectos se traducen en paquetes de trabajo calendarizados con una definición precisa de los recursos a ejercer en un periodo dado.

Aunque cada alternativa que resulte elegida para dar solución a una problemática genera un conjunto de programas único, es posible y conveniente responder las siguientes preguntas básicas:

¿ QUÉ

líneas de acción se requieren para solucionar la problemática ?

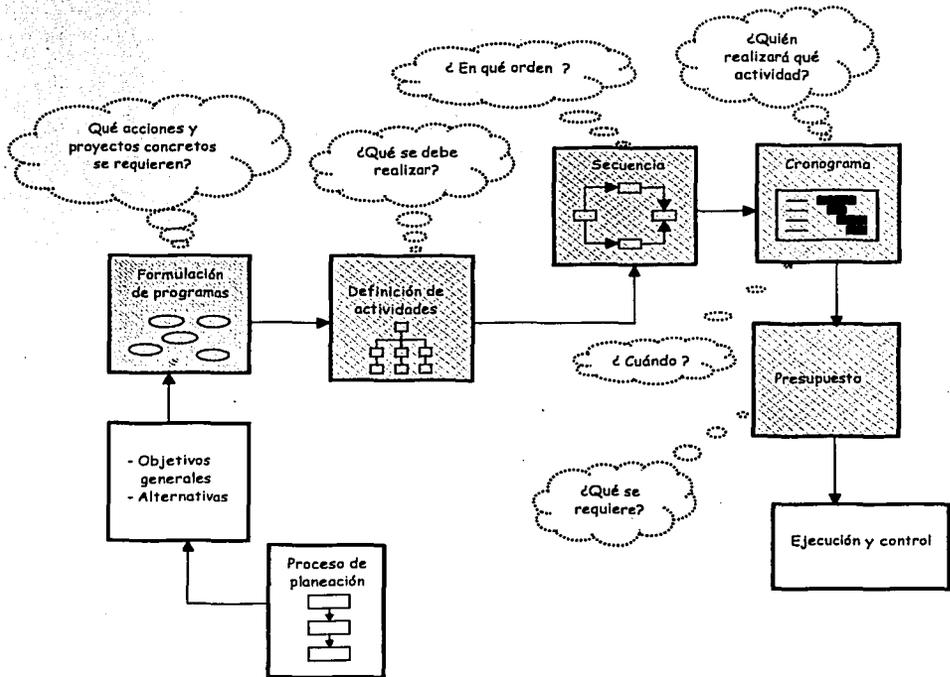
proyectos concretos se deben realizar ?

actividades se deben realizar ?

orden deben seguir ?

- ¿ CUÁNDO se realizarán ?
- ¿ QUIÉN realizará cada actividad ?
- ¿ QUÉ recursos se requieren ?

La respuesta formal a estas preguntas en un proceso de planeación se da en las cinco actividades que aparecen en el diagrama y se encuentran dentro de la etapa de programación- presupuestación de cualquiera de los enfoques de planeación.



Para desarrollar cada una de estas actividades se cuenta con una serie de técnicas y herramientas específicas, y se requiere además información previa (entradas).

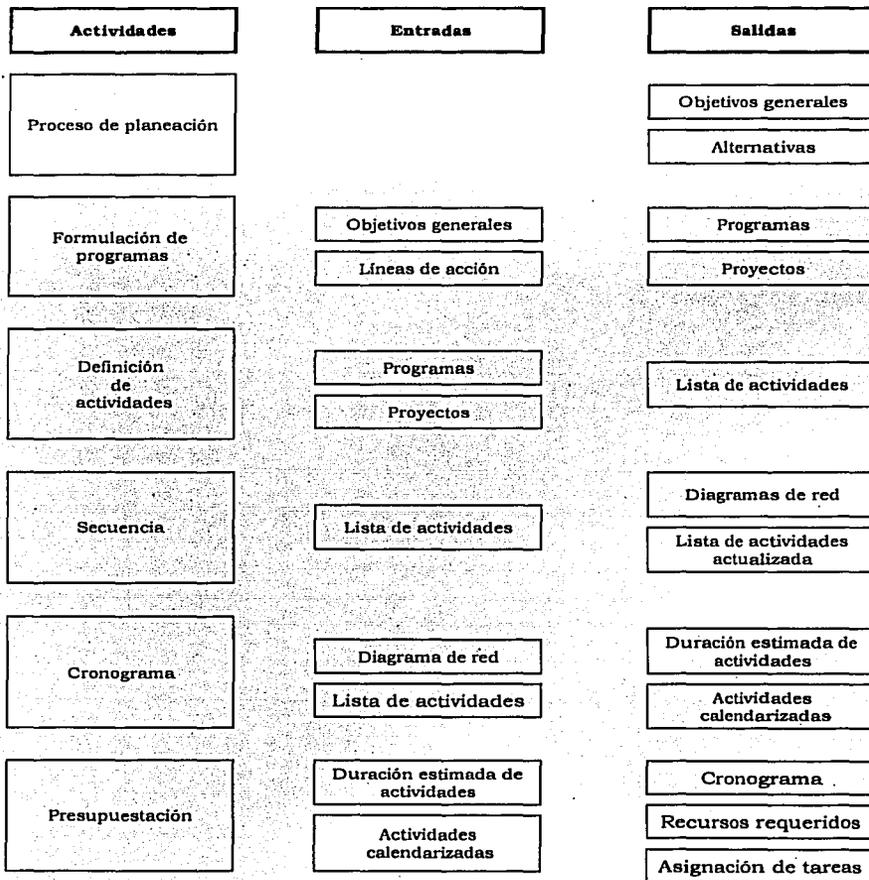
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

A partir de las entradas, técnicas y herramientas es posible obtener resultados (salidas). La siguiente tabla resume las entradas, técnicas y resultados para cada actividad.

ACTIVIDADES	ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
Proceso de planeación	Análisis del sistema Formulación de objetivos Generación de alternativas Evaluación		Objetivos generales Alternativas
Formulación de programas	Objetivos generales Alternativas Justificación Restricciones Suposiciones	Conexión de etapas y funciones	Objetivos específicos Programas Proyectos
Definición de actividades	Programas Proyectos Información histórica Restricciones Suposiciones Juicio de expertos	WBS (Work Breakdown Structure)	Lista de actividades Respaldo detallado Estructura del plan de acción
Secuencia	Lista de actividades Dependencias obligatorias Dependencias discrecionales Dependencias externas Milestones	Diagramas de procedencia Diagramas de redes Milestones	Diagrama de redes
Cronograma	Lista de actividades Diagrama de redes Restricciones Suposiciones Información histórica Identificación de riesgos	Juicio de expertos Estimaciones análogas Ruta Crítica PERT	Duración estimada de actividades Bases de los estimados Actividades calendarizadas
Presupuestación	Duración estimada de actividades Recursos requeridos Capacidad de recursos Descripción de fondos Actividades calendarizadas Restricciones Suposiciones Guías e intervalos de tiempo	Costeo de actividades Análisis matemáticos Simulación Software	Cronograma del Proyecto Recursos requeridos Asignación de tareas Respaldo detallado Administración del tiempo para el plan
EJECUCIÓN			

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Existe retroalimentación entre las entradas y salidas de cada una de las actividades, como puede verse en el siguiente diagrama, las salidas de una actividad son entradas para actividades posteriores.



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

## 2.1 Proceso de planeación

El proceso de planeación consta de cinco etapas: El análisis de la situación para definir los problemas por atender, la formulación de los objetivos del plan, la identificación de las alternativas de cambio, el análisis de las ventajas y desventajas de cada opción para definir la más conveniente, y finalmente el desarrollo de la alternativa preferida para su implementación y posterior control. Precisamente la etapa en estudio tiende un puente entre la opción elegida y su puesta en práctica.

### 2.2.1 Salidas

*Objetivos generales.* El papel de los objetivos es servir como lineamientos para la elaboración del plan, sin embargo en esta etapa aún no se tienen perfectamente definidas cada una de las acciones por tanto resultan un tanto generales.

*Líneas de acción.* Distintas opciones con las cuales es posible cumplir con los objetivos generales.

## 2.2 Formulación de programas

Consiste en establecer un conjunto de líneas de acción que permitan alcanzar los resultados previstos para la opción elegida.

### 2.2.1 Entradas

Los requerimientos de información necesarios para definir los programas que posteriormente se traducirá en proyectos son los que se describen a continuación:

*Justificación de programas.* La información que justifica los programas es obtenida de las etapas previas a la etapa de programación-presupuestación, el tenerlo documentado facilita el entendimiento del

alcance del proyecto entre los stakeholders y será útil para tomar decisiones futuras .

*Restricciones.* Son aquellos factores que se han identificado como limitantes para el desarrollo de los programas.

*Suposiciones.* Son factores que, para propósitos de planeación, son considerados como verdaderos, reales o certeros. Las suposiciones generalmente envuelven un grado de riesgo.

### 2.2.2 Salidas

*Objetivos específicos.* En esta etapa, y en nivel de los programas es importante tener muy claro a que se aspira y por qué medio, ya que si los objetivos son vagos o no se distingue un medio apropiado, los trabajos se convierten en un mero formulismo, puesto que al realizar cambios durante la ejecución se perturba el ritmo de trabajo incrementando el tiempo estimado.

*Programa.* Conjunto de acciones requeridas para el cumplimiento de un objetivo específico. Considera las fases de diseño, construcción, operación y mantenimiento.

*Proyecto.* Los programas se traducen en proyectos que a su vez están integrados por un serie de actividades interrelacionadas que son llevadas a cabo bajo restricciones de costo y tiempo.

## 2.3 Definición de actividades

Consiste en identificar las actividades específicas que deben realizarse para lograr los objetivos que fueron definidos y listados, y descomponerlas a su vez en subactividades, hasta llegar al nivel de tareas básicas o paquetes de trabajo.

### 2.3.1 Entradas

*Información histórica.* Actividades que fueron requeridas previamente en proyectos similares.

*Restricciones.* Son factores que podrían limitar el desarrollo del proyecto,

*Suposiciones.* Son factores que, para propósitos de planeación, son considerados como verdaderos, reales o certeros. Las suposiciones generalmente envuelven un grado de riesgo.

*Juicios de expertos.* Los juicios emitidos por expertos a menudo son requeridos para evaluar la información que alimenta este proceso, con ello las posibilidades de que las estimaciones sean inciertas y con riesgo disminuirán. Tales experiencias puede ser proporcionadas por un grupo o un individuo ya sea con conocimiento especializado o con capacitación, y puede conseguirse a través de muchas fuentes.

### 2.3.2 Salidas

*Lista de actividades.* La lista debe incluir todas las actividades que necesitan llevarse a cabo para la ejecución del proyecto. Deben ser organizadas como una extensión de la estructura del proyecto para asegurar que este se encuentre completo y que no incluya actividades que no sean requeridas como parte del alcance del proyecto. Tanto la estructura del proyecto como la lista de actividades deben incluir la descripción de cada actividad para asegurar que los miembros del equipo entiendan como el trabajo debe ser hecho.

*Soporte detallado.* Un soporte detallado para la lista de actividades debe ser documentado y organizado como sea necesario para facilitar su uso en algún otro proceso. Este soporte debe incluir documentación de todas las suposiciones y restricciones identificadas.

*Estructura del plan de acción.* Organiza y define el alcance total del proyecto. Cada nivel representa un incremento en la descripción detallada de cada fase del proyecto.

## 2.4 Secuencia de actividades

La tareas identificadas en el proceso anterior se organizan en una red, en la que se marca la secuencia y conexiones que existen, así como se estima el número de períodos de trabajo necesarios para completar cada una de ellas con lo que se determinará cómo se desarrollará el proyecto en el tiempo.

La secuencia de actividades involucra identificar y documentar la interacción y relación lógica entre las actividades, estas deben tener la secuencia exacta para soportar mas adelante el desarrollo de un realista y alcanzable programa. La secuenciación puede ser realizada con la ayuda de una computadora (usando software) o con técnicas manuales. Las técnicas manuales son a menudo mas efectivas en pequeños proyectos y en las primeras fases de uno muy grande con pequeños detalles están disponibles. Técnicas manuales y automatizadas pueden usarse en combinación.

### 2.4.1 Entradas

*Lista de actividades.* A partir de la lista generada durante la definición de actividades es posible establecer la secuencia y las conexiones entre las actividades que conforman un proyecto.

*Dependencias obligatorias.* Son aquellas que son inherentes a la naturaleza del trabajo que se va a realizar. A menudo involucran limitaciones físicas.

*Dependencias discrecionales.* Son aquellas que son establecidas por el equipo directivo del proyecto. Deben ser usadas con cuidado y estar

documentadas, ya que posteriormente podrían limitar las opciones en la programación.

*Dependencias externas.* Son aquellas que involucran alguna relación entre actividades del proyecto y actividades que no están dentro del proyecto.

*Milestones* Los eventos significativos necesitan ser parte de la secuencia de actividades para asegurar que los requerimientos para que se lleven a cabo sean realizados.

#### 2.4.2 Salidas

*Diagrama de redes.* Un diagrama de redes despliega un esquema de las relaciones lógicas y dependencias entre las actividades de un proyecto.

*Lista de actividades actualizada.* La elaboración de un diagrama de redes puede dejar ver un caso en donde sea necesario dividir una actividad o redefinir su relación con alguna otra.

### 2.5 Cronograma

Para la elaboración del cronograma de un proyecto las estimaciones de la duración típicamente provienen o al menos son aprobadas, por una persona o un grupo de personas en el equipo del proyecto que se encuentran familiarizados con la naturaleza de una actividad específica.

#### 2.5.1 Entradas

*Lista de actividades.* La estimación del tiempo de duración se asigna a cada una de las actividades que se encuentran en la lista.

*Restricciones.* Son factores que podrían limitar el desarrollo del proyecto.

*Suposiciones.* Son factores que, para propósitos de planeación, son considerados como verdaderos, reales o certeros. Las suposiciones generalmente envuelven un grado de riesgo.

*Información histórica.* La duración puede estimarse mediante diversas fuentes ya sea por archivos de proyectos anteriores, por estimaciones comerciales cuando no se han manejado actividades similares, o por el conocimiento de alguno de los miembros del equipo.

*Identificación de riesgos.* En la estimación se debe incluir el efecto del riesgo.

### 2.5.2 Salidas

*Duración estimada de las actividades.* Son los cálculos o evaluaciones cuantitativas del número de periodos de trabajo que serán requeridos para completar una actividad.

La duración estimada de las actividades debe incluir siempre algunas indicaciones del rango de posibles resultados. Por ejemplo:

2 semanas  $\pm$  2 días lo que indica que una actividad tomara al menos ocho días y no más de 12 (asumiendo semanas de cinco días)

15% de probabilidad de exceder 3 semanas indica una alta probabilidad 85% de que la actividad tomara 3 semanas o menos.

*Bases de estimados.* Las suposiciones hechas durante el desarrollo de las estimaciones deben ser documentadas.

*Lista de actividades calendarizada.* Identifica los periodos de tiempo en los que se llevarán a cabo cada una de las actividades.

## 2.6 Presupuestación

Una vez que se ha analizado la secuencia de actividades, su duración y los recursos requeridos se estructura un presupuesto, en el que se muestran el tiempo estimado para realizar las actividades, fechas límite, actividades primordiales, responsables de la ejecución, y los recursos que corresponden, además de cualquier otro apunte que se considere de interés para la implantación.

### 2.6.1 Entradas

*Diagramas de red.* Se obtienen como resultado de la actividad en la cual se determina la secuencia entre las actividades y en esta fase es necesario para detectar las relaciones lógicas y dependencias entre las actividades del proyecto.

*Duración estimada de actividades.* Son los cálculos o evaluaciones cuantitativas del número de periodos de trabajo que serán requeridos para completar una actividad y fueron generados en la fase de estimación de la duración de las actividades.

*Requerimientos de recursos.* La entrada de recursos al proceso de planeación es una descripción de que tipos de recursos son requeridos y en que cantidades para cada elemento del mas bajo nivel de la estructura del proyecto. La duración de la mayoría de las actividades estará significativamente influenciada por los recursos asignados para ellas. Por ejemplo dos personas trabajando juntas pueden completar una actividad en la mitad del tiempo que tomaría a otra hacerla individualmente, mientras que a una persona trabajando medio tiempo en una actividad generalmente le tomará cuando menos dos veces el tiempo que le tomaría a la misma persona trabajando tiempo completo. Sin embargo cuando los recursos son superiores a los necesarios, los proyectos pueden experimentar duplicidad de información, lo cual reduce la productividad.

**Capacidad de recursos.** La duración de la mayoría de actividades esta significativamente influenciada por la capacidad de recursos humanos y materiales asignados para ellas.

**Descripción de fondos.** Conocimiento de que recursos estarán disponibles, en que momento y en que fase del orden son necesarios para el desarrollo del programa.

**Restricciones.** Son factores que limitaran las opciones de los directivos del equipo del proyecto. Hay dos principales categorías de restricciones de tiempo consideradas durante el desarrollo de un programa:

**Fechas impuestas.** La imposición de fechas para iniciar o finalizar una actividad pueden ser usadas para restringir la fechas de inicio o final o cuando una actividad no puede iniciar mas pronto que una actividad especifica o mas tarde que una actividad especifica. Mientras las restricciones "no iniciar antes que" y "no terminar mas tarde" puedan ser empleadas en un software para dirección de proyectos estas restricciones serán más usadas.

**Eventos clave o principales milestones.** La finalización (terminación) de un entregable para un día específico día puede ser requerido por un patrocinador del proyecto, el cliente del proyecto o alguno de los stakeholders. Una vez programados estos, a menudo pueden ser movidos solamente con gran dificultad. Los milestones también pueden ser usados para indicar interfases con actividades fuera del proyecto.

**Suposiciones.** Son factores que, para propósitos de planeación, son considerados como verdaderos, reales o certeros. Las suposiciones generalmente envuelven un grado de riesgo.

**Guías e intervalos de tiempo.** Algunas dependencias podrían requerir especificaciones de una guía o un intervalo de tiempo para definir exactamente su relación con otras actividades. Ejemplo. Puede ser el deseo

de retrasar dos o tres semanas entre ordenar la pieza de un equipo, instalarla y usarla. Un ejemplo de una guía, en la terminación o inicio dependientemente con una guía de 10 días: La actividad que le sucede comienza 10 días antes que la actividad predecesora se haya completado.

### 2.6.2 Salidas

*Cronogramas del Proyecto.* El cronograma debe incluir al menos la planeación de cuando iniciara y cuando se espera que termine cada actividad (nota: el cronograma continua siendo preliminar hasta que los recursos asignados hayan sido confirmados). El cronograma o programa puede ser presentado en forma global o a detalle, y a menudo presentada gráficamente, usando una o mas de las siguientes formas:

*Diagramas de red con información de días.* Estos diagramas usualmente muestran la secuencia de actividades del proyecto y las actividades críticas.

*Diagrama de barras.* También llamado diagrama de Gantt muestra la fecha de inicio de las actividades, y algunas veces muestra la dependencia entre las actividades. Son relativamente fáciles de leer y frecuentemente son usadas en presentaciones directivas.

*Diagramas milestones.* Son similares a los diagramas de barras, pero solamente identifican el inicio del programa y la terminación de los principales entregables e interfases externas.

*Respaldo detallado.* Incluye al menos documentación de todas suposiciones y restricciones identificadas. La cantidad de detalles adicionales varia para el área de aplicación. Por ejemplo:

En un proyecto de construcción, incluirá probablemente recursos como histogramas, proyecciones de flujo de efectivo, y orden en que se irán entregando las fases del proyecto.

En un proyecto de electrónica probablemente únicamente se emplean histogramas.

La información frecuentemente proporcionada como respaldo incluye, pero no esta limitada a:

Requerimientos de tiempo para un periodo de tiempo, a menudo en forma de histograma de recursos.

Programas alternativos, mejor caso o peor caso, recursos nivelados o no, con o sin fechas impuestas.

Programa de contingencia

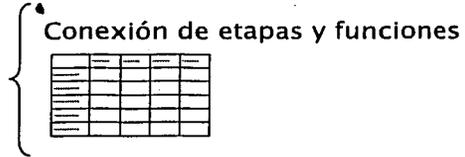
*Administración del tiempo para el plan.* Define como deberán ser manejados los cambios. Este puede ser formal e informal, altamente detallado o formulado en líneas generales, basado en las necesidades del proyecto. Este es un elemento complementario de todo plan de un proyecto.

*Recursos requeridos actualizados.* El nivel de recursos actualizado puede tener un efecto significativo en es estimaciones preliminares de identifica los periodos de tiempo en los que se trabajara.

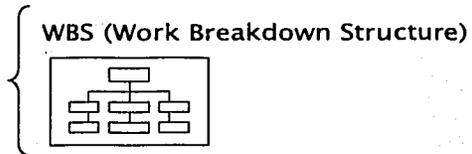
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Las técnicas a considerar son:

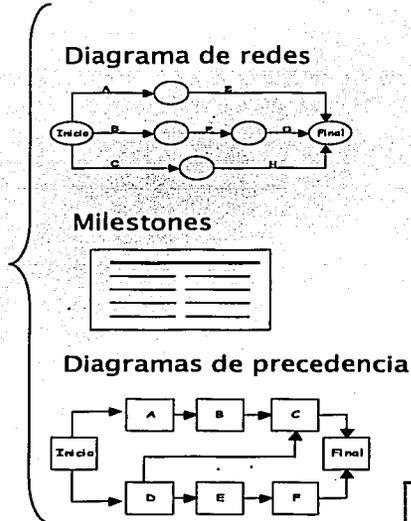
*Formulación de programas*



*Definición de actividades*



*Secuencia*

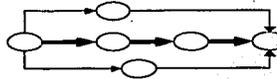


*Cronograma*

## Diagrama de barras

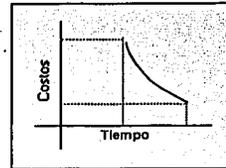


## Ruta crítica



## PERT

## Curva de equilibrio costo-tiempo

**3.1 Conexión de etapas y funciones****3.1.1 Propósito**

Con frecuencia, no necesariamente tiene porque ser así un proceso de planeación termina en una serie de propuestas o recomendaciones de carácter un tanto generales, que es necesario traducir en programas para de ahí pasar a proyectos específicos de trabajo con responsables, tiempos, secuencias, etc.

Por ejemplo, en la planeación de una línea del "metro" se deben considerar actividades tan diversas como la reestructuración de rutas camioneras, la capacitación de personal, la adquisición de equipo, la creación de estacionamientos, la ampliación de talleres, etc.

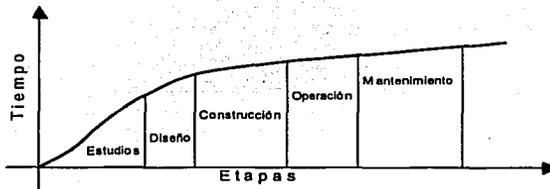
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Esta no es una técnica que haya salido de la literatura es una propuesta de esta tesis apoyada en los estudios de maestría realizados y que viene a cumplir en el propósito de traducir los programas en proyectos específicos para cada área de la organización.

### 3.1.2 Procedimiento general

Esta técnica plantea tres pasos. En el primer paso la propuesta de solución se concibe en sus distintas etapas de desarrollo, que son variables, en términos generales las siguientes:

Estudios básicos  
Diseño  
Construcción  
Operación  
Mantenimiento



El segundo paso consiste en identificar las áreas funcionales que intervienen para llevar a cabo la propuesta de solución. Al igual que las anteriores pueden ser variables, pero se sugieren las siguientes:

Recursos humanos  
Ingeniería  
Compras-Ventas  
Producción  
Finanzas

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Finalmente se relacionan las etapas del proyecto y las áreas funcionales mediante una matriz.

	Estudios	Diseño	Construcción	Operación	Mantenimiento
Recursos humanos					
Ingeniería					
Compras-Ventas					
Producción					
Finanzas					

Recursos humanos determinaría las personas que serán contratadas para cumplir con los requerimientos. En las primeras etapas, personalmente altamente calificado y en la etapa de producción la fuerza laboral requerida en los siguientes niveles, obreros, administrativos así como los requerimientos de capital, etc. En este mismo ejemplo en esta celda se tienen dos programas la contratación y capacitación. En otras celdas puede ser igual o no considerarse nada.

	Estudios	Diseño	Construcción	Operación	Mantenimiento
Recursos humanos					
Ingeniería					
Compras-Ventas					
Producción					
Finanzas					

Así mismo es necesario identificar proyectos específicos de trabajo, pudiéndose emplear para ello el WBS así como identificar los puntos en el tiempo cruciales para el desarrollo de los programas o proyectos en su conjunto o alguno de ellos en forma individual. Para ello se sugiere la técnica de hitos.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## 3.2 WBS (Work Breakdown Structure)

### 3.2.1 Propósito

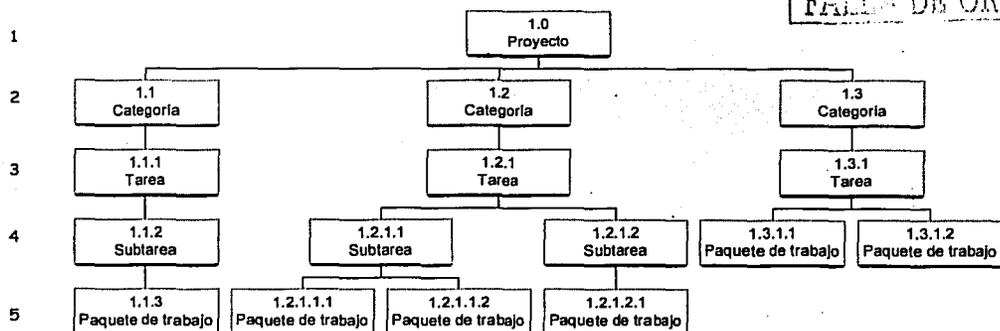
El objetivo de un WBS es descomponer el proyecto en piezas pequeñas que sean individualmente más claras que el proyecto mismo, dichas piezas compuestas por una serie de actividades son llamadas paquetes de trabajo, y cada uno de ellos puede ser minuciosa y exactamente definido, presupuestado, programado y controlado. Es además asignado a un componente específico de la organización, el cual será responsable de hacer cumplir sus objetivos.

Muestra en un diagrama, de una forma sistemática, jerárquica y estructurada todas las actividades que se deben realizar para completar un proyecto específico.

### 3.2.2 Procedimiento general

El primer paso en la creación de un WBS es dividir el proyecto total en sus principales categorías. Estas principales categorías se dividen en tareas, las cuales a su vez son nuevamente divididas en subtareas, y así sucesivamente hasta llegar a paquetes de trabajo. No todas las etapas necesitan desglosarse al mismo nivel.

Un típico WBS de cinco niveles, puede ser el siguiente:



### 3.3 Diagrama de Barras

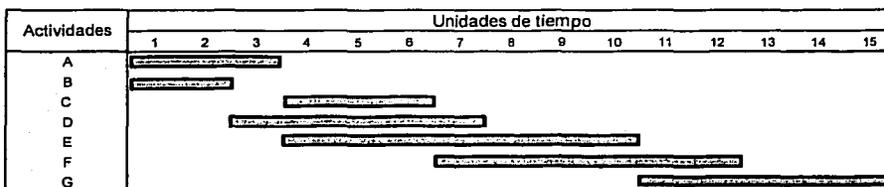
#### 3.3.1 Propósito

Representa gráficamente la duración de cada uno de los paquetes de trabajo involucrados en un proyecto, indicando sus fechas tanto de inicio como de terminación.

#### 3.3.2 Procedimiento general

Para elaborar un diagrama de barras, a cada uno de las actividades que lo conforman se le ha establecido una secuencia de ejecución y un estimado de su duración.

En un diagrama de barras el eje horizontal representa la escala de tiempo y los paquetes de trabajo se encuentran listados en renglones de lado izquierdo. El tiempo de inicio, duración y terminación de cada paquete de trabajo es traducido en barras horizontales dibujadas sobre el renglón que lo representa, la longitud de cada barra representa el tiempo necesario para realizar el correspondiente paquete. Dependiendo de la longitud total del proyecto la unidad de escala de tiempo usada puede ser día, semana o mes. La siguiente es una muestra de un diagrama de barras:



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 3.4 Milestones

#### 3.4.1 Propósito

En el desarrollo de los programas o proyectos es común que se identifiquen fechas claves para su realización por ejemplo la terminación de un proyecto en un período fiscal, la necesidad de contar con los recursos necesarios, completar ciertas tareas para conseguir alguna aprobación, contar con los recursos disponibles para el inicio de cierta tarea. A estas fechas clave se les designa como milestones.

#### 3.4.2 Procedimiento general

Para los programas que se han identificado plantear las fechas clave que se consideren pertinentes.

Programas	Fechas clave
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

### 3.5 Diagrama de redes

#### 3.5.1 Propósito

Presentar en un diagrama de redes la relación entre sí de los diversos paquetes de trabajo que integran un proyecto.

#### 3.5.2 Procedimiento general

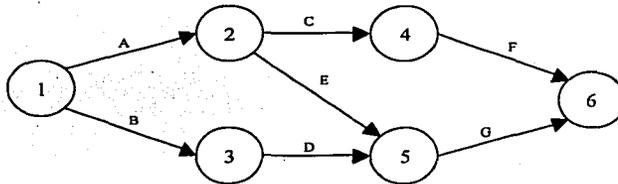
El diagrama se construye usando círculos o nodos y flechas, que representan eventos y actividades. Un evento esta definido como punto de inicio o final de uno o un grupo de paquetes de trabajo, significa

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

solamente un momento en el tiempo, usualmente el instante cuando una actividad esta comenzando o terminando.

Las actividades corresponden a paquetes de trabajo y se representan con flechas. La posición de cada flecha dentro de la red implica la precedencia lógica de las actividades en relación con otras actividades. Una actividad no puede comenzar a menos que todas sus actividades precedentes sean completadas. Las flechas no son vectores esclares y pueden así ser libremente dibujados como se necesiten para elaborar un diagrama lo más claro posible. En la red pueden identificarse también los milestones.

La procedencia de una actividad sobre otra indicada con una línea discontinua, la cual es llamada fecha muda, representa una actividad que usa cero recursos o tiempo.



### 3.6 Método de la Ruta Crítica

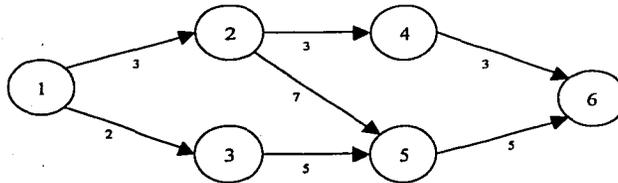
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

#### 3.6.1 Propósito

Se obtiene a partir del diagrama de flechas añadiendo para cada una de ellas la duración estimada. Lo que permite calendarizar los nodos. Por este medio es posible identificar las actividades incluidas en la ruta crítica, es decir aquellas actividades cuyo retraso o adelanto incide en la duración total del proyecto. Así mismo permite identificar las actividades que cuentan con holgura.

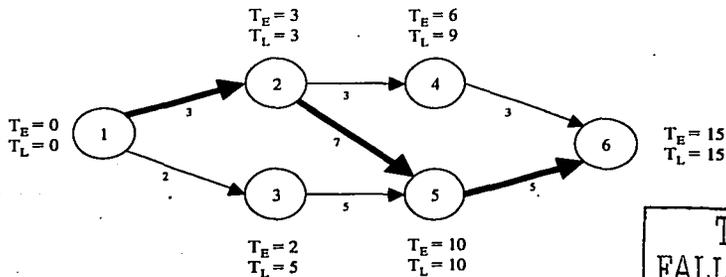
### 3.6.2 Procedimiento general

Para realizar los cálculos y programar el proyecto en el tiempo se requiere además del modelo gráfico, la duración estimada de las actividades.



Los datos más importantes obtenidos mediante esta técnica son el tiempo de inicio más temprano ( $T_E$ ) y el tiempo de inicio más tarde ( $T_L$ ), con los cuales es posible determinar la ruta crítica e identificar las actividades con holgura.

La ruta crítica representa la cadena de todas las actividades críticas y se indica con una línea obscura. La duración total del proyecto en este caso sería de 15 unidades de tiempo y la cadena de actividades críticas esta integrada por A-E-G, esto significa que si la actividad A se retrasa dos unidades de tiempo entonces la duración total del proyecto se incrementaría en la misma medida, por otra parte las actividades con holgura B y C tienen una holgura de 2 y 3 unidades de tiempo respectivamente.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## 3.7 PERT (Program Evaluation and Review Technique)

### 3.7.1 Propósito

El PERT fue originalmente desarrollado para monitorear y controlar el progreso del proyecto, por tanto, el mayor énfasis en la red PERT es lograr los eventos o hitos, en contraste con el CPM, en el cual el mayor énfasis es el estatus de las actividades.

La técnica permite determinar donde debe hacerse mayor esfuerzo en el proyecto para iniciar en tiempo, de acuerdo a lo programado, así como la probabilidad de encontrar fechas límite específicas para desarrollar planes alternativos.

### 3.7.2 Procedimiento general

Una importante diferencia entre el PERT y CPM radica en el modo de considerar la incertidumbre en la duración estimada de una actividad y del proyecto completo. El CPM asume solamente una duración estimada para cada actividad, mientras que PERT usa tres tiempos estimados:

- a. Tiempo optimista o el más corto tiempo esperado, si cada cosa sucede en una forma favorable.
- m. Tiempo probable o tiempo normal que tomará la actividad. Esto es similar a la duración empleada en CPM.
- b. Tiempo pesimista o el máximo tiempo que una actividad puede tomar si sucede alguna cosa desfavorable.

Las siguientes formulas son usadas para obtener el tiempo promedio esperado ( $t_e$ ), y la desviación estándar ( $\sigma$ ) para cada actividad.

$$t_e = \frac{a + 4m + b}{6}$$

$$\sigma = \frac{b - a}{6}$$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

La desviación estándar  $\sigma$  calculada para cada actividad representa la magnitud de incertidumbre en  $t_e$  estimado. Si  $\sigma$  es pequeña en comparación con  $t_e$ , entonces hay mas certeza de completar el trabajo en el tiempo esperado  $t_e$ . La desviación estándar para cualquier evento en una red PERT es la suma de la raíz cuadrada de la varianza ( $\sigma^2$ ) de todas las actividades a largo de la ruta mas larga para el comienzo de el proyecto a ese evento, de acuerdo a la siguiente formula:

$$\sigma_{TE} = \sqrt{\sum_{i=1}^m (\sigma_{lei})^2}$$

La probabilidad de encontrar algún dato dado programada para la ocurrencia de un evento TS es determinado calculando el factor Z para el evento, de la siguiente forma:

$$Z = \frac{TS - TE}{\sigma_{TE}}$$

El valor de Z es usado para obtener la probabilidad de unas tablas estadísticas.

### 3.8 Diagramas de precedencia

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

#### 3.8.1 Propósito

Construir diagramas de red usando cajas o rectángulos como nodos para representar las actividades y flechas para conectarlas e indicar sus dependencias.

#### 3.8.2 Procedimiento general

En los diagramas de precedencia también llamados "actividad en nodo", la descripción de la actividad es mostrada en un rectángulo y la secuencia de actividades y su conexión lógica son indicadas mediante flechas que conectan las cajas.

Un ejemplo de estos diagramas son los usados en los esquemas de planeación.

### 3.9 Curva de equilibrio Costo-Tiempo

#### 3.9.1 Propósito

Obtener un balance del tiempo y costo para evitar el desperdicio de recursos.

#### 3.9.2 Procedimiento general

A menudo, el tiempo mas temprano de terminación de un proyecto, se asume como la fecha obligada para terminarlo. Cuando el tiempo más temprano de terminación del proyecto, es más grande que el deseado o el requerido, la duración del proyecto debe acortarse.

Es posible acortar la duración de actividades criticas o semi criticas, asignando más recursos a tales actividades, ya sea de actividades no criticas o de otras fuentes. Sin embargo, en la mayoría de los casos, la reducción de la duración de un proyecto incrementa sus costos, algunas actividades son mas baratas de reducir que otras. Una política conveniente para reducir la duración de algún proyecto es elegir acortar las actividades que conducen a los mas bajos costos globales.

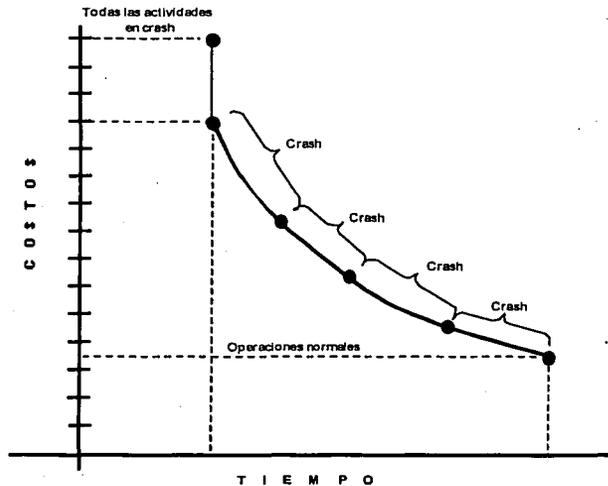
Para determinar que actividades acortar se lleva a cabo el análisis siguiente:

Actividad	Tiempo requerido en semanas		Costos		Incremento en costos por unidad de tiempo
	Normal	Crash	Normal	Crash	
A					
B					
C					
D					
E					
F					
G					

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

El tiempo crash para una actividad es el más corto tiempo posible para llevar a cabo dicha actividad usando tantos recursos disponibles como la tecnología lo permita. El costo de llevar a cabo una actividad en forma crash, es generalmente mayor a su costo normal, y es llamado crash costo.

Al analizar el incremento en los costos al disminuir los tiempos para cada una de las actividades, costo crash - tiempo crash se obtiene la siguiente gráfica:



Se dice que un proyecto es full crash cuando todas las actividades son llevadas a cabo en la forma crash. Un proyecto es medio crash cuando algunas actividades críticas y semicríticas son llevadas a cabo en una forma crash de tal manera que la reducción en la duración del proyecto no va más allá del posible desembolso de recursos o dinero.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 3.10 Otras técnicas

Es importante mencionar que se han desarrollado múltiples técnicas, como variantes principales de PERT y CPM, muchas de las cuales son malas interpretaciones de las primeras o se diseñaron con propósitos muy específicos; la mayoría de estas técnicas han desaparecido, entre ellas podemos mencionar las siguientes: GERT, PEP, IMPACT, NASA PERT, PLANET, SKED, PERT II, III, IV.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# RESUMEN GRÁFICO

---

## GRUPO DE PLANEADORES



- ✓ Objetivos generales
- ✓ Alternativas

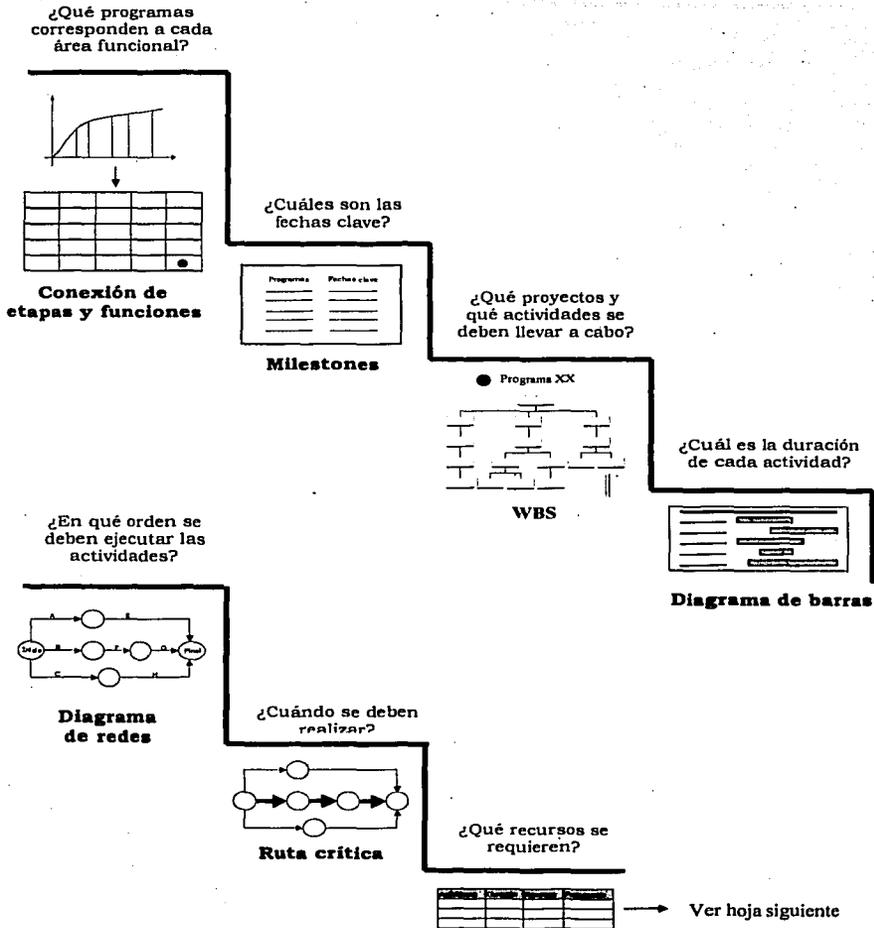


## RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN



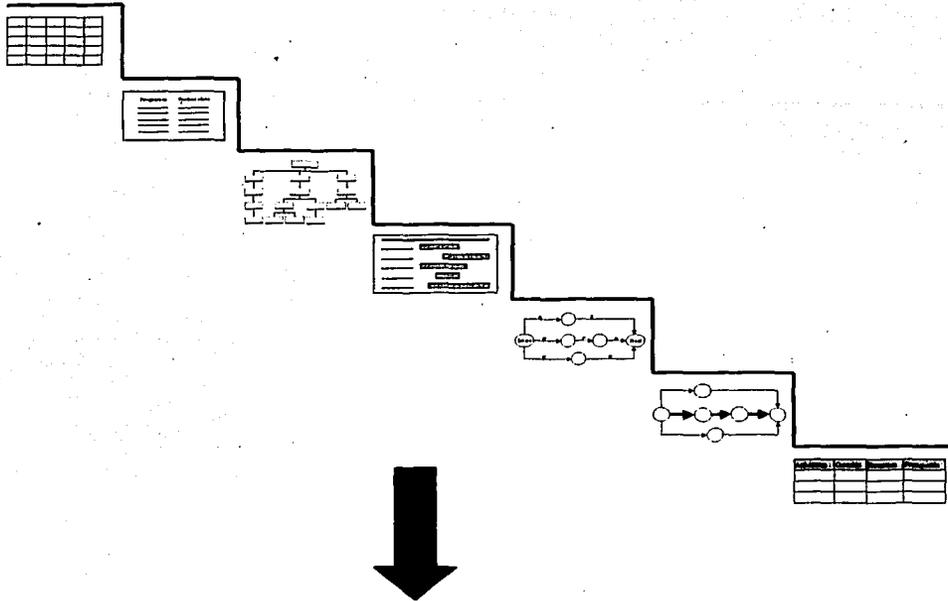
- ✓ ¿Qué programas corresponden a cada área funcional?
- ✓ ¿Cuáles son las fechas clave?
- ✓ ¿Qué proyectos y qué actividades se deben llevar a cabo?
- ✓ ¿Cuál es la duración de cada actividad?
- ✓ ¿En qué orden se deben ejecutar las actividades?
- ✓ ¿Cuándo se deben realizar?
- ✓ ¿Qué recursos se requieren?

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

RESUMEN GRÁFICO



Actividades	Duración	Unidades de tiempo															Responsables	Presupuesto
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
A		█																
B		█																
C					█													
D						█												
E								█										
F										█								
G												█						

▽ Milestones  
 █ Actividad crítica

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

## CONCLUSIONES

---

Mediante este trabajo se constata que en los enfoques de planeación analizados no se aborda a detalle la etapa de programación - presupuestación por lo cual se formulo una guía que proporciona algunas de las técnicas y herramientas existentes para desarrollarla.

La importancia de esta etapa radica en que de no realizarse a detalle pueden perderse algunas propuestas interesantes. Si se realiza correctamente permite eliminar o reducir incertidumbre respecto a la ejecución de un proyecto, provee eficiencia en la operación y una base para el monitoreo y control, y en caso contrario se corre el riesgo de que durante la ejecución se tengan que hacer modificaciones que incrementen el tiempo y el presupuesto para el proyecto.

Después de realizar una búsqueda en libros, revistas e internet no se encontraron más técnicas que las convencionales, existen algunas variaciones pero las ideas básicas son las mismas. Por tanto las técnicas propuestas no son nuevas únicamente se organizaron.

Se identificó la necesidad de pasar de programas a proyectos específicos para lo cual se relacionaron las etapas de diseño, construcción, operación, y mantenimiento con las áreas funcionales.

Se esta partiendo del supuesto que se pueden llevar a cabo cada uno de los proyectos con sus correspondientes paquetes de trabajo y actividades, se cuenta con los recursos, sin embargo no siempre sucede así, en ese caso tendrá que adaptarse a las condiciones del medio ambiente.

Cabe mencionar que no se considero el software que como apoyo a este proceso existe en el mercado. No se relacionó con el control, ni se conecto con la estructura organizacional.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

## BIBLIOGRAFÍA

---

ACKOFF, Russell L.; Planificación de la empresa del futuro, México, Limusa, 15ª reimpresión: 2000

ACKOFF, Russell L.; Un concepto de planeación de empresas, México, Limusa, 5ª reimpresión: 1980

CHECKLAND, Peter B. y SCHOLLES, Jim; La metodología de sistemas suaves en acción, México, Limusa, 1ª edición: 1994

CLELAND, David; Project Management: Strategic Desing and Implementation, USA, Mc Graw Hill, 3ª edición: 1990

FUENTES Zenón, Arturo (2001) Enfoques de Planeación un sistema de metodologías, México, División de Estudios de Posgrado, Facultad de Ingeniería, UNAM

FUENTES Zenón, Arturo y SÁNCHEZ, Guerrero Gabriel (1995) Metodología de la Planeación Normativa, México, Cuadernos de Planeación y Sistemas, División de Estudios de Posgrado, Facultad de Ingeniería, UNAM

HAX Arnold C. y MAJLUF, Nicolas S.; Strategic Management: An Integrative Perspective, USA, Prentice-Hall, 1984

KEPNER, Charles H. y TREGOE, Benjamin B.; El nuevo directivo racional, México, Mc Graw Hill, 1ª edición: 1989

KERZNER Harold; Project Management a systems approach to planning, scheduling, and controlling, New York, Wiley, 6ª edición: 1998

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## BIBLIOGRAFÍA

---

MEREDITH, Jack y MANTEL, Samuel; Project Management: A Managerial Approach, USA, Prentice-Hall, 3ª edición: 1995

NICHOLAS, Johns; Managing Business and Engineering Projects: Concepts an implementation, USA, Prentice-Hall, 1990

Project Management Institute; A Guide to the Project Management Body of Knowledge, USA, Newtown Square, Edición 2000

THOMPSON, Arthur A. y STRICKLAND, A.J.; Dirección y Administración Estratégicas Conceptos, casos y lecturas, México, Mc Graw Hill, 1ª edición: 1998