

55



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA

GUÍA PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

TRABAJO MONOGRÁFICO DE ACTUALIZACIÓN

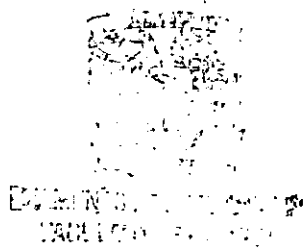
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO QUÍMICO

PRESENTA

ALEJANDRO ENCISO LÓPEZ

290648



MÉXICO, D.F.

2001



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.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE QUÍMICA**

GUÍA PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

TRABAJO MONOGRÁFICO DE ACTUALIZACIÓN

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO QUÍMICO

PRESENTA

ALEJANDRO ENCISO LÓPEZ

MÉXICO, D.F.

2001

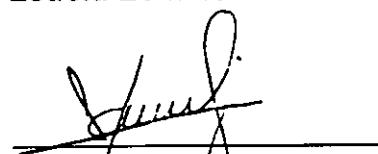
Jurado Asignado:

Presidente	Prof. ALEJANDRO ANAYA DURAND
Vocal	Prof. RAMÓN ARANUAD HUERTA
Secretario	Prof. LETICIA LOZANO RÍOS
1er. Suplente	Prof. ANTONIO TORRES TELLO DE MENESES
2o. Suplente	Prof. MARÍA EUGENIA BAZ IBARRA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Facultad de Química



Leticia Lozano Ríos



Alejandro Enciso López

INDICE

OBJETIVOS	1
JUSTIFICACIÓN	2
PROLOGO	3
I. ESTRUCTURA DE LA ADMINISTRACIÓN DE LOS PROYECTOS	
Capítulo 1 Introducción	4
Capítulo 2 Administración del Contexto del Proyecto	11
Capítulo 3 Administración de los Procesos del Proyecto	25
II. ÁREAS DE CONOCIMIENTO EN LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS	
Capítulo 4 Administración de la Integración del Proyecto	35
Capítulo 5 Administración del Alcance del Proyecto	42
Capítulo 6 Administración del Tiempo del Proyecto	53
Capítulo 7 Administración del Costo del Proyecto	67
Capítulo 8 Administración de la Calidad del Proyecto	76
Capítulo 9 Administración de los Recursos Humanos del Proyecto	85
Capítulo 10 Administración de la Comunicación del Proyecto	93
Capítulo 11 Administración del Riesgo del Proyecto	101
Capítulo 12 Administración de la Procuración del Proyecto	112
Capítulo 13 Caso Práctico	123
CONCLUSIONES	143
BIBLIOGRAFÍA	144

OBJETIVOS

1. Describir la metodología para la Administración de Proyectos dentro de un marco Internacional y la utilización de dichas prácticas en un proyecto real, basándose en la "Project Management Body of Knowledge" (emitida por el Project Management Institute), contribuyendo de esta manera a la formación de los ingenieros de proyectos.
2. Presentar esta guía como la base teórica que todo Ingeniero Químico debe conocer y estudiar para completar su formación técnico - administrativa, cumpliendo así con los requerimientos de competitividad laboral del entorno nacional e internacional.
3. Adquirir el conocimiento profundo y sistemático sobre la administración de proyectos que mejore mi formación como profesional de la ingeniería de proyectos y facilitar el proceso de aprendizaje de la comunidad universitaria interesada en la materia.

JUSTIFICACIÓN

La inclusión de los principales elementos del PMBOK (A guide to the Project Management Body of Knowledge) en este trabajo se debe a que el conocimiento ahí expuesto ha sido desarrollado por expertos en la Administración de Proyectos, que a manera de guía, conjuntan las prácticas y la metodología que en el ámbito mundial son empleadas en esta nueva rama de la Administración. Por tales motivos considero de gran importancia que la Universidad y en específico la carrera de Ingeniería Química, cuente con un documento de apoyo práctico, que permita a todo aquel interesado conocer los elementos y habilidades básicas que los gerentes de proyecto deben tener, sin importar la región o tipo de proyecto de que se trate.

Se solicitó la autorización para plantear como elementos claves en este trabajo los elementos indicados en el PMBOK del Project Management Institute y se manifestó que no tenían inconveniente en su inclusión, ya que su misión es la difusión del conocimiento en Administración de Proyectos sin fines de lucro. Con esto podemos observar el interés internacional por esta profesión relativamente nueva, por lo que concluyo que este documento puede ser de gran utilidad para todo aquel que desee transformar el rumbo de las empresas, con la administración exitosa de sus proyectos.

Por otro lado, en el último capítulo (caso práctico) aparecen documentos de las empresas que desarrollaron el proyecto, en dichos casos la información original fue modificada, con el fin de conservar el carácter de confidencialidad, sin embargo, método empleado para generar dicha información es de uso universal, tal como lo muestra el PMBOK.

PRÓLOGO

Las actividades humanas individuales o colectivas requieren ser administradas, el desarrollo de las sociedades depende en gran medida a la buena administración de dichas actividades. Como definición básica de administración se entiende al proceso de diseñar y mantener un ambiente en que las personas, trabajando en grupos, alcancen con eficiencia metas seleccionadas. A la ejecución de estas metas seleccionadas se les puede llamar proyecto.

Para explicar el alcance y objetivo de este trabajo se considero necesario proporcionar la definición de proyecto; un proyecto, son todas aquellas acciones y decisiones que deben ser administradas correcta y eficientemente para obtener un bien o servicio. Es indudable que el éxito o fracaso de los proyectos ya sea a manera individual (por ejemplo, obtener una buena calificación como estudiante) o comunitaria (por ejemplo, proyectos de expansión dentro de una empresa), influye directamente en la transformación de nuestro entorno, he ahí la importancia de ser un buen administrador de proyectos. A su vez, un proyecto puede ser grande o pequeño, con poca o alta prioridad, se puede tener un proyecto como el de administrar un equipo de futbol soccer con el propósito de hacerlo campeón de liga o la construcción de una nueva planta en producción de hule con el fin de mantener el liderazgo mundial. Como podemos observar los proyectos están presentes y transforman nuestra forma de vida.

Por otro lado y debido al entorno económico globalizado de libre mercado, las empresas en la actualidad requieren de personas que no solo conozcan la administración de proyectos, sino que dominen ampliamente esta disciplina o en su defecto que tengan la capacidad de adquirir rápidamente el conocimiento fundamental para poder administrar un proyecto, por esta razón toda aquel profesionista que quiera formar parte en la toma de decisiones debe por lo menos contar con los conocimientos básicos de esta disciplina. Para el caso específico de la carrera de Ingeniería Química impartida en la Facultad de Química (UNAM) no se cuenta con una materia en específico en esta disciplina, por tal razón este trabajo tiene la intención de proporcionar una guía para la Administración de Proyectos basándose principalmente en el PMBOK (A guide to the Project Management Body of Knowledge) y mostrar como las prácticas ahí mencionadas son empleadas en un proyecto real (caso práctico), completamente compatible con la materia de Ingeniería de Proyectos, sin que esto signifique que su utilidad no sea extendible a las demás carreras en ingeniería o todas aquellas personas interesadas en administrar proyectos sin importar el giro de la compañía. Es importante remarcar que esta guía aplica internacionalmente, ya que, agrupa las prácticas más comunes y estandarizadas en el área de Administración de Proyectos.

CAPITULO 1

INTRODUCCION

Este trabajo describe la suma del conocimiento dentro de la profesión en la administración de proyectos. En otras profesiones tales como leyes, medicina y contabilidad, el cuerpo del conocimiento descansa sobre los practicantes y académicos que lo aplican y lo desarrollan. De la misma manera en la que estas profesiones tienen un cuerpo de conocimientos, este trabajo incluye prácticas tradicionales que se aplican extensamente, así como de las prácticas innovadoras y avanzadas para la profesión en la Administración de Proyectos, estas últimas se han visto limitadas en su uso. Este capítulo define y explica varios términos claves y proporciona un panorama general del resto del trabajo. Se incluye las siguientes secciones:

- 1.1 Propósito del documento.
- 1.2 ¿Qué es un proyecto?
- 1.3 ¿Qué es la Administración de Proyecto?
- 1.4 La Relación con otras disciplinas de la administración.
- 1.5 Proyectos relacionados.

1.1 EL PROPOSITO DEL TRABAJO.

El propósito primario es identificar y describir los conceptos del PMBOK que se acepta generalmente. Generalmente aceptado significa que el conocimiento y las prácticas descritas son aplicables a la mayoría de los proyectos la mayor parte del tiempo, y eso se debe a que existe un vasto consenso acerca de su valor y utilidad. Generalmente aceptado no significa que el conocimiento y las prácticas descritas son o deben ser aplicados uniformemente en todo proyecto; el equipo en la administración de proyectos es siempre responsable de determinar qué es apropiado para un proyecto dado.

Este documento pretende también proporcionar un léxico acerca de la administración de proyectos. La administración de proyectos es una profesión relativamente joven, y mientras que existe un cierto acuerdo substancial alrededor de lo que se hace, existe un carente acuerdo en la terminología usada.

Este documento proporciona una referencia básica para cualquiera interesado en la profesión de la administración de proyectos. Esto incluye, pero no es limitado a:

- ❖ Los gerentes del Proyecto y/o otros miembros del equipo del proyecto.
- ❖ Los directores de los gerentes del proyecto.
- ❖ Los clientes del proyecto o accionistas del proyecto.
- ❖ Los gerentes funcionales con empleados asignados a los equipos del proyecto.
- ❖ Los catedráticos en la administración de proyectos y materias relacionadas.
- ❖ Los consultores y otros especialistas en la administración de proyectos y campos relacionados.
- ❖ Las personas que desarrollan los programas educativos en la administración de proyectos.

1.2 ¿QUÉ ES UN PROYECTO?

Es claro que las organizaciones llevan a cabo trabajos y estos implican generalmente el desarrollo de operaciones o proyectos y en algunas ocasiones dichas actividades se superponen. Las operaciones y los proyectos comparten muchas características; por ejemplo;

- ❖ Se desarrollan por gente.
- ❖ Se ejecutan con recursos limitados.
- ❖ Se planean, ejecutan, y controlan.

Las operaciones y los proyectos difieren principalmente en que las operaciones son progresivas y repetitivas mientras que los proyectos son temporales y únicos. De esta manera se puede definir a un proyecto en términos de sus características distintivas - **un proyecto es un esfuerzo temporal con el fin de crear un producto o servicio único** -. Temporal significa que cada proyecto tiene un principio definido y un fin definido. Único significa que el producto o

servicio es diferente y de alguna manera se distingue de todos los productos o servicios semejantes.

Los proyectos se realizan en todos los niveles de las organizaciones. Pueden implicar a una sola persona o a muchos miles. Pueden requerir menos de 100 horas o sobre 10,000,000 para poder completarse. Pueden implicar una sola unidad de la organización o puede cruzar las fronteras de la organización como en alianzas estratégicas y compromisos conjuntos. Los proyectos son los componentes a menudo críticos de la estrategia del negocio. Por ejemplo un proyecto incluye:

- ❖ Desarrollo de un producto o servicio nuevo.
- ❖ Realizar un cambio en la estructura, en el equipo de trabajo, o en el estilo de la organización.
- ❖ El diseño de un vehículo nuevo para transportarse.
- ❖ Desarrollar o modificar o adquirir un nuevo sistema de información.
- ❖ Construcción de un edificio o instalaciones para proporcionar servicios.
- ❖ Ser líder de una campaña política.
- ❖ Implementar un nuevo proceso o procedimiento del negocio.

1.2.1 Temporal

Temporal significa que cada proyecto tiene un principio y un fin definido. El fin se alcanza cuando los objetivos del proyecto han sido logrados, o cuando se aclara que los objetivos del proyecto no pueden ser obtenidos y el proyecto se termina. Temporal no significa necesariamente breve en duración; muchos proyectos duran varios años. En cada caso, sin embargo, la duración de un proyecto es finita; los proyectos no son esfuerzos operativos.

Además, temporal generalmente no aplica ni al producto ni al servicio creado por el proyecto. La mayoría de los proyectos se llevan a cabo para crear un resultado duradero. Por ejemplo, un proyecto creado para erigir un monumento nacional se espera que el resultado dure siglos.

Muchos resultados son temporales en el sentido de que terminarán en algún punto. Por ejemplo, el trabajo de ensamblaje en una planta automotora se discontinuará eventualmente, y la planta será desmantelada. Los proyectos fundamentalmente se distinguen porque cesan cuando sus objetivos han sido logrados, mientras que cuando se trata de operaciones que no son proyectos se adopta un nuevo conjunto de objetivos y se continúa trabajando.

La naturaleza temporal de los proyectos pueden aplicar en otros campos relacionados, como:

- ❖ La detección de una oportunidad o mercado es generalmente temporal - la mayoría de los proyectos tienen un marco limitado de tiempo para generar su producto o servicio.
- ❖ El equipo de proyecto, como equipo, rara vez sobrevive al proyecto - la mayoría de los proyectos son realizados por un equipo, creado con el único propósito de llevar a cabo dicho proyecto, y el equipo es desmembrado y sus miembros reasignados cuando el proyecto se termina.

1.2.2 Servicio o Producto único.

Los proyectos implican hacer algo que no se ha hecho antes y que por lo tanto, son únicos. Un producto o servicio puede ser único a pesar de que a la categoría que pertenece sea muy amplia. Por ejemplo, se han construido muchos miles de edificios de oficinas, pero cada edificio individual es único, con dueño diferente, diseño diferente, ubicación diferente, contratistas diferentes, etcétera. La presencia de elementos repetitivos no cambia las diferencias fundamentales del esfuerzo completo. Por ejemplo:

- ❖ Un proyecto para desarrollar una nueva aerolínea comercial puede requerir múltiples prototipos.
- ❖ Un proyecto para introducir un nuevo medicamento al mercado puede requerir miles de dosis del medicamento para sostener los ensayos clínicos.
- ❖ Un proyecto de desarrollo de bienes raíces puede incluir a centenares de unidades independientes

Porque el producto de cada proyecto es único, las características que distinguen el producto o el servicio deben elaborarse progresivamente. Progresivamente significa "proceder en pasos; continuar constantemente por incrementos" mientras que elaboradas significa "proceder con cuidado y detalle; desarrollado completamente" [1]. Estas características distintivas se definirán al inicio del proyecto y serán más explícitas y detalladas conforme el equipo de proyecto vaya desarrollando un mejor y más completo entendimiento del producto. La elaboración progresiva de las características del producto debe ser cuidadosamente coordinadas con la definición apropiada del alcance del proyecto, particularmente si el proyecto se realiza bajo contrato. En los casos que se define apropiadamente el alcance del proyecto - el trabajo a realizar permanece constante, aún cuando las características del producto se elaboran progresivamente. La relación entre el alcance del producto y alcance del proyecto se discutirá en la introducción del Capítulo 5. Los dos ejemplos siguientes ilustran la elaboración progresiva en áreas diferentes de aplicación.

Ejemplo 1. Una planta química comienza con la definición de las características del proceso. Éstas se usan para diseñar las unidades mayores del proceso. Esta información llega a ser la base para dirigir el diseño que define la distribución de la planta a detalle y las características mecánicas de las unidades del proceso y de servicios. Todos los resultados de éstos dibujos de diseño se elaboran para producir dibujos de fabricación y de construcción. Durante la construcción, se hacen interpretaciones y adaptaciones conforme a las necesidades y con la debida aprobación. Esta información adicional de las características es registrada en los dibujos "tal como se construyó (as built)". Durante las pruebas, a menudo se hacen nuevas modificaciones a las características, como ajustes finales de operación.

Ejemplo 2. El producto de un proyecto de investigación de biofarmacia puede inicialmente definirse como "los ensayos clínicos de XYZ", desde que el número de ensayos y el tamaño de cada uno no es conocido. Cuando el proyecto procede, el producto puede ser descrito más explícitamente en; "tres ensayos de la Fase I, cuatro ensayos de la Fase II, y dos ensayos de la Fase III." El próximo paso de la elaboración progresiva puede ser enfocada exclusivamente al protocolo para la Fase I - cuántos pacientes han adquirido que dosis y cuán frecuentemente. En las etapas finales de proyecto, los ensayos de la Fase III podrían ser definidos explícitamente, basándose en la información reunida y analizada durante la Fase I y los ensayos de la Fase II.

1.3 ¿QUÉ ES LA ADMINISTRACION DEL PROYECTO?

La administración del proyecto, es la aplicación del conocimiento, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto, con el fin de cubrir o sobrepasar las necesidades de los accionistas y las expectativas del proyecto. Cubrir o sobrepasar las necesidades de los accionistas invariablemente implica equilibrar los siguientes puntos:

- ❖ El alcance, el tiempo, el costo, y la calidad.
- ❖ Las necesidades y expectativas de cada uno de los accionistas.
- ❖ La identificación de los requerimientos (necesidades) y los requerimientos aún no identificados (expectativas).

El término administración de proyecto algunas veces se usa para describir un enfoque organizacional a la administración de operaciones progresivas. Este enfoque, más apropiadamente llamado "administración por proyectos", trata muchos aspectos de operaciones progresivas como proyectos con el fin de aplicar la administración de proyectos a ellos.

El conocimiento acerca de la administración del proyecto puede ser organizado de muchas maneras. Este trabajo tiene dos secciones principales y 12 capítulos que se describen a continuación.

1.3.1 La Estructura de la Administración de Proyecto

Parte 1, La estructura de la Administración de Proyecto, proporciona una estructura básica para entender la administración del proyecto.

Capítulo 1, Introducción, define los términos claves y proporciona un panorama general del resto del trabajo.

Capítulo 2, El Contexto de la Administración de Proyectos, describe el ambiente en el cual el proyecto opera. El equipo de la administración del proyecto debe entender este contexto - las actividades de administración día a día del proyecto son necesarias para su éxito pero no suficientes.

Capítulo 3, los Procesos de la Administración de Proyectos, describe un panorama general de cómo los diversos procesos de administración de proyectos actúan recíprocamente. El entender estas interacciones es esencial para poder comprender el material presentado en los capítulos 4 a 12.

1.3.2 La Parte de Areas de Administración de Proyecto

Parte II, El Conocimiento de las Áreas en la Administración de Proyecto, describe el conocimiento en la administración del proyecto y prácticas en términos de los componentes de sus procesos. Estos procesos han sido organizados en nueve áreas del conocimiento, las cuales se describen a continuación y se ilustra en la Figura 1-1.

Capítulo 4, la Administración de la Integración del Proyecto, describe los procesos requeridos para asegurar que los diversos elementos del proyecto se coordinen apropiadamente. Se compone del plan de desarrollo del proyecto, del plan de ejecución del proyecto, y el control completo de los cambios.

Capítulo 5, la Administración del Alcance de Proyecto, describe los procesos requeridos para asegurar que el proyecto incluya sólo el trabajo requerido, para completar el proyecto exitosamente. Se compone de la iniciación, la planificación del alcance, la definición del alcance, comprobación de alcance, y el control de cambios de alcance.

Capítulo 6, la Administración de Tiempo de Proyecto, describe los procesos requeridos para asegurar la terminación oportuna del proyecto. Se compone de la definición de actividades, la secuencia de actividades, la estimación de la duración de las actividades, el desarrollo del programa de actividades y el control del programa de actividades.

Capítulo 7, la Administración del Costo del Proyecto, describe los procesos requeridos para asegurar que el proyecto se ejecute hasta su terminación dentro del presupuesto aprobado. Esto se compone de la planificación de los recursos, en estimado del costo, el presupuesto de costo y el control de costo.

Capítulo 8, la Administración de la Calidad del Proyecto, describe los procesos requeridos para asegurar que el proyecto satisfaga las necesidades para lo cual se emprendió. Esto se compone de la planificación de la calidad, aseguramiento de la calidad y el control de la calidad.

Capítulo 9, la Administración de los Recursos Humanos, describe los procesos requeridos para hacer el uso más efectivo de la gente involucrada en el proyecto, se compone de la planificación de la organización, la adquisición del personal y el desarrollo del equipo.

Capítulo 10, la Administración de las Comunicaciones del Proyecto, describe los procesos para asegurar la generación oportuna y apropiada, la recolección, la diseminación, el almacenamiento, y última disposición de información del proyecto. Se compone de la planeación de las comunicaciones, la distribución de información, el informe del desempeño, y el cierre administrativo.

Capítulo 11, la Administración del Riesgo del Proyecto, describe los procesos concernientes en identificar, analizar, y dar respuesta a los riesgos del proyecto. Esta consiste en la identificación del riesgo, el desarrollo de la respuesta ante el riesgo, y el seguimiento de la respuesta ante el riesgo.

Capítulo 12, la Administración de la Procuración del Proyecto, describe los procesos requeridos para adquirir los bienes y servicios fuera de la organización. Se compone de la planificación de la procuración, la planificación de los requerimientos, los requerimientos, la selección de proveedores, la administración del contrato, y el cierre del contrato.

1.4 RELACIÓN CON OTRAS DISCIPLINAS ADMINISTRATIVAS

Mucho del conocimiento necesario para manejar proyectos es exclusivo o casi exclusivo de la administración de proyectos (por ejemplo, el análisis de rutas críticas y las estructuras de

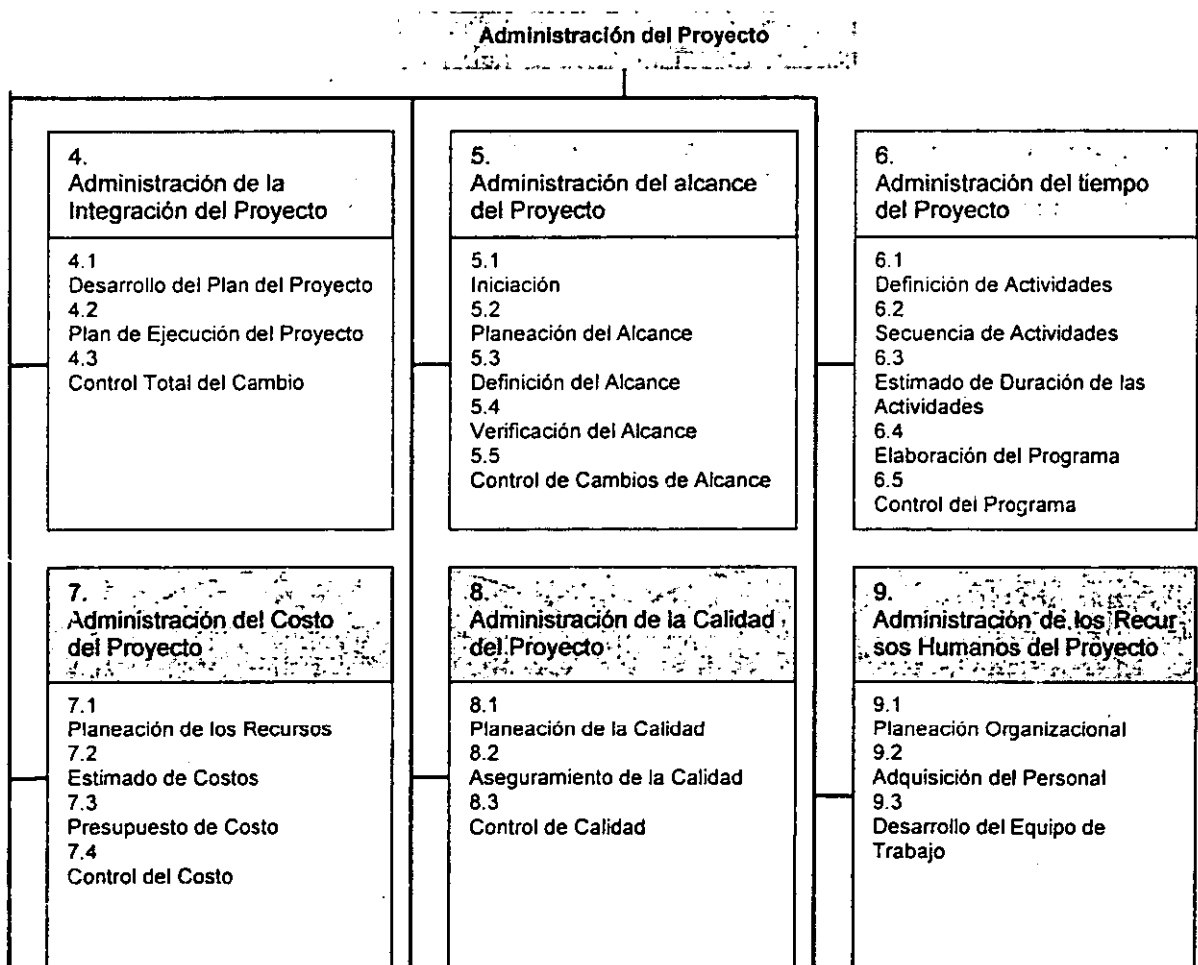
trabajo). Sin embargo, existe conocimiento compartidas con otras disciplinas administrativas como se ilustra en la Figura 1-2.

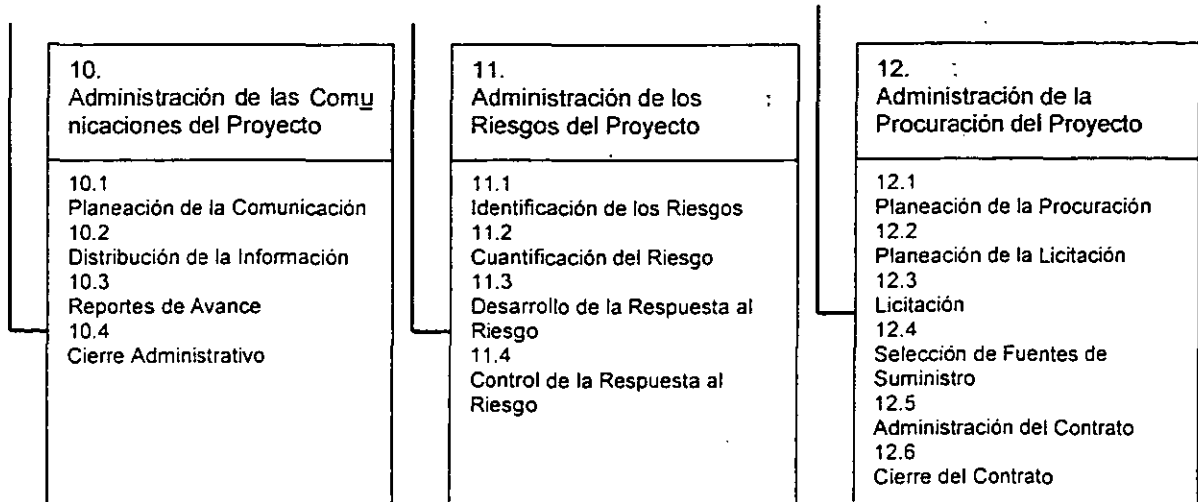
La administración general abarca planificar, organizar, proveer, ejecutar, y controlar las operaciones progresivas de una empresa. La administración general, también incluye disciplinas de soporte tales como programación, legal, estadística y probabilidad, logística, y personal. El PMBOK superpone la administración general en muchas áreas - la conducta de la organización, pronósticos financieros, y las técnicas planeación por mencionar algunas. La sección 2.4 proporciona una discusión más detallada de la administración general.

Las áreas de aplicación son categorías de proyectos que poseen elementos comunes significativos en tales proyectos pero no se requieren o se presentan en todos los proyectos. Las áreas de aplicación se definen generalmente en términos de:

- ❖ Elementos Técnicos, tales como desarrollo de softwares, farmacéuticos, o la ingeniería de construcción.
- ❖ Los elementos de la Administración, tales como contrataciones con el gobierno o el desarrollo de un nuevo producto.
- ❖ Grupos industriales, tales como automotriz, las industrias químicas, o servicios financieros.

Figura 1-1 Diagrama de las Áreas de Conocimiento de la Administración de Proyectos y los Procesos para la Administración de Proyectos





1.5 PROYECTOS RELACIONADOS

Ciertos tipos de proyectos están fuertemente relacionados con el proyecto a desarrollar. Estos proyectos relacionados se describen a continuación.

Programas. Un programa es un grupo de proyectos manejados de manera coordinada para así obtener beneficios no alcanzables de ser manejados individualmente [2]. Muchos programas incluyen también los elementos de operaciones progresivas. Por ejemplo:

- ❖ El "programa aeronáutico XYZ" incluye el proyecto o los proyectos para diseñar la aeronave así como también los de manufactura y soporte en tierra.
- ❖ Muchas firmas de electrónica tienen "gerentes de programa" los cuales son responsables tanto para liberaciones de productos individuales (proyectos) como para la coordinación de múltiples liberaciones en el tiempo (operación progresiva).

Figura 1-2. Relación entre la Administración de Proyectos y otras disciplinas de la Administración



Los programas pueden implicar también una serie de trabajos repetitivos o cíclicos, por ejemplo:

- ❖ Servicios. a menudo se habla de el "programa anual de construcción" una operación regular y progresiva que implica muchos proyectos.

- ❖ Muchas organizaciones no lucrativas tienen “el programa de recolección de fondos”, un importante esfuerzo progresivo para obtener apoyo financiero, que a menudo implica una serie de proyectos distintos tal como una campaña de asociación o una subasta.
- ❖ Publicar un periódico o una revista son también un programa - el periódico es por sí mismo un esfuerzo progresivo, pero cada periodista es un proyecto.

En algunas áreas de aplicación, la administración del programa y la administración del proyecto son considerados como sinónimos; en otros, la administración del proyecto es un subconjunto de la administración del programa. Ocasionalmente, la administración del programa es considerada un subconjunto de la administración del proyecto. Esta diferencia en el significado hace imperativo que cualquier discusión de la administración del programa contra la administración del proyecto sea precedida por un acuerdo claro y consistente en la definición de cada término.

Subproyectos. Los proyectos son frecuentemente divididos en componentes o subproyectos más manejables. Los subproyectos son a menudo contratados a una empresa externa o a otra unidad funcional de la organización, para que lo realice. Ejemplos de subproyectos incluyen:

- ❖ Una sola fase de proyecto (las fases de proyecto se describen en la Sección 2.1).
- ❖ La instalación de tuberías o instalaciones fijas eléctricas en un proyecto de la construcción.
- ❖ La automatización para probar programas de computadora en un proyecto de desarrollo de software.
- ❖ La fabricación de un alto volumen para sostener los ensayos clínicos de un nuevo medicamento durante un proyecto de investigación y desarrollo tecnológico farmacéutico.

Sin embargo, dentro de la perspectiva del desarrollo de la organización, un subproyecto a menudo se piensa más como un servicio que como un producto, y el servicio es único. Así los subproyectos se refieren típicamente como proyectos y se manejan como tales.

CAPITULO 2

ADMINISTRACIÓN DEL CONTEXTO DEL PROYECTO

Los proyectos y la administración de proyectos operan en un ambiente más allá de ellos mismos. El equipo encargado de la administración del proyecto debe comprender el contexto de este ambiente externo – las actividades de administración día con día son necesarias pero no suficientes para obtener el éxito. Este capítulo describe los aspectos claves en la administración de proyectos no cubiertos en ningún otro capítulo. Los temas incluidos aquí son:

- 2.1 Fases y Ciclo de Vida del Proyecto.
- 2.2 Accionistas del Proyecto.
- 2.3 Influencias en la Organización.
- 2.4 Habilidades claves de la Gerencia General.
- 2.5 Influencias socioeconómicas.

2.1 Fases y Ciclo de Vida del Proyecto

Debido a que los proyectos son trabajos únicos, involucran un grado de incertidumbre. Las organizaciones desarrollan proyectos que usualmente serán divididos en varias fases de proyecto, para así tener un mejor control de la administración y una apropiada conexión entre las operaciones progresivas que desarrolle la organización. Colectivamente, las fases del proyecto son conocidas como el ciclo de vida del proyecto.

2.1.1 Características de las Fases del Proyecto

Cada fase del proyecto es marcada por la terminación una o más compromisos o entregas. Un compromiso o entrega es tangible, es decir el producto del trabajo es verificable, tal como un estudio de factibilidad, un diseño a detalle o un trabajo sobre un prototipo. Los compromisos o entregas, y por lo tanto las fases, son parte de una secuencia generalmente lógica, diseñada para asegurar la apropiada definición del producto del proyecto.

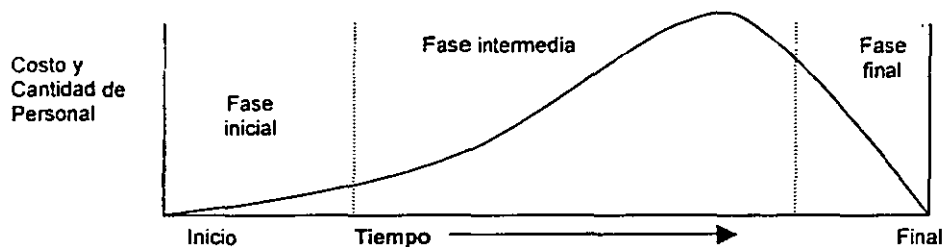
La conclusión de una fase del proyecto es generalmente marcada por la revisión de los compromisos o entregas claves y el avance en el proyecto, para así (a) determinar si el proyecto debe continuar a la siguiente fase, (b) detección y corrección efectiva de errores en el costo. Este tipo de revisión es generalmente llamada salidas de fases, puertas de etapa o puntos muertos.

Cada fase de proyecto normalmente incluye un paquete definido de productos de trabajo, diseñado para establecer el nivel deseado de control. La mayoría de estos trabajos están relacionados con los compromisos o entregas de la fase primaria, y la fase típicamente toma el nombre de los trabajos realizados: requerimientos, diseño, construcción, pruebas, arranque, puesta en servicio y algunos otros. Varios ciclos de vida representativos son descritos en la sección 2.1.3.

2.1.2 Características del Ciclo de Vida del Proyecto

El ciclo de vida del proyecto sirve para definir el comienzo y el fin del mismo. Por ejemplo, cuando una organización identifica una oportunidad a la cual se le puede responder, se autoriza el estudio de factibilidad, para así decidir si se debe emprender un proyecto. La definición del ciclo de vida del proyecto determinará si el estudio de factibilidad será considerado como la primera fase de proyecto o como una etapa separada, como proyecto independiente.

Figura 2-1 Ejemplo Genérico de un Ciclo de Vida



La definición del ciclo de vida del proyecto también determinará cuáles serán las acciones transitorias incluidas al final del proyecto y cuáles no. De esta manera, la definición del ciclo de vida puede ser usada como conexión del proyecto a las operaciones progresivas en el desenvolvimiento de la organización.

La secuencia de las fases en su mayor parte definida por el ciclo de vida del proyecto, generalmente involucra algunas formas de transferencia de tecnología o elementos externos, tales como requerimientos de diseño, operaciones para construcción o diseño para manufactura. Los compromisos o entregas de la fase anterior son usualmente aprobadas antes de que comiencen los trabajos de la siguiente fase. Sin embargo, la fase subsecuente algunas veces se comienza antes de aprobar las entregas de la fase precedente cuando el riesgo es considerado aceptable. Esta práctica de superponer fases generalmente se conoce como ejecución acelerada.

El ciclo de vida del proyecto generalmente define:

- ❖ Qué técnica de trabajo debe ser usada en cada fase (e.g., ¿es el trabajo de arquitectura parte de la fase de definición o parte de la fase de ejecución?).
- ❖ Quién debe estar involucrado en cada fase (e.g., la ingeniería requiere que los implementos sean incluidos con los requerimientos y el diseño).

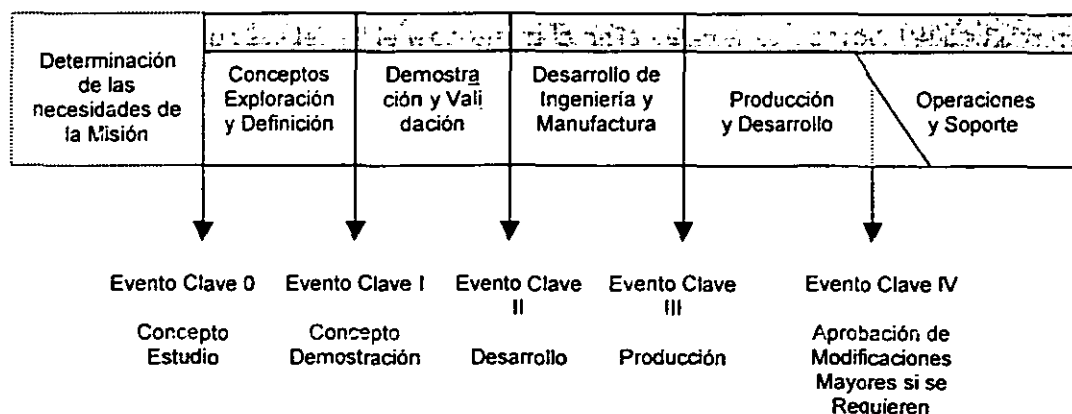
La descripción del ciclo de vida puede ser muy general o muy detallada. Un alto grado de detalle puede tener numerosas formas, planos y listas de verificación para proveer la estructura y la consistencia. Tal detalle es comúnmente llamado metodología de administración del proyecto.

La descripción de la mayoría de los ciclos de vida de los proyectos comparten numerosas características:

- ❖ El costo y el equipo de trabajo son pequeños al comienzo, pero conforme avanza el proyecto se observa un incremento, para decaer rápidamente conforme el proyecto va llegando a su conclusión. Este comportamiento se puede ver en la figura 2-1.
- ❖ Al comienzo del proyecto la probabilidad de completarlo exitosamente es baja, y por lo tanto el riesgo y la incertidumbre son altos. La posibilidad de una conclusión exitosa generalmente incrementa conforme el proyecto avanza.
- ❖ La habilidad de los accionistas para influir en las características finales del producto del proyecto y el costo final del mismo es muy alta en el comienzo, pero disminuye progresivamente conforme el proyecto avanza. El principal motivo de este fenómeno es que el costo de los cambios y la corrección de errores se incrementa conforme avanza el proyecto.

Se debe tener cuidado en distinguir el ciclo de vida del proyecto con respecto al ciclo de vida del producto. Por ejemplo, un proyecto emprendido para introducir una nueva computadora desktop al mercado, puede ser solo una fase o etapa del ciclo de vida del producto.

Figura 2-2 Ciclo de Vida Representativo de las Adquisiciones de la Defensa, por US DOD 5000.2 (Rev. 2/26/93)



A pesar de que en muchos ciclos de vida del proyecto sus fases presentan nombres similares con los nombres del producto del trabajo requerido, pocos de ellos son idénticos. La mayoría de los ciclos tienen entre cuatro o cinco fases, pero algunas llegan a tener entre nueve o más. Incluso dentro de un área simple de aplicación pueden existir variaciones significativas – mientras que en una organización el desarrollo de un software el ciclo de vida puede tener una fase de diseño sencilla, en otras se tienen fases separadas por funcionalidad y diseño a detalle.

Los subproyectos dentro de los proyectos pueden tener distintos ciclos de vida del proyecto. Por ejemplo, una firma de arquitectos contratada para diseñar un nuevo edificio de oficinas, se le involucra en un principio en la fase de definición por el propietario cuando se está haciendo el diseño y en la fase de implementación (se da apoyo a construcción). Los arquitectos, sin embargo, tendrán sus propias series de fases a partir de la definición del desarrollo conceptual, el diseño y el cierre. El arquitecto puede incluso manejar el diseño de las instalaciones y el apoyo a la construcción como proyectos separados con sus propias fases.

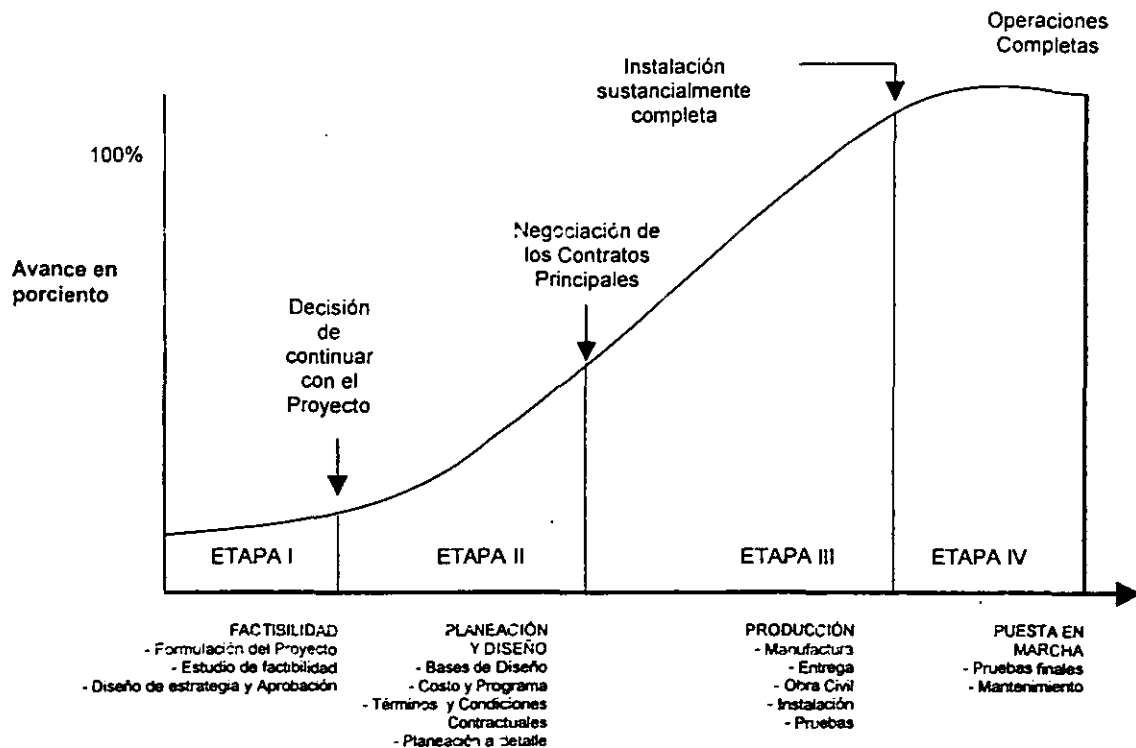
2.1.3 Ciclos de vida representativos

Los siguientes ciclos de vida de proyecto han sido escogidos para poder ilustrar la diversidad de los enfoques usados. Los ejemplos son típicos y no son los recomendados o preferidos. En cada caso, el nombre de las fases y las principales entregas son aquellos descritos por el autor.

Adquisiciones de la Defensa. El departamento de Defensa de los Estados Unidos de Norteamérica, describe una serie de adquisiciones claves y fases que se ilustran en la figura 2-2.

- ❖ Determinación de las necesidades de la Misión – finaliza con la Aprobación del Estudio de Conceptos.
- ❖ Exploración y Definición de Conceptos – finaliza con la Aprobación de la Demostración de Conceptos.
- ❖ Demostración y Validación – finaliza con la Aprobación del Desarrollo.
- ❖ Desarrollo de la Ingeniería y la manufactura – finaliza con la Aprobación para Producción.
- ❖ Producción y Desempeño – traslape de la operación y el apoyo a operación.

Figura 2-3 Ciclo de Vida Representativo de un Proyecto de Construcción, por Morris.



Construcción. Morris (1) describe el ciclo de vida de un proyecto de construcción como se ilustra en la figura 2-3:

- ❖ Factibilidad – formulación del proyecto, estudio de factibilidad, y estrategia de diseño y aprobación. Una decisión de continuar/o no continuar se hace al final de esta fase.
- ❖ Planeación y Diseño – bases de diseño, costos y programa, condiciones y términos del contrato, y planeación a detalle. Los subcontratos más grandes se hacen al final de esta fase.
- ❖ Producción – manufactura, entregas, obra civil, instalación, y pruebas.
- ❖ Puesta en marcha – pruebas finales y mantenimiento. Las instalaciones están en plena operación al finalizar esta fase.

Farmacéuticas. Murphy (2) describe un ciclo de vida para proyectos en el desarrollo de un nuevo producto en los Estados Unidos como se muestra en la figura 2-4.

- ❖ Descubrimiento y Selección – incluye investigación básica y aplicada para la identificación de las pruebas preclínicas.
- ❖ Desarrollo preclínico – incluye pruebas en animales y de laboratorio para determinar la seguridad y la eficacia, igual que la preparación y clasificación de la aplicación según el Investigational New Drug (IND).
- ❖ Trabajo de Registro – incluye las pruebas Fase Clínica I, II, y III igual que la preparación y clasificación según la New Drug Application (NDA).
- ❖ Validación – incluye trabajo adicional requerido para la revisión de Food and Drug Administration de la NDA.

Figura 2-4 Ciclo de Vida Representativo para un Proyecto Farmacéutico, por Murphy.



Desarrollo de Software. Muench, et al. (3) describe un modelo en espiral para el desarrollo de software con cuatro ciclos y cuatro cuadrantes como se ilustra en la figura 2-5:

- ❖ Ciclo de Prueba de Concepto – captura los requerimientos del negocio, define las metas para la prueba de concepto, produce un diseño conceptual del sistema, diseña y construye la prueba de concepto, produce planes de pruebas de aceptación, conduce el análisis de riesgos y hace recomendaciones.
- ❖ Primer ciclo de Construcción – deriva un sistema de requerimientos, define metas para la primera construcción, produce planes de sistemas de pruebas, evalúa la primera construcción y hace recomendaciones.

- ❖ Segundo ciclo de construcción – deriva un subsistema de requerimientos, define metas para la segunda construcción, produce un diseño físico, elabora la segunda construcción, produce un plan de sistema de pruebas, evalúa la segunda construcción y hace recomendaciones.
- ❖ Ciclo final – completa los requerimientos únicos, diseño final, construcción de la figura final, desarrolla la unidad, sistemas, subsistemas y pruebas de aceptación.

2.2 LOS ACCIONISTAS EN EL PROYECTO

Los accionistas del proyecto son individuos y organizaciones que participan activamente en el proyecto, o quienes resultan afectados en sus intereses positiva o negativamente por la ejecución o éxito del proyecto. El equipo de administración del proyecto debe identificar a los accionistas, determinar cuales son sus necesidades y expectativas, y entonces administrar la influencia de estas expectativas para asegurar el éxito del proyecto. La identificación de los accionistas es a menudo difícil. Por ejemplo, en una línea de ensamblaje, ¿son los accionistas futuros trabajadores, cuyo empleo depende de la generación del proyecto de un nuevo producto?

Los accionistas claves en cada proyecto incluyen:

- ❖ Gerente de Proyecto – el individuo responsable en la administración del proyecto.
- ❖ Clientes – el individuo o la organización que usará el producto del proyecto. Aquí es posible que los clientes se multipliquen. Por ejemplo, los clientes para un nuevo producto farmacéutico puede incluir a los médicos que lo prescriben, los pacientes que lo toman, y los seguros que pagan por éste.
- ❖ El desempeño de la Organización – la empresa cuyos empleados están más directamente involucrados con el desarrollo del proyecto.
- ❖ Patrocinadores – el individuo o grupo dentro de la organización quien provee los recursos financieros, en efectivo o en especie, para el proyecto.

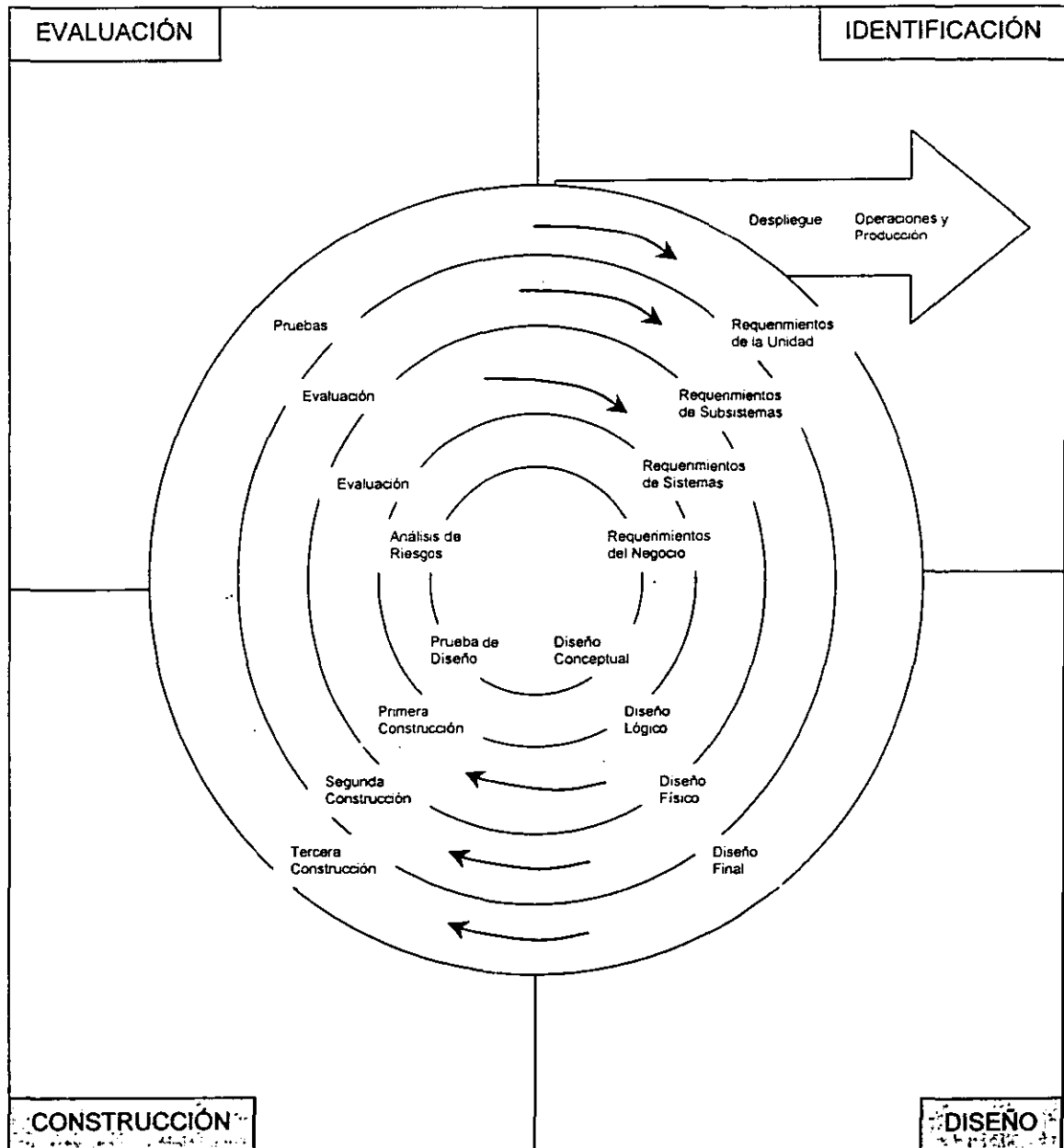
En adición a esta clasificación también existen diferentes nombres y categorías de los proyectos de los accionistas – internas y externas, propietarios y fundadores, proveedores y contratistas, miembros del equipo y sus familias, agencias gubernamentales y medios externos, ciudadanos individuales y la sociedad en general. El nombramiento o agrupamiento de los accionistas es primordialmente una ayuda para identificar que individuos y organizaciones se ven a ellos mismos como los accionistas. Los roles de los accionistas y sus responsabilidades se pueden traslapar, como cuando una firma de ingeniería provee el financiamiento para una planta que esta diseñado.

Administrar las expectativas de los accionistas puede resultar difícil debido a que los accionistas muy a menudo tienen objetivos muy diferentes, los cuales pueden causar conflictos. Por ejemplo:

- ❖ El gerente de un departamento ha solicitado un nuevo sistema para el manejo de la información de preferencia de bajo costo, el arquitecto del sistema enfatiza en la excelencia técnica y el contratista programador quizás tenga mayor interés en maximizar sus utilidades.
- ❖ El vicepresidente de una firma de investigaciones en electrónica quizás defina al éxito de un producto como la tecnología del estado del arte, el vicepresidente de una industria manufacturera quizás defina este éxito como las prácticas de clase mundial, y el vicepresidente de mercadotecnia este primordialmente más inmiscuido con el número de nuevas características.
- ❖ El propietario de un proyecto de edificaciones puede estar enfocado en la ejecución a tiempo, el cuerpo de gobierno local quizás desee maximizar los impuestos, los grupos ambientalistas deseen minimizar los impactos ambientales y los residentes cercanos deseen relocalizar el proyecto.

En general, las diferencias entre los accionistas deben ser resueltas a favor de los clientes. Esto, sin embargo, no significa que las necesidades o expectativas de otros accionistas puedan o deban ser descartadas. Encontrar la apropiada resolución a tales diferencias puede ser el mayor reto del gerente del proyecto.

Figura 2-5 Ciclo de Vida Representativo en la Fabricación de Software, per Muench.



2.3 INFLUENCIA ORGANIZACIONAL

Los proyectos por lo general son parte de organizaciones más grandes que ellos – corporaciones, dependencias gubernamentales, instituciones médicas, organismos internacionales, asociaciones profesionales, y otras. Incluso cuando el proyecto es la organización (uniones estratégicas, partnering), el proyecto seguirá siendo aún influenciado por la organización o las organizaciones que lo establecieron. La siguiente sección describe los aspectos claves de estas grandes estructuras organizacionales que producen probablemente influencias sobre el proyecto.

2.3.1 Sistema Organizacional

Organizaciones basadas en proyectos - son aquellas donde sus operaciones son primordialmente el proyecto. Estas organizaciones caen dentro de dos categorías:

- ❖ Organizaciones que obtienen sus utilidades primordialmente del desarrollo de proyectos por otras organizaciones – firmas de arquitectura, firmas de ingeniería, consultoras, contratistas de construcción, contratistas gubernamentales, etc.
- ❖ Organizaciones que han adoptado la administración por proyectos.

Estas organizaciones tienden a implantar un sistema de administración para facilitar la dirección del proyecto. Por ejemplo, sus sistemas financieros están específicamente diseñados para la contabilidad, el seguimiento y reportar simultáneamente una serie de múltiples proyectos.

Organizaciones no basadas en proyectos – compañías de manufactura, firmas de servicios financieros, etc. – rara vez tiene un sistema administrativo diseñado para hacer frente a las necesidades del proyecto eficiente y eficazmente. La ausencia de un sistema orientado al proyecto usualmente hace la administración del proyecto más difícil. En algunos casos, las organizaciones no basadas en proyectos tendrán departamentos u otras subunidades que operarán como organizaciones basadas en proyectos con un sistema de integración

Figura 2-6 Influencia de las Estructuras Organizacionales sobre los Proyectos

Características del Proyecto \ Tipo de Organización	Funcional	Matriz			Proyectizada
		Matriz Débil	Matriz Balanceada	Matriz Fuerte	
Autoridad del Gerente del Proyecto	Poca o Ninguna	Limitado	De baja a Moderada	De moderada a alta	Alta a casi total
Porcentaje de participación del Personal de la Organización asignado Tiempo completo al trabajo del Proyecto	Virtualmente Ninguna	0 -25%	15 - 60%	50 -95%	85 -100%
Roles del Gerente de Proyecto	Medio Tiempo	Medio Tiempo	Medio Tiempo	Tiempo Completo	Tiempo Completo
Títulos comunes para los Roles del Gerente de Proyecto	Coordinador del Proyecto / Líder de Proyecto	Coordinador del Proyecto / Líder de Proyecto	Gerente de Proyecto / Oficial del Proyecto	Gerente de Proyecto / Gerente del Programa	Gerente de Proyecto / Gerente del Programa
Administración del Proyecto por el Equipo Administrativo	Medio Tiempo	Medio Tiempo	Medio Tiempo	Tiempo Completo	Tiempo Completo

El equipo en la administración del proyecto debe estar bien enterado de cómo los sistemas de la organización afectan el proyecto. Por ejemplo, si la organización remunera a sus gerentes funcionales por las horas-hombre de su equipo de trabajo, el equipo en la administración del proyecto quizás necesite implementar sistemas de control para asegurar que el personal asignado esté siendo usado efectivamente en el proyecto.

2.3.2 Estilo y Cultura Organizacional

La mayoría de las organizaciones han desarrollado una cultura única y descriptible. Esta cultura se refleja en sus valores, normas, creencias y expectativas; en sus políticas y procedimientos; en su imagen de las relaciones con la autoridad; y en otros factores. La cultura organizacional muy a menudo influye directamente sobre el proyecto. Por ejemplo:

- ❖ Un equipo proponiendo un planteamiento inusual o de alto riesgo es más probable que sea aprobado en una organización agresiva o empresarial.

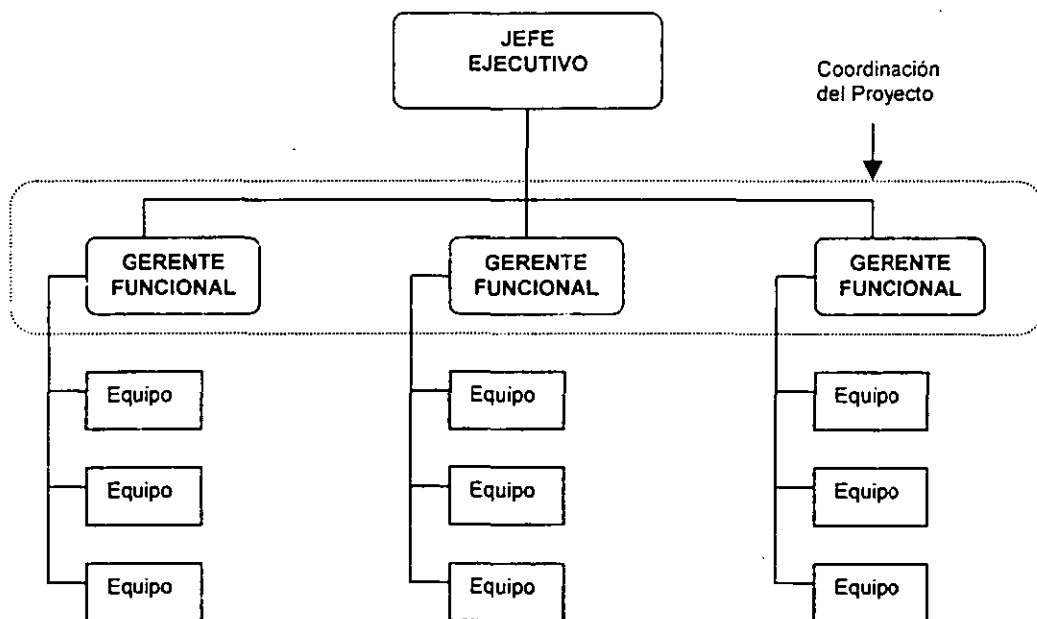
- ❖ Un gerente de proyecto con un alto estilo participativo es apto para enfrentarse con problemas en una organización con estructura jerárquica rígida, mientras que un gerente de proyecto con un estilo autoritario será igualmente retado en una organización participativa.

2.3.3 Estructura Organizacional

La estructura en la que se desarrolla una organización constriñe la disponibilidad o los términos bajo los cuales los recursos llegarán a estar disponibles para el proyecto. Las estructuras organizacionales pueden ser caracterizadas como el lazo entre lo funcional y lo proyectado, con una variedad en la estructura de la matriz entre ellos. La figura 2-6 detalla los aspectos claves de las características relacionadas con el proyecto de la mayoría de los tipos de estructuras organizacionales de las empresas. La organización de proyectos se discute en la sección 9.1, Planeación Organizacional.

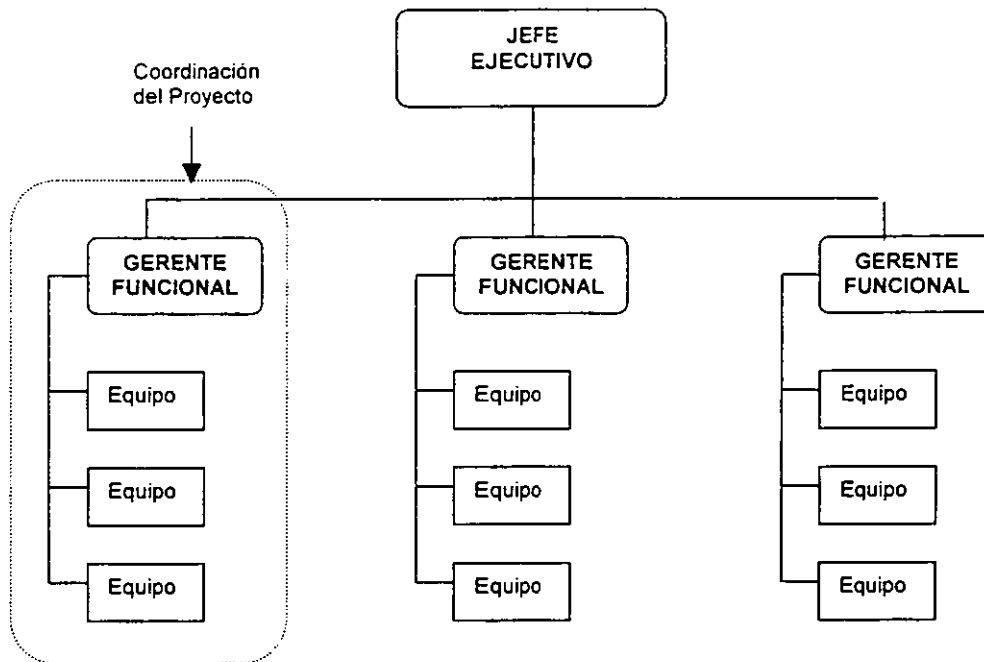
La organización funcional clásica se muestra en la figura 2-7 es una jerarquía donde cada empleado tiene un jefe claramente definido superior. El equipo de trabajo esta agrupado por especialidades, como producción, mercadotecnia, ingeniería, y contabilidad en el más alto nivel, con la ingeniería debajo y subdividida en mecánico y eléctrica. Las organizaciones funcionales aún tienen proyectos, pero el alcance percibido del proyecto es limitado a los ámbitos de la función; el departamento de ingeniería en una organización funcional hará su trabajo independientemente del departamento de manufactura o mercadotecnia. Por ejemplo, cuando el desarrollo de un nuevo producto es una tarea en una organización puramente organizacional, la fase de diseño es regularmente llamada "diseño de proyecto" e incluye solo al departamento de ingeniería. Si se trata de elevar la manufactura, se pasa a la siguiente jerarquía donde se consulta con responsable del departamento de manufactura. El responsable del departamento de ingeniería pasa la respuesta hacia abajo de la jerarquía, es decir al gerente de ingeniería del proyecto.

Figura 2-7. Organización Funcional



(Las cajas sombreadas representan el equipo de trabajo asignado a las actividades del proyecto)

Figura 2-8. Organización Projectizada



(Las cajas sombreadas representan el equipo de trabajo asignado a las actividades del proyecto)

El lado opuesto es la organización projectizada mostrada en la figura 2-8. En una organización projectizada, los miembros del equipo son a menudo asignados. La mayor parte de los recursos de la organización están involucrados con el trabajo del proyecto y los gerentes del proyecto tienen un papel de independencia y autoridad. Las organizaciones projectizadas a menudo tienen unidades organizacionales llamadas departamentos, pero cada uno de estos grupos reporta directamente al gerente de proyecto o proporciona servicios de soporte a varios proyectos.

Las matrices organizacionales mostradas de la figura 2-9 a la 2-11 son una mezcla de las características funcionales y projectizadas. Las matrices más débiles mantienen muchas de las características de una organización funcional y el papel del gerente de proyecto es más del de un coordinador que el de un gerente. De manera similar las matrices fuertes tienen muchas características de las organizaciones projectizadas – gerentes de proyecto de tiempo completo con autoridad considerable y un equipo administrador del proyecto de tiempo completo.

La mayoría de las organizaciones modernas envuelven todas estas estructuras en varios niveles, como se muestra en la figura 2-12. Por ejemplo, incluso una organización fundamentalmente funcional, puede crear un equipo de trabajo especial para manejar un proyecto crítico. Así un equipo puede tener muchas de las características de un proyecto de la organización projectizada: esto puede incluir un equipo de trabajo de tiempo completo para diferentes departamentos funcionales, estos pueden desarrollar sus propios procedimientos de operación, y pueden operar fuera de los estándares de las estructuras formales reportadas.

2.4 HABILIDADES CLAVES DE LA GERENCIA GENERAL

La gerencia general es una extensa materia que trata con cada aspecto de administración en una empresa en operación. Dentro de otros temas, esto incluye:

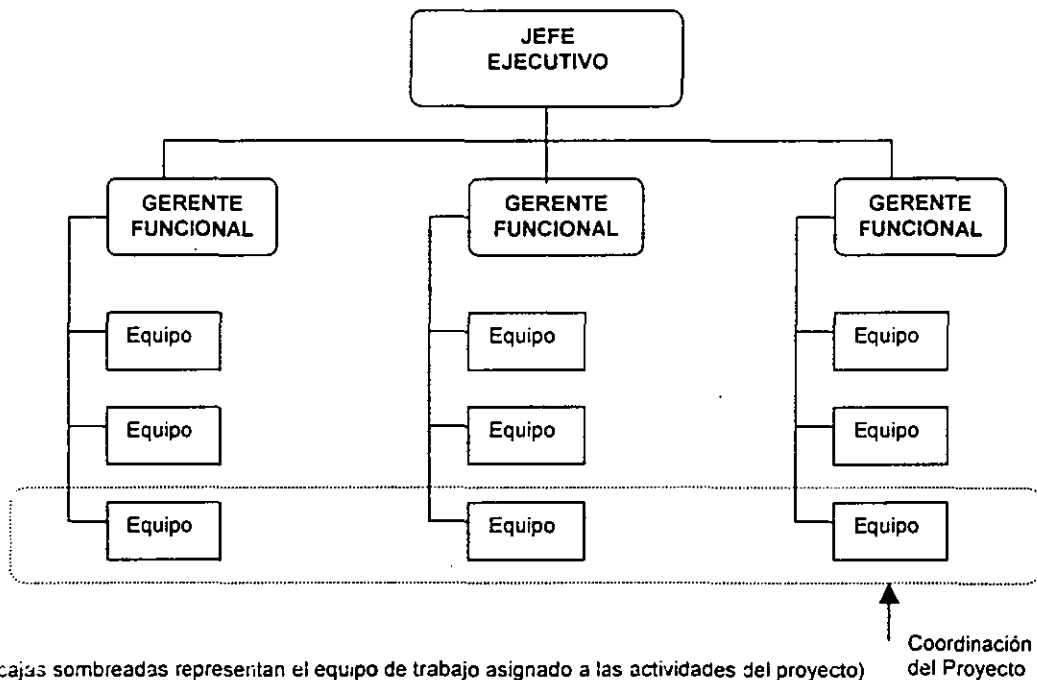
- ❖ Contabilidad y finanzas, ventas y mercadotecnia, investigación y desarrollo, manufactura y distribución.
- ❖ Planeación estratégica, planeación táctica y planeación operativa.
- ❖ Estructuras organizacionales, comportamiento organizacional, administración de personal, compensaciones, beneficios y planes de carrera.

- ❖ Administración de las relaciones de trabajo mediante motivación, delegación, supervisión, formación del equipo, administración de conflictos y otras técnicas.
- ❖ Administración de uno mismo mediante la administración del tiempo personal, administración del estrés y otras técnicas.

Las habilidades del gerente general proveen muchos de los cimientos para construir las habilidades de la administración de proyecto. Estas habilidades son a menudo esenciales para el gerente de proyecto. Esta sección describe las habilidades claves de la gerencia general que muy probablemente afecten a la mayoría de los proyectos. Estas habilidades están bien documentadas en la literatura de la gerencia general y su aplicación es fundamentalmente la misma cuando se trate de un proyecto.

También existe cierto tipo de habilidades de la gerencia general que solo aplican a cierto tipo de proyectos o en ciertas áreas de aplicación. Por ejemplo, un miembro del equipo de seguridad es virtualmente necesario en todos los proyectos de construcción y de poca participación en los proyectos de desarrollo de un software.

Figura 2-9. Organización tipo Matriz Débil



2.4.1 Liderazgo

Kotter (4) distingue entre ser líder y administrar, mientras enfatiza en la necesidad de ambas acciones: una sin la otra producirá resultados pobres. Él plantea que la administración tiene que ver primordialmente con "la producción consistentemente de resultados claves esperados por los accionistas", mientras que ser líder involucra:

- ❖ Establecer la dirección – desarrollo de la visión del futuro y de la estrategia para producir los cambios necesarios para lograr esa visión.
- ❖ Alineación de la gente – comunicar la visión con palabras y hechos a todos aquellos que la corporación necesite para lograr la visión.
- ❖ Motivación e inspiración – ayudar a entusiasmar a la gente por sí misma para superar políticas, burocracia y barreras en contra del cambio.

Figura 2-10. Organización tipo Matriz Balanceada

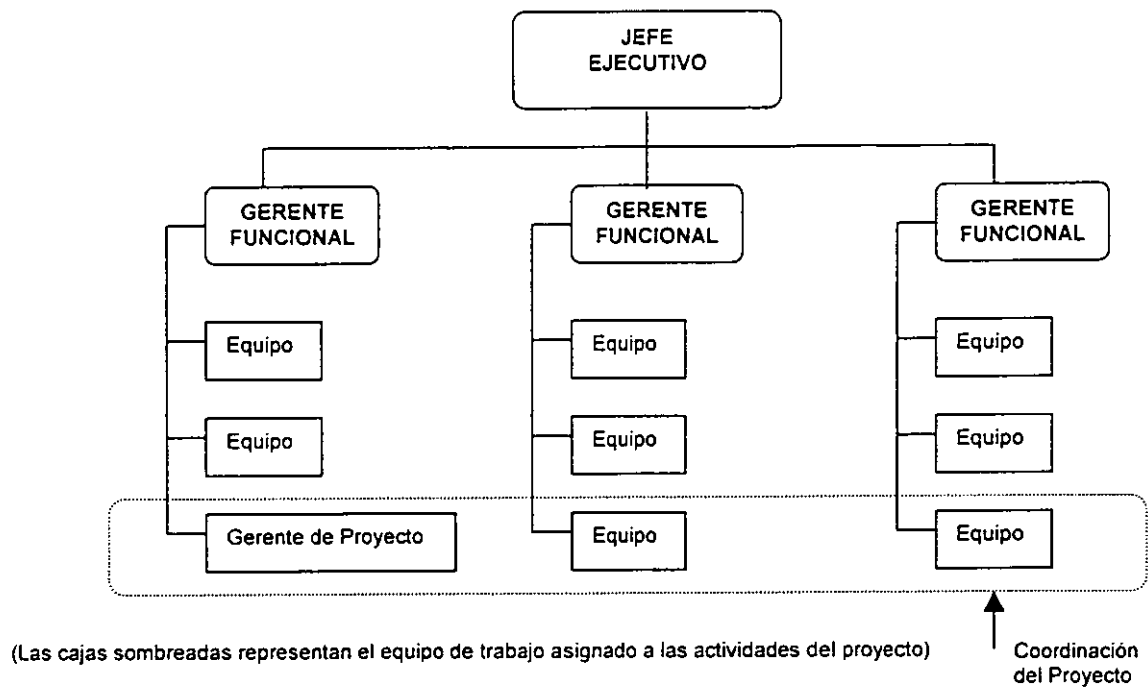


Figura 2-11. Organización tipo Matriz Fuerte

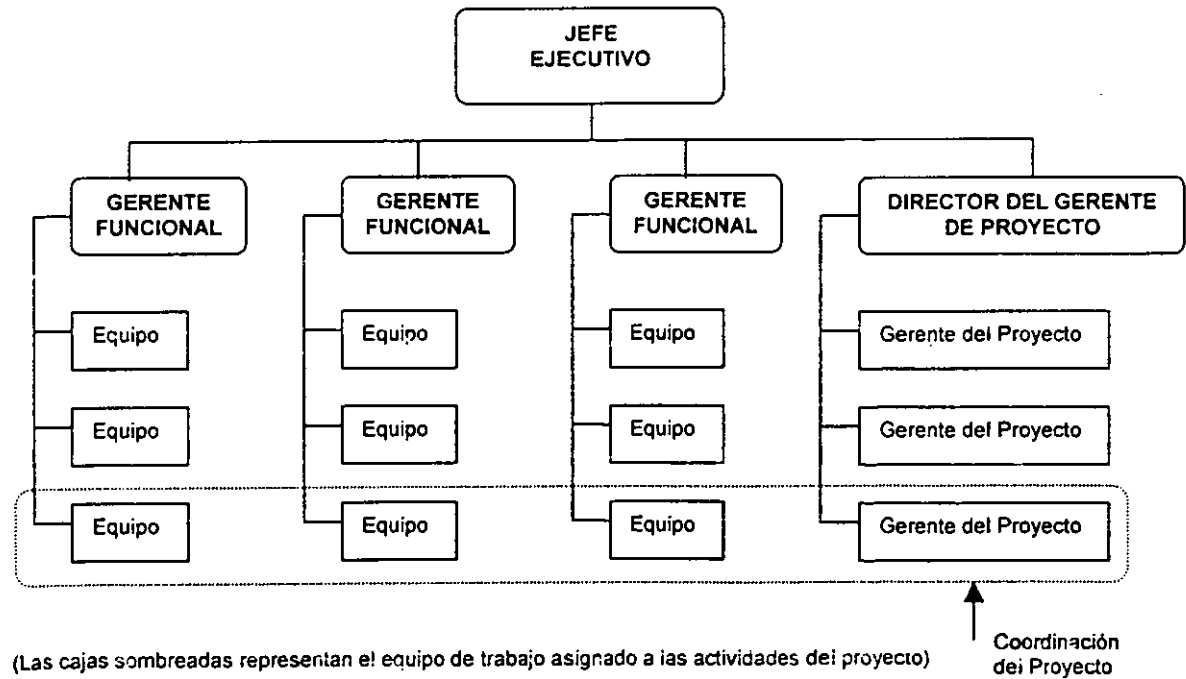
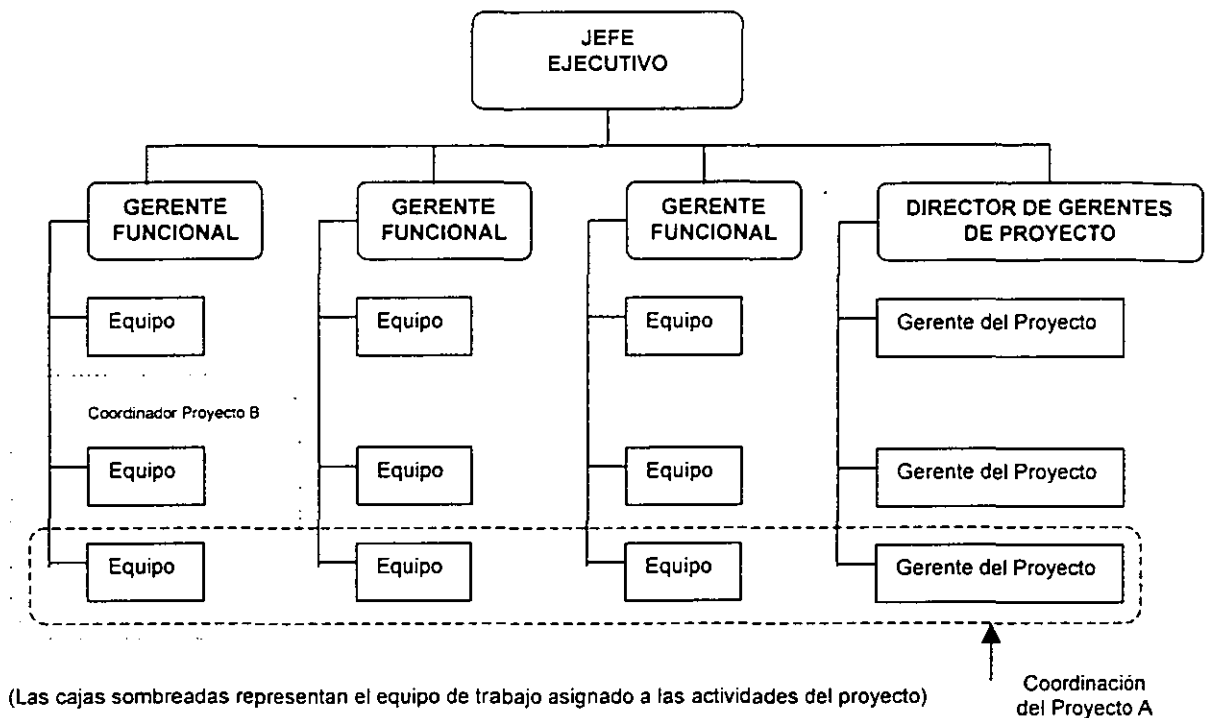


Figura 2-12. Organización Compuesta



2.4.2 Comunicación

Comunicar implica el intercambio de información. El emisor es responsable de hacer la información clara, precisa, y completa, de tal manera que el receptor pueda recibirla correctamente. El receptor es responsable de asegurarse que la información recibida esté completa y correctamente comprendida. Comunicar tiene varias dimensiones:

- ❖ Escrita y oral, escuchar y hablar.
- ❖ Interna (dentro del proyecto) y externa (para los clientes, el medio, el público, etc.).
- ❖ Formal (reportes, instructivos, etc.) y informal (memorandum, conversaciones ad hoc, etc.)
- ❖ Vertical (hacia arriba y hacia abajo de la organización) y horizontal (con los colegas de puestos laterales).

Comunicar es una amplia materia e implica un cuerpo sustancial de conocimientos que no son únicos al contexto del proyecto. Por ejemplo:

- ❖ Modelos emisor-receptor – ciclos de retroalimentación, barreras de comunicación, etc.
- ❖ Elección del medio – cuando hacerlo por escrito, cuando hacerlo oralmente, cuando escribir un memo informal, cuando escribir un reporte formal, etc.
- ❖ Tipo de escritura – voz activa contra voz pasiva, estructura de oraciones, elección de palabras, etc.
- ❖ Técnicas de presentación – cuerpo del lenguaje, diseño de la ayuda visual, etc.
- ❖ Técnicas de juntas gerenciales – preparar la agenda, tratando con el conflicto, etc.

La Administración de la Comunicación del Proyecto es la aplicación de estos conceptos a las necesidades específicas del proyecto; por ejemplo, decidir como, cuando, de que manera y a quien reportar el avance del proyecto.

2.4.3 Negociación

Negociar implica discutir con otros la manera de llegar a los términos comunes o conseguir un acuerdo. Los acuerdos deben ser negociados directamente o con asistencia; mediar y arbitrar son dos tipos de herramientas de negociación.

La negociación es necesaria en cualquier tema, en cualquier tiempo y a cualquier nivel del proyecto. Durante el curso de un proyecto típico, es probable que el equipo de trabajo negocie por cualquiera de los siguientes puntos.

- ❖ Alcance, costo y programa de los objetivos.
- ❖ Cambios de alcance, costo o programa.
- ❖ Condiciones y términos de contrato.
- ❖ Asignaciones.
- ❖ Recursos.

2.4.4 Solución de Problemas

La solución de problemas involucra una combinación de la definición de los problemas y la toma de decisiones. Esto tiene que ver con los problemas que acaban de ocurrir.

La definición del problema requiere distinguir entre las causas y los síntomas. Los problemas pueden ser internos (un empleado clave fue reasignado a otro proyecto) o externos (un permiso requerido para comenzar a trabajar fue negado). Los problemas pueden ser técnicos (diferencias de opinión acerca de la mejor manera para diseñar un nuevo producto), directivo (un grupo funcional no está produciendo con respecto al plan), o interpersonal (choque de personalidad o estilo).

La toma de decisiones implica el análisis del problema para identificar las soluciones viables, y entonces escoger una de ellas. Las decisiones pueden ser hechas u obtenidas (a partir de los clientes, del equipo, o del gerente funcional). Una vez tomadas, deben ser implementadas. Las decisiones también tienen un elemento de tiempo – la decisión correcta puede no ser la mejor decisión si esta es hecha muy temprana o muy tarde.

2.4.5 Influenciando la Organización

Influenciando la organización implica tener la habilidad de “conseguir que las cosas se hagan hechas.” Esto requiere comprender la estructura formal e informal de todas las organizaciones involucradas – el desarrollo de la organización, los contratistas, y algunas otras. Influenciar la organización también se requiere comprender la mecánica del poder y la política.

Tanto la política como el poder, son aquí usados en un sentido positivo. Pfeffer (5) define el poder como “la habilidad potencial de influir sobre el comportamiento, para cambiar el curso de los eventos, para vencer la resistencia, y hacer que la gente haga cosas que de otra manera no haría.” De manera similar, Eccles (6) sostiene que política, se refiere a obtener una acción colectiva de un grupo de gentes que quizás tengan diferencias de interés. El sentido negativo, por supuesto, deriva a partir del hecho que el esfuerzo por reconciliar estos intereses, resulte una lucha de poderes y un juego organizacional que algunas veces cae en una improductividad de ellos mismos.”

2.5 INFLUENCIAS SOCIOECONÓMICAS

Como la gerencia general, las influencias socioeconómicas es un amplio rango de temas y herramientas. El equipo de la gerencia del proyecto debe de entender que las condiciones y tendencias en esta área tienen un efecto importante sobre sus proyectos: un pequeño cambio aquí puede traducirse, usualmente con retraso en el tiempo, en un cataclismo que trastorne al proyecto. De muchas de las influencias socioeconómicas potenciales, las de mayor categoría que frecuentemente afectan los proyectos se describen a continuación.

2.5.1 Estándares y Regulaciones

La International Organization for Standards (ISO) diferencia entre los estándares y las regulaciones de la siguiente manera:

- ❖ Un estándar “es un documento aprobado y reconocido, que provee, para acciones comunes y repetitivas, reglas, guías o características de los productos, procesos o servicios. Existen

- un sin numero de estándares en uso, cubriendo cualquier materia ya sea relacionada con la estabilidad térmica de fluidos hidráulicos hasta el tamaño de los discos para computadora.
- ❖ Una regulación es un "documento el cual genera un producto, las características de procesos o servicios, incluyendo las estipulaciones administrativas aplicables." La elaboración de códigos es un ejemplo de regulación.

Se debe tener especial atención en la discusión de los estándares y regulaciones, ya que existen confusiones entre ellos, por ejemplo:

- ❖ Los estándares generalmente comienzan como guías para tener aproximaciones, y posteriormente, con una amplia adopción, llegan a ser regulaciones de facto (e.g., el uso de la ruta crítica para la programación de proyectos de construcción).
- ❖ El cumplimiento mandatorio para diferentes niveles (e.g., por una instrucción gubernamental, por la organización ejecutora o por el equipo del proyecto).

Para muchos proyectos, los estándares y las regulaciones son bien conocidos y el plan del proyecto puede reflejar sus efectos. En otros casos, la influencia es desconocida o incierta y se deben considerar bajo la Administración del Riesgo del Proyecto.

2.5.2 Internacionalización

Mientras más y más organizaciones se involucran con trabajos que atraviesan sus fronteras nacionales, más y más proyectos atraviesan dichas fronteras. En suma a los intereses tradicionales de alcance, costo, tiempo, y calidad, el equipo en la administración del proyecto también debe considerar los efectos de los diferentes horarios, días festivos nacionales y regionales, los requerimientos de viajes para juntas en persona, la logística de las teleconferencias y a menudo lo volátil de las diferencias políticas.

2.5.3 Influencias Culturales

La cultura es la "totalidad de los patrones de comportamiento transmitidos socialmente, artes, creencias, instituciones y todo aquello que sea producto del trabajo y del pensamiento" (8). Cada proyecto debe operar dentro de un contexto de una o más normas culturales. Esta área de influencia incluye la política, la economía, la demografía, la educación, la ética, la etnia, la religión y otras áreas de práctica, creencias, y actitudes que afectan la manera de interactuar de las personas y las organizaciones.

CAPITULO 3

ADMINISTRACIÓN DE LOS PROCESOS DE PROYECTO

La administración de proyectos es un esfuerzo integrado – una acción, o un fracaso por tomar acción, en un área que usualmente afecta otras áreas. La interacción puede ser clara y bien comprendida, o puede ser tenue e incierta. Por ejemplo, un cambio de alcance casi siempre afecta el costo del proyecto, pero puede o no afectar la moral del equipo de trabajo o la calidad del producto.

Estas interacciones muy a menudo requieren negociaciones entre los objetivos del proyecto – el desarrollo de un área solo puede ser mejorada por el sacrificio del desarrollo en otra. Para obtener éxito en la administración del proyecto se requiere administrar activamente estas interacciones.

Para ayudar a entender la naturaleza integradora de la administración de proyectos, y para enfatizar en la importancia de la integración, este documento describe en términos de administración de proyectos los componentes de estos procesos y sus interacciones. Este capítulo introduce al concepto de la administración de proyectos como un número de procesos entrelazados y de este modo se provee los cimientos esenciales para entender los procesos descritos del capítulo 4 al 12. Este capítulo incluye las siguientes secciones:

- 3.1 Procesos del Proyecto.**
- 3.2 Grupos de procesos.**
- 3.3 Interacciones de los procesos.**
- 3.4 Procesos de Interacción con los clientes.**

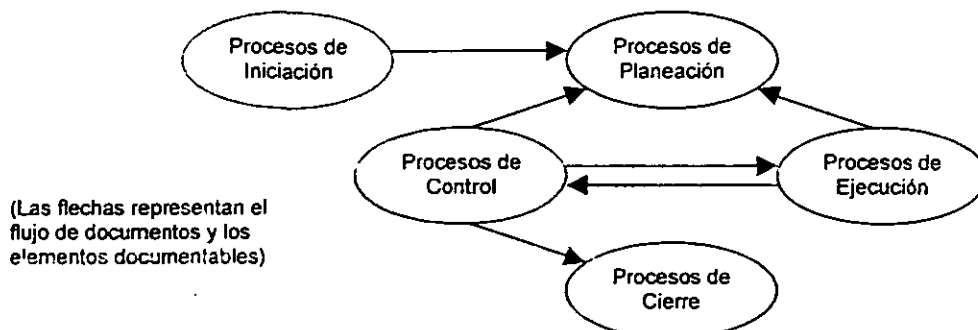
3.1 PROCESOS DEL PROYECTO

Los proyectos están compuestos de procesos. Un proceso “es una serie de acciones con el fin de obtener un resultado”. Los procesos de los proyectos se llevan a cabo por gente y generalmente caen dentro de una de las dos categorías principales:

- ❖ La administración de los procesos de proyecto es todo aquello que describe y organiza el trabajo a realizar del proyecto. La administración de los procesos de proyecto que son aplicables a la mayoría de los proyectos, con más frecuencia, son descritos brevemente en este capítulo y descritos en los capítulos 4 a 14.
- ❖ Productos orientados al proceso es todo aquello que especifica y crea el producto de un proyecto. Los productos orientados al proceso son típicamente definidos por el ciclo de vida del proyecto y varía según el área de aplicación.

La administración de los procesos del proyecto y los procesos orientados al producto se superponen e interactúan entre ellos. Por ejemplo, el alcance del proyecto no puede ser definido sino se tiene un entendimiento básico de cómo crear el producto.

La figura 3-1. Relación entre los Grupos de Procesos en una Fase



3.2 GRUPOS DE PROCESOS

La administración de los procesos del proyecto puede ser organizada dentro de cinco grupos, cada grupo con uno o más procesos:

- ❖ Iniciación del proceso – reconocer que el proyecto o las fases deberían comenzar y comprometerse con una meta.
- ❖ Proceso de planeación – visualizar y mantener un esquema aplicable a las necesidades del negocio que el proyecto resolverá.
- ❖ Ejecución del proceso – coordinación de la gente y otros recursos para llevar a cabo el plan.
- ❖ Control del proceso – asegurar que los objetivos del proyecto sean conseguidos mediante el monitoreo y medición del avance y tomando las acciones correctivas cuando sea necesaria.
- ❖ Procesos de cierre – formalizar la aceptación del proceso o las fases y llevándolos ordenadamente a su fin.

Estos grupos de procesos están ligados por los resultados de que ellos se obtienen – el resultado o la salida de uno es la entrada de otro. Entre los grupos de proceso centrales existe una conexión que interactúa – el proceso de planeación provee al de ejecución un plan de proyecto, entonces se obtiene un documento con el plan actualizado según el avance del proyecto. Esta interacción se muestra en la figura 3-1. Además, la administración de los grupos de procesos no es algo discreto, son actividades que se superponen lo cual ocurre en varios niveles de intensidad a través de cada fase de proyecto. La figura 3-2 ilustra como los grupos de procesos se superponen y varía dentro de una fase.

Finalmente, las interacciones de los grupos de procesos también cruzan las fases, tal como el cierre de una fase provee una entrada para iniciar la siguiente fase. Por ejemplo, para cerrar la fase de diseño se requiere de la aprobación del cliente. Simultáneamente, el documento de diseño define la descripción del producto para la fase de implementación. Las interacciones se ilustran en la figura 3-3.

Repetir el proceso de iniciación al comienzo de cada fase, ayuda a conservar enfocado el proyecto hacia las necesidades para las cuales fue creado. También esto puede ayudar a asegurar que el proyecto necesita ser detenido si las necesidades del negocio ya no existen o si el proyecto no satisface estas necesidades. Las necesidades de los negocios son discutidas más detalladamente en la introducción de la Sección 5-1, Iniciación.

Figura 3-2. Superposición de los Grupos de Procesos en una Fase

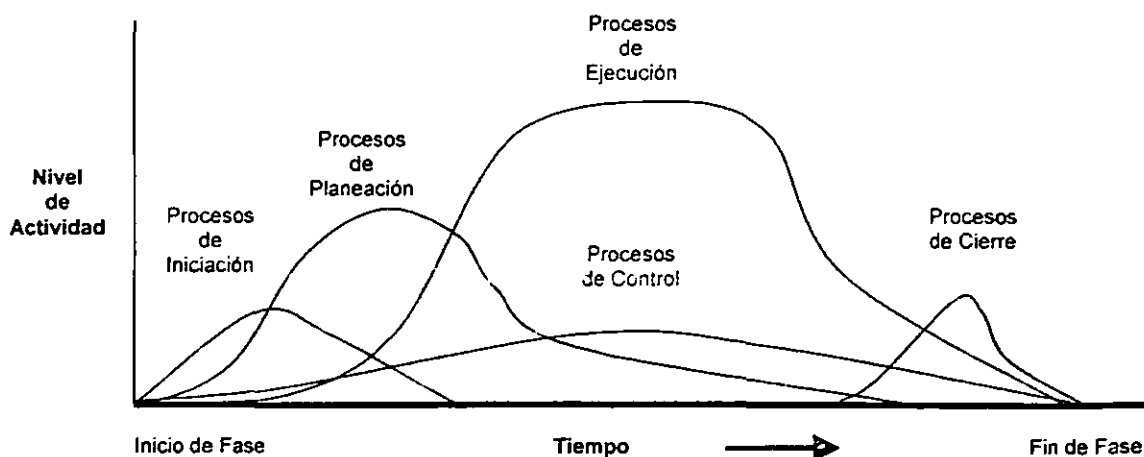
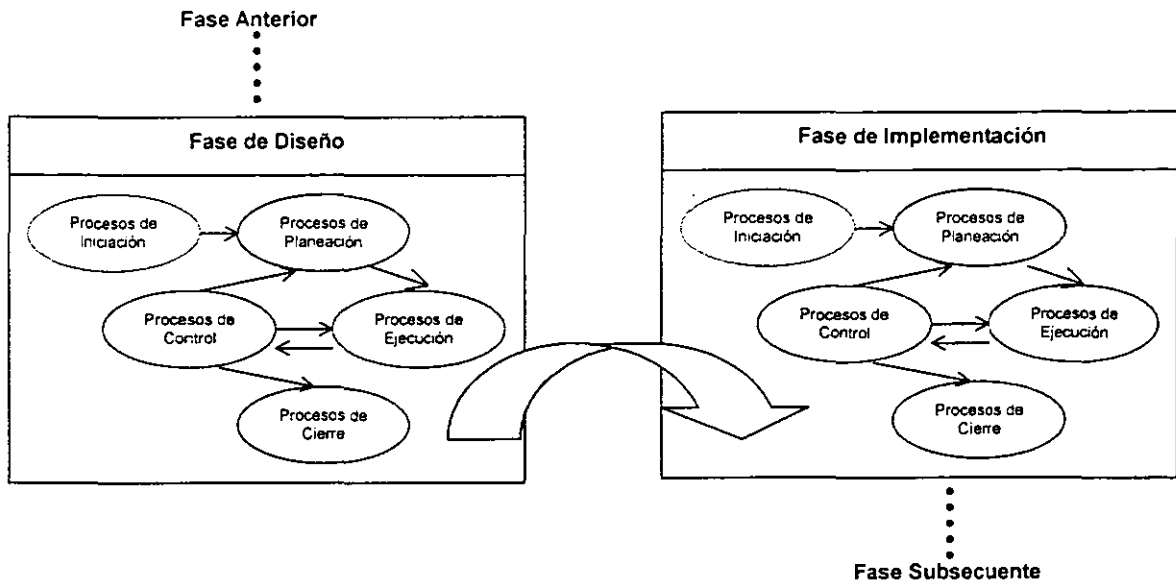


Figura -3-3. Interacción entre las fases.



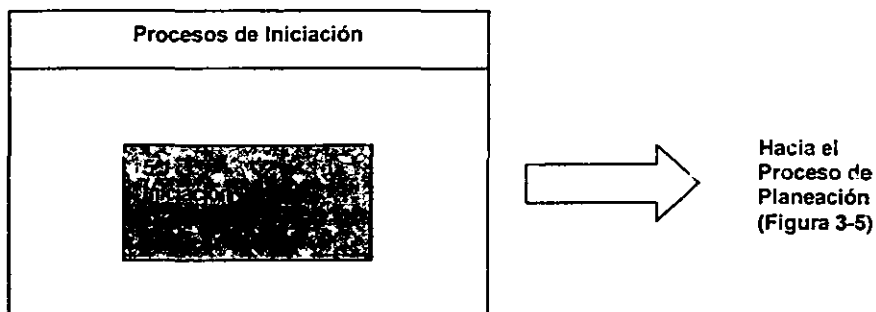
Aunque la figura 3-3 se dibuja con fases discretas y procesos discretos, en los proyectos existirán muchas superposiciones, por ejemplo, no solo se debe proveer detalles del trabajo por hacer en la fase sobre la que se trabaja para conseguir su exitosa finalización, sino que también se debe proveer de una descripción del trabajo por hacer en una fase más adelante. Esta manera de detallar progresivamente el plan del proyecto es conocido como "planeación en olas sucesivas".

3.3 INTERACCIONES DE LOS PROCESOS

Dentro de cada grupo de proceso, los procesos individuales están ligados por sus entradas y salidas. Enfocándose en sus conexiones, se puede describir cada proceso en términos de;

- ❖ Entradas – documentos o elementos documentables que serán llevados a cabo.
- ❖ Herramientas y técnicas – mecanismos aplicables a las entradas para crear las salidas.
- ❖ Salidas – documentos o elementos documentables que son el resultado del proceso.

Figura 3-4. Relación entre los Procesos de Iniciación



La administración de los procesos de proyecto, comunes en la mayoría de los proyectos y en la mayoría de las áreas de aplicación se mencionan, y se describen a detalle en los capítulos 4 al 12. Los números entre paréntesis después de los nombres de los procesos identifican el capítulo y la sección donde son descritos. Las interacciones de los procesos ilustradas aquí, son también típicas en la mayoría de los procesos y en la mayoría de las áreas de aplicación. En la sección 3.4 se discute ambos temas, la descripción de los procesos y sus interacciones.

3.3.1 Proceso de Iniciación

La figura 3-5 ilustra un proceso simple en este grupo de procesos.

- ❖ **Iniciación (5-1)** – comprometer a la organización a comenzar la siguiente fase del proyecto.

3.2.3 Proceso de Planeación

La planeación es de gran importancia para el proyecto, ya que el proyecto debe hacer cierta actividad en cierto momento y no antes. Como un resultado, en esta sección existen relativamente más procesos. Sin embargo, el número de procesos no significa que la administración de proyectos es primordialmente la planeación – la planeación requerida debe medirse conforme al alcance del proyecto y la utilidad de la información desarrollada.

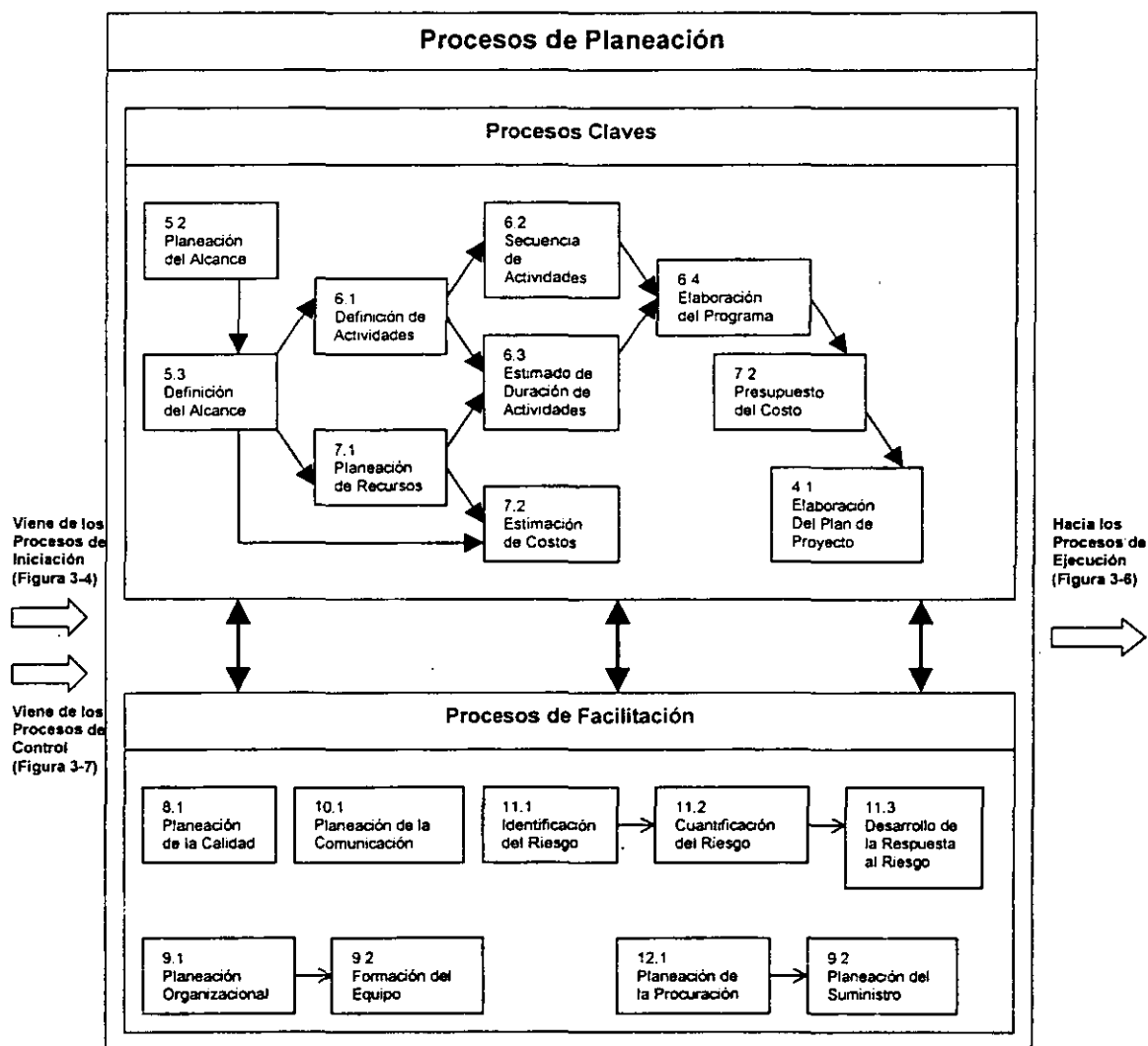
La relación entre el procesos de planeación se muestra en la figura 3-5. Estos procesos son sujetos a varias iteraciones antes de completar el plan. Por ejemplo, si la fecha inicial de cumplimiento es inaceptable, los recursos del proyecto, el costo y hasta el alcance quizás necesiten ser redefinidos. Además, la planeación no es una ciencia exacta – dos equipos diferentes pueden generar dos planes distintos para un mismo proyecto.

Procesos Clave. Algunos procesos de planeación presentan claras dependencias las cuales requieren ser desarrolladas esencialmente en el mismo orden, en la mayoría de los proyectos. Por ejemplo, las actividades deben de ser definidas antes de ser programadas o costeadas. Estos procesos claves de la planeación pueden ser iterados muchas veces durante cualquier fase del proyecto. Ellos incluyen:

- ❖ **Planeación del alcance (5.2)** – desarrollo por escrito de los enunciados de alcance como las bases para decisiones a futuro en el proyecto.
- ❖ **Definición del alcance (5.3)** – dividir los principales compromisos o entregas dentro de componentes más pequeños y manejables.
- ❖ **Definición de actividades (6.1)** – identificar las actividades que deben ser desarrolladas para producir los diferentes compromisos o entregas del proyecto.
- ❖ **Secuencia de actividades (6.2)** – identificación y documentación de las dependencias interactivas.
- ❖ **Estimación de la duración de las actividades (6.3)** – estimación del número de periodos de trabajo los cuales tendrán que completarse como actividades individuales.
- ❖ **Elaboración del Programa (6.4)** – análisis de la secuencia de actividades, duración de las actividades y requerimientos de recursos para poder elaborar el programa de proyecto.
- ❖ **Planeación de los Recursos (7.1)** – determinación del tipo (gente, equipo, materiales) y cantidad de los recursos que se deberían de utilizar para llevar a cabo las actividades del proyecto.
- ❖ **Estimación del Costo (7.2)** – desarrollo de un costo (estimado) aproximado de los recursos que el proyecto necesita para completar las actividades.

- ❖ Asignación del presupuesto (7.3) – distribución del estimado de costo a tareas individuales.
- ❖ Desarrollo del Plan de Proyecto (4.1) – tomar los resultados de otro proceso de planeación y asentarlos en un documento que sea coherente.

Figura 3-5 Relación entre los Procesos de Planeación



Proceso de Facilitación. La interacción entre los otros procesos de planeación son más dependientes de la naturaleza del proyecto. Por ejemplo, en algunos proyectos pueden existir riesgos pequeños o no identificables hasta después de haber realizado la mayor parte de la planeación y el equipo reconoce que los objetivos de costo y el programa son extremadamente agresivos y esto implica un riesgo considerable. Aunque estos procesos de facilitación se desarrollen intermitentemente y como una necesidad durante la planeación del proyecto, ellos no son opcionales. Ellos incluyen:

- ❖ Planeación de la Calidad (8.1) – identificar que estándares de calidad son relevantes para el proyecto y determinar como satisfacerlos.
- ❖ Planeación de la organización (9.1) – identificación, documentación y asignación de los roles al personal del proyecto, responsabilidades, y relación de reportes.

- ❖ Adquisición del equipo de trabajo (9.2) – obtener los recursos humanos necesarios a asignar y trabajar sobre el proyecto.
- ❖ Planeación de la comunicación (10.1) – determinar las necesidades de información y comunicación de los accionistas: quién necesita determinada información, cuándo la necesitarán, y cómo se les presentará.
- ❖ Identificación del Riesgo (11.1) – determinar que riesgo es probable que afecte el proyecto y la documentación de cada riesgo.
- ❖ Cuantificación del Riesgo (11.2) – evaluación de los riesgos y la interacción de los riesgos para evaluar el rango de los posibles resultados del proyecto.
- ❖ Desarrollo de la Respuesta al Riesgo (11.3) – definir los pasos para las oportunidades y la respuesta a las amenazas.
- ❖ Planeación de la Procuración (12.1) – determinar que procurar y cuando.
- ❖ Planeación de los Suministros (12.2) – documentar los requerimientos de productos e identificar las fuentes de recursos potenciales.

3.3.3. Proceso de Ejecución

El proceso de ejecución incluye el proceso clave y el proceso de facilitación como se describe en la sección 3.3.2, el Proceso de planeación. La figura 3-6 presenta la manera en que los siguientes procesos interactúan:

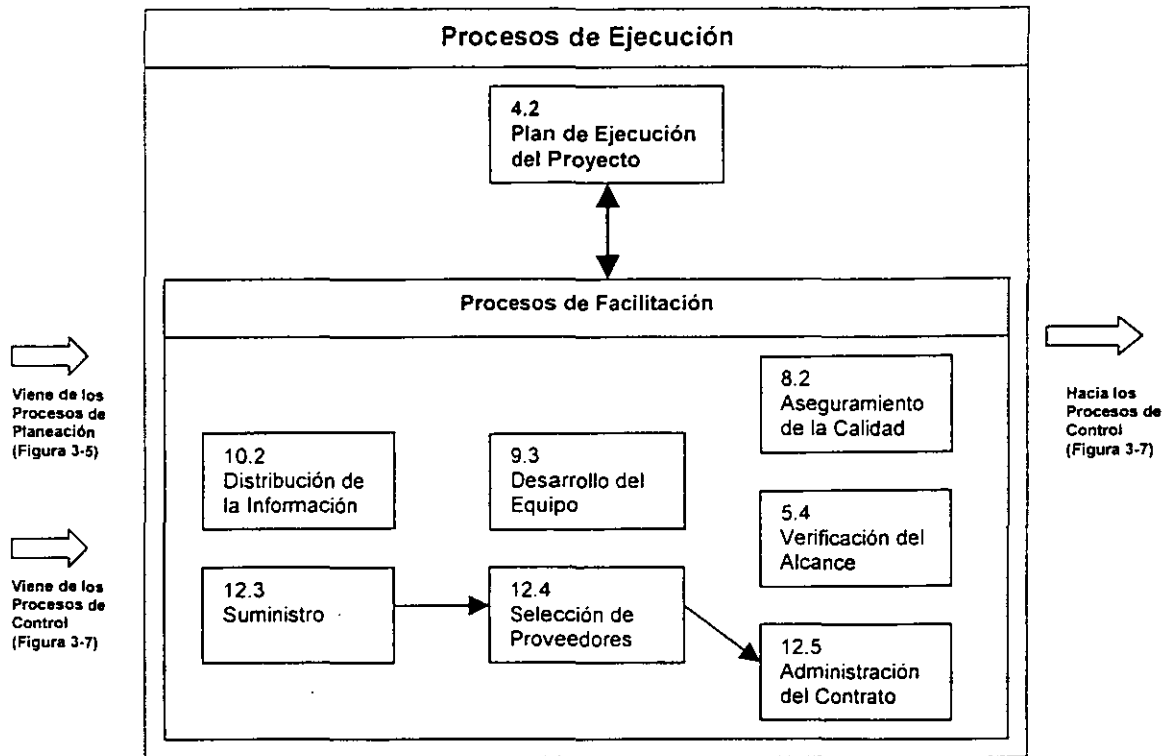
- ❖ Ejecución del Plan de Proyecto (4.2) – llevar a cabo el plan de proyecto mediante el desarrollo de las actividades incluidas en ello.
- ❖ Verificación del alcance (5.4) – formalizar la aprobación del alcance
- ❖ Aseguramiento de la Calidad (8.2) – evaluación de todo el desarrollo del proyecto en una base regular para proveer la confianza de que el proyecto va a satisfacer los estándares relevantes de calidad.
- ❖ Desarrollo del equipo (9.3) – incrementar las habilidades individuales y grupales para mejorar el desarrollo del proyecto.
- ❖ Distribución de la información (10.2) – hacer que la información necesaria este disponible para los accionistas del proyecto a tiempo.
- ❖ Suministros (12.3) – obtención de cotizaciones, invitaciones, ofertas y propuestas apropiadas.
- ❖ Selección de Proveedores (12.4) – elección de entre los proveedores potenciales.
- ❖ Administración del Contrato (12.5) – manejar la relación con el proveedor.

3.3.4 Procesos de Control

El avance del proyecto debe de ser verificado periódicamente para identificar las variaciones con respecto al plan. Las variaciones alimentan al proceso de control en sus diferentes áreas de conocimiento. Se observan las variaciones significativas (i.e., aquello que arriesgue los objetivos del proyecto), los ajustes al plan se hacen repitiendo los procesos de planeación apropiados. Por ejemplo, la falla en una fecha de terminación de una actividad quizás requiera ajustar el plan de necesidades del personal, necesidad de tiempo extra, o la negociación entre el presupuesto y los objetivos del programa. Controlar también incluye tomar las acciones preventivas de manera anticipada a los posibles problemas que se presenten.

El grupo del proceso de control contiene el proceso clave y el proceso de facilitación como se describió en la sección 3.3.2, el Proceso de Planeación.

Figura 3-6 Relación entre los Procesos de Ejecución



La figura 3-7 muestra como los siguientes procesos interactúan:

- ❖ Control de Cambios Global (4.3) – coordinación de los cambios en todo el proyecto.
- ❖ Control de Cambios de Alcance (5.5) – control los cambios de alcance del proyecto.
- ❖ Control del Programa (6.5) – control de los cambios en el programa del proyecto.
- ❖ Control del Costo (7.4) – control de los cambios en el presupuesto del proyecto.
- ❖ Control de la Calidad (8.3) – monitoreo de los resultados específicos para determinar si cumplen con los estándares relevantes de calidad e identificar formas para eliminar las causas del desarrollo no satisfactorio.
- ❖ Reporte de avance (10.3) reunión y diseminación de la información. Esto incluye un reporte de estado, medición del avance y un pronóstico para terminar.
- ❖ Control de la Respuesta del Riesgo (11.4) – respuesta a los cambios en los riesgos sobre la marcha del proyecto.

3.3.5 Procedimiento de Cierre

La figura 3-8 ilustra como los siguientes procesos interactúan:

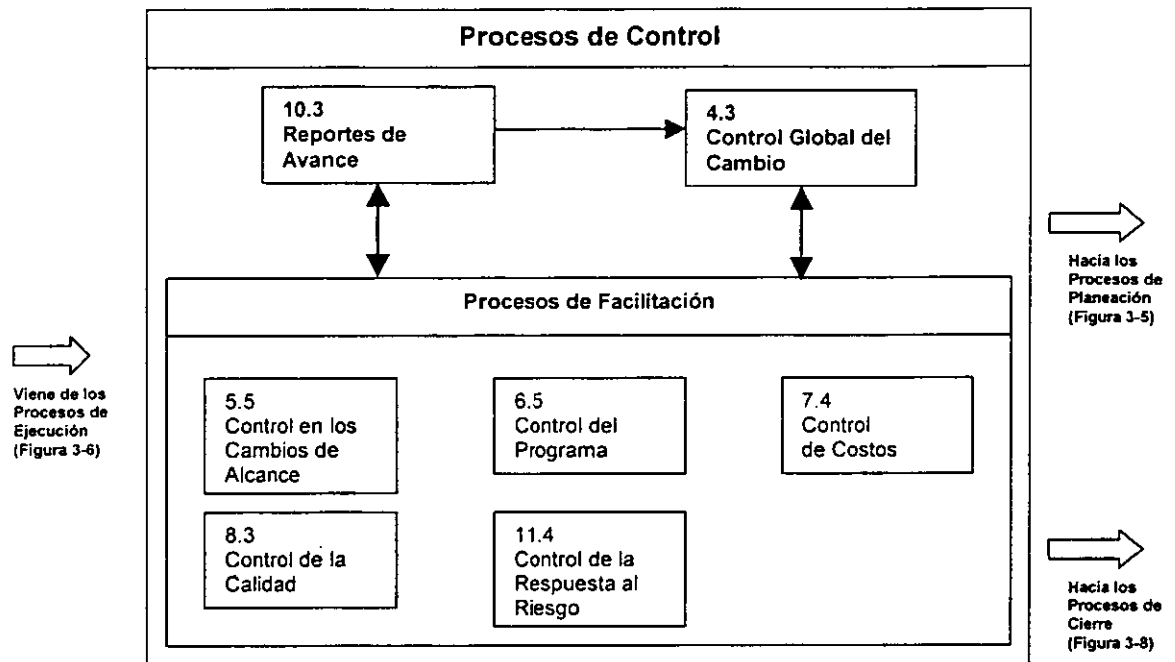
- ❖ Administración del Cierre (10.4) – generación, recolección y diseminación de información para formalizar que el proyecto o una fase se ha terminado.
- ❖ Cierre de Contrato (12.6) – terminación de contrato, incluyendo resoluciones para cualquier asunto pendiente.

3.4 ADECUAR LAS INTERACCIONES DE PROCESO

Los procesos identificados y las interacciones ilustradas en la Sección 3.3 son aceptados de manera general – ellos aplican a la mayoría de los proyectos en la mayoría de las

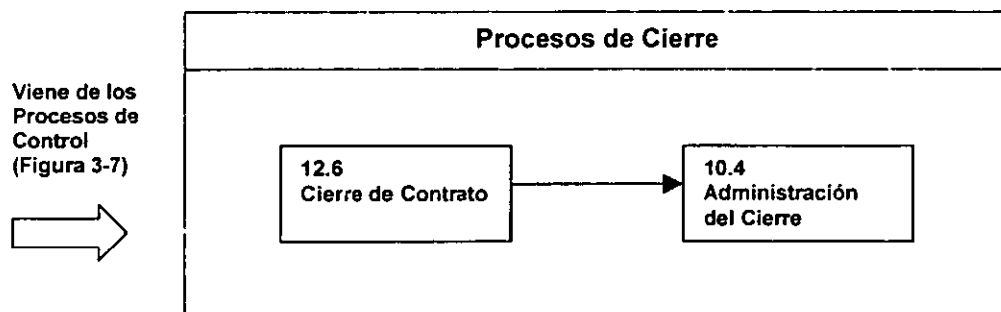
veces. Sin embargo, no todos los procesos pueden ser requeridos en todos los proyectos y no todas las interacciones aplicarán en todos los proyectos. Por ejemplo:

Figura 3-7. Relación entre los Procesos de Control



- ❖ Una organización que hace extensiva el uso de contratos puede describir explícitamente el proceso de planeación cuando ocurre el proceso de procuración.
- ❖ La ausencia de un proceso no significa que éste no será desarrollado. El equipo en la administración de proyectos deberá identificar y manejar todos los procesos necesarios para asegurar el éxito del proyecto.

Figura 3-8. Relación entre los Procesos de Cierre



- ❖ Los proyectos en los que se dependa de un único recurso (desarrollo de software comercial, biofarmacéuticos, etc.) deben definir los roles y las responsabilidades antes de la definición del alcance a partir de qué se puede hacer, en función de quién estará capacitada para hacerlo.

- ❖ Algunas salidas de proceso quizás sean predefinidas como críticas. Por ejemplo, la administración puede especificar la fecha para completar un objetivo en vez de que lo determine el proceso de planeación.
- ❖ Los proyectos grandes pueden requerir mayor grado de detalle. Por ejemplo, la identificación de riesgos debe ser subdividida posteriormente, para enfocarse por separado en la identificación de riesgos de costo, riesgos en el programa, riesgos técnicos y riesgos en la calidad.
- ❖ En los subproyectos o en proyectos pequeños, un esfuerzo relativamente pequeño será necesario sobre los procesos donde las fueron definidas por el nivel del proyecto (e.g, un subcontratista puede ignorar el riesgo asumido explícitamente por el contratista primario) o en procesos que solo proveen una utilidad marginal (puede existir una comunicación no formal en un proyecto de cuatro personas).

Quando existe la necesidad de hacer un cambio, el cambio debe ser claramente identificado, cuidadosamente evaluado y activamente manejado.

CAPITULO 4

ADMINISTRACIÓN DE LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO

La administración para la integración del proyecto involucra los procesos para asegurar que los diferentes elementos del proyecto se coordinen apropiadamente. Esto implica realizar negociaciones entre los objetivos y las alternativas para así lograr o superar las expectativas y las necesidades de los participantes. Mientras que todos los procesos en la administración del proyecto son de alguna manera integradores, el proceso descrito en esta sección es primordialmente integrador. La Figura 4-1 presenta un panorama general de los principales procesos:

4.1 Desarrollo del Plan del Proyecto – tomar en cuenta los resultados de otros procesos de planeación y asentarlos de manera consistente, en un documento coherente.

4.2 Plan de Ejecución del Proyecto – ejecutar el plan del proyecto mediante el desarrollo de las actividades dentro del mismo.

4.3 Control Total del Cambio – coordinar los cambios a través de todo el proyecto.

Estos procesos interactúan entre ellos de la misma manera que los hacen con otros procesos de las diferentes áreas de aplicación. Cada proceso quizás requiera del esfuerzo por parte de uno o más individuos o grupos de individuos, según las necesidades del proyecto. Cada proceso ocurre al menos una vez en cada fase del proyecto.

A pesar de que los procesos se presentan aquí de manera como elementos discretos con interfaces bien definidas, en la práctica se superponen e interactúan de diferentes maneras no detalladas aquí. Las interacciones de los procesos se discuten a detalle en el Capítulo 3.

Los procesos, herramientas y técnicas empleados para integrar los procesos en la administración del proyecto son el objetivo principal de este capítulo. Por ejemplo, la administración de la integración del proyecto participa cuando es necesario un estimado de costos para un plan de contingencias o cuando el riesgo asociado a las diferentes alternativas en el equipo de trabajo deben ser identificados. Sin embargo, para que un proyecto se complete exitosamente, la integración también debe ocurrir en las otras áreas. Por ejemplo:

- ❖ El trabajo del proyecto debe ser integrado a las funciones operativas que se llevan a cabo en la organización.
- ❖ El alcance del producto y del proyecto deben ser integrados (la diferencia entre el alcance del producto y del proyecto se discute en la introducción del Capítulo 5.)
- ❖ Los compromisos o entregas de las diferentes especialidades funcionales (tal como los dibujos civiles, eléctricos, y mecánicos) deben ser integrados.

4.1 ELABORACIÓN DEL PLAN DE PROYECTO

En la elaboración del plan del proyecto se emplean los resultados de los otros procesos de planeación para crear de manera consistente, un documento que pueda ser usado como guía para la ejecución del proyecto y el control del mismo. Este proceso se itera varias veces. Por ejemplo, el primer ejercicio puede incluir recursos genéricos y duraciones sin fechas, mientras que el plan final refleja los recursos específicos y fechas explícitas. El plan del proyecto es usado para:

- ❖ Guiar la ejecución del proyecto.
- ❖ Documentar las suposiciones hechas para la planeación del proyecto.
- ❖ Documentar las decisiones de la alimentación del proyecto respaldando las alternativas escogidas.
- ❖ Facilitar la comunicación entre los accionistas.
- ❖ Definir las relaciones gerenciales clave tales como alcance, ampliaciones y plazo.
- ❖ Proporcionar los lineamientos para medir el avance y control del proyecto.

4.1.1 Insumos de la Elaboración del Plan del Proyecto

1. *Resultados de otras planeaciones.* Todos los resultados de los procesos de planeación de las otras áreas de conocimiento (la Sección 3.3 presenta un resumen de estos procesos de

planeación) son insumos para la elaboración del plan de proyecto. Los resultados de los otros procesos de

Insumos	Herramientas y Técnicas	Resultados
<ol style="list-style-type: none"> 1. Resultados de otras planeaciones 2. Información histórica 3. Pólizas organizacionales 4. Restricciones 5. Suposiciones 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Metodología para la planeación del proyecto. 2. Conocimiento y habilidades de los participantes. 3. Sistema de información de la Administración del Proyecto 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan del proyecto 2. Detalle de soporte

planeación incluyen documentos bases y WBSs como soportes detallados. Algunos proyectos requerirán también aplicaciones para un área específica (e.g., la mayoría de los proyectos de construcción requerirán el pronóstico del flujo de efectivo).

2. *Información histórica.* La información histórica disponible (e.g., base de datos, los archivos de los proyectos realizados anteriormente) podría ser consultada durante la elaboración de los otros procesos de planeación, para ayudar a verificar las suposiciones y valorar las alternativas que son identificadas como parte de este proceso.

3. *Políticas organizacionales.* Una y todas las organizaciones involucradas en el proyecto tienen políticas formales e informales las cuales pueden afectar al proyecto considerablemente. Las políticas organizacionales típicamente deben ser consideradas incluidas, pero no están limitadas para:

- ❖ Administración de la calidad – procesos de auditorías, metas de mejora continua.
- ❖ Administración del personal – lineamientos de contrataciones y despidos, revisiones del desempeño de los empleados.
- ❖ Controles financieros – reportes de tiempo, revisión de los requerimientos de gastos, códigos contables y provisiones, estándares de los contratos.

4. *Restricciones.* Las restricciones son factores que limitarán las opciones del equipo en la administración del proyecto. Por ejemplo, un presupuesto predefinido es una restricción que muy probablemente limite las opciones del equipo en relación con el alcance, asignación de personal, y programa.

Cuando un proyecto se ejecuta bajo contrato, las provisiones contractuales estarán limitadas.

5. *Suposiciones.* Las suposiciones son factores que, para propósitos de planeación, deberán ser consideradas como verdaderas, reales y ciertas. Por ejemplo, si la fecha en la que una persona clave estará disponible es incierta, el equipo debe asumir una fecha específica. Las suposiciones generalmente involucran cierto grado de riesgo.

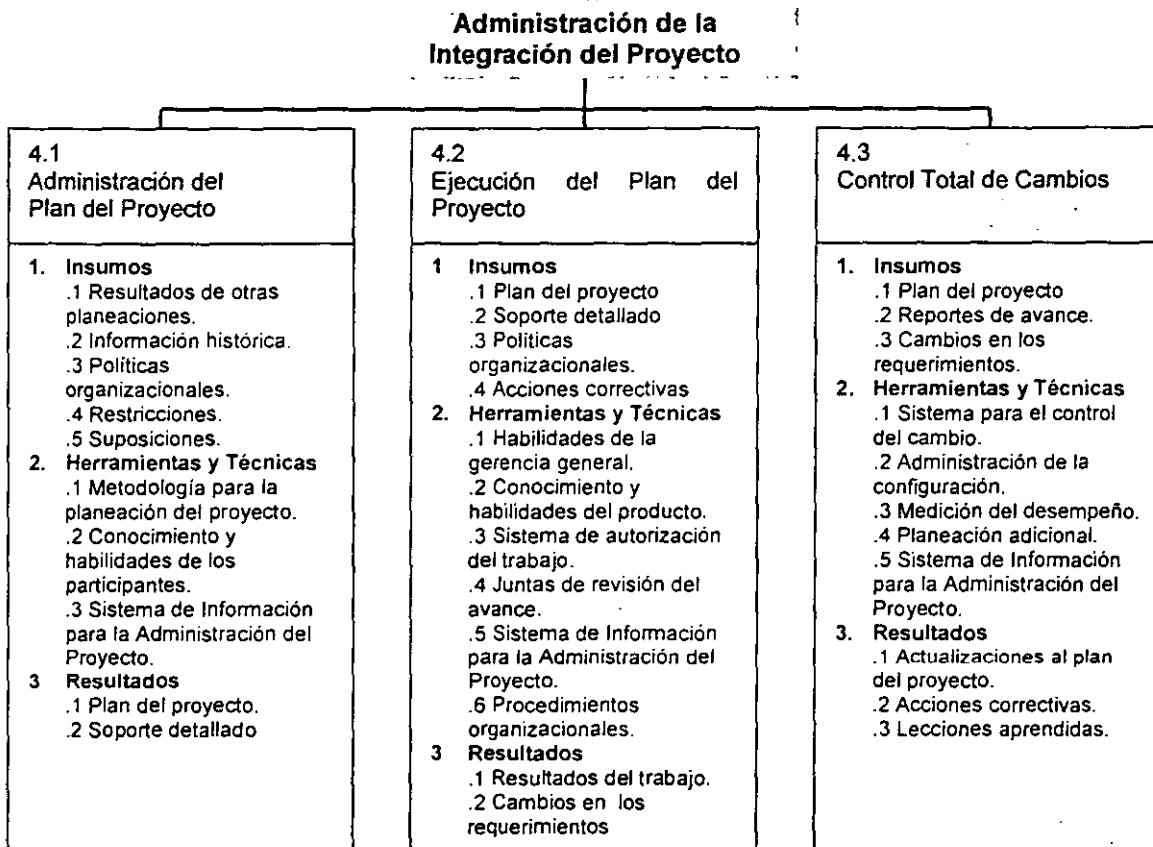
4.1.2 Herramientas y Técnicas para la Elaboración del Plan del Proyecto

1. *Metodología de la planeación del proyecto.* La metodología para la planeación del proyecto es cualquier estructura usada como guía por el equipo del proyecto durante la elaboración de dicho plan. Estas estructuras pueden ser tan simples como los estándares y patrones (escritos o electrónicos, formales o informales) o tan complejos como una serie de simulaciones (e.g., análisis Monte Carlo para el riesgo del programa). La mayoría de las metodologías de planeación combinan las herramientas “duras” como los software en administración de proyectos y “suaves” como las juntas de arranque.

2. *Habilidades y conocimiento de los participantes.* Cada participante cuenta con habilidades y conocimientos que pueden ser útiles para la elaboración del plan del proyecto. El equipo encargado de administrar el proyecto debe de crear el ambiente apropiado para que los participantes puedan colaborar de manera apropiada (ver también la Sección 9.3, Formación del Equipo). Quién contribuye, con qué contribuye, y cuándo variará. Por ejemplo:

- ❖ En un proyecto de construcción donde el contrato es a precio alzado, el ingeniero experto en estimación de costos hará la contribución más importante para el objetivo de obtener utilidades durante la preparación de la propuesta cuando el monto del contrato esta siendo determinado.

Figura 4-1. Panorama de la Administración de la Integración del Proyecto



- ❖ En un proyecto donde el equipo esta definido por adelantado, las contribuciones individuales pueden afectar significativamente para lograr los costos y los objetivos del programa, revisando que la duración y el esfuerzo estimado sean razonables.

3. Sistema de Información para la Administración de Proyectos El sistema de información para la administración de proyectos consiste de las herramientas y técnicas para reunir, integrar y diseminar las salidas de los otros procesos de la administración de proyectos. Esta es usada para soportar todos los aspectos del proyecto desde el inicio hasta el cierre y generalmente incluye manuales y sistemas automatizados.

4.1.3. Resultado del Desarrollo del Plan del Proyecto

1. Plan del Proyecto. El plan del proyecto es un documento formal, aprobado y usado para administrar y controlar la ejecución del proyecto. Se recomienda que éste se distribuya ya definido en el plan de comunicación (e.g., la administración desarrollada por la organización quizás requiera una amplia cobertura con poco detalle, mientras que un contratista quizás requiera los detalles completos de una sola materia). En algunas áreas de aplicación, el plan de integración del proyecto se usa para referirse a este documento.

Se recomienda hacer una clara distinción entre el plan del proyecto y las bases de medición del desarrollo del proyecto. El plan del proyecto es un documento o una colección de documentos que

es posible que cambien con el tiempo, mientras más y más información esté disponible acerca de éste. Las bases de medición del desempeño representan la administración del control, que por lo general solo cambiará intermitente y posteriormente solo cuando un cambio de alcance sea aprobado.

Existen varias formas de organizar y presentar el plan de proyecto, pero comúnmente todas están incluidas en las siguientes (estas formas son descritas más detalladamente en otras partes):

- ❖ Carta del proyecto
- ❖ Una descripción aproximada del plan para la gerencia del proyecto o la estrategia (la suma de todos los planes individuales en la administración del proyecto provenientes de las otras áreas de conocimiento).
- ❖ Enunciados del Alcance, los cuales incluyen los compromisos o entregas del proyecto y los objetivos del proyecto.
- ❖ La elaboración de "la estructura del trabajo" (WBS) según el nivel al cual el control será ejercido.
- ❖ El estimado de costos, el programa de fechas de arranque, y la asignación de la responsabilidad al nivel del WBS, al cual el control será ejercido.
- ❖ Las bases de medición del desempeño para el programa y el costo.
- ❖ Las fechas claves principales y metas de cada una.
- ❖ Personal clave requerido.
- ❖ Riesgos claves, incluyendo las restricciones y las suposiciones, y las respuestas planeadas para cada uno.
- ❖ Planes de administración subsidiarios, incluyendo el plan en la administración del alcance, el plan en la administración del programa, etc.
- ❖ Asuntos y decisiones pendientes.

Se recomienda que los otros resultados de los procesos de planeación sean incluidos en un plan formal basándose en las necesidades particulares del proyecto individual. Por ejemplo, el plan de proyecto para un proyecto muy grande generalmente incluirá diagramas de organización.

2. *Soporte detallado* El soporte detallado para el plan del proyecto incluye:

- ❖ Los resultados de los otros procesos de planeación que no están incluidos en el plan.
- ❖ Información adicional o documentación generada durante el desarrollo del plan del proyecto (e.g., restricciones y suposiciones que no fueron previamente conocidas)
- ❖ Documentación técnica como requerimientos, especificaciones, y diseño,
- ❖ Documentación de estándares relevantes.

Este material debe ser organizado como sea necesario para facilitar su uso durante la ejecución del plan del proyecto.

4.2 PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

El plan de ejecución del proyecto es primordialmente un proceso para llevar a cabo el proyecto, una importante cantidad del presupuesto será gastada para desarrollar este proceso. En este proceso, el gerente de proyecto y el equipo en la administración del proyecto deben coordinar y dirigir las diferentes técnicas y organizar las interfases existentes en el proyecto. Este proceso del proyecto es el más directamente afectado por el área de aplicación del proyecto, en el sentido que el producto es creado aquí.

Insumos	Herramientas y Técnicas	Resultados
<ol style="list-style-type: none"> 1 Plan del proyecto 2 Soporte detallado 3 Políticas organizacionales 4 Acciones correctivas 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Habilidades de la gerencia general 2 Habilidades y conocimiento del producto 3 Sistema de autorización del trabajo 4 Juntas de revisión del avance 5 Sistema de Información para la Administración del Proyecto 6 Políticas organizacionales 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Resultados del trabajo 2 Cambios en los requerimientos

4.2.1. Insumos del Plan de Ejecución del Proyecto

1. *Plan de Proyecto.* El plan de proyecto es descrito en la Sección 4.1.3.1. Los planes administrativos dependientes (plan en la administración del alcance, plan en la administración del riesgo, plan en la administración de la procuración, etc.) y el desarrollo de los lineamientos son insumos claves para la ejecución del plan de proyecto.
2. *Detalle Soportado.* El detalle soportado es descrito en la sección 4.1.3.2.
3. *Políticas Organizacionales.* Las políticas organizacionales son descritas en la sección 4.1.1.3. Todas y cada una de las organizaciones involucradas en el proyecto deben tener políticas formales e informales las cuales pueden afectar la ejecución del plan del proyecto.
4. *Acciones Correctivas.* Las acciones correctivas es todo aquel hecho para lograr que el proyecto se alinee con el plan de proyecto. Las acciones correctivas son el resultado de varios procesos de control – como una entrada aquí completa un ciclo de retroalimentación necesario para asegurar la efectiva administración del proyecto.

4.2.2. Herramientas y Técnicas del Plan de Ejecución del Proyecto

1. *Habilidades de la Gerencia General.* Las habilidades de la gerencia general como el liderazgo, la comunicación y la negociación son esenciales para tener un ejecución efectiva del plan de proyecto. Las habilidades de la gerencia general son descritas en la sección 2.4.
2. *Habilidades y conocimiento del producto.* El equipo del proyecto debe tener acceso a un apropiado conjunto de habilidades y conocimiento del producto del proyecto. Las habilidades necesarias se definen como parte de la planeación (especialmente en los recursos de planeación, sección 7.1) y son suministradas en el proceso de asignación de personal (descritas en la sección 9.2).
3. *Sistema de autorización del trabajo.* Un sistema en la autorización del trabajo es un procedimiento formal para sancionar el trabajo del proyecto, de tal manera, que se asegure que el trabajo se esta haciendo en el tiempo adecuado y con la secuencia adecuada. El mecanismo primordial consiste típicamente en una autorización por escrito para comenzar las tareas de una actividad específica o de un paquete de tareas.
El diseño del sistema de autorización de trabajo debe balancear el valor del control provisto con el costo de ese control. Por ejemplo, en muchos proyectos pequeños, las autorizaciones verbales serán adecuadas.
4. *Juntas de revisión de avance.* Las juntas de revisión de avance son regularmente programadas para intercambiar información del proyecto. En la mayoría de los proyectos, las juntas de revisión serán hechas con frecuencia y a diferentes niveles (e.g., el equipo en la administración del proyecto puede reunirse semanalmente, y mensualmente con los clientes).
5. *Sistema de información para la administración del proyecto.* El sistema de información para la administración del proyecto se describe en la sección 4.1.2.3.
6. *Procedimientos Organizacionales.* Todas y cada una de las organizaciones involucradas en el proyecto pueden tener procedimientos formales e informales útiles durante la ejecución del proyecto.

4.2.3 Resultados del Plan de Ejecución

1. *Resultados del trabajo.* Los resultados del trabajo son todos aquellos productos obtenidos de las actividades realizadas para completar el proyecto. La información sobre los resultados del trabajo – ¿que compromisos o entregas han sido completadas y cuales no, que estándares de calidad se han empleado, en que costos se ha incurrido y comprometido?, etc.- es agrupada como parte del plan de ejecución del proyecto y alimentadas al proceso de reporte de avance del desempeño (ver sección 10.3 para una discusión más detallada a cerca de la elaboración de los reportes).
2. *Cambios de Requerimientos.* Los cambios en los requerimientos (e.g., ampliar o contratar el alcance del proyecto, para modificar el costo y el programa estimado, etc.) son regularmente identificados mientras los trabajos en el proyecto se están llevando a cabo.

4.3 CONTROL TOTAL DEL CAMBIO

El control total del cambio tiene que ver con; (a) influenciar los factores que crean cambios para asegurar que el cambio es beneficioso, (b) determinar que el cambio ha ocurrido, (c) administrar los cambios cuando y como ocurren. El control total del cambio requiere:

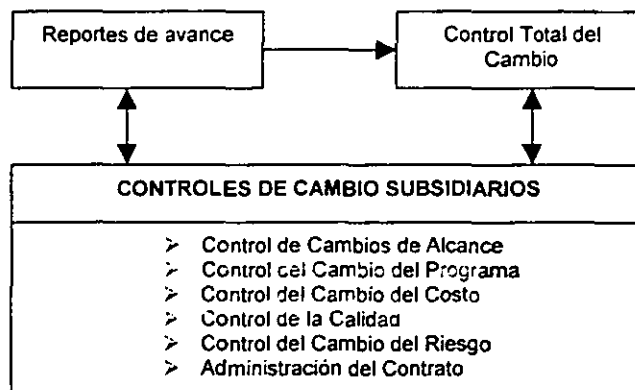
- ❖ Mantener la integridad de las bases de medición de desempeño – todos los cambios aprobados deben ser reflejados en el plan de proyecto, pero solo los cambios de alcance afectarán las bases de medición del desempeño.
- ❖ Asegurar que los cambios de alcance del producto sean reflejados en el cambio de alcance del proyecto (la diferencia entre el alcance del producto y el alcance del proyecto son discutidos en la introducción del Capítulo 5).
- ❖ Coordinación de los cambios entre todas las áreas de trabajo como se ilustra en la figura 4-2. Por ejemplo, un cambio en el programa a menudo afectará el costo, el riesgo, la calidad, y al equipo de trabajo.

Insumos	Herramientas y Técnicas	Resultados
<ol style="list-style-type: none"> 1 Plan del proyecto 2 Reportes de avance 3 Cambios en los requerimientos 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Sistema de control del cambio 2 Administración de la configuración 3 Medición del desempeño 4 Planeaciones adicionales 5 Sistema de Información para la Administración del Proyecto 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Actualizaciones al plan del proyecto 2 Acciones correctivas 3 Lecciones aprendidas

4.3.1 Insumos del Control Total del Cambio

1. *Plan del proyecto.* El plan del proyecto provee los lineamientos con los cuales los cambios deben ser controlados.
2. *Reportes de avance.* Los reportes de avance (descritos en la Sección 10.3) proveen información a cerca del estado del proyecto. Los reportes de avance también alertan al equipo del proyecto de aquello que pueda causar problemas en el futuro.
3. *Cambio en los requerimientos.* Los cambios en los requerimientos pueden ocurrir de varias maneras - oral o por escrito, directas o indirectas, iniciados interna o externamente, y ordenados legalmente u opcionalmente.

Figura 4-2. Coordinación de los Cambios en el Proyecto



4.3.2 Herramientas y Técnicas para el Control Total del Cambio

1. *Sistema de control del cambio.* Un sistema de control del cambio, es la recolección de los procedimientos documentados que definen los pasos a seguir para poder cambiar los documentos oficiales del proyecto. Esto incluye el papeleo, los sistemas de rastreo, y la aprobación necesaria de los diferentes niveles para autorizar el cambio.

En muchos casos, la organización tendrá un sistema de control de cambio que puede ser adoptado "como tal" para el uso del proyecto. Sin embargo, si un sistema apropiado no está disponible, el equipo en la administración del proyecto necesitará desarrollar uno como parte del proyecto.

Muchos sistemas de control de cambios incluyen un director(es) del control de cambios (DCC), responsable de la aprobación o rechazo de la requisición de cambio. La autoridad y responsabilidad del DCC deben de estar bien definidas y de acuerdo con los accionistas claves. En proyectos grandes y complejos, pueden existir varios DCCs con diferentes responsabilidades.

El sistema de control de cambios debe también incluir procedimientos que permitan manejar los cambios de tal manera que no sea necesario una aprobación anticipada; por ejemplo, el resultado de una eventualidad o emergencia. Típicamente, el sistema de control de cambios permitirá aprobaciones "automáticas" para ciertas categorías definidas de cambios. Estos cambios deben ser documentados y registrados de tal manera que no causen problemas más adelante.

2. *Configuración de la administración.* La configuración de la administración es cualquier procedimiento documentado usado para aplicar la dirección técnica y administrativa y la vigilancia a:

- ❖ Identificación y documentación de las características físicas y funcionales de algún asunto o sistema.
- ❖ Control de cualquier cambio tales como las características.
- ❖ Guardar y reportar los cambios y la manera en que se implementaron.
- ❖ Auditar a los asuntos y sistemas para así verificar la conformidad con los requerimientos.

En cualquier área de aplicación, la configuración de la administración es un subconjunto del sistema de control del cambio y se emplea para asegurar que la descripción del producto del proyecto es correcta y completa. Sin embargo, en algunas áreas de aplicación, del término configuración de la administración se emplea para describir un sistema riguroso de control de cambios.

3. *Medición del desempeño.* Las técnicas de medición del avance son aquellas que proporcionan ayuda (descritas en la Sección 10.3.2.4) valiosa para acertar en las variaciones que el plan requiere como acciones correctivas.

4. *Planeación adicional.* Los proyectos rara vez van de acuerdo al plan. Los cambios esperados quizás requieran de un nuevo estimado de costos o de una revisión de éste, modificación de la secuencia de las actividades, análisis de las alternativas de la respuesta al riesgo, u otros ajustes al plan del proyecto.

5. *Administración del sistema de información del proyecto.* Esta administración está descrita en la sección 4.1.2.3.

4.3.3 Resultados del Control Total del Cambio

1. *Actualizaciones del plan de proyecto.* Las actualizaciones al plan de proyecto es cualquier modificación en el contenido de dicho plan o en el soporte detallado (descritos en la Sección 4.1.3.1 y 4.1.3.2 respectivamente). Los participantes deben ser notificados apropiadamente según se necesiten.

2. *Acciones correctivas.* Las acciones correctivas son descritas en la sección 4.2.1.4.

3. *Lecciones aprendidas.* La causa de las variaciones, el razonamiento detrás de las acciones correctivas seleccionadas y otro tipo de lecciones, deben ser documentadas de tal manera que se tengan como una base de datos histórica, ya sea para este proyecto o para otros proyectos desarrollados por la organización.

CAPITULO 5

ADMINISTRACION DEL ALCANCE DEL PROYECTO

La administración del alcance del proyecto incluye todos los procesos necesarios para asegurar que el proyecto contiene todos los trabajos que se requieren, y sólo el trabajo requerido, para completar el proyecto exitosamente [1]. Esto significa que se define y se controla lo que es y lo que no es parte del proyecto. La Figura 5-1 muestra un panorama general de los principales procesos de la administración del alcance del proyecto:

- 5.1 Iniciación** – comprometer a la organización a comenzar la siguiente fase del proyecto.
- 5.2 Planeación del Alcance** – desarrollo de un documento por escrito como base para las decisiones a futuro en el proyecto.
- 5.3 Definición del alcance** – subdividir los principales compromisos o entregas en componentes más pequeños y manejables.
- 5.4 Verificación del alcance** – formalizar la aceptación del alcance del proyecto.
- 5.5 Control de Cambios de Alcance** – controlar los cambios de alcance del proyecto.

Este proceso también interactúa con todos y cada uno de los otros procesos en las diferentes áreas de conocimiento. Cada proceso puede requerir del esfuerzo de uno o más individuos o grupos de individuos según las necesidades del proyecto. Cada proceso generalmente ocurre por los menos una vez en cada fase del proyecto.

A pesar de que aquí los procesos se presentan como elementos discretos con interfases bien definidas, en la práctica se superponen e interactúan de diferentes maneras no detalladas aquí.

La interacción de los procesos es discutida en el Capítulo 3.

Dentro del contexto del proyecto, el término "alcance" se refiere a:

- ❖ Alcance del producto – se refiere a las características y funciones que se incluyen dentro del producto o servicio.
- ❖ Alcance del proyecto – el trabajo que se debe realizar para obtener el producto con las características y funciones especificadas.

Los procesos, herramientas y técnicas usadas en la administración del alcance del proyecto son el objetivo de este capítulo. Dichos procesos, herramientas y técnicas varían de acuerdo al área de aplicación y usualmente se definen como parte del ciclo de vida del proyecto (el ciclo del vida del proyecto es discutido en la Sección 2.1).

Un proyecto se hace para un solo producto, pero dicho producto quizás incluya elementos aledaños, cada uno con su alcance de producto separado e independiente. Por ejemplo, un nuevo sistema telefónico generalmente incluye cuatro elementos aledaños – hardware, software, capacitación e implementación.

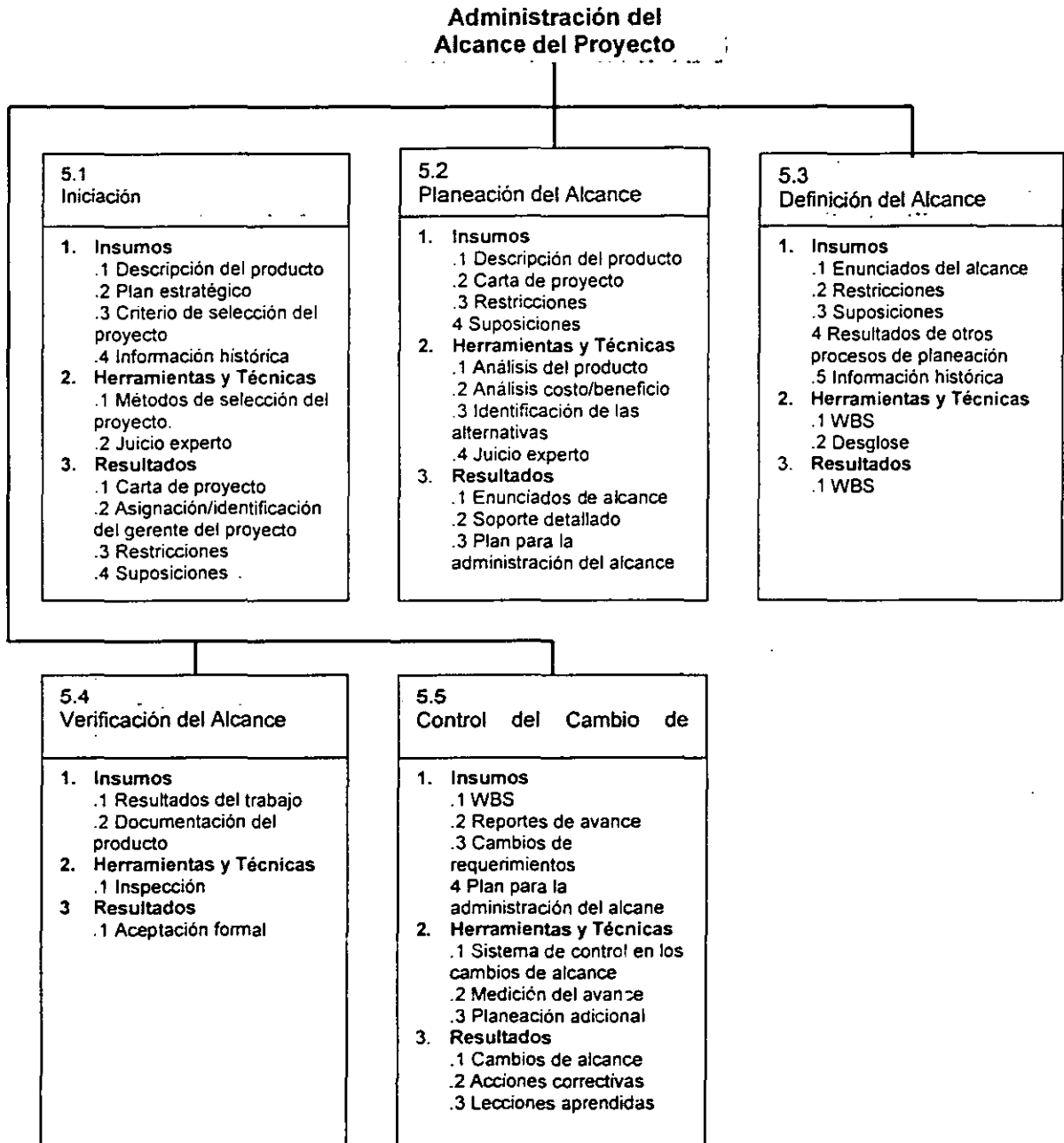
La complementación del alcance del producto se mide contra los requerimientos, mientras que la complementación del alcance del proyecto se mide contra el plan. Sin embargo, ambos tipos de administración de alcance deben integrarse bien, para así asegurar que el trabajo realizado en el proyecto resultará en la entrega del producto especificado.

5.1 INICIACIÓN

El proceso de iniciación es donde formalmente se reconoce que un nuevo proyecto existe o que el proyecto existente debe pasar la siguiente fase (ver Sección 2.1 para un mejor detalle acerca de las fases del proyecto). Esta iniciación formal une al proyecto a los trabajos progresivos llevados a cabo en la organización. En algunas organizaciones, los proyectos no se inician formalmente hasta después de haberse completado un estudio de factibilidad, un plan preliminar, o alguna otra forma equivalente de análisis, la cual fue iniciada por separado. Algunos tipos de proyectos, especialmente los de servicios internos o el desarrollo de un nuevo producto, son iniciados informalmente y limitados en la cantidad de trabajo hecho a manera de que se asegure las aprobaciones necesarias para la iniciación formal. Los proyectos son típicamente autorizados como el resultado de uno o más de los siguientes pasos:

- ❖ Respuesta a la demanda del mercado (e.g. una compañía petrolera autoriza un proyecto para construir una nueva refinería debido a la escasez crónica de gasolina).
- ❖ Respuesta a las necesidades del negocio (e.g. una empresa en capacitación autoriza un proyecto para crear un nuevo curso de capacitación para así incrementar su rentabilidad).

Figura 5-1. Panorama de la Administración del Alcance del Proyecto



- ❖ Respuesta a los requerimientos de los clientes (e.g., un organismo gubernamental autoriza un proyecto para construir una nueva subestación para servir a un parque industrial).
- ❖ Respuesta a un avance tecnológico (e.g., una firma de electrónica autoriza un proyecto para desarrollar un video juego después de la introducción del reproductor de video juegos).
- ❖ Respuesta a un requerimiento legal (e.g., una manufactura de pinturas autoriza un proyecto para establecer una guía en el manejo de los materiales tóxicos).

Este estímulo también puede ser llamado problema, oportunidad o requerimientos del negocio. El tema central de todos estos términos es el de que la administración generalmente debe tomar una decisión en la manera de responder.

Insumos	Herramientas y Técnicas	Resultados
1. Descripción del producto 2. Plan estratégico 3. Criterios de selección del proyecto 4. Información histórica	1. Métodos de selección del proyecto 2. Juicio experto	1. Carta del proyecto 2. Identificación/ asignación del gerente de proyecto

5.1.1 Insumos de la Iniciación

1. *Descripción del producto.* La descripción del producto documenta las características del producto o el servicio por el cual el proyecto fue emprendido. La descripción del producto generalmente presenta poco detalle en las fases iniciales del proyecto e incrementa conforme las características del proyecto son creadas progresivamente.

La descripción del producto también debe documentar la relación entre el producto o servicio creado y las necesidades del negocio u otro estímulo que del proyecto (ver lista superior). Mientras la descripción y la forma del producto varíen, estas variaciones deben de ser suficientemente documentadas para así soportar la posterior planeación.

Muchos proyectos involucran a una organización (el vendedor) realizando dicho proyecto bajo contrato para otra organización (el comprador). En tales circunstancias, la descripción inicial del producto debe ser provista por el comprador. Si el trabajo del comprador es por sí mismo un proyecto, la descripción del producto del comprador es un enunciado del trabajo, tal como se describe en la Sección 12.1.3.2.

2. *Plan estratégico.* Todos los proyectos deben de estar soportados en las metas estratégicas de la organización – el plan estratégico de la organización debe ser considerado como factor en la selección de los proyectos.

3. *Criterio para la selección de proyectos.* El criterio para la selección de proyectos es típicamente definido en términos del producto del proyecto y pueden abarcar todos los campos administrativos (retorno financiero, participación de mercado, beneficios públicos, etc.).

4. *Información histórica.* La información histórica acerca de los resultados en las selección de proyectos previos y el desarrollo de proyectos previos son elementos a considerar, para dar soporte a la viabilidad de los proyectos. Cuando la fase de iniciación requiere aprobación para comenzar la siguiente fase del proyecto, la información acerca de los resultados en las fases previas es a menudo crítica.

5.1.2 Herramientas y Técnica para la iniciación

1. *Métodos para la selección de proyectos.* Los métodos para la selección de proyectos por lo general caen dentro de las dos siguientes categorías generales:

- ❖ Métodos para la medición de beneficios – aproximaciones comparativas, modelos de puntaje, contribución de beneficios, o modelos económicos.
- ❖ Métodos de optimización – modelos matemáticos que usen algoritmos lineales, no lineales, dinámicos, integrales y programación multi-objetivos.

Estos métodos están generalmente referidos como métodos de decisión. Los modelos de decisión incluyen las técnicas generalizadas (decisiones de árbol, opción forzada, y otras) de la misma manera que las especializadas (Proceso de Jerarquía Analítica, Análisis de Estructuras Lógicas, y otras). Aplicar un criterio complejo para la selección del proyecto en un modelo sofisticado, es por lo regular manejado como una fase del proyecto aparte.

2. *El juicio experto.* El juicio experto por lo general se requerirá para evaluar los insumos a este proceso. Así, la experiencia puede ser aportada por cualquier grupo o individuo con conocimiento especializado o capacitado, y dicha aportación esta disponible en varios recursos, incluyendo:

- ❖ Cualquier otro unidad dentro de la organización..

- ❖ Consultorías.
- ❖ Asociaciones profesionales y técnicas.
- ❖ Grupos industriales.

5.1.3. Resultados de la Iniciación

1. *Carta del proyecto.* La carta del proyecto es un documento que formalmente reconoce que el proyecto existe. Este debe incluir, así sea directamente o por referencia a otros documentos:

- ❖ Las necesidades del negocio por las que el proyecto fue emprendido.
- ❖ Las descripción del producto (descritas en la Sección 5.1.1.1).

La carta del proyecto debe ser descrito por un gerente externo al proyecto y al nivel apropiado con respecto a las necesidades del proyecto. Esto da al gerente del proyecto la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto.

Cuando un proyecto se lleva a cabo bajo contrato, el contrato firmado generalmente servirá como la carta del proyecto para el vendedor.

2. *Asignación/identificación del gerente de proyecto.* En general, el gerente de proyecto debe ser identificado y asignado al proyecto tan pronto como sea posible. El gerente de proyecto debe ser siempre asignado antes de comenzar la ejecución del proyecto (descrito en la Sección 4.2) y preferentemente mucho antes de que el plan del proyecto sea hecho (el proceso del planeación del proyecto es descrito en la Sección 3.3.2).

3. *Restricciones.* Son los factores que limitarán al equipo a cargo de administrar el proyecto. Por ejemplo, un presupuesto predefinido es una restricción que muy probablemente limite la opciones del alcance, la asignación del equipo de trabajo y el programa.

Cuando un proyecto se lleva acabo bajo contrato, las condiciones del mismo serán restricciones.

4. *Suposiciones.* Las suposiciones son factores que, para efectos de planeación, deben ser consideradas como verdaderas, reales y ciertas. Por ejemplo, si la fecha en la que una persona clave no estará disponible es incierta, el equipo debe asumir una fecha esa fecha como específica. Las suposiciones generalmente involucran un grado de riesgo. Ellas quizás se identifiquen aquí o quizás son resultados de la identificación del riesgo (descritas en la Sección 11.1).

5.2 PLANEACIÓN DEL ALCANCE

La planeación del alcance, es el proceso de desarrollar por escrito los enunciados del alcance como bases para las futuras decisiones en el proyecto, incluyendo de manera particular, el criterio a utilizar para determinar si el proyecto o las fases han sido completados exitosamente. Un enunciado por escrito, es necesario tanto para proyectos como para subproyectos. Por ejemplo, una firma de ingeniería contratada para diseñar una planta de proceso petrolero, debe tener los enunciados del alcance, definiendo los límites de su trabajo en el diseño de subproyectos. El enunciado del alcance, forma las bases para el acuerdo entre el equipo y los clientes del proyecto mediante la identificación de los objetivos, y los principales compromisos o entregas del proyecto.

Si todos los elementos de los enunciados del alcance están ya disponibles (e.g., una petición por propósito debe identificar los principales compromisos, la carta del proyecto quizás defina los objetivos del proyecto), este proceso involucra un poco más que la creación física del documento escrito.

Insumos	Herramientas y Técnicas	Resultados
1. Descripción del producto 2. Carta del proyecto 3. Restricciones 4. Suposiciones	1. Análisis del producto 2. Análisis costo/beneficio 3. Identificación de las alternativas 4. Juicio experto	1. Enunciados del alcance 2. Soporte detallado 3. Plan para la administración del alcance

5.2.1 Insumos de la Planeación del Alcance

1. *Descripción del producto.* La descripción del producto es discutida en la Sección 5.1.1.1.
2. *Carta del proyecto.* La carta del proyecto es descrito en la Sección 5.1.3.1.
3. *Restricciones.* Las restricciones son descritas en la Sección 5.1.3.3.
4. *Suposiciones.* Las suposiciones son descritas en la Sección 5.1.3.4.

5.2.2 Herramientas y Técnicas para la Planeación del Alcance

1. *Análisis del Producto.* El análisis del producto, involucra desarrollar un mejor entendimiento del producto del proyecto. Esto incluye, técnicas tales como sistemas de ingeniería, ingeniería de valor, análisis de valor, análisis de funciones, y función del desempeño de la calidad.
2. *Análisis costo/beneficio.* El análisis costo/beneficio, involucra estimaciones de costos tangibles e intangibles y beneficios de varias alternativas de proyecto, y entonces las mediciones financieras tales como el retorno de la inversión o el periodo de recuperación de pagos para identificar la relativa deseabilidad de las alternativas identificadas.
3. *Identificación de las alternativas.* Este es un término usado para cualquier técnica utilizada que genere diferentes aproximaciones al proyecto. Existe una variedad de técnicas en la administración general regularmente usadas aquí, la más común son la lluvia de ideas y pensamiento lateral.
4. *Juicio Experto.* El juicio experto se describe en la Sección 5.1.2.2.

5.2.3 Productos de la Planeación del Alcance

1. *Enunciado del alcance.* El enunciado del alcance provee una base documentada para las decisiones a futuro en el proyecto, y para conformar o desarrollar la comprensión común entre el alcance del proyecto y los inversionistas. Conforme el proyecto avanza, el enunciado del alcance puede requerir ser revisado o redefinido, para así reflejar los cambios de alcance del proyecto. El enunciado del alcance debe incluir, ya sea directamente o por referencia a otros documentos:
 - ❖ Justificación del proyecto – las necesidades del negocio por las que el proyecto fue emprendido. La justificación del proyecto provee las bases para la evaluación a futuro de los intercambios.
 - ❖ Productos del proyecto – un breve resumen de la descripción de los productos (la descripción de los productos son discutidos en la Sección 5.1.1.1).
 - ❖ Entregables del proyecto – una lista resumida del nivel de subproductos, los cuales llenan y satisfacen la finalización del proyecto. Por ejemplo, las principales entregas para un proyecto en el desarrollo de un software, pueden incluir el código de trabajo de la computadora, el manual del usuario y una tutoría interactiva. Las exclusiones deben de ser identificadas y cualquier cosa explícitamente no incluida esta implícitamente excluida.
 - ❖ Objetivos del proyecto – los criterios cuantificables que deben ser conocidos para que el proyecto se considere exitoso. Los objetivos del proyecto deben de incluir, al menos, el costo, el programa y las mediciones de calidad. Los objetivos del proyecto deben tener una característica (e.g., el costo), un patrón de medición (e.g, dólares americanos), y un valor absoluto o relativo (e.g., un valor menor de 1.5 millones). Los objetivos no identificados (e.g., satisfacción de los clientes) significan un alto riesgo.

En algunas áreas de aplicación, los compromisos o entregables de los proyectos se denominan objetivos, mientras que los objetivos se identifican como factores críticos del éxito.

2. *Soporte detallado.* El soporte detallado para el enunciado del alcance del proyecto, debe ser documentado y organizado según las necesidades del proyecto, para facilitar así su uso por otros procesos en la administración del proyecto. El soporte detallado debe de incluir siempre toda la documentación de las suposiciones y las restricciones. La cantidad de detalle adicional varía según el área de aplicación.

3. *Plan para la administración del alcance.* Este documento describe como el alcance del proyecto será manejado y como los cambios en el alcance serán integrados dentro del proyecto. Este también debe de incluir una valuación de la expectativa en la estabilidad del alcance del proyecto (i.e., como probablemente este cambie, que frecuente, y que tanto). El plan de la administración del alcance, debe también de incluir una clara descripción de cómo los cambios en el alcance

serán identificados y clasificados (esto es particularmente difícil – y por lo tanto absolutamente esencial – cuando aún las características del proyecto están siendo elaboradas).

5.3 Definición del Alcance

La definición del alcance implica subdividir los principales compromisos o entregas en componentes más pequeños y manejables, para así poder:

- ❖ Incrementar la exactitud en la estimación del costo, el tiempo y recursos requeridos.
- ❖ Definición de los lineamientos para el control y medición.
- ❖ Facilitar una clara asignación de las responsabilidades.

Una definición apropiada del alcance es crítica para el éxito del proyecto. "Cuándo hay una pobre definición del alcance, es de esperar que el costo del proyecto aumente, debido a los inevitables cambios, los cuales interrumpen el ritmo del proyecto, se trabaja más de una vez, se incrementa el tiempo de proyecto, se produce una baja en la productividad y en la moral del personal.

Insumos	Herramientas y Técnicas	Resultados
1. Enunciados del alcance 2. Restricciones 3. Suposiciones 4. Resultados de otras planeaciones 5. Información histórica	1. Modelos de WBS 2. Desglose	1. WBS

5.3.1 Insumos de la Definición del Alcance

1. *Enunciados del alcance.* Los enunciados del alcance son descritos en la Sección 5.2.3.1.
2. *Restricciones.* Las restricciones son descritas en la Sección 5.1.3.3. Cuando un proyecto se lleva a cabo bajo contrato, las restricciones definidas por las condiciones del mismo, son a menudo consideraciones importantes durante la definición del proyecto.
3. *Suposiciones.* Las suposiciones son descritas en la Sección 5.1.3.4.
4. *Otros resultados de planeación.* Los resultados de los procesos en las otras áreas de conocimiento deben de ser revisados por su posible impacto sobre la definición del alcance del proyecto.
5. *Información histórica.* La información acerca de otros proyectos previos, debe ser considerada durante la definición del alcance. La información acerca de los errores y omisiones en estos proyectos pueden ser particularmente útiles.

5.3.2 Herramientas y Técnicas para la Definición del Alcance

1. *WBS (Work breakdown Structure).* El WBS de los proyectos previos pueden ser usados como modelos para los nuevos proyectos. A pesar de que cada proyecto es único, el WBS a menudo puede ser "reutilizado", considerando que la mayoría de los proyectos serán semejantes a otros. Por ejemplo, la mayoría de los proyectos dentro de una organización dada, tendrán el mismo o parecido ciclo de vida y de esta manera tendrán los mismos o similares compromisos o entregas para cada una de las fases.

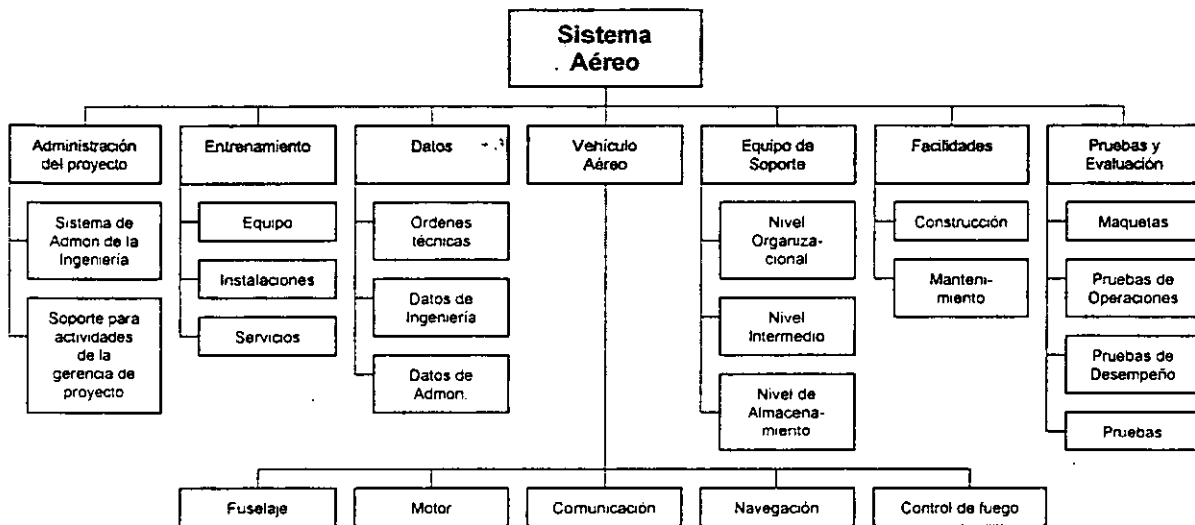
Muchas áreas de aplicación tienen WBSs estándares o semi-estándares que pueden ser usados como modelos. Por ejemplo, el departamento de Defensa de los E.U. ha definido un WBS estándar para los Artículos de Material de Defensa. La figura 5-2 muestra uno de estos modelos.

2. *Desglose.* El desglose implica el subdividir los principales compromisos o entregables en componentes más pequeños y manejables, hasta que los compromisos estén definidos al detalle

suficiente, para soportar las actividades a futuro en el proyecto (planeación, ejecución, control y cierre). El desglose involucra los siguientes pasos:

- (1) Identificación de los principales elementos del proyecto. En general, los principales elementos serán los compromisos del proyecto y la administración del mismo. Sin embargo, los elementos principales del proyecto deben de ser definidos en términos de cómo el proyecto será controlado. Por ejemplo:
 - ❖ Las fases del ciclo de vida del proyecto, quizás puedan ser usadas como el primer nivel de desglose con los compromisos del proyecto repetidos en el segundo nivel, tal como lo ilustra la figura 5-3.
 - ❖ La forma de organización dentro de cada rama del WBS puede variar, tal como se ilustra en la Figura 5-4.

Figura 5-2. Ejemplo de un WBS para Defensa Aérea



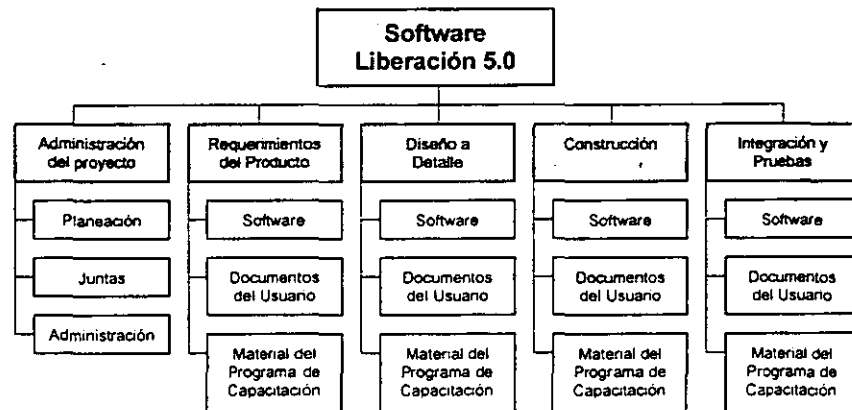
Esté WBS es solo ilustrativo. No representa todo el alcance de cualquier proyecto en específico, no implica que ésta sea la única forma de un WBS para éste tipo de proyectos.

- (2) Decidir si los estimados de costo y duración adecuados pueden desarrollarse a este nivel de detalle para cada elemento. El significado de adecuado quizás cambie sobre el curso del proyecto – el desglose de los compromisos que se producirán más adelante quizás no sea posible. Para cada elemento, se procede al Paso 4 si existe el detalle adecuado y al Paso 3 si no se tiene. – esto quiere decir que los diferentes elementos tendrán diferentes niveles de desglose.
- (3) Identificar los elementos constituyentes del entregable. Los elementos constituyentes deben describirse en términos tangibles, resultados verificables de manera de facilitar la medición. Así como los principales elementos, los constituyentes de los elementos deben ser definidos en términos de cómo el trabajo del proyecto será ejecutado. Los resultado tangibles, y verificables que incluyen tanto a los servicios como a los productos (e.g., los reportes de avance pueden ser descritos como reportes de avance semanales; por ejemplo la manufactura de un artículo, los elementos constituyentes pueden incluir muchos elementos individuales, más el ensamblaje final). Repetir el Paso 2 en cada elemento constituyente.
- (4) Verificar que el desglose está correcto:
 - ❖ ¿Es el nivel más bajo necesario y suficiente para completar el desglose? Si no, los elementos constituyentes deben de ser modificados (agregar, quitar o redefinir).
 - ❖ ¿Esta cada componente definido clara y completamente? Si no, la descripción debe de ser revisada o ampliada.
 - ❖ ¿Puede ser cada componente programado apropiadamente? Si no, una revisión es necesaria para proveer el nivel adecuado para manejar el control.

5.3.3 Productos de la Definición del Alcance

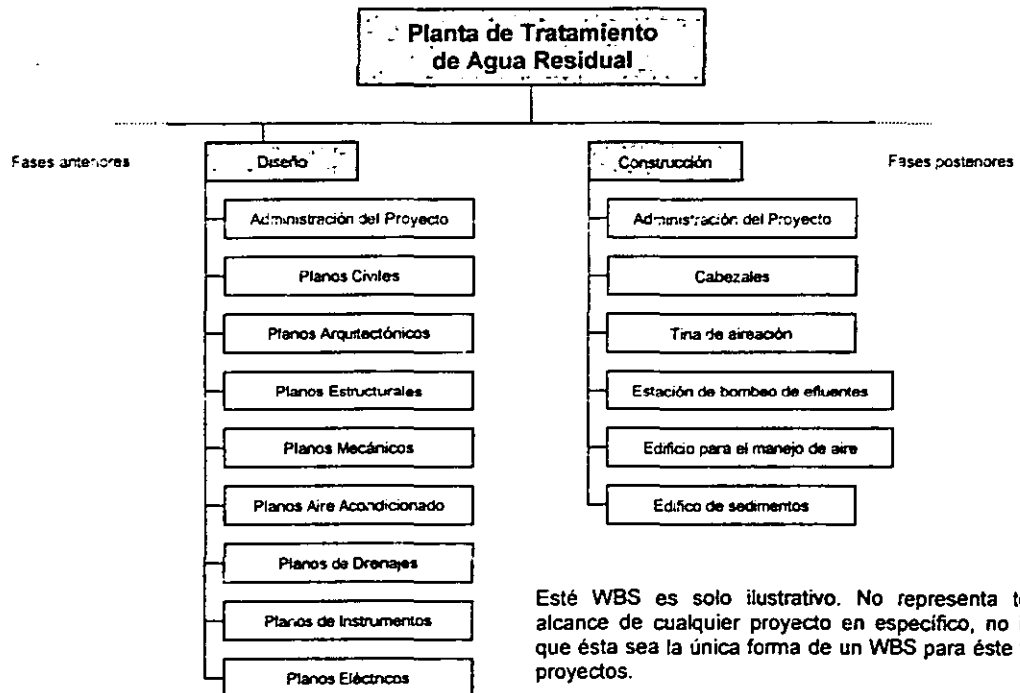
1. WBS. El WBS es una estructura orientada a agrupar los elementos del proyecto que organizan y definen el alcance total del proyecto, no trabajar dentro del WBS definido es estar fuera del alcance del proyecto. Así como con el enunciado del alcance del proyecto, el WBS es a menudo usado para desarrollar o confirmar el entendimiento común acerca del alcance del proyecto. Cada nivel que se desciende representa un incremento en la descripción del detalle de los elementos del proyecto. La Sección 5.3.2.2 describe las aproximaciones más comunes para el desarrollo del WBS. Un WBS es normalmente presentado en forma de diagrama, tal como se ilustra en la figura 5-2, 5-3, y 5-4; sin embargo, el WBS no debe de ser confundido con los métodos de presentación – el dibujar una lista de actividades no estructuradas en forma de diagrama no la hace un WBS.

Figura 5-3. Ejemplo de un WBS organizado por fases



Esté WBS es solo ilustrativo. No representa todo el alcance de cualquier proyecto en específico, no implica que ésta sea la única forma de un WBS para éste tipo de proyectos.

Figura 5-4. Ejemplo de un WBS para una Planta Tratadora de Agua



Esté WBS es solo ilustrativo. No representa todo el alcance de cualquier proyecto en específico, no implica que ésta sea la única forma de un WBS para éste tipo de proyectos.

Cada elemento en el WBS es generalmente asignado a algo que lo identifique; esta identificación es a menudo conocida como el catálogo de cuentas. Los elementos al nivel más bajo del WBS son regularmente referidos como paquetes de trabajo. Estos paquetes de trabajo serán descompuestos posteriormente como se describe en la Sección 6.1, Definición de Actividades.

La descripción de los elementos de trabajo son a menudo colectados en un diccionario de WBS. Un diccionario de WBS típicamente incluirá una descripción del paquete de trabajo, de la misma manera que la demás información de planeación, tal como los datos del programa, el costo del presupuesto, y la asignación del equipo.

El WBS no debe de ser confundido con otras clases de "desglose" usadas para presentar información del proyecto. Otras estructuras comúnmente usadas en otras áreas de aplicación son:

- ❖ El WBS contractual (CWBS, Contractual Work Breakdown Structure), el cual es usado para definir el nivel de reporte que proveerá el vendedor al comprador. El CWBS generalmente incluye menos detalle que el WBS usado por el vendedor para administrar su trabajo.
- ❖ Diagrama de estructura organizacional (OBS, Organizational Breakdown Structure), usado para mostrar que elementos de trabajo han sido asignados a que unidades organizacionales.
- ❖ Diagrama de estructura de recursos (RBS, Resource Breakdown Structure), el cual es una variación del OBS y se usa típicamente cuando los elementos del trabajo son asignados a individuos.
- ❖ Lista de materiales (BOM, Bill of Materials), la cual presenta de manera jerárquica los ensamblajes, subensamblajes físicos, y los componentes necesarios para fabricar un producto manufacturado.
- ❖ Diagrama de estructura del proyecto (PBS, Project Breakdown Structure), el cual es esencialmente el mismo que el WBS. El término PBS es ampliamente usado en las áreas de aplicación donde el término WBS es incorrectamente usado para referirse a el BOM.

5.4 VERIFICACIÓN DEL ALCANCE

La verificación del proyecto es el proceso por el cual se formaliza la aceptación del alcance del proyecto por los accionistas (patrocinadores, clientes, consumidores, etc.). Esto requiere una revisión de los productos y resultados del trabajo para asegurar que todo fue completado correcta y satisfactoriamente. Si el proyecto se termina tempranamente, los procesos de verificación del alcance deben establecer y documentar el nivel de la terminación del trabajo. La verificación del alcance difiere del control de calidad, en el sentido de que la verificación del alcance tiene que ver primordialmente con la aceptación de los resultados del trabajo, mientras que el control de calidad se encarga de que los resultados del trabajo sean correctos.

Insumos	Herramientas y Técnicas	Resultados
<ol style="list-style-type: none"> 1. Resultados del trabajo 2. Documentación del producto 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inspección 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aceptación formal

5.4.1 Insumos de la Verificación del Alcance

1. Resultados del Trabajo. Los resultados del trabajo – los cuales son compromisos o entregas que han sido completados parcial o totalmente, el costo que ha sido comprometido, etc. – son un resultado del plan de ejecución del proyecto (discutido en la sección 4.2).

2. Documentación del Producto. Los documentos generados para describir los productos del proyecto deben de estar disponibles para las revisiones. Los términos usados para describir este

documento (planes, especificaciones, documentos técnicos, diagramas, etc.) varían según el área de aplicación.

5.4.2 Herramientas y Técnicas de la Verificación del Alcance

1. *Inspección.* La inspección incluye actividades tales como medición, examen, y pruebas para determinar que los resultados cumplan con los requerimientos. Las inspecciones son comúnmente llamadas revisiones, revisión del producto, auditorías y simulaciones; en algunas áreas de aplicación, estos términos tienen un significado limitado y específico.

5.4.3 Resultados de la Verificación del Alcance

1. *Aceptación formal.* Es la documentación en la que el cliente o los patrocinadores aceptan el producto del proyecto o la fase que debe ser preparada y distribuida. Tal aceptación puede ser condicionada, especialmente al final de la fase.

5.5 CONTROL DE CAMBIOS DE ALCANCE

El control de cambios de alcance tiene que ver con; (a) la influencia de los factores que provocan el cambio de alcance para verificar que el cambio es benéfico, (b) determinar que el cambio ha ocurrido, y (c) administrar los cambios actuales cuando y si ocurren. Los cambios en el alcance deben ser completamente integrados a los otros procesos (control del tiempo, control del costo, control de calidad, y otros son discutidos en la Sección 4.3).

Insumos	Herramientas y Técnicas	Resultados
<ol style="list-style-type: none"> 1. WBS 2. Reportes de avance 3. Cambios en los requerimientos 4. Plan para la administración del alcance 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema de control de los cambios de alcance 2. Medición del avance 3. Planeación adicional 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cambios de alcance 2. Acciones correctivas 3. Lecciones aprendidas

5.5.1 Insumos del Control del Cambio de Alcance

1. *Work breakdown structure.* El WBS se describe en la Sección 5.3.3.1. Este define los lineamientos del alcance del proyecto.

2. *Reportes de avance.* Los reportes de avance discutidos en la Sección 10.3.3.1 proveen información acerca de la evolución del proyecto, información tal como que productos han sido terminados y cuales no. Los reportes de avance también pueden alertar al equipo del proyecto de todo aquello que pueda causar problemas en el futuro

3. *Cambio en los requerimientos.* Los cambios en los requerimientos pueden ocurrir de varias maneras – oral o escrita, directa o indirecta, externa o interna, y legalmente mandatoria u opcional. Los cambios en los requerimientos pueden expandir el alcance o una reducción de éste. La mayoría de los cambios en los requerimientos son el resultado de:

- ❖ Un suceso externo (e.g., un cambio en la regulación del gobierno).
- ❖ Un error u omisión en la definición del alcance del producto (e.g., el no incluir una característica necesaria en el diseño de un sistema de telecomunicaciones).
- ❖ Un error u omisión de la definición del alcance del proyecto (e.g., usar una cuenta de materiales en vez del WBS).
- ❖ Un cambio en el valor agregado (e.g., en un proyecto ambiental es posible reducir costos sacando ventajas de la tecnología que no estaba disponible cuando el alcance del proyecto fue definido).

4. *Plan de administración del alcance.* Este es descrito en la Sección 5.2.3.3.

5.5.2 Herramientas y Técnicas para el Cambio en el Control de Alcance

1. *Sistemas para el control del cambio de alcance.* Un sistema de control del cambio de alcance define los procedimientos por los cuales el alcance del proyecto puede cambiar. Esto incluye el papeleo, los sistemas de seguimiento y la aprobación de los niveles necesarios para autorizar los cambios de alcance. Los sistemas para el control en el cambio de alcance, deben de ser integrados en su totalidad a los sistemas de control del cambio descritos en la Sección 4.3, y en particular, con cualquier sistema o sistemas que tengan que ver con el control de alcance del producto. Cuando el proyecto se realiza bajo contrato, el sistema de control en el cambio de alcance debe cumplir con todas las condiciones relevantes contractuales.

2. *Medición del avance.* Las técnicas para medir el avance, descritas en la Sección 10.3.2, ayudan para evaluar la magnitud de cualquier variación que pueda ocurrir. Una parte importante en el control del cambio de alcance, es determinar qué está causando la variación y decidir si la variación requiere acciones correctivas.

3. *Planeación adicional.* Pocos proyectos avanzan de acuerdo con el plan. Los cambios en el alcance pueden modificar el WBS o realizar un análisis de las alternativas.

5.5.3 Resultados del Control en el Cambio de Alcance

1. *Cambios de alcance.* Un cambio en el alcance es cualquier modificación al alcance del proyecto, tal como se definió en el WBS aprobado. Los cambios en el alcance regularmente requieren ajustes en el costo, tiempo, calidad, u otros objetivos del proyecto.

Los cambios de alcance son retroalimentados a los procesos de planeación, documentos técnicos y de planeación y son actualizados según se necesite, y los accionistas son notificados apropiadamente.

2. *Acciones correctivas.* Las acciones correctivas es cualquier acción hecha para lograr que el avance del proyecto esperado quede dentro de los lineamientos del plan del proyecto.

3. *Lecciones aprendidas.* La causa de las variaciones, el razonamiento detrás de las acciones correctivas, y otros tipos de lecciones aprendidas del cambio en el control del alcance, deben de ser documentadas, de tal manera que esta información llegue a ser parte integral de la base de datos históricas para el proyecto actual y para otros proyectos desarrollados por la organización.

CAPITULO 6

ADMINISTRACIÓN DEL TIEMPO DEL PROYECTO

La administración del tiempo del proyecto incluye los procesos requeridos para asegurar la conclusión del proyecto a tiempo. La figura 6-1 presenta un panorama general de los siguientes procesos:

- 6.1 Definición de la Actividad – identificar las actividades específicas, las cuales deben ser desarrolladas para producir los diferentes compromisos o entregables del proyecto.
- 6.2 Secuencia de las Actividades – identificar y documentar las dependencias entre las actividades.
- 6.3 Estimación de la duración de las Actividades – estimar el número de periodos de trabajo los cuales serán necesarios para concluir las actividades individuales.
- 6.4 Elaboración del Programa – análisis de la secuencia de actividades, duración de las actividades, y requerimientos de los recursos para generar el programa del proyecto.
- 6.5 Control del Programa – controlar los cambios de alcance en el programa del proyecto.

Estos procesos interactúan entre ellos, así como también con los procesos de las demás áreas de conocimiento. Cada proceso puede requerir el esfuerzo de un individuo o más o de un grupo de individuos según las necesidades del proyecto. Cada proceso ocurre al menos una vez en cada fase del proyecto.

Aunque los procesos se presenta aquí como elementos discretos con interfases bien definidas, en la práctica se pueden superponer e interactuar de maneras no detalladas aquí. Las interacciones de los procesos son discutidas a detalle en el Capítulo 3.

En algunos proyectos, en especial los pequeños, la secuencia de las actividades, el tiempo estimado de duración de las actividades y el desarrollo del programa están tan íntimamente ligadas que pueden ser considerados como un proceso simple. (e.g., pueden ser desarrollados por un solo individuo en un tiempo relativamente corto). Aquí se presentan como procesos distintos debido a que las técnicas y herramientas para cada proceso son diferentes.

Actualmente, no existe un consenso dentro de la profesión de la administración de proyectos acerca de la relación entre las actividades y las tareas:

- ❖ En muchas áreas de aplicación, las actividades son consideradas como parte de las tareas. Este es el uso más común y el preferido.
- ❖ En otras, las tareas son consideradas como parte de las actividades.

Sin embargo, la consideración importante no es el término, sino que el trabajo a realizar sea descrito con precisión y entendible para aquellos que lo van a elaborar.

6.1 DEFINICIÓN DE LAS ACTIVIDADES

La definición de las actividades requiere identificar y documentar las actividades específicas que deben ser desarrolladas para así producir los compromisos o entregables, y la identificación de sub-compromisos en el WBS. Implícito en este proceso está la necesidad de definir las actividades para que se alcance los objetivos del proyecto.

6.1.1 Insumos de la Definición de Actividades

1. *Work breakdown structure*. El WBS es el principal insumo de la definición de actividades (ver la Sección 5.3.3.1 para un mayor detalle de la discusión del WBS).

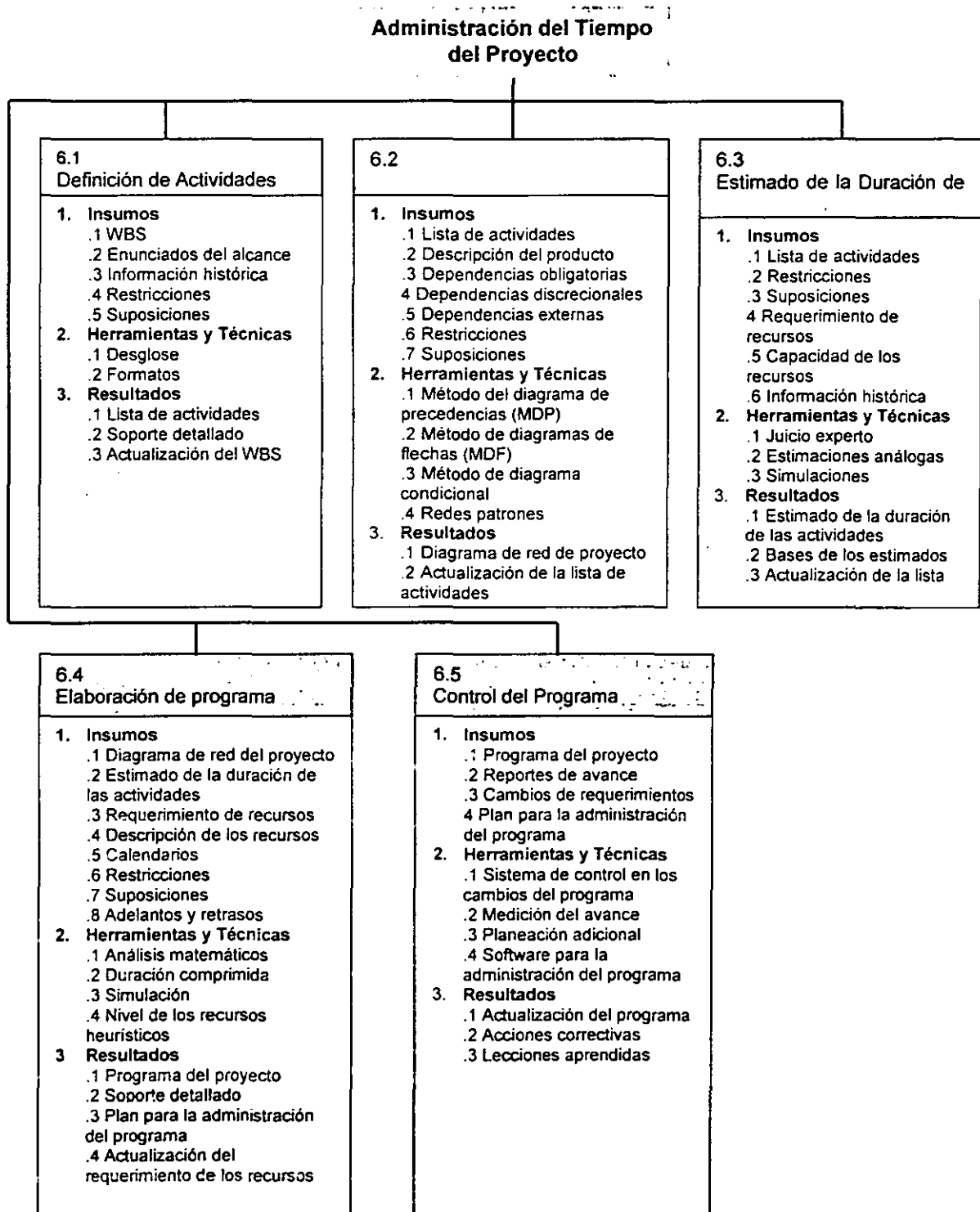
2. *Enunciados del alcance*. La justificación del proyecto y los objetivos del proyecto contienen el enunciados del alcance, los cuales deben ser considerados explícitamente durante la etapa de definición (ver la Sección 5.2.3.1 para mayor detalle acerca de la discusión del enunciado del alcance).

3. *Información histórica*. La información histórica (que actividades fueron requeridas previamente, en proyectos similares) debe ser considerada dentro de la definición de las actividades del proyecto.

4. *Restricciones*. Las restricciones son factores que limitarán las opciones del equipo de administración del proyecto.

5. *Suposiciones.* Las suposiciones son factores que, para propósitos de planeación, serán consideradas como verdaderas, reales, o ciertas. Las suposiciones generalmente involucran un grado de riesgo y generalmente serán un resultado de la identificación de los riesgos (descritos en la Sección 11.1)

Figura 6-1. Administración del Tiempo del Programa



Insumos	Herramientas y Técnicas	Resultados
<ol style="list-style-type: none"> 1. WBS 2. Enunciados del alcance 3. Información histórica 4. Restricciones 5. Suposiciones 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desglose 2. Formatos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lista de actividades 2. Soporte detallado 3. Actualizaciones del WBS

6.1.2 Herramientas y Técnicas para la Definición de Actividad

1. *Desglose*. El desglose implica el subdividir al proyecto en elementos más pequeños, componentes mejor manejables, para así obtener una mejor administración del control. El desglose se describe con mayor detalle en la Sección 5.3.2.2. La principal diferencia entre el desglose y la Definición del Alcance es que los resultados finales aquí son descritos como actividades (escalones de acción) en vez de compromisos o entregables (aspectos tangibles). En algunas áreas de aplicación, el WBS y el listado de actividades se desarrollan simultáneamente.

2. *Patrones*. Una lista de actividades (descritas en la Sección 6.1.3.1), o una parte de la lista de actividades de algún proyecto anterior, es por lo regular útil como patrón para un nuevo proyecto. Además, la lista de actividades para el WBS del proyecto que se lleva a cabo puede ser útil como patrón para otro WBS similar.

6.1.3. Resultados de la Definición de Actividades

1. *Lista de actividades*. La lista de actividades debe incluir todas las actividades que serán llevadas a cabo en el proyecto. Esta debe ser organizada como un anexo al WBS, con el fin de asegurar que estará completa y que no incluye ninguna actividad no requerida como parte del alcance del proyecto. Como el WBS, la lista de actividades debe incluir la descripción de cada actividad, con el fin de asegurar que los miembros del equipo comprendan la manera en la que se debe realizar el trabajo.

2. *Soporte detallado*. El soporte detallado de la lista de actividades debe documentarse y organizarse según se necesite, para así facilitar su uso por cualquier otro proceso en la administración del proyecto. El soporte detallado debe siempre incluirse en la documentación de todas las suposiciones y restricciones que se identifiquen. El detalle adicional requerido varía según el área de aplicación.

3. *Actualizaciones del Work breakdown structure*. Se usa el WBS para identificar que actividades son necesarias, para que el equipo del proyecto identifique los compromisos o entregas faltantes, o debe determinar la descripción necesaria del compromiso para así clarificar o corregirlo. Cualquier actualización debe reflejarse en el WBS y documentarse debidamente así como considerarse en el estimado de costos. Estas actualizaciones son regularmente llamadas refinamientos y son más frecuentes cuando el proyecto involucra tecnología nueva o no probada.

6.2 SECUENCIA DE ACTIVIDADES

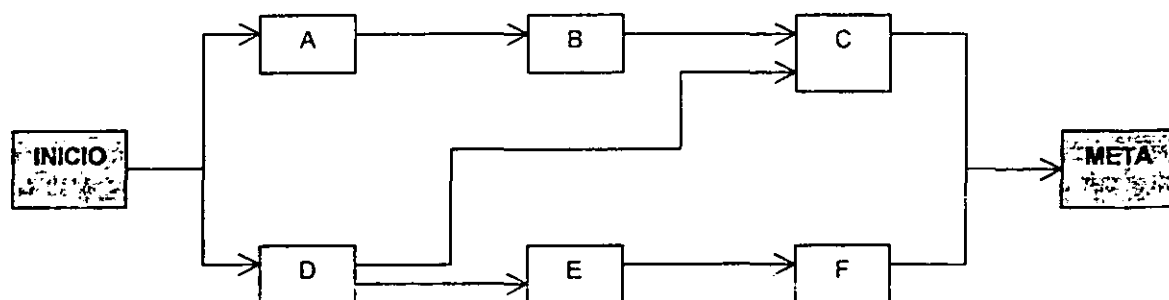
La secuencia de actividades implica identificar y documentar las dependencias entre las actividades. Las actividades deben tener una secuencia exacta para así poder soportar más tarde el desarrollo de un programa real y posible. La secuencia puede ser hecha por un programa de computadora (e.g., usando el software para la administración de proyectos) o mediante técnicas manuales. Las técnicas manuales son por lo regular más efectivas en proyectos pequeños y en las fases iniciales de los grandes, cuando los detalles pequeños están disponibles. También se pueden combinar las técnicas manuales y las automatizadas.

Insumos	Herramientas y Técnicas	Resultados
1. Lista de actividades 2. Descripción del producto 3. Dependencias obligatorias 4. Dependencias discretas 5. Dependencias externas 6. Restricciones 7. Suposiciones	1. Método del diagrama de precedencias (MDP) 2. Método de diagramas de flechas (MDF) 3. Método de diagrama condicional 4. Redes patrones	4. Diagrama de red de proyecto 5. Actualización de la lista de actividades

6.2.1 Insumos de la Secuencia de Actividades

- Lista de actividades.** La lista de actividades es descrita en la Sección 6.1.3.1.
- Descripción del producto.** La descripción del producto es discutida en la Sección 5.1.1.1. Las características del producto por lo general afectan la secuencia de actividades (e.g., los layout físicos de cómo va a ser construida la planta, sub sistemas de interfaces sobre los proyectos del software). Mientras este efecto en la lista de actividades es aparente, la descripción del producto generalmente debe ser revisada para asegurar la exactitud.
- Dependencias obligatorias.** Son aquellas inherentes a la naturaleza del trabajo que se está haciendo. Ellas por lo regular involucran limitaciones físicas (en un proyecto de construcción es imposible montar las superestructuras, sólo hasta después de que la cimentación haya sido construida; en un proyecto de electrónica, el prototipo debe ser construido antes de que éste pueda ser probado). Las dependencias obligatorias también son llamadas "hard logic".
- Dependencias discretas.** Las dependencias discretas son aquellas que son definidas por el equipo en la administración del proyecto. Estas deben ser usadas con cuidado (y totalmente documentadas) ya que más tarde pueden limitar las opciones de programación. Las dependencias discretas son generalmente definidas con base en:
 - ❖ "Las mejores prácticas" contenidas en un área de aplicación en particular.
 - ❖ Algunos aspectos inusuales del proyecto donde una secuencia específica es deseada aunque exista una secuencia aceptable.
 Las dependencias discretas también llamadas "preferred logic", "preferential logic", o "soft logic".
- Dependencias externas.** Las dependencias externas son aquellas que involucran una relación entre las actividades del proyecto y las actividades ajenas al proyecto. Por ejemplo, la actividad de prueba en un proyecto de software quizás dependa de la entrega del hardware por parte de una fuente externa.
- Restricciones.** Las restricciones son discutidas en la Sección 6.1.1.4.
- Suposiciones.** Las suposiciones son descritas en la Sección 6.1.1.5.

Figura 6-2. Diagrama de Red Lógica usando el Método de Diagrama Precedente



6.2.2 Herramientas y Técnicas para la Secuencia de Actividades

1. *Método del diagrama de precedencias (MDP)*. Este es un método de elaboración de un diagrama tipo red de proyecto, usando nodos para representar a las actividades y conectándolas mediante flechas para mostrar las dependencias (ver también la Sección 6.2.3.1). La figura 6-2 muestra un diagrama simple de red de proyecto usando MDP. Esta técnica es también llamada actividad-nodo (AN) y es el método usado por la mayoría de los paquetes de software. El MDP puede ser hecho manual o por computadora.

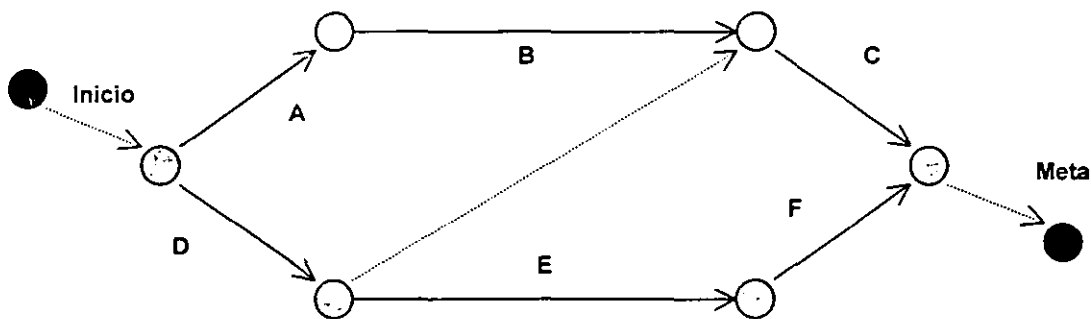
- ❖ Terminar – para comenzar – cierta actividad debe terminar antes de alguna otra pueda comenzar.
- ❖ Terminar – para terminar – cierta actividad debe terminar antes de que alguna otra pueda terminar.
- ❖ Comenzar – para comenzar – cierta actividad debe comenzar antes de que alguna otra pueda comenzar.
- ❖ Comenzar – para terminar – cierta actividad debe comenzar antes de que alguna otra pueda terminar.

En el MDP, “terminar – para comenzar” es lo más comúnmente usado como relación lógica. Las relaciones “comenzar – para terminar” son raramente usadas, y por lo tanto sólo las usan ingenieros profesionales en programación. Usar las relaciones “comenzar – para comenzar, terminar – para terminar, o comenzar – para terminar” con un software para la administración de proyectos pueden producir resultados inesperados, porque este tipo de relaciones no han sido implementadas consistentemente.

2. *Método de diagramas de flechas (MDF)*. Este es un método de construcción de diagramas de red de proyecto empleando flechas para representar las actividades, y conectándolas a nodos para mostrar las dependencias (ver también Sección 6.2.3.1). La figura 6-3 muestra un diagrama simple de red de proyecto usando el MDF. Esta técnica es también llamada “actividad – en la flecha” (AF) y, aún que menos prevalente que el MDP, es una técnica que se emplea en algunas áreas. El MDF sólo usa dependencias “terminar – para comenzar” y puede requerir el uso de actividades ficticias para definir todas las relaciones lógicas correctamente. El MDF puede ser elaborado manualmente o por computadora.

3. *Método de diagrama condicional*. Las técnicas de diagramas tales como EGTR (Evaluación Gráfica y Técnica de Revisión) y modelos de Sistemas Dinámicos se usan para actividades no secuenciales tales como los ciclos (e.g., alguna prueba que debe ser repetida más de una vez) o ramas condicionales (e.g., diseño de actualizaciones que solo es necesaria si la inspección detecta errores). Ni MDP ni MDF permiten ciclos o ramas condicionales.

Figura 6-3 Diagrama de Red Lógica usando el Método de Diagrama de Flechas



4. *Redes patrones*. La estandarización de las redes puede ser usada para facilitar la realización de los diagramas de red de proyecto. Estas pueden incluir un proyecto completo o sólo una parte. Cuando sólo se hace una parte por lo regular se les llaman subredes. Las subredes son especialmente útiles cuando un proyecto presenta características idénticas o muy parecidas tal como los pisos en un edificio de oficinas de alto riesgo, pruebas clínicas o proyectos de investigación farmacéutica, o programas modelos en un proyecto de desarrollo de un software.

6.2.3 Resultados de la Secuencia de Actividades

1. *Diagrama de red de proyecto.* Un diagrama de red de proyecto es la disposición esquemática de las actividades del proyecto y la relación lógica (dependencias) entre ellas. La figura 6-2 y 6-3 ilustran dos diferentes maneras de dibujar un diagrama de red de proyecto. Un diagrama de red de proyecto puede ser hecho manual o por computadora. Este puede contener gran detalle de las actividades o solo un resumen de las mismas. El diagrama debe estar acompañado por una pequeña descripción de la secuencia básica. Cualquier secuencia inusual debe ser completamente descrita.

El diagrama de red de proyecto es muy a menudo incorrectamente llamado diagrama PERT (Programa de Evaluación y Técnica de Revisión). Un diagrama PERT es un tipo específico de un diagrama de red de proyecto que rara vez se usa en la actualidad.

2. *Actualización de la lista de actividades.* De la misma manera en que la definición de actividades puede producir actualizaciones al WBS, la elaboración de diagramas de redes de proyecto puede revelar situaciones donde la actividad debe ser dividida o redefinida a manera de que el diagrama tenga la relación lógica correcta.

6.3 ESTIMADO DE LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

La estimación de la duración de las actividades implica evaluar el número probable de periodos de trabajo necesarios para completar cada una de las actividades identificadas. La persona o el grupo del proyecto más familiarizado con la naturaleza de la actividad especificada, debe hacer el estimado o por lo menos aprobarlo.

Estimar el número de periodos de trabajo requeridos para completar una actividad, muy seguramente requerirá considerar el periodo de tiempo. Por ejemplo, si el "curado del concreto" requiere de un lapso de tiempo de cuatro días, esta actividad quizás necesite dos o cuatro periodos de tiempo basándose en: (a) el día de la semana en que se comenzará y (b) en que el clima o que los fines de semana sean considerados como periodos de trabajo. La mayoría de los programas computarizados resolverán este problema de manera automática.

Durante todo el desarrollo del proyecto, quizás también existan estimados usando las herramientas y técnicas aquí presentadas, pero estos serán más propiamente calculados como los resultados del desarrollo del programa (descrito en la Sección 6.4).

Insumos	Herramientas y Técnicas	Resultados
<ol style="list-style-type: none">1. Lista de actividades2. Restricciones3. Suposiciones4. Requerimiento de recursos5. Capacidad de los recursos6. Información histórica	<ol style="list-style-type: none">1. Juicio experto2. Estimaciones análogas3. Simulaciones	<ol style="list-style-type: none">1. Estimado de la duración de las actividades2. Bases de los estimados3. Actualización de la lista de actividades

6.3.1 Insumos al Estimado de la Duración de Actividades

1. *Lista de actividades.* La lista de actividades es descrita en la Sección 6.1.3.1.

2. *Restricciones.* Las restricciones son descritas en la Sección 6.1.1.4.

3. *Suposiciones.* Las suposiciones son descritas en la Sección 6.1.1.5.

4. *Requerimiento de recursos.* Los requerimientos de recursos son descritos en la Sección 7.1.3.1. La duración de la mayoría de las actividades será influenciada significativamente por los recursos asignados a ellas. Por ejemplo, dos gentes trabajando juntas, quizás sean capaces de completar la

actividad de diseño en la mitad del tiempo del que les tomaría a cada uno de ellos trabajando individualmente, mientras que una persona trabaja la mitad del tiempo en una actividad, que por lo general tomará al menos dos veces el tiempo que el tiempo que se lleve la misma persona trabajando tiempo completo.

5. *Capacidad de los recursos.* La mayoría de las actividades serán significativamente influenciadas por la capacidad de los recursos humanos y materiales asignados a ellas. Por ejemplo, si dos gentes son asignadas tiempo completo, el miembro con grado senior se espera que por lo general termine la actividad asignada en menos tiempo que un miembro con grado junior.

6. *Información histórica.* La información histórica sobre la duración probable de muchas categorías de actividades está por lo regular disponible en una o más de las siguientes fuentes:

- ❖ Archivos de proyectos – una o más de las organizaciones involucradas en el proyecto debe mantener reportes de los resultados de los proyectos previos, con el detalle suficiente para ayudar en la elaboración de los estimados. En algunas áreas de aplicación, los miembros del equipo deben realizar dichos reportes.
- ❖ Estimación de la duración comercial mediante una base de datos – la información histórica está a menudo disponible comercialmente. Esta base de datos es especialmente útil, cuando la duración de las actividades no están siendo conducidas conforme al contenido actual del trabajo (e.g., que tanto tiempo toma el curar el concreto; cuanto tiempo le toma a una agencia de gobierno responder a cierto tipo de requerimientos).
- ❖ Conocimiento del equipo del proyecto – los miembros individuales del equipo del proyecto pueden recordar conocimientos previos al actual o estimados. Mientras tal recopilación puede ser útil, ellos generalmente son menos confiables que los resultados documentados.

6.3.2 Herramientas y Técnicas para el Estimado de la Duración de las Actividades

1. *Opinión de los expertos.* La opinión de los expertos se describe en la Sección 5.1.2.2. La duración es difícil de estimar debido a todos los factores que afectan dicha duración (e.g., nivel de los recursos, productividad de los recursos). La opinión de los expertos empleada como información histórica debe ser usada siempre y cuando sea posible. Si tal experiencia no está disponible, el estimado es inherentemente incierto y riesgoso (ver Capítulo 11, Administración de los Riesgos del Proyecto).

2. *Estimaciones análogas.* Las estimaciones análogas también llamadas estimaciones top-down, emplean la duración actual de una actividad similar previa, como base para la estimación de la duración de una actividad futura. Este tipo de analogías se emplean frecuentemente para estimar la duración de los proyectos cuando la cantidad de información detallada acerca del proyecto es limitada (e.g., en las fases iniciales). Las estimaciones análogas son una de las formas del juicio experto (descrito en la Sección 6.3.2.1).

Las estimaciones análogas son más confiables cuando (a) las actividades previas son similares en hecho y no-solo por apariencia, y (b) los individuos que hacen los estimados cuentan con la experiencia requerida.

3. *Simulación.* Simular significa calcular duraciones múltiples con diferentes suposiciones. La más común es el Análisis Monte Carlo en el cual la distribución de los resultados probables esta definida por cada actividad y se usa para calcular la distribución de los resultados probables para todo el proyecto (ver también la Sección 11.2.2.3, Simulación del Programa).

6.3.3 Resultados del Estimado de la Duración de las Actividades

1. *Estimado de la duración de las actividades.* Los estimados de la duración de las actividades son suposiciones cuantitativas del número probable de periodos de trabajo que serán requeridos para completar una actividad.

Los estimados de la duración de las actividades siempre deben incluir alguna indicación del rango de los posibles resultados. Por ejemplo:

- ❖ Dos semanas +/- dos días, esto indicará que la actividad tomará al menos ocho días y no más de 12.
- ❖ La posibilidad en un 15 por ciento de exceder tres semanas para indicar un alta probabilidad –85 por ciento – de que la actividad tomará tres semanas o menos.

El Capítulo 11 incluye una discusión más detallada a cerca de la estimación de las incertidumbres.

2. *Bases de los estimados.* Las suposiciones hechas para elaborar los estimados deben ser documentadas.

3. *Actualización de la lista de actividades.* La actualización de la lista de actividades se describe en la Sección 6.2.3.2.

6.4 ELABORACIÓN DEL PROGRAMA

La elaboración del programa significa el dar la fechas de inicio y terminación de las actividades del proyecto. Las fechas de inicio y terminación no son realistas, es muy probable que el proyecto no sea terminado conforme al programa. El proceso en la elaboración del programa será muy a menudo iterativo (de acuerdo con los procesos que proveen los insumos, especialmente el estimado de la duración y el estimado del costo) previo a la determinación del programa del proyecto.

Insumos	Herramientas y Técnicas	Resultados
<ol style="list-style-type: none"> 1. Diagrama de red de proyecto 2. Estimado de la duración de las actividades 3. Requerimiento de recursos 4. Descripción de los recursos 5. Calendarios 6. Restricciones 7. Suposiciones 8. Adelantos y retrasos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis matemático 2. Duración comprimida 3. Simulación 4. Nivel de los recursos heurísticos 5. Software para la administración del proyecto 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Programa del proyecto 2. Soporte detallado 3. Plan para la administración del programa 4. Actualización de los requerimientos de recursos

6.4.1 Insumos para la Elaboración del Programa

1. *Diagrama de la red del proyecto.* El diagrama de la red del proyecto es descrito en la Sección 6.2.3.1.

2. *El estimado de la duración de las actividades.* El estimado de la duración de las actividades es descrito en la Sección 6.3.3.1.

3. *Requerimientos de recursos.* El requerimiento de los recursos es descrito en la Sección 6.3.1.4.

4. *Descripción de los recursos.* Conocer que recursos estarán disponibles y en que momento y que modelo es necesario para la elaboración del programa. Por ejemplo, compartir recursos puede ser especialmente complicado para la programación pues su disponibilidad puede ser especialmente variable.

La cantidad de detalle y el nivel de especificidad en la descripción de los recursos variará. Por ejemplo, para el desarrollo de un programa preliminar de un proyecto de consultoría uno necesita solo conocer que dos consultores estarán disponibles en una época en particular. El programa final para el mismo proyecto, sin embargo, debe identificar que consultores en específico estarán disponibles.

5. *Calendarios.* Los calendarios de proyecto y de los recursos identifican los periodos cuando el trabajo es permitido. Los calendarios de proyecto afectan a todos los recursos (e.g., algunos proyectos trabajarán solo durante el turno normal de trabajo mientras que otros trabajarán las tres turnos de trabajo). El calendario de los recursos afectará a un recurso en específico o una categoría de recursos (e.g., un miembro del equipo de proyecto puede estar de vacaciones o en un programa de capacitación; un contrato de obra quizás limite a ciertos trabajadores ciertos días de la semana).

6. *Restricciones.* Las restricciones son descritas en la Sección 6.1.1.4. Existen dos tipos de categorías principales de restricciones que deben ser consideradas durante la elaboración del programa:

- ❖ *Fechas impuestas.* La culminación de cierto tipo de compromisos o entregas para cierta fecha en específico, puede ser requerido por los patrocinadores, clientes del proyecto, u otro factor externo. (e.g., una ventana de mercado en un proyecto de tecnología; alguna fecha para la culminación de un proyecto ambiental expedida por parte de la corte).
- ❖ *Eventos claves.* La culminación de cierto tipo de compromisos o entregas para cierta fecha en específico, puede ser requerido por los patrocinadores, clientes del proyecto, o cualquier accionista. Una vez programadas, se espera que se cumplan estas fechas y a menudo solo pueden ser cambiadas con gran dificultad.

7. *Suposiciones.* Las suposiciones son descritas en la Sección 6.1.1.5.

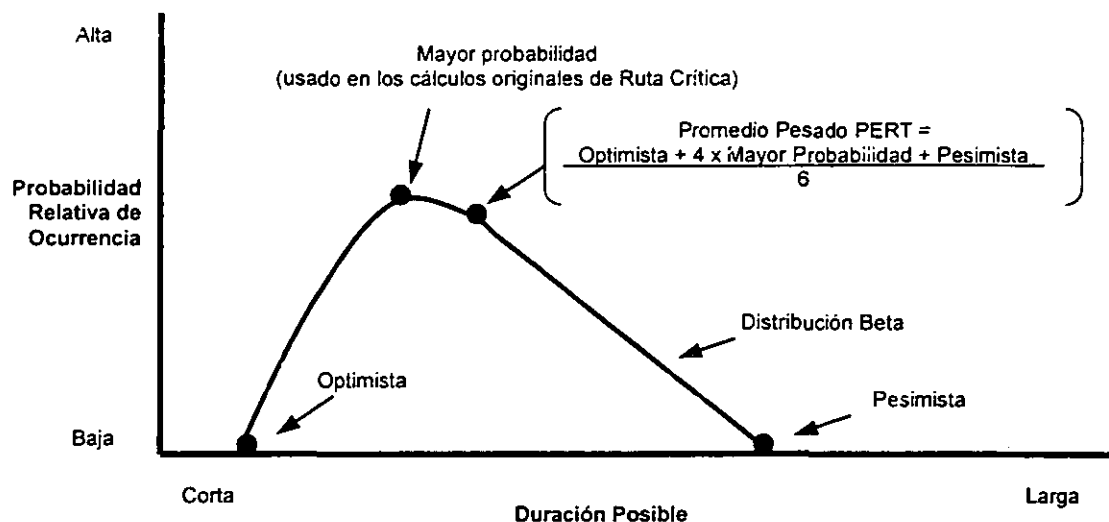
8. *Adelantos y retrasos.* Cualquiera de las dependencias deben tener una especificación acerca de que hacer con los adelantos o retrasos, para así definir de manera precisa la relación (e.g., puede haber dos semanas de retraso en la orden de compra de un equipo y la instalación o su utilización).

6.4.2 Herramientas y Técnicas para la Elaboración del Programa

1. *Análisis matemático.* Los análisis matemáticos implican el cálculo teórico de las fechas tempranas y tardías para el inicio y la finalización de todas las actividades del proyecto sin considerar las limitaciones de los recursos. Las fechas resultantes no son el programa, sino que indican el periodo de tiempo dentro del cual la actividad debería ser programada dando las limitaciones de los recurso y otras restricciones ya conocidas. Las técnicas de análisis matemáticos más ampliamente conocidas son:

- ❖ *Método de Ruta Crítica (MRC)* – es una cálculo sencillo, determina las fechas tempranas y tardías de comienzo y finalización de cada actividad basándose en específico, en una red de secuencia lógica y en un estimado sencillo de duración. El objetivo del MRC es el cálculo de la fluctuación para así determinar que actividades presentan la menor flexibilidad con fines de programación. Los algoritmos del MRC son a menudo usados en otros tipos de análisis matemáticos.
- ❖ *Evaluación Gráfica y Técnica de Revisión (EGTR)* – permite por probabilidad tratar ambos la red lógica y el estimado de la duración de las actividades (e.g., algunas actividades no pueden ser desarrollas por completo, algunas de ellas solo pueden ser desarrolladas en parte y algunas quizás sean hechas más de una vez).

Figura 6-4. Calculo de la Duración PERT



- ❖ Evaluación del Programa y Técnica de Revisión (PERT) – usa la red de secuencia lógica y un estimado de la duración promedio. Si bien existen diferencias superficiales, el PERT difiere del MRC en que éste usa la distribución (fechas esperadas) en vez el estimado más probable usado originalmente en el MRC (ver figura 6-4)- El PERT por sí mismo es poco usado hoy en día, aunque es usado como estimado a menudo en los cálculos mediante el MRC.
2. *Duración comprimida.* La duración comprimida es un caso especial de análisis matemático que busca las rutas para a cortar el programa del proyecto sin cambiar el alcance del mismo (e.g., para conocer las fechas impuestas u otros objetivos del programa). La duración comprimida incluye técnicas como:
- ❖ Ruptura – donde las negociaciones del costo y el programa son analizados para determinar como obtener la mayor reducción posible para el menor incremento del costo. La ruptura no siempre es la alternativa más viable y a menudo resulta en un incremento del costo.
 - ❖ Ejecución acelerada – hacer las actividades en paralelo que normalmente serían hechas en secuencia (e.g, comenzar escribiendo un código en un proyecto de software, antes de que el diseño se complete, o comenzar con la construcción de los cimientos para una planta de procesamiento de petróleo antes de que el 25% de la ingeniería sea desarrollado). La ejecución acelerada a menudo termina produciendo retrabajos y usualmente incrementa el riesgo.
3. *Simulación.* La simulación es descrita en la Sección 6.3.2.3.
4. *Nivel de los recursos heurísticos.* Los análisis matemáticos a menudo proceden como un programa preliminar que requiere de más recursos durante cierto periodo de tiempo de los disponibles, o requiere de cambios en ciertos niveles de recursos que no son manejables. La heurística tal como; “la asignación de los pocos recursos a las actividades de rutas críticas primero” puede ser empleado para desarrollar un programa que refleje tales restricciones. La nivelación de los recursos a menudo resulta en un proyecto de mayor duración que el programa preliminar. Esta técnica algunas veces llamada el “Método en Base de los Recursos,” especialmente cuando se implementa con una optimización computarizada.
- Cuando los recursos restringen la programación* es un caso especial de nivelación de los recursos donde la heurística involucrada es una limitante de la cantidad de recursos disponibles.
5. *Software de Administración del proyecto.* El software de administración del proyecto es ampliamente usada para ayudar al desarrollo del programa. Estos productos automatizan el cálculo en los análisis matemáticos y la nivelación de los recursos, y de esta manera se tiene una consideración rápida de las diferentes alternativas de programa. También tienen un amplio uso para una impresión o despliegue de los resultados del desarrollo del programa.

Figura 6-5. Diagrama de Red de Proyecto con Datos Programados

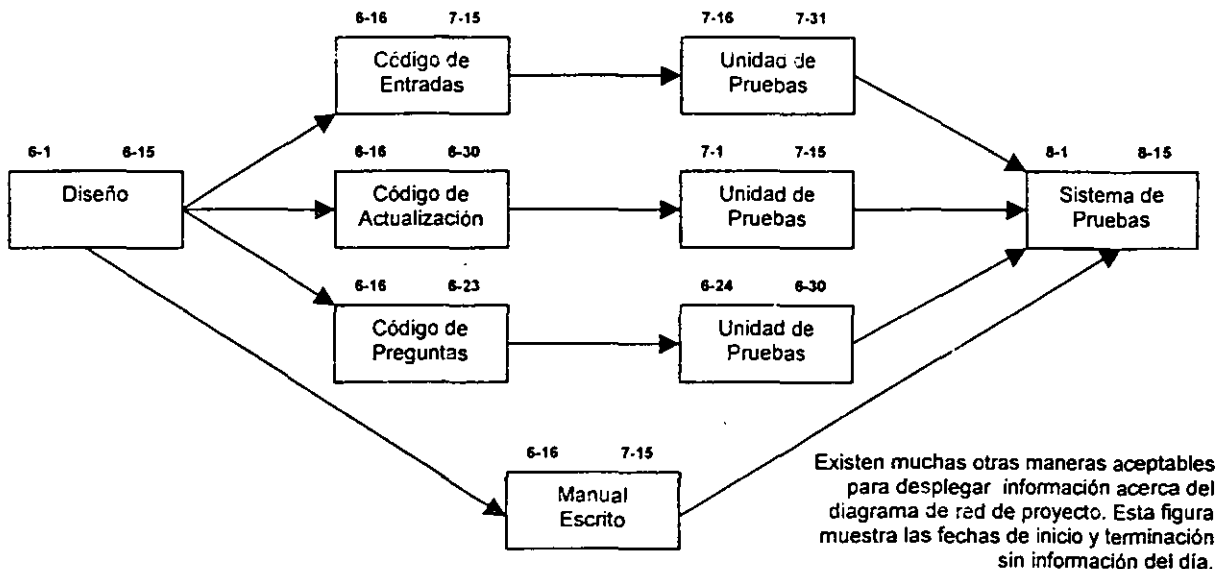
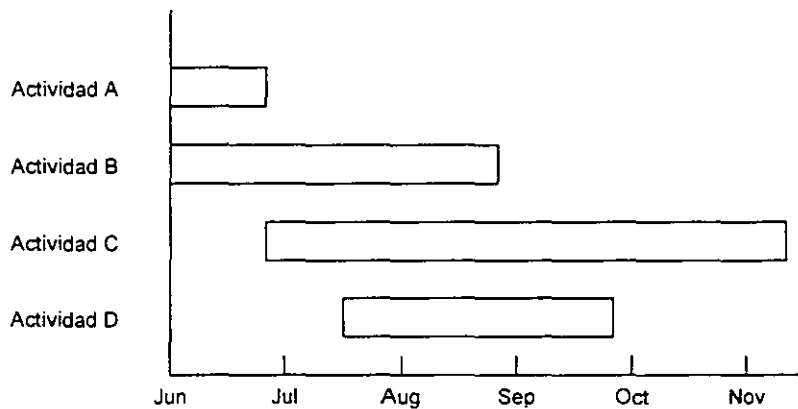


Figura 6-6. Diagrama de Barras (Gant)



Existen muchas otra maneras aceptables de desplegar información usando el diagrama de barras

6.4.3 Resultados del Desarrollo del Programa

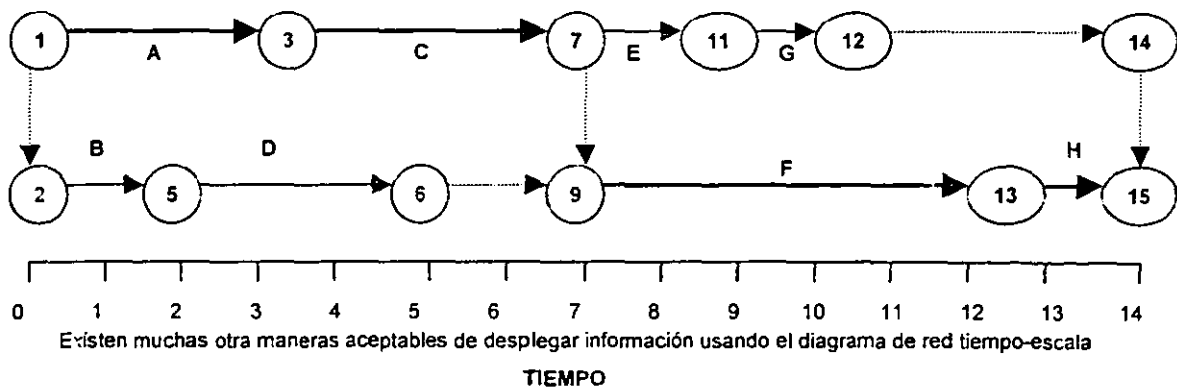
1. *Programa del proyecto.* El programa del proyecto incluye al menos la fecha planeada de inicio y la esperada de finalización de cada actividad detallada. (Nota: el programa del proyecto permanece preliminarmente hasta que la asignación de los recursos ha sido confirmada. Esto usualmente sucede no más tarde que la culminación del Desarrollo del Plan del Proyecto, Sección 4.1).

Figura 6-7. Diagrama de Fechas Claves

Eventos	Fecha Base							
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago
Subcontratos firmados			△ ▽					
Terminación de especificaciones				△ ▽				
Diseños Revisados					△			
Subsistemas Probados						△		
Primera Unidad Entregada							△	
Plan de Producción Completo								△

Existen muchas otra maneras aceptables de desplegar información usando el diagrama de fechas claves

Figura 6-8. Diagrama de Red Tiempo - Escala



Existen muchas otra maneras aceptables de desplegar información usando el diagrama de red tiempo-escala

El programa del proyecto puede ser presentado de manera resumida (los "programas maestros") o a detalle. Si bien este puede ser presentado de manera tabular, es más común que se utilice la forma gráfica empleado uno o más de los siguientes formatos:

- ❖ Diagramas de red de proyecto con información de fechas incluidas (ver figura 6-5). Este tipo de diagramas generalmente muestran la lógica del proyecto y la ruta crítica de las actividades (ver Sección 6.2.3.1 para mayor información acerca de los diagramas de red de proyecto).
- ❖ Diagramas de barras, también llamadas gráficas de Gant (ver figura 6-6), muestra las fechas de inicio y terminación de las actividades, así como la duración esperada, pero usualmente no presenta las dependencias. Son fáciles de leer y se usan frecuentemente en la presentaciones.
- ❖ Diagramas de fechas claves (ver figura 6-7), similar a los diagramas de barras, pero identifican las fechas programadas de inicio y culminación de los principales compromisos o entregas y las interfaces externas claves.
- ❖ Diagramas de red tiempo-escala (ver 6-8) son una mezcla de los diagramas de red de proyecto y los diagramas de barras, en ellos se muestra la lógica del proyecto, la duración de las actividades y la información del programa.

2. *Soporte detallado.* El soporte detallado para el programa del proyecto incluye al menos los documentos de todas las suposiciones y restricciones identificadas. La cantidad del detalle adicional varía según el área de aplicación. Por ejemplo:

- ❖ En un proyecto de construcción, esto incluirá muy probablemente elementos como histogramas de recursos, proyecciones del flujo de efectivo y programas de ordenes de compra y fechas de entrega.
- ❖ En un proyecto de electrónica, esto incluirá muy probablemente solo histogramas de recursos. La información frecuentemente suministrada como soporte detallado incluye, pero no se limita a:
 - ♦ Los requerimientos de los recursos por periodo de tiempo, a menudo en forma de histograma.
 - ♦ Alternativas de programas (e.g., el mejor o peor de los casos, nivelación de los recursos o no, con o sin fechas impuestas).
 - ♦ Reservas de la Programación o Evaluación de los riesgos del programa.

3. *Plan para la Administración del Programa.* Un plan para la administración del programa define como los cambios en el programa serán manejados. Esto puede ser formal o informal, altamente detallada o poco estructura basándose según las necesidades del proyecto. Este es un sub-elemento del plan general del proyecto. (ver Sección 4.1).

4. *Actualización de los requerimientos de los recursos.* La nivelación de los recursos y la actualización de la lista de actividades pueden tener un efecto importante en los estimados preliminares de los requerimientos de recursos.

6.5 CONTROL DEL PROGRAMA

El control del programa tiene que ver con; (a) identificar los factores que provocan los cambios para así asegurar que los cambios serán benéficos, (b) determinar que el programa ha cambiado, y (c) administrar los cambios cuando y conforme ocurran. El control del programa debe ser integrado con los otros procesos de control tal como se describe en la Sección 4.3, Control Total del Cambio.

Insumos	Herramientas y Técnicas	Resultados
<ol style="list-style-type: none"> 1. Programa del proyecto 2. Reportes de avance 3. Cambios en los requerimientos 4. Plan para la administración del programa 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema de control en los cambios del programa 2. Medición del avance 3. Planeación adicional 4. Software para la administración del proyecto 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Actualizaciones del programa 2. Acciones correctivas 3. Lecciones aprendidas

6.5.1 Insumos del Control del Programa

1. *Programa del proyecto.* El programa del proyecto se describe en la sección 6.4.3.1. El programa del proyecto aprobado, llamado programa base, es un componente del plan general del proyecto descrito en la Sección 4.1.3.1. Esto provee las bases para la medición y reporte del desarrollo del programa.
2. *Reportes de avance.* Los reportes de avance discutidos en la Sección 10.3.3.1, provee información acerca de la ejecución del programa, tal como que fechas planeadas han sido alcanzadas y cuales no. Los reportes de avance también pueden alertar al equipo del proyecto de aquello que pueda causar problemas en el futuro.
3. *Cambio de requerimientos.* El cambio de requerimientos puede ocurrir de muchas formas – oral o escrita, directa o indirecta, iniciada interna o externamente, y por ordenamiento legal u opcional. Los cambios pueden requerir una ampliación al del programa o pueden acelerarlo.
4. *Plan para la administración del programa.* El plan para la administración del programa se describe en la Sección 6.4.3.3.

6.5.2 Herramientas y Técnicas para el Control del Programa

1. *Sistema para el control de los cambios del programa.* Un sistema para el control de los cambios define los procedimientos por los cuales el programa del proyecto puede cambiarse. Esto incluye papeleo, sistemas de seguimiento, y las aprobaciones necesarias para realizar los cambios. El control de los cambios en el programa debe ser integrado con el sistema de control total del cambio descrito en la Sección 4.3.
2. *Ejecución de la medición.* Las técnicas de desarrollo de ejecución de la medición son aquellas descritas en la Sección 10.3.2 ayudan para valorar la magnitud de cualquier variación cuando ocurra. Una parte importante en el control del programa es decidir si las variaciones en el programa requieren acciones correctivas. Por ejemplo, un retraso mayor en una actividad no crítica puede tener un pequeño efecto en el proyecto, mientras que un pequeño retraso en una actividad crítica o cercana a crítica puede requerir una acción inmediata.
3. *Planeación adicional.* Pocos son los proyectos que van exactamente conforme al plan. Los cambios esperados pueden requerir una nueva o una revisión de la estimación de la duración de la actividad, modificar la secuencia de las actividades o un análisis de las alternativas de programas.
4. *Software de Administración del proyecto.* Software de administración del proyecto es descrito en la Sección 6.4.2.5. La habilidad para utilizar el software del proyecto es decir comparar las fechas planeadas versus las fechas reales y pronosticar los efectos de los cambios en el programa, reales o potenciales, lo hace una herramienta útil para el control del programa.

6.5.3 Resultados del Control del Programa

1. *Actualizaciones del programa.* Una actualización del programa es cualquier modificación a la información del programa, la cual es empleada para administrar el proyecto. A los accionistas que se consideren involucrados se les debe notificar según se requiera. Las actualizaciones del programa pueden o no requerir ajustes en otros aspectos en el plan general del proyecto. *Las revisiones* son una categoría especial de actualización del programa. Las revisiones son cambios en las fechas de inicio y terminación en el programa ya aprobado del proyecto. Estas fechas sólo son revisadas es respuesta a los cambios de alcance. En algunos casos, los retrasos en el programa son tan severos que un replanteamiento es necesario para así tener las fechas reales.
2. *Acciones correctivas.* Las acciones correctivas son aquellas que se hacen para que el desarrollo del programa en el futuro esté dentro del plan del proyecto. Las acciones correctivas en el área de la administración del tiempo a menudo implican la expeditación: una acción especial tomada para asegurar la culminación de una actividad dentro del tiempo o por menos con el menor retraso posible.
3. *Lección aprendida.* Las causas de las variaciones, la razón detrás de la acción correctiva escogida y otro tipo de lecciones aprendidas por parte del control del programa deben ser

documentadas para que sean parte de la base de datos histórica para éste y otros proyectos que la organización lleve a cabo.

CAPITULO 7

ADMINISTRACIÓN DEL COSTO DEL PROYECTO

La administración del costo del proyecto involucra a los procesos requeridos para asegurar que el proyecto se complete dentro del presupuesto aprobado. La Figura 7-1 presenta un panorama general de los siguientes procesos:

7.1 Planeación de recursos - determinar que recursos (gente, equipo, materiales) y que cantidad de cada uno, deben ser empleados para llevar a cabo el proyecto.

7.2 Estimado de costos – elaborar una aproximación (estimado) del costo de los recursos necesarios para ejecutar las actividades para completar el proyecto.

7.3 Presupuesto de costo – distribuir el estimado de costos total en elementos individuales de trabajo.

7.4 Control del Costo – controlar los cambios en el presupuesto del proyecto.

Estos procesos interactúan entre ellos y con otros de las demás áreas de conocimiento. Cada proceso implica el esfuerzo por parte de uno o más individuos o grupo de individuos basándose en las necesidades del proyecto. Cada proceso ocurre por lo menos una vez en cada fase del proyecto.

Aunque los procesos se presentan aquí como elementos discretos con interfaces bien definidas, en la práctica se pueden superponer e interactuar de diferentes maneras no detalladas aquí. Las interacciones de los procesos se discuten a detalle en el Capítulo 3.

La administración del costo del proyecto, primordialmente tiene que ver con el costo de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto. Sin embargo, la administración del costo del proyecto también debe considerar el efecto que tienen las decisiones del proyecto sobre el costo por el uso del producto del proyecto. Por ejemplo, el limitar el número de revisiones del diseño, puede reducir el costo del proyecto a expensas de un incremento en los costos de operación del cliente. Esta amplia visión de la administración del costo del proyecto, es también llamado el ciclo de vida del costo.

En muchas áreas de aplicación el predecir y analizar la prospectiva del desempeño financiero del producto del proyecto se lleva a cabo fuera del proyecto. En otros (e.g., proyectos de inversión de capital), la administración del costo del proyecto también incluye este trabajo. Cuando tales predicciones y análisis están incluidos, la administración del costo del proyecto incluirá procesos adicionales y numerosas técnicas de administración en general, tales como; el retorno de la inversión, el flujo de efectivo, análisis de pagos, y otras.

La administración del costo del proyecto debe considerar las necesidades de información por parte de los accionistas. – diferentes accionistas pueden medir el costo del proyecto en diferentes maneras y diferentes tiempos. Por ejemplo, el costo de la procuración de un artículo puede ser medida para propósitos de contabilidad con lo comprometido, la orden de compra, la entrega, lo ejecutado o registrado.

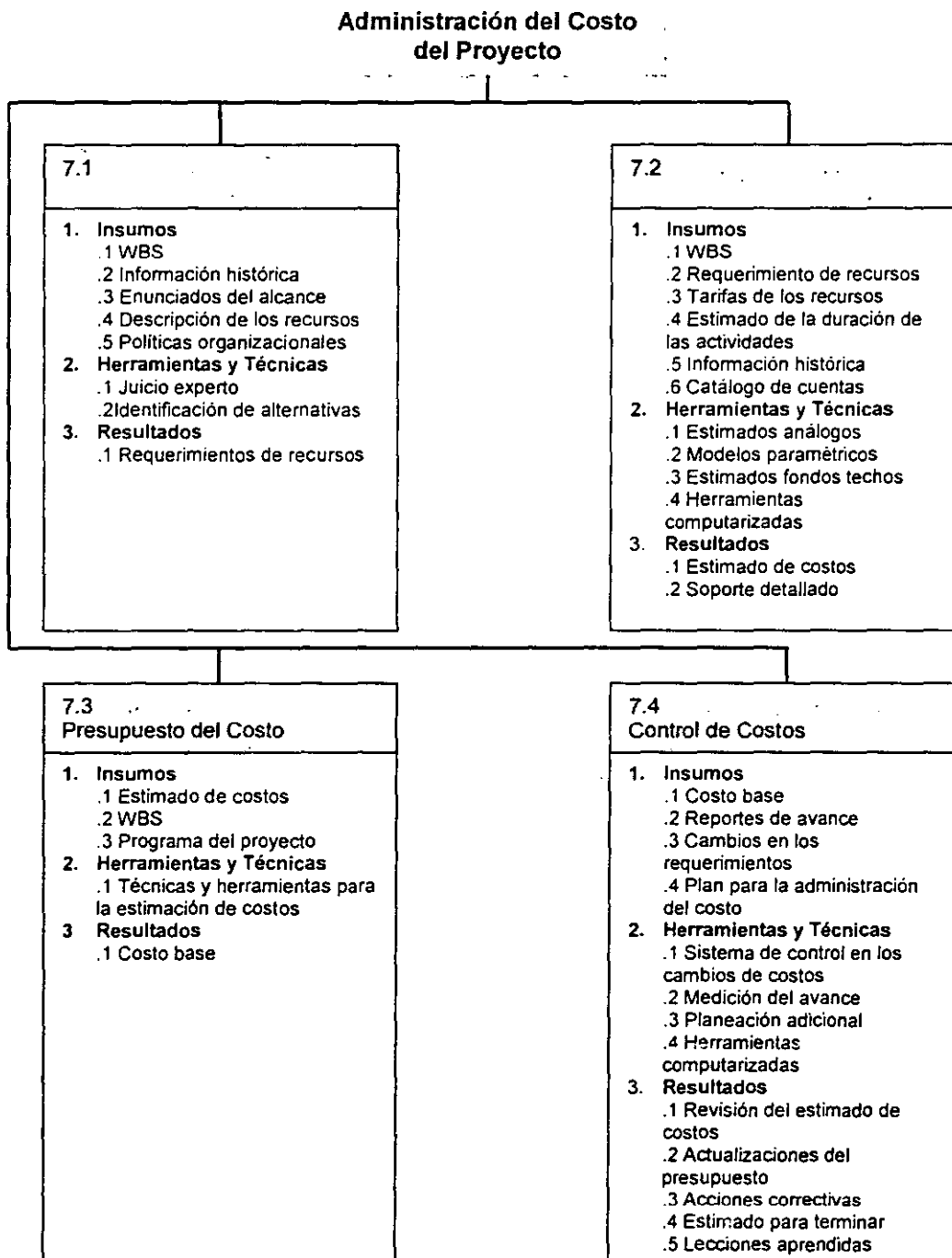
Cuando el costo del proyecto se usa como componente de un sistema de remuneración y reconocimiento (los sistemas de remuneración y reconocimientos son discutidos en la Sección 9.3.2.3), el costo controlable e incontrolable debe ser estimado y presupuestado por separado para asegurar que la remuneración refleje el desempeño actual.

En algunos proyectos, especialmente en los pequeños, la planeación de recursos, la estimación de costos y el presupuesto del costo están tan íntimamente ligados que son considerados como un solo proceso (e.g., ellos pueden ser desarrollados por un solo individuo en un periodo de tiempo relativamente corto). Aquí se les maneja como procesos distintos, porque sus herramientas y técnicas son diferentes.

7.1 PLANEACIÓN DE RECURSOS

La planeación de recursos incluye determinar que recursos físicos (gente, equipo, materiales) y que cantidad de cada uno de ellos, deberán ser empleados para llevar a cabo las actividades del proyecto. Esto debe de estar bien coordinado con el estimado de costos (descrito en la Sección 7.2). Por ejemplo:

Figura 7-1. Panorama de la Administración del Costo del Proyecto



❖ En un proyecto de construcción, el equipo de trabajo tendrá que familiarizarse con los códigos de construcción locales. Dicho conocimiento se obtiene fácilmente sin costo usando la mano de obra local. Sin embargo, si la mano de obra local tiene poca experiencia con técnicas de construcción poco usuales o especializadas, el costo adicional por una consultoría puede ser el camino más efectivo para asegurar el conocimiento en los códigos locales para construcción.

- ❖ El equipo de diseño de un automotor debe de estar familiarizado con lo último en técnicas de ensamble automatizadas. El conocimiento requerido puede ser obtenido contratando a un consultor, enviando a un diseñador a un seminario en robótica, o incluyendo a alguna persona de manufactura como miembro del equipo.

Insúmos	Herramientas y Técnicas	Resultados
1. WBS 2. Información histórica 3. Enunciados del alcance 4. Descripción de los recursos 5. Políticas organizacionales	1. Juicio experto 2. Identificación de alternativas	1. Requerimiento de recursos

7.1.1 Insumos de la Planeación de los Recursos

1. *Work breakdown structure*. El WBS (descrito en la Sección 5.3.3.1) identifica los elementos del proyecto que necesitarán recursos, y aquellos que son los insumos principales para la planeación de los recursos. Cualquier resultado relevante por parte de los demás procesos de planeación, deben proporcionarse mediante el WBS para así asegurar un control apropiado.
2. *Información histórica*. La información histórica en relación con el tipo de recursos que fueron requeridos en trabajos similares o proyectos previos, deben ser usados siempre y cuando sea posible.
3. *Enunciado del alcance*. El enunciado del alcance (descrito en la Sección 5.2.3.1) contiene la justificación y objetivos del proyecto, ambos deben de ser considerados explícitamente dentro de la planeación de los recursos.
4. *Descripción de los recursos*. Conocer que recursos (gente, equipo, materiales) están potencialmente disponibles, es necesario para planear los recursos. El grado de detalle y el nivel de especificidad de la descripción de los recursos puede variar. Por ejemplo, durante las fases iniciales de un proyecto en ingeniería de diseño, se puede incluir gran número de ingenieros "junior y senior". En las fases finales de dicho proyecto, sin embargo, el número de ingenieros será limitado y solo estarán aquellos que poseen conocimiento del proyecto como resultado de haber trabajado en la fases iniciales del proyecto.
5. *Políticas organizacionales*. Las políticas organizacionales de la empresa que esta llevando a cabo el proyecto en relación con el equipo de trabajo y la renta o compra de equipo, deben ser consideradas durante la planeación de los recursos.

7.1.2 Herramientas y Técnicas para la planeación de los Recursos

1. *Juicio experto*. El juicio experto a menudo será requerido para valorar los insumos de este proceso. Esta pericia puede ser provista por un grupo o individuo con conocimiento especializado o entrenamiento, y está disponible de muchas fuentes, incluyendo:
 - ❖ Otras unidades dentro de la organización.
 - ❖ Consultores.
 - ❖ Asociaciones técnicas y profesionales.
 - ❖ Grupos industriales.
2. *Identificación de alternativas*. La identificación de alternativas es discutida en la Sección 5.2.2.3.

7.1.3. Resultados de la Planeación de los Recursos

1. *Requerimiento de recursos*. El resultado de los procesos de planeación de los recursos es una descripción del tipo de recursos requeridos y la cantidad para cada elemento del WBS. Estos

recursos serán adquiridos por medio del equipo de adquisiciones (descrito en la Sección 9.2) o por procuración (descrito en el Capítulo 12).

7.2 ESTIMADO DE COSTOS

El estimado de costos involucra desarrollar una aproximación (estimado) del costo de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto.

Cuando un proyecto se lleva a cabo bajo contrato, se debe tener especial cuidado en distinguir entre el estimado de costos y los precios. El elaborar un estimado de costos implica realizar una valoración de la cantidad resultante más probable. – ¿Cuánto costará a la organización proveer el producto o servicio? – ¿Cuánto cobrará la organización por el producto o servicio? – estos usos del estimado de costos son sólo una consideración de muchas.

El estimado de costos involucra el identificar y considerar varias alternativas de costos. Por ejemplo, en la mayoría de las áreas de aplicación, el trabajo adicional hecho en la fase de diseño es ampliamente usado para lograr una reducción potencial en el costo en la fase de producción. El proceso para hacer el estimado de costos debe considerar si el costo de los trabajos adicionales en el diseño compensarán los ahorros esperados.

Insumos	Herramientas y Técnicas	Resultados
<ol style="list-style-type: none"> 1. WBS 2. Requerimientos de recursos 3. Tarifa de los recursos 4. Estimado de la duración de las actividades 5. Información histórica 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estimados análogos 2. Modelos paramétricos 3. Estimados fondo - techo 4. Herramientas computarizadas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estimado de costos 2. Soporte detallado 3. Plan para la administración del costo

7.2.1 Insumos del Estimado de Costos

1. *Work breakdown structure*. El WBS se describe en la Sección 5.3.3.1. Éste se utilizará para organizar el estimado de costos y asegurar que todo el trabajo identificado esté siendo estimado.
2. *Requerimientos de recursos*. Los requerimientos de recursos son descritos en la Sección 7.1.3.1.
3. *Tarifas de los recursos*. El individuo o el grupo que prepara el estimado, debe conocer las tarifas unitarias (e.g., el costo del equipo de trabajo por hora, el volumen de materiales por yarda cúbica) para cada recurso, para así calcular el costo del proyecto. Si la tarifa actual no es conocida, la tarifa por sí misma debe ser estimada.
4. *Estimado de la duración de las actividades*. El estimado de la duración de las actividades (descrito en la Sección 6.3) afectará el estimado de costos en cualquier proyecto, donde el presupuesto del mismo incluya márgenes para cubrir el costo del financiamiento (i.e., cargos por intereses).
5. *Información histórica*. La información del costo de muchas categorías de recursos está frecuentemente disponible en una o más de las siguientes fuentes:
 - ❖ Archivos de proyecto – una o más de las organizaciones involucradas quizás tengan registros de los resultados de proyectos anteriores con el detalle suficiente para ayudar a la elaboración del estimado de costos. En algunas áreas de aplicación, los miembros del equipo deben mantener dichos registros.
 - ❖ Base de datos de estimados de costos comerciales – información histórica está a menudo disponible de manera comercial.

- ❖ Conocimiento del equipo del proyecto – los miembros del equipo del proyecto pueden recordar precios actuales o estimados. Tal recopilación puede ser útil, pero generalmente son más confiables los resultados documentados.
6. *Reportes contables.* Los reportes contables describen la estructura de códigos empleada por la organización para reportar la información financiera. El estimado de costos debe ser asignado a la categoría contable correcta.

7.2.2. Herramientas y Técnicas del Estimado de Costos

1. *Estimados análogos.* Los estimados análogos, también llamados estimados de más o menos, significa usar el costo actual de un proyecto previo similar como la base para el estimado de costos del proyecto actual. Esto se hace frecuentemente para estimar el costo total del proyecto, cuando se tiene una cantidad limitada de información detallada del proyecto (e.g., en las fases iniciales). Los estimados análogos es una manera de juicio experto (descrito en la sección 7.1.2.1).

Los estimados análogos son generalmente menos costosos que usando otras técnicas, pero a su vez también son menos precisos. Estos son más confiables cuando (a) los proyectos previos son similares de hecho y no solo de apariencia, (b) y cuando los individuos o grupos preparando los estimados tienen la experiencia necesaria.

2. *Modelos paramétricos.* Los modelos paramétricos implican considerar las características del proyecto (parámetros) dentro de un modelo matemático para predecir el costo del proyecto. Los modelos pueden ser simples (la construcción de una zona residencial costará cierta cantidad por pie cúbico de espacio habitable) o complejos (el costo de un modelo de desarrollo de software usa 13 factores de ajuste por separado, donde cada uno tiene de 5 a 7 puntos sobre esto).

Tanto el costo y la precisión de los modelos paramétricos varía ampliamente. Son más confiables (a) cuando la información histórica usada para elaborar el modelo fue precisa, (b) los parámetros usados en el modelo son fácilmente cuantificables, y (c) el modelo es escalable (i.e., si funciona tan bien para grandes proyectos, como para proyectos pequeños).

3. *Estimados fondo-techo.* Esta técnica implica estimar el costo de los elementos individuales de trabajo, y posteriormente resumiendo o ajustando los estimados individuales para el total del proyecto.

El costo y la precisión de los estimados fondo-techo dependen del tamaño de los elementos individuales de trabajo, elementos pequeños de trabajo incrementan el costo y la precisión. El equipo encargado de la administración del proyecto debe comparar la precisión adicional contra el costo adicional.

4. *Herramientas computarizadas.* Las herramientas computarizadas tales como el software en la administración de proyectos y las tablas de datos se usan ampliamente como soporte al estimado de costos. Tales productos pueden simplificar el uso de las herramientas descritas anteriormente y de este modo facilitar las consideraciones rápidas de muchas alternativas de costo.

7.2.3 Resultados del Estimado de Costos

1. *Estimado de costos.* El estimado de costos es una valuación cuantitativa del costo probable de los recursos requeridos para completar las actividades del proyecto. Estos pueden ser presentados a detalle o de manera resumida

El costo debe estimar todos los recursos que se cargarán al proyecto. Esto incluye, pero no es limitativo, a la obra, los materiales, los suministros, y categorías especiales tales como márgenes por inflación, o reservas de costos.

El estimado de costos se expresa generalmente en unidades monetarias (dólares, francos, yenes, etc.) para así facilitar la comparación dentro y a través del proyecto. Otras unidades, tales como las horas hombre o los días hombre pueden usarse, a menos de que éstos produzcan errores en el costo del proyecto (e.g., fallando en diferenciar entre los recursos con costos muy diferentes.). En algunos casos, los estimados tendrán que ser provistos con varias unidades de medición para así facilitar el control apropiado.

Los estimados de costos se mejoran siendo redefinidos durante el curso del proyecto para reflejar el detalle adicional disponible. En algunas áreas de aplicación, existen lineamientos para relizar dichos refinamientos y acordar el grado de precisión esperada. Por ejemplo, la AACE Internacional ha identificado una progresión de cinco tipos de estimados de costos para construcción durante la etapa de ingeniería: orden de magnitud, conceptual, preliminar, definitivo y de control.

2. *Soporte Detallado*. El soporte detallado para los estimados de costos debe incluir:
 - ❖ Una descripción del alcance del trabajo estimado. Esto es a menudo provisto por una referencia al WBS.
 - ❖ Documentación de las bases para el estimado, i.e., cómo fue desarrollado.
 - ❖ Documentación de cualquier suposición hecha.
 - ❖ Una indicación del rango de los resultados posibles, por ejemplo, \$10,000 +/- 1,000 para indicar que se espera un costo entre los \$9,000 y los \$11,000.

La cantidad y el tipo del detalle adicional varía según el área de aplicación. Mantener aún las notas del borrador pueden probar ser de gran valor pues proporcionan un mejor entendimiento de como fue hecho el estimado.

3. Plan para la administración del costo. El plan para la administración del costo muestra como las variaciones en el costo deben manejarse (e.g., respuestas diferentes a los problema mayores que a los problemas menores). Un plan para la administración del proyecto puede ser formal o informal, muy detallado o genérico basándose en las necesidades de los accionistas del proyecto. Esto es un elemento necesario en el plan global del proyecto. (discutido en la Sección 4.1.3.1.)

7.3 PRESUPUESTO EL COSTO

El presupuestar el costo involucra distribuir el estimado de costos global a elementos individuales de trabajo, para así establecer un lineamiento de costo base para medir el desempeño del proyecto.

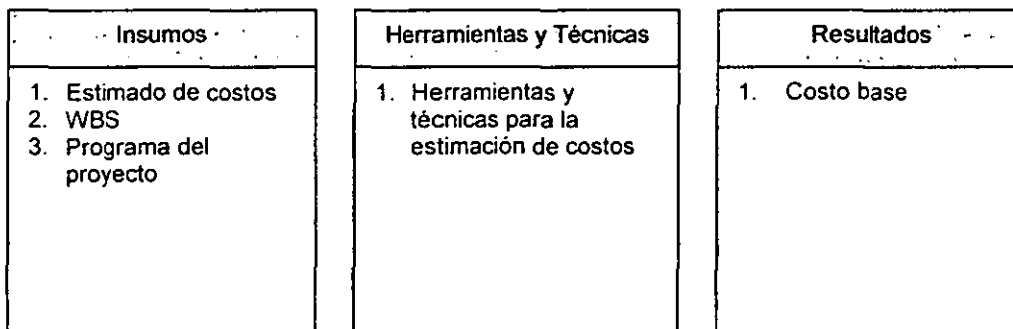
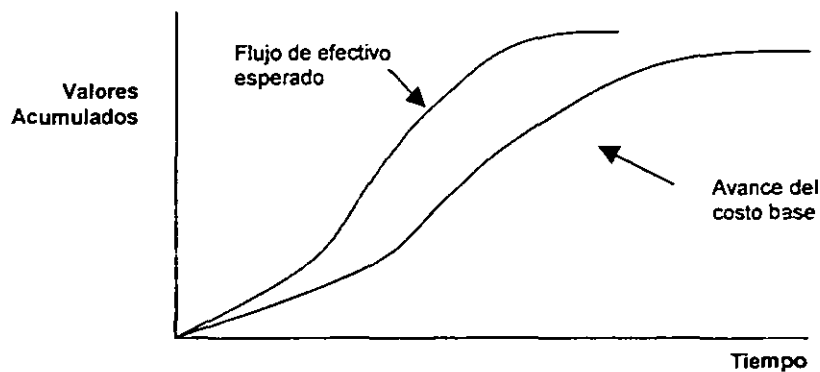


Figura 7-2. Gráfica ilustrativa del Costo Base



7.3.1 Insumos para Presupuestar el Costo

1. *Estimado de costos.* El estimado de costos es descrito en la Sección 7.2.3.1.
2. *Work breakdown structure.* El WBS (descrito en la Sección 5.3.3.1) identifica los elementos del proyecto a los cuales el costo será distribuido.
3. *Programa del proyecto.* El programa del proyecto (descrito en la Sección 6.4.3.1) incluye las fechas de inicio y terminación esperadas para los elementos del proyecto donde el costo será distribuido. Esta información es necesaria para así asignar el costo al periodo de tiempo donde dicho costo incurrirá.

7.3.2 Herramientas y Técnicas para el Presupuestar el Costo

1. *Herramientas y técnicas del estimado de costos.* Las herramientas y técnicas descritas en la Sección 7.2.2 para la elaboración del estimado de costos se emplean para elaborar el presupuesto de los elementos de trabajo.

7.3.3 Resultados de Presupuestar el Costo

1. *Costo base.* El costo base es un presupuesto relacionado con el tiempo que será usado para medir y monitorear el desempeño del costo en el proyecto. Este se elabora mediante la suma de los estimados de costos por periodo y es usualmente desplegado como la curva-S, tal como se ilustra en la Figura 7-2.3

Muchos proyectos, especialmente los grandes, pueden tener múltiples costos base para medir los diferentes aspectos en el desempeño del costo. Por ejemplo, un plan de pagos o un pronóstico del flujo de efectivo es un costo base para medir los pagos.

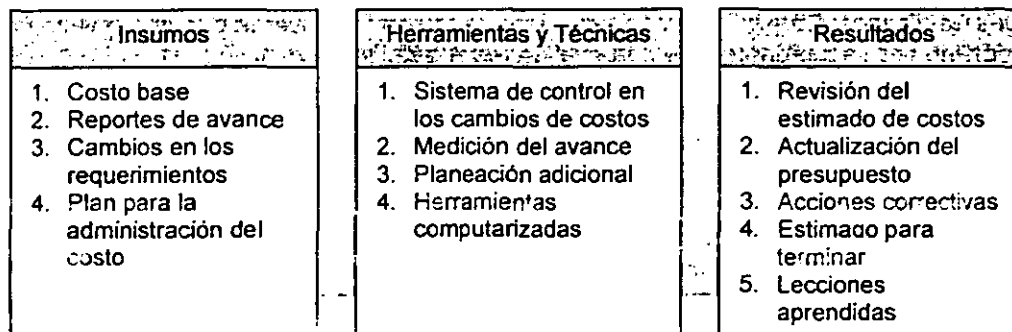
7.4 CONTROL DEL COSTO

El control del costo tiene que ver con la (a) influencia de los factores con los cuales se crean los cambios de los costos base, para asegurar que los cambios sean benéficos, (b) determinar que el costo base ha cambiado, y (c) administrar los cambios actuales cuándo ocurran.

El control del costo incluye:

- ❖ Monitorear la evolución del costo para detectar las variaciones con respecto al plan.
- ❖ Asegurar que todos los cambios apropiados sean reflejados precisamente en el costo base.
- ❖ Prevenir que cambios incorrectos, inapropiados, o no autorizados se incluyan en el costo base.
- ❖ Informar a los accionistas apropiados de los cambios autorizados.

El control del costo investiga el "porque" de las variaciones tanto positivas como negativas. Este debe ser integrado completamente con otros procesos de control (control del cambio de alcance, control del programa, control de la calidad, y otros discutidos en la Sección 4.3). Por ejemplo, repuestas inapropiadas a las variaciones del costo pueden causar problemas en la calidad o el programa o producir posteriormente un nivel inapceptable de riesgo en el proyecto.



7.4.1 Insumos del Control del Costo

1. *Costo base.* El costo base se describe en la Sección 7.3.3.1.
2. *Reportes de avance.* Los reportes de avance (discutidos en la Sección 10.3.3.1) proporcionan información acerca de la evolución del costo, tal información como qué presupuesto ha sido agotado y cuál no. Los reportes de avance también pueden alertar al equipo del proyecto acerca de las situaciones que pueden causar problemas en el futuro.
3. *Cambios en los requerimientos.* Los cambios en los requerimientos pueden ocurrir de muchas maneras – oral o escrita, directa o indirecta, iniciada internamente o externamente, y por disposición legal u opcional. Los cambios pueden producir un incremento o decremento en el presupuesto.
4. *Plan para la administración del costo.* El plan para la administración del costo es descrito en la sección 7.2.3.3.

7.4.2 Herramientas y Técnicas del Control del Cambio

1. *Sistema para el control en los cambios de costos.* El sistema para el control en los cambios de costos define los procedimientos mediante los cuales el costo base es cambiado. Esto incluye el papeleo, los sistemas de seguimiento y los niveles de aprobación de los necesarios para autorizar los cambios. El sistema para el control de los cambios de costos debe ser integrado con el sistema de control global del cambio, discutido en la Sección 4.3.
2. *Medición del avance.* Las técnicas de medición del avance, descritos en la Sección 10.3.2, ayudan a valuar la magnitud de cualquier variación que ocurra. Análisis del valor agregado, descrito en la Sección 10.3.2.4, es especialmente útil para el control de costos. Una parte importante dentro del control de costos, es la de determinar que está causando la variación y decidir si la variación necesita alguna acción correctiva.
3. *Planeación adicional.* Pocos proyectos son los que van de acuerdo con el plan. Los cambios prospectivos pueden requerir un nuevo o la revisión del estimado de costos o un análisis de las alternativas aproximadas.
4. *Herramientas computarizadas.* Las herramientas computarizadas, tales como el software de administración de proyecto del software y las tablas de datos son por lo regular usadas para comparar el costo planeado vs el costo real y para pronosticar los efectos de los cambios en el costo.

7.4.3 Resultados del Control del Costo

1. *Revisión de estimado de costos.* La revisión del estimado de costos son las modificaciones a la información del costo usada para administrar el proyecto. Se debe de notificar a los accionistas apropiados según se necesite. La revisión del estimado de costos puede o no requerir ajustes en otros aspectos del plan global del proyecto.
2. *Actualización del presupuesto.* La actualización del presupuesto, es una categoría especial de la revisión del estimado de costos. Las actualizaciones al presupuesto son cambios a una base de costos aprobada. Estos números son generalmente revisados solo en respuesta a los cambios de alcance. En algunos caso, las variaciones son tan severas que un replanteamiento es necesario para así proporcionar una medida realista del avance.
3. *Acciones correctivas.* Las acciones correctivas es cualquier acción realizada para mantener el desarrollo futuro del proyecto dentro del plan del proyecto.
4. *Estimado para terminar.* Un estimado para terminar (ET) es un pronóstico del costo total del proyecto basándose en el avance del proyecto. Las técnicas más comunes de pronosticar son algunas variaciones son:
 - ❖ ET = actual a la fecha más el presupuesto faltante del proyecto modificado por un factor de avance, regularmente el índice de avance del costo descrito en la Sección 10.3.2.3. Esta aproximación, es la más frecuentemente usada cuando las variaciones actuales son vistas como variaciones típicas a futuro.
 - ❖ ET = actual a la fecha más un nuevo estimado para todo el trabajo restante. Esta aproximación, es comúnmente empleada cuando el avance terminado muestra que la

suposición original del estimado fue fundamentalmente defectuosa o que no es relevante porque las condiciones han cambiado.

- ❖ ET = actual a la fecha más el presupuesto faltante. Esta aproximación es fundamentalmente usada cuando las variaciones actuales son vistas como no típicas y la expectativa del equipo en la administración del proyecto es de que variaciones similares no ocurrirán en el futuro.

Cada una de las aproximaciones mencionadas pueden ser aproximaciones correctas para cualquier elemento de trabajo dado.

5. *Lecciones aprendidas.* Las causas de las variaciones, el razonamiento detrás de la acción correctiva escogida, y otro tipo de lecciones aprendidas del control del costo deben ser documentadas, de tal manera que dichas lecciones formen parte de la base de datos histórica para este proyecto y otros que la organización lleve a cabo.

CAPITULO 8

ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD DEL PROYECTO

La Administración de la Calidad del Proyecto incluye los procesos requeridos para asegurar que el proyecto satisfaga las necesidades por las cuales fue emprendido. Esto incluye, "todas las actividades de la función administrativa global que determinan la política de calidad, objetivos y responsabilidades y su implementación, por ejemplo la planeación de la calidad, el control de la calidad, el aseguramiento de la calidad, y el mejoramiento de la calidad, dentro del sistema de calidad". La figura 8-1 proporciona un panorama general de los principales procesos en la administración de la calidad:

8.1 Planeación de la Calidad – se identifican los estándares que son relevantes para el proyecto y se determina como satisfacerlos.

8.2 Aseguramiento de la Calidad – se evalúa el desarrollo global del proyecto sobre una base regular, para así proporcionar la confianza de que el proyecto satisfice los estándares relevantes de calidad.

8.3 Control de la Calidad – se monitorean los resultados específicos del proyecto, para así determinar si dichos resultados cumplen con los estándares relevantes de calidad y se identifican maneras de eliminar las causas del desempeño insatisfactorio.

Estos procesos interactúan entre ellos y con otros procesos de las demás áreas de conocimiento. Cada proceso involucra el esfuerzo de uno o más individuos o grupo de individuos basándose en las necesidades del proyecto. Cada proceso por lo general ocurre por lo menos una vez en cada fase del proyecto.

Si bien los procesos se presentan aquí como elementos discretos con interfases bien definidas, en la práctica éstos se superponen e interactúan de diferentes maneras no detalladas aquí. Las interacciones de los procesos son descritas a detalle en el Capítulo 3, Procesos de la Administración de Proyectos.

El enfoque básico de administración de la calidad descritos en esta sección pretende ser compatibles con el de la Organización Internacional de Estándares, tales como las series ISO 9000 y 10000 de estándares y guías. Este enfoque general también debería ser compatible con (a) enfoques particulares de la administración de la calidad como aquellas recomendadas por Deming, Juran, Crosby, y otros, y (b) enfoques genéricos tales como Administración de Calidad Total (ACT), Mejora Continua, y otras.

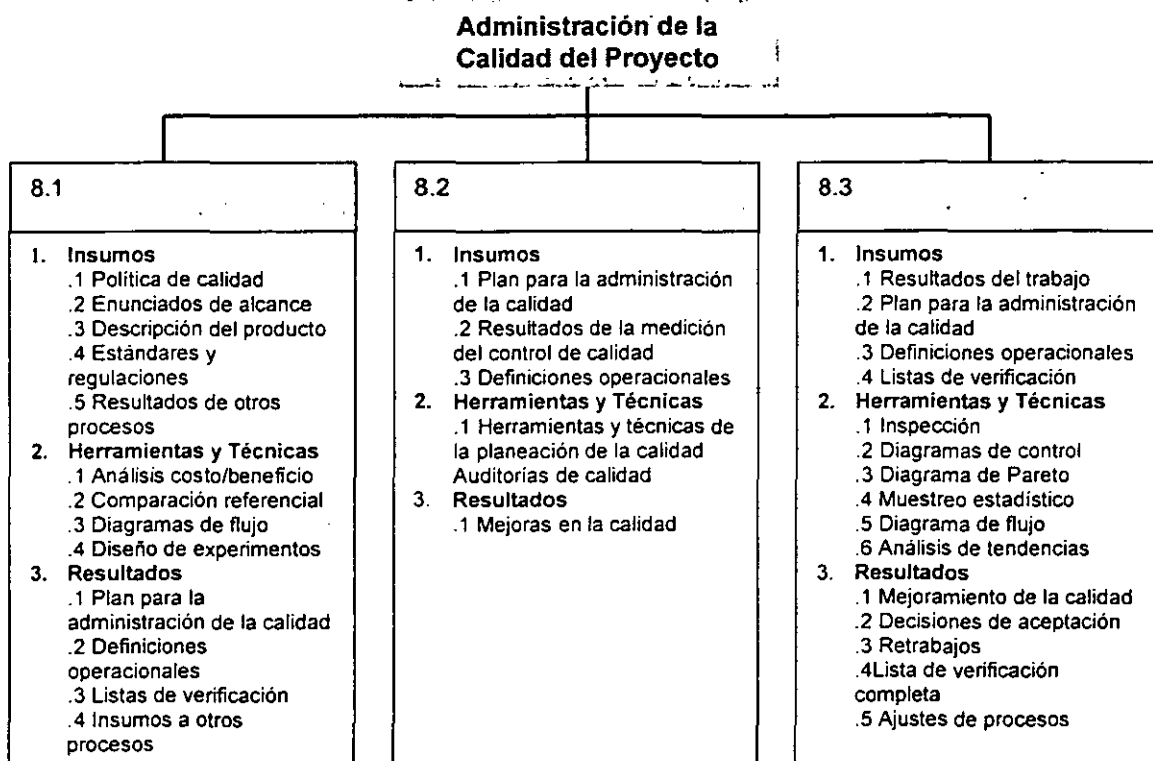
La administración de la calidad del proyecto debe enfocarse tanto a la administración del proyecto como a la del producto del proyecto. Fallar en los requerimientos de calidad en cualquier dimensión puede producir consecuencias negativas serias para cualquier o todos los accionistas del proyecto. Por ejemplo:

- ❖ Satisfacer los requerimientos del cliente mediante el trabajo extra del equipo del proyecto, puede generar consecuencias negativas al incrementar la rotación de los empleados.
- ❖ Satisfacer los objetivos programados del proyecto mediante inspecciones planeadas de calidad apresuradas pueden producir consecuencias negativas cuando no se detectan los errores.

La calidad, es "el total de las características de una entidad que se apoyan en la habilidad de satisfacer necesidades establecidas o implícitas". Un aspecto crítico de la administración de la calidad en el contexto del proyecto es el de convertir las necesidades implícitas en necesidades establecidas, mediante la administración del alcance del proyecto, el cual se describe en el Capítulo 5.

El equipo en la administración del proyecto debe tener especial cuidado en no confundir la calidad con el grado. El grado, es "una categoría o clase dada a las entidades con el mismo uso funcional pero diferentes requerimientos de calidad". La baja calidad es siempre un problema; el bajo grado puede no serlo. Por ejemplo, un software puede tener alta calidad (sin virus comunes, un manual fácil de leer) y bajo grado (un número limitado de características), o poca calidad (muchos virus, documentación para el usuario mal organizada) y un alto grado (numerosas características). Determinar y deliberar el nivel requerido de calidad y grado, es responsabilidad del gerente del proyecto y del equipo a cargo de la administración del mismo.

Figura 8-1. Panorama de Administración de la Calidad del Proyecto



El equipo en la administración del proyecto, también debe estar enterado de que la administración moderna de la calidad, complementa la administración moderna del proyecto. Por ejemplo, ambas disciplinas reconocen la importancia de:

- ❖ Satisfacción del cliente – comprender, administrar e influenciar en las necesidades para que las expectativas del cliente sean alcanzadas o rebasadas. Esto requiere la combinación de la conformidad con las especificaciones (el proyecto debe producir lo que dice que producirá) y la adecuación al uso (el producto o el servicio debe satisfacer las necesidades reales).
- ❖ Prevención sobre la inspección – el costo de evitar los errores es siempre menor que el costo de corregirlos.
- ❖ Responsabilidad de la dirección – el éxito requiere la participación de todos los miembros del equipo, es una responsabilidad de la administración proporcionar los recursos necesarios para el éxito.
- ❖ Procesos dentro de las fases – repetir el ciclo planear-hacer-chechar-actuar descrito por Deming y otros, es muy similar a la combinación de fases y procesos discutidos en el Capítulo 3, Administración de los procesos del proyecto.

En adición, las iniciativas tomadas por parte de la organización para mejorar la calidad (e.g., ATC, Mejora continua, y otras) pueden mejorar la calidad tanto de la administración del proyecto, como la calidad del producto del proyecto.

Sin embargo, existe una importante diferencia, que el equipo de la administración del proyecto debe estar muy bien enterado de que – la naturaleza temporal del proyecto, representa que la inversión en el mejoramiento de calidad del producto, especialmente en la prevención y valuación de los defectos, a menudo debe ser llevada por la organización desde el inicio ya que el proyecto puede no durar lo suficiente como para cosechar las recompensas.

8.1 PLANEACION DE LA CALIDAD

La planeación de la calidad significa identificar los estándares de calidad que son relevantes para el proyecto y determinar como satisfacerlos. Este es uno de los procesos claves durante la planeación del proyecto (ver Sección 3.3.2, Procesos de Planeación) y deben ser ejecutados regularmente y en paralelo con los otros procesos de planeación. Por ejemplo, el nivel deseado de administración de la calidad quizás requiera de ajustes en el costo o el programa, o la calidad del producto deseado quizás requiera de un análisis detallado del riesgo de un problema identificado. Antes del desarrollo de las series 9000, las actividades aquí descritas como la planeación de la calidad, fueron ampliamente discutidas como parte del aseguramiento de la calidad.

Las técnicas para la planeación de la calidad aquí discutidas son aquellas que con más frecuencias se utilizan en los proyectos. Existen otras que quizás sean útiles en cierto tipo de proyectos o en algunas áreas de aplicación.

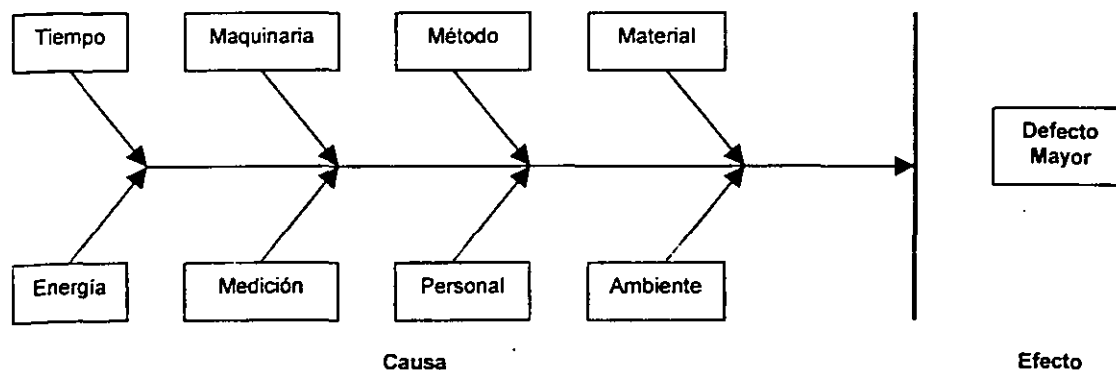
El equipo del proyecto también debe ser informado de uno de los dogmas fundamentales de la administración moderna de la calidad – la calidad se planea, no se inspecciona.

Insumos	Herramientas y Técnicas	Resultados
<ol style="list-style-type: none"> 1. Control de calidad 2. Enunciados del alcance 3. Descripción del producto 4. Estándares y regulaciones 5. Resultados de otros procesos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis costos/beneficio 2. Comparación referencial 3. Diagrama de flujo 4. Diseño de experimentos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan para la administración de la calidad 2. Definiciones operacionales 3. Lista de verificación 4. Insumos de otros procesos

8.1.1 Insumos de la Planeación de la Calidad

1. *Política de calidad.* La política de calidad, es "la intención y dirección global de una organización con respecto a la calidad, como formalmente se expresa por la alta dirección". La política de calidad de la organización puede ser a menudo adoptada "tal cual" para su uso en el proyecto. Sin embargo, si la organización carece de una política formal, o si el proyecto involucra varias organizaciones (como una asociación de empresas), el equipo en la administración del proyecto necesitará desarrollar una política de calidad para el proyecto. En todo caso el origen de la política de calidad, es responsabilidad del equipo directivo, y también es responsabilidad de que los accionistas del proyecto estén bien informados de ésta (e.g., mediante la distribución apropiada de la información, como se describe en la Sección 10.2).

Figura 8-2. Diagrama Causa y Efecto

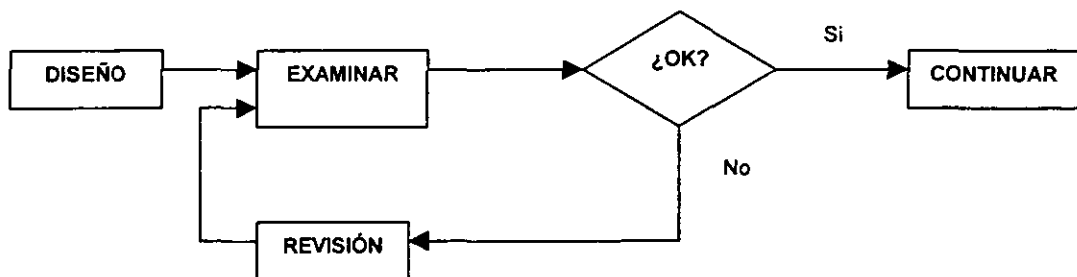


2. *Enunciado del alcance.* El enunciado del alcance (descrito en la Sección 5.2.3.1) es un insumo clave para la planeación de la calidad debido a que éste es el principal compromiso del proyecto, como también lo son los objetivos del proyecto, los cuales sirven para definir los requerimientos importantes de los accionistas.
3. *Descripción del producto.* Si bien los elementos de la descripción del producto (descritos en la Sección 5.1.1.1) quizás se incluyan en el enunciado del alcance, la descripción de producto a menudo contendrá detalles de los resultados técnicos y otros, y quizás afecten la planeación de la calidad.
4. *Estándares y reglamentos.* El equipo en la administración del proyecto debe considerar cualquier estándar o reglamento específico que aplique para las diferentes áreas los cuales puedan afectar el proyecto.
5. *Resultados de otros procesos.* Además del enunciado del alcance y la descripción del producto, los procesos de las otras áreas de conocimiento producen resultados que quizás podrían ser considerados como parte de la planeación de la calidad. Por ejemplo, la planeación de la procuración (descrita en la Sección 12.1) quizás identifique los requerimientos de calidad del contratista que podrían ser reflejados en el plan global de administración de la calidad.

8.1.2 Herramientas y Técnicas para la Planeación de la Calidad

1. *Análisis costo/beneficio.* El proceso de planeación de la calidad debe considerar las negociaciones costo/beneficio, tal como se describe en la Sección 5.2.2.2. El primer beneficio que se obtiene por cumplir con los requerimientos de calidad es el de no volver hacer el trabajo, lo cual se traduce en una mayor productividad, decremento del costo, e incremento de la satisfacción de los accionistas. El costo principal de cumplir con los requerimientos de calidad, es el costo asociado con las actividades de administración de la calidad. Es un axioma de la disciplina de administración de la calidad, de que el beneficio producido por ella debe ser mayor que el costo.
2. *Comparación referencial.* La comparación referencial implica comparar las prácticas actuales o planeadas con otras de otros proyectos, para así generar ideas que mejoren y proporcionen los estándares que medirán la ejecución de dichas actividades. Los otros proyectos pueden estar dentro o fuera de la organización, y pueden estar dentro de la misma área de aplicación o en otra.
3. *Diagrama de flujo.* Un diagrama de flujo, es cualquier diagrama donde se muestre cómo los varios elementos de un sistema se relacionan. Las técnicas de diagrama de flujo comúnmente usadas en la administración de la calidad incluyen:
 - ❖ *Diagramas causa-efecto,* también llamados diagramas Ishikawa o diagramas espina de pescado, el cual ilustra varias causas y subcausas relacionadas con la creación potencial de problemas o efectos. La Figura 8-2 es un ejemplo genérico de un diagrama causa-efecto.

Figura 8-3. Ejemplo de un Diagrama de Flujo de Proceso



- ❖ *Diagramas de flujo de sistemas o procesos,* este muestra como los varios elementos de un sistema se interrelacionan. La Figura 8-3 es un ejemplo de un diagrama de flujo de proceso para el diseño de revisiones.

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

Los diagramas de flujo pueden ayudar al equipo del proyecto a anticipar los problemas de calidad e identificar donde pueden ocurrir, y de esta manera ayudar a generar soluciones para resolverlos.

4. *Diseño de experimentos.* El diseño de experimentos es una técnica analítica que ayuda a identificar las variables de mayor influencia sobre los resultados globales. La técnica se aplica con mayor frecuencia al producto que al proyecto (e.g., los diseñadores de automóviles desean determinar que combinación de suspensión y llantas producirá las características de rodamiento deseables a un costo razonable).

Sin embargo, esto también puede ser aplicado a los resultados de la administración del proyecto, tal como las negociaciones entre el costo y el programa. Por ejemplo, un ingeniero grado "senior" costará más que un ingeniero grado "junior", pero también es de esperar que termine el trabajo asignado en menor tiempo. Un diseño apropiado de "experimentos" (en este caso, computar el costo del proyecto y la duración de varias combinaciones de ingenieros grado "senior" y "junior") a menudo permitirá determinar la solución óptima para un número limitado de casos.

8.1.3 Resultados de la Planeación de la Calidad

1. *Plan para la administración de la calidad.* El plan para la administración de la calidad debe describir como el equipo en la administración del proyecto implementará su política de calidad. En terminología ISO 9000 éste debe describir el sistema de calidad del proyecto: "la estructura organizacional, responsabilidades, procedimientos, procesos, y recursos necesarios para implementar la administración de la calidad".

El plan para la administración de la calidad proporciona los insumos al plan global del proyecto (descrito en la Sección 4.1, Desarrollo del Plan del Proyecto) y debe establecer el control de calidad, el aseguramiento de calidad, y el mejoramiento de la calidad para el proyecto.

El plan para la administración de la calidad puede ser formal o informal, muy detallado, o genérico, basándose según en las necesidades del proyecto.

2. *Definiciones operacionales.* Una definición operacional describe, en términos muy específicos, el asunto que se trata, y cómo es éste medido por el proceso de control de la calidad. Por ejemplo, no es suficiente cumplir con las fechas planeadas del programa como una medida de la administración de la calidad; el equipo en la administración del proyecto también debe indicar si cada actividad debe comenzar a tiempo, o si sólo debe terminar a tiempo; si las actividades individuales deben ser medidas o solo ciertos compromisos, y si así es, cuáles. Las definiciones operacionales también son llamadas métricos en otras áreas de aplicación.
3. *Lista de verificación.* Una lista de verificación es una herramienta estructurada, generalmente para una industria o una actividad específica, usada para verificar que los pasos requeridos hayan sido ejecutados. La lista de verificación puede ser simple o compleja. Ellas son fases generalmente imperativas (¡Hacer...!) o interrogativas (¿Se ha realizado...?). Muchas organizaciones han estandarizado estas listas con el fin de asegurar consistentemente la ejecución frecuente de las actividades. En algunas áreas de aplicación, estas listas son también proporcionadas por asociaciones profesionales o proveedores de servicios comerciales.
4. *Insumos a los otros procesos.* Los procesos de planeación de calidad pueden identificar una necesidad para las actividades en otras áreas en el futuro.

8.2 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

El aseguramiento de la calidad abarca planear todas las actividades sistemáticas implementadas dentro de los sistemas de calidad, con el objetivo de generar la confianza de que el proyecto satisficará los estándares relevantes de calidad. Deben ser desempeñados durante la ejecución del proyecto. Previo al desarrollo de las series ISO 9000, las actividades descritas bajo la planeación de la calidad fueron ampliamente incluidas como parte del aseguramiento de la calidad.

El aseguramiento de la calidad es un proceso a menudo proporcionado por el Departamento de Aseguramiento de la Calidad o la unidad organizacional con el título similar, pero esto no tiene que ser estrictamente de esta manera.

El aseguramiento puede ser proporcionado al equipo de la administración del proyecto y la organización encargada del mismo (aseguramiento interno de la calidad) o puede ser proporcionada al cliente por otras partes no involucradas activamente en el trabajo del proyecto (aseguramiento externo de la calidad).

Insumos	Herramientas y Técnicas	Resultados
<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan para la administración de la calidad 2. Resultados de las mediciones del control de calidad 3. Definiciones operacionales 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Herramientas y técnicas de la planeación de la calidad 2. Auditorías de calidad 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mejoramiento de la calidad

8.2.1 Insumos del Aseguramiento de la Calidad

1. *Plan para la Administración de la Calidad.* El plan para la administración de la calidad es descrito en la Sección 8.1.3.1.
2. *Resultados de la medición del control de la calidad.* La medición del Control de la Calidad, son registros de pruebas y mediciones de dicho control bajo un formato de comparación y análisis.
3. *Definiciones operacionales.* Las definiciones operacionales son descritas en la Sección 8.1.3.2.

8.2.2 Herramientas y Técnicas para el Aseguramiento de Calidad

1. *Herramientas y técnicas para la planeación de la calidad.* Las herramientas y técnicas para la planeación de la calidad descritas en la Sección 8.1.2 también pueden ser usadas para el aseguramiento de calidad.
2. *Auditorías de calidad.* Una auditoría de calidad es una revisión estructurada de otras actividades de administración de calidad. El objetivo de una auditoría de calidad es el de identificar las lecciones aprendidas que pueden mejorar la ejecución del proyecto o de otros proyectos dentro de la organización. Las auditorías de calidad pueden ser programadas o al azar, y pueden ser llevadas a cabo por auditores internos capacitados o por una tercera parte, tal como las agencias de certificación de sistemas de calidad.

8.2.3 Resultados del Aseguramiento de Calidad

1. *Mejoramiento de la calidad.* El mejorar la calidad significa tomar las acciones necesarias para incrementar la efectividad y la eficiencia del proyecto, para proporcionar beneficios adicionales a los accionistas del proyecto. En algunos casos, el implementar las mejoras en la calidad requerirá preparación de ordenes de cambio o tomar las acciones correctivas y serán manejadas de acuerdo con los procedimientos para el control de cambio global, tal como se describe en la Sección 4.3.

8.3 CONTROL DE LA CALIDAD

El control de calidad consiste en monitorear resultados específicos del proyecto, para así determinar si estos cumplen con los estándares relevantes de calidad e identificar los caminos para eliminar las causas de los resultados no satisfactorios. Esto debe realizarse durante todo el proyecto. Los resultados del proyecto incluyen tanto a los resultados del producto como a los resultados de la administración, tal como el costo y el programa de ejecución. El control de calidad es a menudo llevado a cabo por el Departamento de Control de Calidad o la unidad organizacional con título similar, pero esto no tiene que ser así siempre.

El equipo en la administración del proyecto debe tener conocimiento del control de calidad estadístico del trabajo, especialmente de muestreo y probabilidad, para auxiliarse en la evaluación de los resultados del control de calidad. Entre otras materias, el equipo debe conocer las diferencias entre:

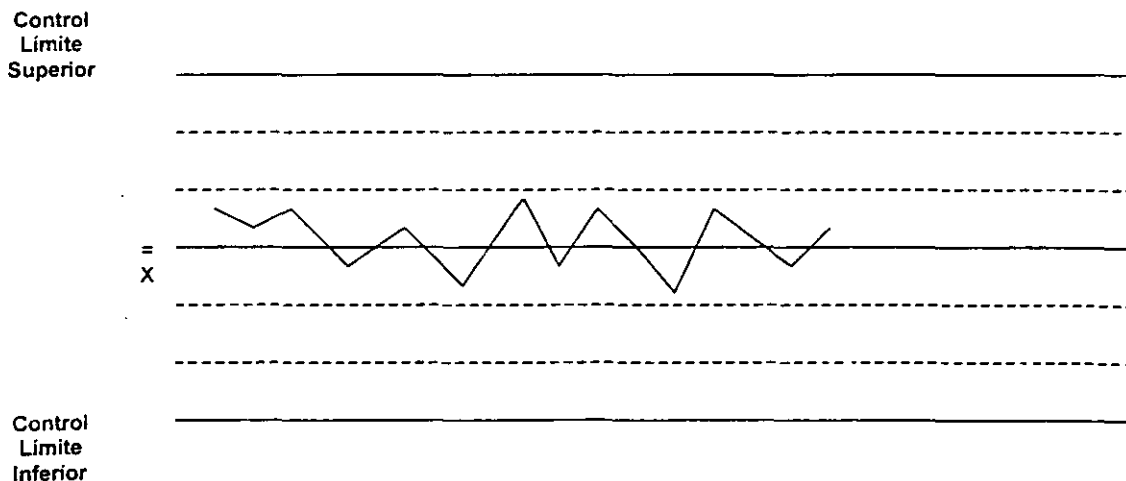
- ❖ Prevención (conservar los errores fuera del proceso) e inspección (conservar los errores fuera de las manos de los clientes).
- ❖ Muestreo de atributos (los resultados concuerdan o no) y muestreo de variables (colocar el resultado dentro de una escala continua que mida el grado de conformidad).
- ❖ Causas especiales (eventos no usuales) causas fortuitas (variación normal de los procesos).
- ❖ Tolerancias (los resultados son aceptables si están dentro del rango especificado por la tolerancia) y límites del control (los procesos están bajo control si estos se encuentran dentro de los límites del control).

Insumos	Herramientas y Técnicas	Resultados
1. Resultados del trabajo 2. Plan para la administración de la calidad 3. Definiciones operacionales 4. Listas de verificación	1. Inspección 2. Diagramas de control 3. Diagramas de Pareto 4. Muestreo estadístico 5. Diagramas de flujo 6. Análisis de tendencias	1. Mejoramiento de la calidad 2. Decisiones de aceptación 3. Retrabajos 4. Lista de verificación completa 5. Ajuste de proceso

8.3.1 Insumos del Control de Calidad

1. *Resultados de trabajo.* Los resultados de trabajo (descritos en la Sección 4.2.3.1) incluyen tanto a los resultados del proceso como a los resultados del producto. La información de los resultados planeados o esperados (por parte del plan del proyecto) deben estar disponibles junto con la información de los reales.
2. *Plan para la administración de la calidad.* El plan para la administración de la calidad es descrito en la Sección 8.1.3.1.
3. *Definiciones operacionales.* Las definiciones operacionales son descritas en la Sección 8.1.3.2.
4. *Lista de verificación.* La lista de verificación es descrita en la Sección 8.1.3.3.

Figura 8-4. Diagrama de Control de los Avances en el Programa del Proyecto



8.3.2 Herramientas y Técnicas para el Control de la Calidad

1. *Inspección.* La inspección incluye actividades tales como medición, examinación, y pruebas llevados a cabo para determinar si los resultados concuerdan con los requerimientos. La inspección puede ser conducida a cualquier nivel (e.g., los resultados de una actividad aislada pueden ser inspeccionados o el producto final del proyecto puede ser inspeccionado). La inspección es comúnmente llamada revisión, revisión del producto, auditorías, y simulaciones; en algunas áreas de aplicación, estos términos tienen un significado estrecho y específico.
2. *Diagramas de control.* Los diagramas de control son gráficas que despliegan los resultados, como el tiempo extra de un proceso. Estas gráficas son empleadas para determinar si el proyecto se encuentra "bajo control" (e.g., ¿son la diferencias en los resultados causadas por variaciones fortuitas o eventos no usuales y cuyos efectos deben de ser identificados y corregidos?). Cuando un proceso está bajo control, el proceso no debe ser ajustado. Los procesos deben de ser cambiados para obtener mejoras, pero no cuando se encuentran bajo control.

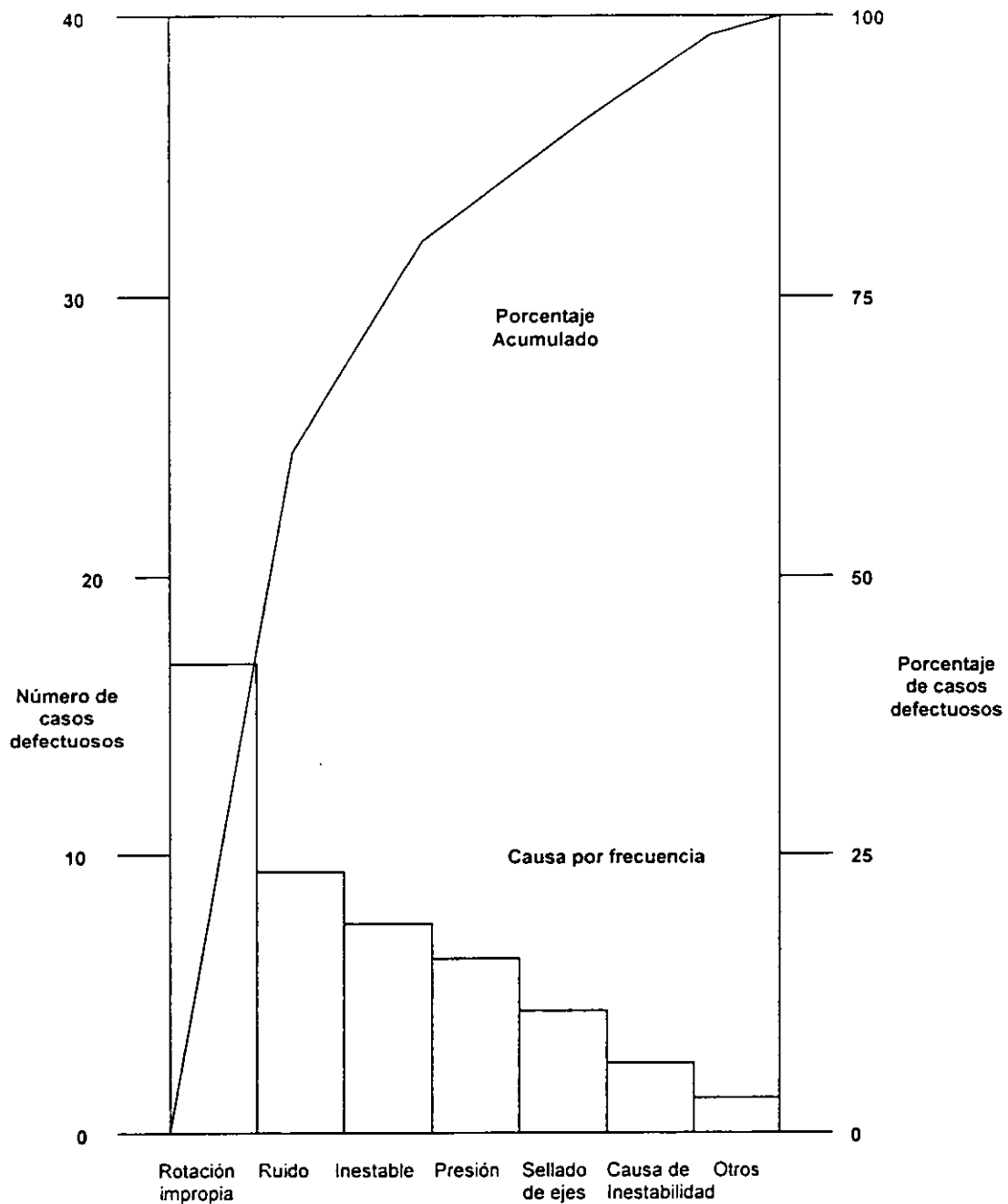
Los diagramas de control pueden ser usados para monitorear cualquier tipo de resultado variable. A pesar de que la mayoría de las veces son usados para reproducir actividades repetitivas, tal como los lotes de manufactura, volumen y frecuencia de los cambios de alcance, errores en los documentos del proyecto u otros resultados administrativos con el fin de ayudar a determinar si los "procesos de la administración de la calidad" están bajo control. La figura 8-4 es un diagrama de control que representa el desarrollo del programa del proyecto.

3. *Diagramas de Pareto.* Un diagrama de Pareto es un histograma, ordenado por frecuencia de aparición, que muestra como muchos resultados fueron generados por cierto tipo o categoría de causa identificada. (ver figura 8-5). El ordenarlos por importancia sirve de guía para las acciones correctivas – el equipo del proyecto, primero debe de tomar las acciones para reparar los problemas que causan los mayores defectos. Los diagramas de Pareto están conceptualmente relacionados con la Ley Pareto, que sostiene que un número relativamente pequeño de causas producirá típicamente un gran número mayor de problemas o defectos.
4. *Muestreo estadístico.* El muestreo estadístico se lleva a cabo escogiendo parte de la población de interés para ser inspeccionada (e.g., seleccionar 10 ingenieros dibujantes escogidos al azar de una lista de 75). Un muestreo apropiado puede reducir el costo en el control de la calidad. Se tiene un gran conocimiento substancial en los muestreos estadísticos; en algunas áreas de aplicación, es necesario para que el equipo en la administración del proyecto se familiarice con la variedad de las técnicas de muestreo.
5. *Diagramas de flujo.* Los diagramas de flujo se describen en la Sección 8.1.2.3. Los diagramas de flujo son empleados en el control de calidad para analizar la manera en que los problemas ocurren.
6. *Análisis de tendencia.* El análisis de tendencia emplea técnicas matemáticas para pronosticar los posibles resultados en el futuro, basándose en la información histórica. El análisis de tendencia a menudo se emplea para monitorear.
 - ❖ La ejecución de la técnica – ¿cómo los defectos o errores han sido identificados?, ¿cuántos permanecen sin corrección?
 - ❖ Desarrollo del costo y el programa – ¿cuántas actividades por período han sido completadas con variaciones significantes?

8.3.3 Resultados del Control de Calidad

1. *Mejoramiento de la calidad.* El mejoramiento de la calidad se describe en la Sección 8.2.3.1.
2. *Decisiones de aceptación.* Los elementos inspeccionados serán aceptados o rechazados. Los elementos no aceptados pueden ser que necesiten volverse hacer (descrito en la Sección 8.3.3.3).
3. *Retrabajos.* Los retrabajos es una acción tomada con el fin de que los elementos defectuosos o fuera de conformidad queden dentro de los requerimientos o especificaciones. Retrabajar, especialmente de manera no justificada, es una causa frecuente de los sobrecostos en los proyectos en la mayoría de las áreas de aplicación. El equipo del proyecto debe hacer todo el esfuerzo razonable para minimizar los retrabajos.

Figura 8-5. Diagrama de Pareto



4. *Lista de verificación completa.* Ver Sección 9.1.3.3. Cuando se emplea una de estas listas, la lista verificada completamente debe ser parte de las memorias del proyecto.
5. *Ajustes de procesos.* El ajuste de procesos implica la corrección inmediata o acciones preventivas como resultado de la medición en el control de la calidad. En algunos casos, el ajuste de procesos quizás necesite ser manejado de acuerdo con los procedimientos del control de cambio global, tal como se describe en la Sección 4.3

CAPITULO 9

ADMINISTRACIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS DEL PROYECTO

La administración de los recursos humanos incluye a los procesos requeridos para hacer el uso más efectivo de la gente involucrada en el proyecto. Esto incluye a todos los accionistas – patrocinadores, clientes, contribuyentes individuales, y otros descritos en la Sección 2.2. La figura 9-1 proporciona un panorama general de los siguientes procesos principales:

9.1 Planeación Organizacional – identificar, documentar, y asignar los roles y responsabilidades en el proyecto, así como las relaciones en el organigrama.

9.2 Formación del Personal – obtener los recursos humanos necesarios para realizar el proyecto.

9.3 Desarrollo del Equipo - el desarrollo de las habilidades individuales y de equipo para mejorar la ejecución del proyecto.

Estos procesos interactúan entre ellos y con otros procesos en la demás áreas de conocimiento. Cada proceso puede requerir el esfuerzo de uno o de más individuos o grupo de individuos basándose en las necesidades del proyecto. Aunque los procesos son presentados aquí como elementos discretos con interfaces bien definidas, en la práctica se pueden superponer e interactuar en diferentes maneras no detalladas aquí. Las interacciones de los procesos se detallan en el Capítulo 3, Procesos para la Administración del Proyecto.

Existe gran cantidad de literatura acerca de cómo tratar con la gente en un contexto operacional y progresivo. Algunos de estos temas incluyen:

- ❖ Liderazgo, comunicación, negociación, y otros discutidos en la Sección 2.4, Habilidades Claves de la Gerencia General.
- ❖ Delegación de autoridad, motivación, dirección, asesoría y otras materias relacionadas con el manejo de los individuos.
- ❖ Formación del equipo, manejo del conflicto, y otras materias relacionadas con el manejo de grupos.
- ❖ Evolución del desempeño, reclutamiento, retención, relaciones laborales, regulaciones de seguridad e higiene, y otras materias relacionadas en la administración de la función de los recursos humanos.

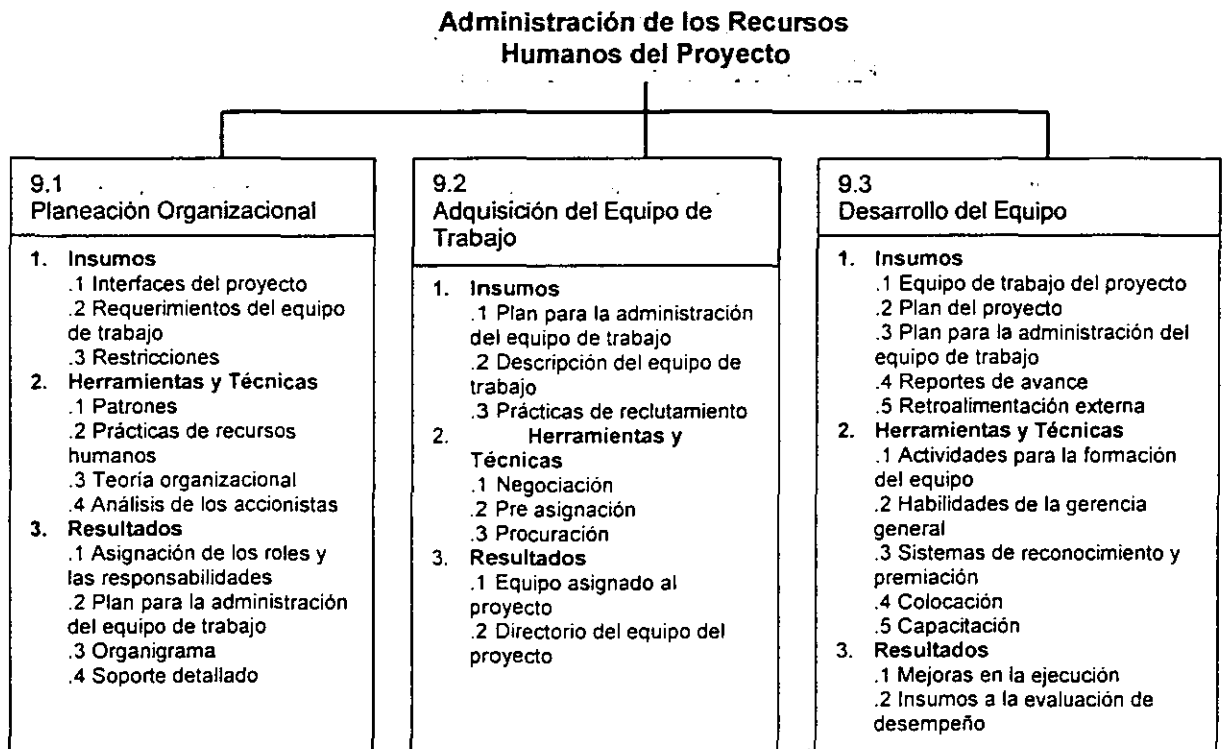
Gran parte de este material se aplica directamente en la forma de afrontar y manejar a la gente en los proyectos, y el gerente general y el equipo de administración del proyecto deben de estar familiarizados con éste. Sin embargo, deben de ser sensitivos en la manera de aplicar este material en el proyecto. Por ejemplo:

- ❖ La naturaleza temporal de los proyectos implica que las relaciones del personal y la organización serán generalmente temporales y nuevas. El equipo en la administración del proyecto debe tener cuidado al seleccionar las técnicas apropiadas para tales relaciones transitorias.
- ❖ La naturaleza y el número de accionistas del proyecto a menudo cambiará según el proyecto cambie de fase a fase dentro de su ciclo de vida. Como resultado, las técnicas que son efectivas en una fase pueden no ser efectivas en otra. El equipo de la administración del proyecto debe tener cuidado en usar las técnicas apropiadas para las necesidades vigentes del proyecto.
- ❖ Las actividades administrativas de los recursos humanos son rara vez una responsabilidad directa del equipo en la administración del proyecto. Sin embargo, el equipo debe estar muy consciente de los requerimientos administrativos para asegurar el cumplimiento.

9.1 PLANEACIÓN ORGANIZACIONAL

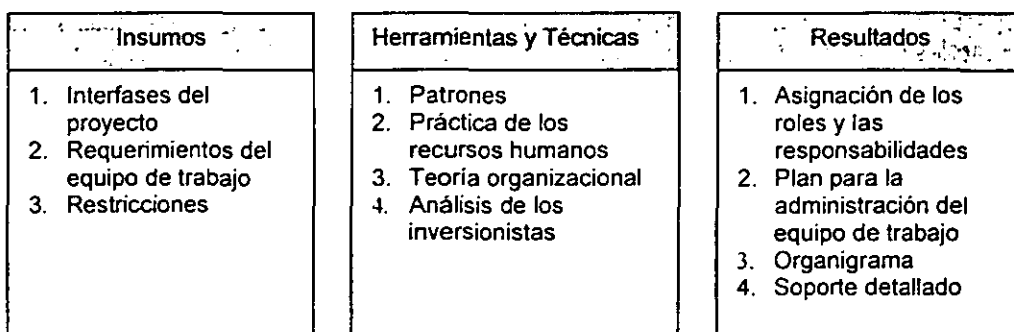
La planeación organizacional identifica, documenta, y asigna los roles del proyecto. Las responsabilidades, y las relaciones del organigrama. Los roles, responsabilidades y la relación en el organigrama se puede asignar por individuos o grupos. Los individuos pueden formar parte de la organización que está llevando a cabo el proyecto o ser personal externo. Los grupos internos frecuentemente son asociados con un departamento funcional específico tal como el de ingeniería, mercadotecnia, o contabilidad.

Figura 9-1. Panorama de la Administración de los Recursos Humanos del Proyecto



En la mayoría de los proyectos, gran parte de la planeación organizacional es hecha en las fases iniciales del proyecto. Sin embargo, los resultados de este proceso deben ser revisados regularmente a través del proyecto para asegurar una aplicación continua. Si la organización inicial se vuelve poco efectiva, está se debe revisar urgentemente.

La planeación organizacional esta a menudo fuertemente ligada a la planeación de la comunicación (descrita en la Sección 10.1) si tomamos, en cuenta que la estructura organizacional tendrá mayor efecto sobre los requerimientos de comunicación del proyecto.



9.1.1 Insumos de la Planeación Organizacional

1. *Interfases del proyecto* – Las interfases del proyecto por lo general caen dentro de una de estas tres categorías:

- ❖ *Interfases organizacionales* – relaciones de autoridad formales e informales entre las diferentes unidades de la organización. Las interfases organizacionales pueden ser altamente complejas o muy sencillas. Por ejemplo, el desarrollo de un sistema complejo en telecomunicaciones, puede requerir la coordinación de varios subcontratistas por varios

años, mientras que la reparación debido a un error de programación en un sistema instalado en una sola ubicación puede requerir no más que notificar al usuario y al equipo de operaciones para su culminación.

- ❖ Interfases técnicas – relaciones de autoridad formales e informales entre las diferentes disciplinas técnicas. Las interfases técnicas se presentan dentro del proyecto (e.g., el diseño del sitio desarrollado por los ingenieros civiles, debe ser compatible con las superestructuras desarrolladas por los ingenieros en estructuras) y entre las fases del proyecto (e.g., es cuando el equipo de diseño automotor pasa los resultados de su trabajo al equipo de "adaptación de maquinaria", el cual genera la capacidad de manufactura para el vehículo).
- ❖ Interfases interpersonales - relaciones de autoridad formales e informales entre las diferentes unidades de trabajo en el proyecto.

Estas interfases a menudo ocurren simultáneamente, por ejemplo cuando un arquitecto es empleado por una firma de diseño para explicar las consideraciones de diseños claves a un contratista constructor no involucrado en el de administración de proyecto.

2. *Requerimientos del equipo de trabajo.* Los requerimientos del equipo de trabajo definen que tipo de habilidades se requieren en los individuos o los grupos de individuos y cuando. Los requerimientos del equipo son un subconjunto de los requerimientos globales identificados durante la planeación de los recursos (descrito en la Sección 7.1).
3. *Restricciones.* Las restricciones son factores que limitan las opciones del equipo del proyecto. Las opciones organizacionales del proyecto pueden estar restringidas en diferentes maneras. Los factores comunes que quizás restrinjan la manera de organizar al equipo incluyen, pero no se limita, a los siguientes:
 - ❖ Estructura de la organización ejecutora del proyecto– una organización cuya estructura básica sea una matriz fuerte, se traduce en un rol relativamente más fuerte del gerente del proyecto comparado con una organización cuya estructura es una matriz débil (ver Sección 2.3.3 para más detalle acerca de las estructuras organizacionales).
 - ❖ Acuerdos colectivos – los acuerdos contractuales con sindicatos u otro grupo de empleados pueden requerir ciertos roles o relación de autoridad (en esencia, el grupo de empleados es un accionista).
 - ❖ Preferencias del equipo en la administración del proyecto – si los miembros del equipo en la administración del proyecto han tenido éxito en cierto tipo de estructuras en el pasado, es probable que aboguen por estructuras similares en el futuro.
 - ❖ Asignación del equipo de trabajo esperado – la manera en que el proyecto es organizado a menudo es influenciada por las habilidades y capacidades de los individuos específicos.

Figura 9-2. Matriz de Responsabilidades

FASE \ PERSONA	PERSONA						
	A	B	C	D	E	F	...
Requerimientos	S	RR	R	P	P		
Funcionalidad	S		R	P		P	
Diseño	S		RR	R	I		P
Desarrollo		RR	S	R		P	P
Pruebas			S	P	I	R	P

P = Participante R = Responsable Revisión requerida = RR Insumos requeridos = I Firma requerida = S

9.1.2 Herramientas y Técnicas de la Planeación Organizacional

1. *Patrones.* Si bien cada proyecto es único, la mayoría de los proyectos se parecerán a otro de alguna manera. El usar las definiciones de roles y responsabilidades o las relaciones de autoridad de un proyecto similar, facilita los procesos de la planeación organizacional.
2. *Prácticas recursos humanos.* Muchas organizaciones tienen gran variedad de políticas, lineamientos o procedimientos, que pueden ayudar al equipo en la administración del proyecto en varios aspectos de la planeación organizacional. Por ejemplo, una organización que ve a los

gerentes como "coaches" es más probable que tenga documentada la manera de cómo se debe ejecutar el rol de "coach".

3. *Teoría organizacional.* Existe gran cantidad de literatura que describe como las organizaciones pueden y deben estructurarse. Si bien solo una pequeña parte de esta literatura esta especialmente enfocada a la organización del proyecto, el equipo de la administración del proyecto debería familiarizarse con la materia de teoría organizacional, para tener así la mejor respuesta a los requerimientos del proyecto.
4. *Análisis de los accionistas.* Las necesidades de los diferentes accionistas deben ser revisadas para asegurar que serán satisfechas. La Sección 10.1.2.1 discute el análisis de los accionistas con mayor detalle.

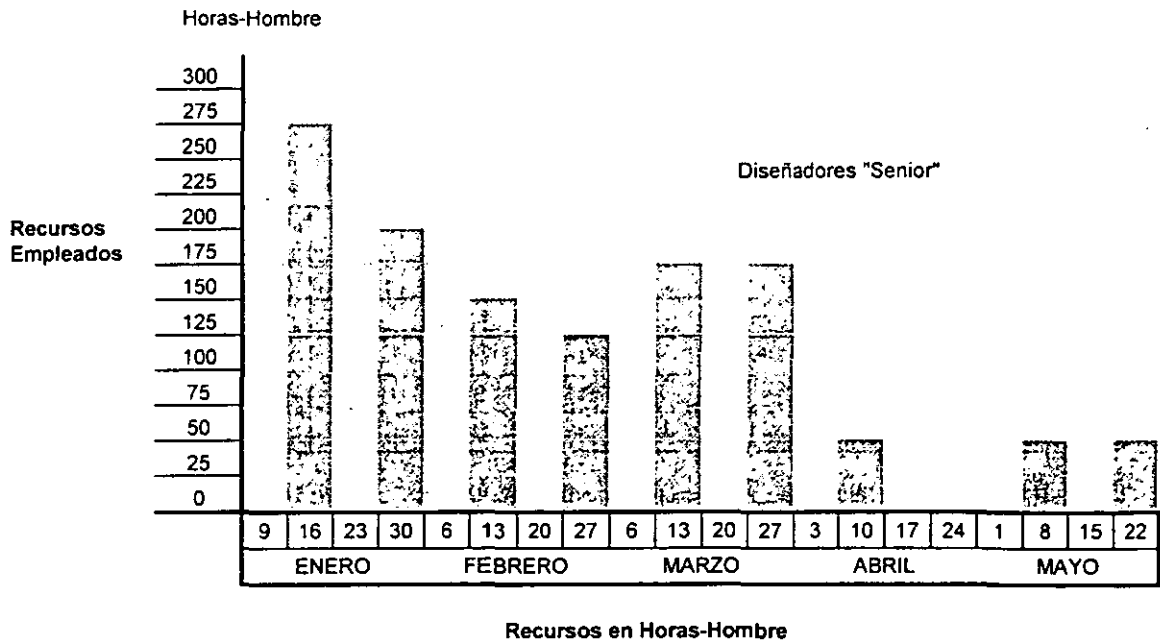
9.1.3. Resultados de la Planeación Organizacional

1. *Asignación de los roles y responsabilidades.* Tanto los roles del proyecto (¿quién hace que?) como las responsabilidades (¿Quién decide que?) deben ser asignados a los accionistas apropiados del proyecto. Los roles y las responsabilidades pueden variar con respecto al tiempo. La mayoría de los roles y las responsabilidades serán asignados a los accionistas que participan activamente en el trabajo del proyecto, tal como al gerente del proyecto, a otros miembros del equipo de la administración del proyecto, y a los contribuyentes individuales.

Los roles y las responsabilidades del gerente del proyecto son generalmente críticos en la mayoría de los proyectos, pero cambian según el área de aplicación.

Los roles y las responsabilidades deben estar fuertemente ligados a la definición del alcance del proyecto. Una Matriz para la Asignación de las Responsabilidades (o MAR, ver figura 9.2) es a menudo usada para este propósito. En proyectos grandes, las MAR quizás sean desarrolladas a varios niveles. Por ejemplo, a alto nivel la MAR puede definir que grupo o unidad es responsable para cada elemento de trabajo del WBS, mientras que a un bajo nivel la MAR es usada dentro del grupo para asignar los roles y responsabilidades por actividad específica para individuos particulares.

Figura 9-3. Histograma de Recursos



2. *Plan para la administración del equipo de trabajo.* El plan para la administración del equipo de trabajo describe el cómo y cuando los recursos humanos serán incorporados y desincorporados del equipo del proyecto. El plan del equipo de trabajo puede ser formal o informal, a gran detalle

o genérico, basándose en las necesidades del proyecto. Este es un elemento subsidiario del plan global del proyecto (ver Sección 4.1, Desarrollo del Plan del Proyecto).

El plan para la administración del equipo de trabajo a menudo incluye histogramas de recursos, tal como se ilustra en la Figura 9-3.

Particular atención se debe tener en la manera en que los miembros del equipo son desincorporados del proyecto en el momento que ya no se requieren. Los procedimientos apropiados para su reasignación son:

- ❖ Reducción del costo disminuyendo o eliminando la tendencia de "hacer trabajo" con el fin de ocupar el tiempo entre esta asignación y la siguiente.
 - ❖ Mejora de la moral disminuyendo o eliminando la incertidumbre acerca de las oportunidades a futuro de los empleados.
3. *Organigramas.* Un organigrama es cualquier gráfica donde se despliega las relaciones de autoridad. Este puede ser formal o informal, con gran detalle o genérico, basándose en las necesidades del proyecto. Por ejemplo, en el organigrama para tres o cuatro personas de un proyecto de servicios internos, es poco usual que tenga el rigor y detalle de un organigrama para 3,000 personas de una planta de energía nuclear.
- Una "Organizational Breakdown Structure" (OBS), es un tipo específico de organigrama que muestra que unidades organizacionales son responsables de los diferentes elementos de trabajo.
4. *Detalles de soporte.* El detalle de soporte para la planeación organizacional varía según el área de aplicación y el tamaño del proyecto. La información usualmente proporcionado como soporte detallado incluye, pero no se limita a:
- ❖ Impacto organizacional – que actividades son excluidas mediante la organización de esta forma.
 - ❖ Descripción del puesto – guías por escrito del título del puesto, de las habilidades, responsabilidades, conocimientos, autoridad, ambiente físico, y otro tipo de características incluidas en la ejecución de un trabajo específico. También llamada descripción del trabajo.
 - ❖ Necesidades de capacitación – si el equipo de trabajo no cuenta con la habilidades requeridos por el proyecto, será necesario que dichas habilidades sean desarrolladas como parte del proyecto.

9.2 ADQUISICIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO

La adquisición del equipo de trabajo significa obtener los recursos necesarios (individuos o grupos) para asignar en los trabajos del proyecto. En la mayoría de los casos, los "mejores" recursos pueden no estar disponibles, por lo tanto, el equipo de la administración del proyecto debe cuidar que los recursos disponibles satisfagan los requerimientos del proyecto.

Insumos	Herramientas y Técnicas	Resultados
1. Plan para la administración del equipo de trabajo 2. Descripción del equipo de trabajo 3. Prácticas de reclutamiento	1. Negociaciones 2. Pre-asignaciones 3. Procuración	1. Equipo asignado al proyecto 2. Directorio del equipo del proyecto

9.2.1 Insumos de la Adquisición del Equipo de Trabajo

1. *Plan para la administración del equipo de trabajo.* El plan para la administración del equipo de trabajo es descrito en la Sección 9.1.3.2. Esto incluye los requerimientos del equipo de trabajo tal como se describe en la Sección 9.1.1.2.

2. *Descripción del equipo de trabajo.* Cuando el equipo de la administración del proyecto es capaz de influenciar o dirigir las asignaciones del equipo de trabajo, éste debe considerar las características del personal potencialmente disponible. Las consideraciones incluyen, pero no se limita a:
 - ❖ Experiencia previa – ¿han realizado los individuos o los grupos trabajos similares o relacionados?
 - ❖ Interés del personal – ¿están los individuos o grupos interesados en trabajar en este proyecto?
 - ❖ Características del personal - ¿están los individuos o los grupos dispuestos a trabajar en equipo?.
 - ❖ Disponibilidad - ¿estarán los individuos o los grupos deseados disponibles de acuerdo con el programa del proyecto?.
3. *Prácticas de reclutamiento.* Una o más de las organizaciones involucradas en el proyecto pueden tener políticas, lineamientos o procedimientos por los cuales se rigen las asignaciones del equipo de trabajo. Cuando existen tales prácticas, éstas actúan como restricciones en los procesos de adquisición del equipo de trabajo.

9.2.2 Herramientas y Técnicas de la Adquisición del Equipo de Trabajo

1. *Negociaciones.* La asignación del equipo de trabajo debe ser negociada en la mayoría de los proyectos. Por ejemplo, el equipo de la administración del proyecto quizás necesite negociar con:
 - ❖ Los gerentes funcionales que son responsables de asegurar que el proyecto reciba el personal con las habilidades apropiadas en las fechas requeridas.
 - ❖ Otros equipos están encargados de la administración del proyecto dentro de la organización para así asignar el recurso especializado de manera apropiada.

Las habilidades del equipo juegan un papel importante (ver Sección 2.4.5, Influenciando a la Organización) en la negociación de la asignación del equipo de trabajo, al igual que las políticas de las organizaciones involucradas. Por ejemplo, un gerente funcional puede ser premiado por la asignación del equipo de trabajo. Esto genera un incentivo en el gerente para asignar el equipo de trabajo disponible a quienes quizás no satisfagan todos los requerimientos del proyecto.
2. *Pre-asignación.* En algunos casos, el equipo de trabajo puede ser preasignado al proyecto. Esto es frecuente cuando (a) el proyecto es el resultado de un propósito competitivo y un equipo especial de trabajo fue prometido como parte de este propósito, o (b) cuando el proyecto es un proyecto de servicio interno y la asignación del equipo de trabajo fue definida dentro de la carta del proyecto.
3. *Procuración.* La administración de la Procuración del Proyecto (descrita en el Capítulo 12) es usada para obtener los servicios específicos de los individuos o grupos de individuos para así ejecutar las actividades del proyecto. La procuración externa es requerida cuando la organización ejecutora del proyecto, no cuenta con el personal necesario para completar el trabajo (e.g., como resultado de una decisión conciente de no contratar personal como empleados de tiempo completo, como resultado de tener todo el equipo apropiado comprometido previamente en otro proyecto, o como resultado de otras circunstancias).

9.2.3 Resultados por la Adquisición del Equipo de Trabajo

1. *Equipo asignado al proyecto.* El proyecto tiene su equipo cuando la gente apropiada ha sido asignada confiablemente para trabajar en éste. El equipo puede ser asignado tiempo completo, medio tiempo, o variablemente, basándose en las necesidades del proyecto.
2. *Directorio del equipo del proyecto.* El directorio del equipo del proyecto es una lista con todos los miembros del proyecto y de otros accionistas claves. El directorio puede ser formal o informal, con gran detalle o genérico, basándose en las necesidades del proyecto.

9.3 DESARROLLO DEL EQUIPO

El desarrollo del equipo requiere incrementar la habilidad de los accionistas para contribuir como individuos, así como incrementar la habilidad del equipo para funcionar como equipo. El desarrollo individual (administrativamente y técnicamente) es la base para desarrollar al equipo. El desarrollo como equipo, es crítico, pues de esto depende la habilidad del proyecto para cumplir con los objetivos.

El desarrollo del equipo del proyecto es a menudo complicado cuando los miembros individuales del equipo reportan a la gerencia funcional y a la gerencia del proyecto (ver Sección 2.3.3 para la discusión de las estructuras matriciales de la organización). La administración efectiva de esta relación dual, es regularmente un factor crítico en el éxito del proyecto y la responsabilidad generalmente recae sobre el gerente del proyecto.

Si bien el desarrollo del equipo es estudiado en el Capítulo 3 como uno de los procesos de ejecución, el desarrollo del equipo ocurre durante todo el proyecto.

Insumos	Herramientas y Técnicas	Resultados
<ol style="list-style-type: none"> 1. Equipo del proyecto 2. Plan de proyecto 3. Plan para la administración del equipo del proyecto 4. Reportes de desempeño 5. Retroalimentación externa 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Actividades para la formación del equipo 2. Habilidades de la gerencia general 3. Sistemas de reconocimiento y premiación 4. Colocación 5. Capacitación 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mejoras en la ejecución 2. Insumos a la evaluación del desempeño

9.3.1 Insumos del Desarrollo del Equipo

1. *Equipo de trabajo del proyecto.* El equipo de trabajo del proyecto es discutido en la Sección 9.2.3.1. La asignación del equipo define (implícitamente) las habilidades de los individuos y del equipo disponible para llevar a cabo el proyecto.
2. *Plan del proyecto.* El plan del proyecto es descrito en la Sección 4.1.3.1. El plan del proyecto describe el contexto técnico sobre el cual el proyecto opera.
3. *Plan para la administración del equipo de trabajo.* El plan para la administración del equipo de trabajo es descrito en la Sección 9.1.3.2.
4. *Reportes de desempeño.* Los reportes de desempeño (descritos en la Sección 10.3.3.1) proveen la retroalimentación al equipo del proyecto sobre la ejecución del proyecto en comparación con el plan.
5. *Retroalimentación externa.* El equipo del proyecto debe compararse periódicamente contra las expectativas de desempeño que tienen las personas fuera del proyecto.

9.3.2 Herramientas y Técnicas para el Desarrollo del Equipo

1. *Actividades para la formación del equipo.* Las actividades para la formación del equipo, incluyen las acciones de la gerencia e individuales tomadas de manera específica y primordialmente para mejorar el desempeño del equipo. Muchas acciones, tales como el involucrar miembros del equipo sin el nivel gerencial en la planeación de los procesos, o establecer reglas básicas para sortear y manejar el conflicto, pueden incrementar el desarrollo del equipo como un efecto secundario. Las actividades a considerar en la formación del equipo pueden tomar desde cinco minutos en la agenda de una junta de revisión hasta extenderse fuera de la misma, el diseño profesional y experimentado de un facilitador para mejorar las relaciones interpersonales entre los accionistas claves.

Existe gran cantidad de literatura con lo que respecta al tema de la formación del equipo. Se recomienda que el equipo gerencial del proyecto se familiarice con las diferentes actividades para la formación del equipo.

2. *Habilidades de la gerencia general.* Las habilidades de la gerencia general (discutidas en la Sección 2.4) son de particular importancia para el desarrollo del equipo.

3. *Sistemas de reconocimiento y premiación.* Los sistemas de reconocimiento y premiación son acciones gerenciales que promueven o refuerzan el comportamiento deseado. Para que sean efectivos, tales sistemas deben conectar la ejecución y una premiación clara, explícita, y alcanzable. Por ejemplo, un gerente de proyecto que es premiado por cumplir con los objetivos de costos del proyecto debe tener un nivel apropiado de control sobre el equipo de trabajo y las decisiones de procuración.

Los proyectos a menudo cuentan con sus propios sistemas de reconocimiento y premiación, ya que, muchas organizaciones no cuentan con los sistemas apropiados. Por ejemplo, la buena voluntad para trabajar horas extras con tal de lograr los objetivos de un programa ambicioso debería ser premiada o reconocida; por otro lado, la necesidad de trabajar horas extras como resultado de una pobre planeación no debería ser premiada o reconocida.

Los sistemas de reconocimiento y premiación también deben de considerar las diferencias culturales. Por ejemplo, desarrollar un mecanismo apropiado de reconocimiento al equipo en una cultura que premia el individualismo puede resultar muy difícil.

4. *Colocación.* El colocar implica asignar a todos, o casi a todos, los miembros más activos del equipo del proyecto en la misma localidad física para así incrementar su habilidad para desenvolverse como equipo. El realizar esta actividad es ampliamente usada en proyectos grandes y también puede ser efectiva en proyectos pequeños (e.g., en un "cuarto de batalla" donde el equipo congrega o deja los elementos de trabajo en proceso).
5. *Capacitación.* La capacitación incluye todas las actividades destinada a incrementar las habilidades, el conocimiento y capacidades del equipo del proyecto. Algunos autores diferencian entre capacitación, educación y desarrollo, pero esta diferenciación no es del todo consistente y por lo tanto poco aceptada. La capacitación puede ser formal (e.g., capacitación en aulas, capacitación en computación) o informal (e.g., retroalimentación por parte de otros miembros del equipo). Existe gran cantidad de literatura acerca de la manera de capacitar a los adultos.

Si los miembros del equipo del proyecto carecen de las habilidades administrativas o técnicas necesarias, estas habilidades deben ser desarrolladas como parte del proyecto, o realizar acciones que formen el equipo de proyecto apropiado. El costo directo o indirecto por la capacitación generalmente es pagado por la organización.

9.3.3 Resultados del Desarrollo del Equipo

1. *Mejoras en la ejecución.* El resultado principal del desarrollo del equipo es la mejora en la ejecución del proyecto. Las mejoras vienen de diversas fuentes y afectan las diferentes áreas del proyecto, por ejemplo:
 - ❖ El mejorar las habilidades individualmente quizás permita a una persona en específico desarrollar sus actividades de manera más efectiva.
 - ❖ Las mejoras en el comportamiento (e.g., sortear y manejar el conflicto) quizás permitan a los miembros del equipo del proyecto aplicar un porcentaje mayor de su esfuerzo sobre las actividades técnicas.
 - ❖ Las mejoras en las habilidades individuales o la capacidad del equipo pueden facilitar la identificación y el desarrollo de mejores formas de realizar el trabajo del proyecto.
2. *Insumos a la evaluación del desempeño.* El equipo del proyecto debería, por lo general, proporcionar los insumos a la evaluación del desempeño de cualquier miembro del equipo del proyecto que interactúe de manera importante.

CAPITULO 10

ADMINISTRACIÓN DE LA COMUNICACIÓN EN EL PROYECTO

La administración de la comunicación en el proyecto incluye los procesos requeridos para asegurar la generación, colección, diseminación, almacenamiento y la disposición última de la información del proyecto de manera apropiada y a tiempo. Estos procesos proporcionan las conexiones críticas entre la gente, las ideas y la información necesaria para el éxito. Todos los participantes del proyecto deben estar preparados para enviar y recibir la comunicación en el "lenguaje" del proyecto y deben entender que en la comunicación en la que están involucrados como individuos afectan al proyecto como un todo.

10.1 Planeación de la comunicación – determinar las necesidades de información y comunicación por parte de los accionistas: quién necesita qué información, cuándo la necesitará, cómo se le entregará.

10.2 Distribución de la Información – lograr que la información esté disponible a los accionistas de manera oportuna (a tiempo).

10.3 Reportes de Desempeño – colección y diseminación de información acerca de la evolución del proyecto. Esto incluye reportes de estado, medición del desempeño, y pronósticos.

10.4 Cierre Administrativo – generación, acumulación y diseminación de información para formalizar la culminación de una fase o del proyecto.

Estos procesos interactúan entre ellos y con los demás procesos de las otras áreas de conocimiento. Cada proceso quizás requiera el esfuerzo de uno o más individuos o grupo de individuos basándose en las necesidades del proyecto. Cada proceso generalmente ocurre al menos una vez en cada fase del proyecto.

Aunque los procesos son presentados aquí como elementos discretos con interfases bien definidas, en la práctica se pueden superponer e interactuar de diversas formas no detalladas aquí. Los procesos de interacción son discutidos a detalle en el Capítulo 3.

Las habilidades de la gerencia general en comunicación (discutidas en la Sección 2.4.2) están relacionadas con (pero no son iguales) la administración de la comunicación del proyecto. La comunicación es una materia muy amplia e incluye una gran cantidad de conocimiento que no es único del contexto del proyecto. Por ejemplo:

- ❖ Modelos emisor-receptor – ciclos de retroalimentación, barreras de la comunicación, etc.
- ❖ Elección del medio – en que momento comunicarse por escrito, versus cuando hacerlo oralmente, en que momento escribir memos informales, versus cuando hacer reportes formales, etc.
- ❖ Estilo escrito – voz pasiva versus voz activa, oraciones estructuradas, elección de palabras, etc.
- ❖ Técnicas de preparación – lenguaje corporal, ayudas de diseño y visuales, etc.
- ❖ Técnicas de manejo de las juntas – preparación de la agenda, manejando el conflicto, etc.

10.1 PLANEACIÓN DE LA COMUNICACIÓN

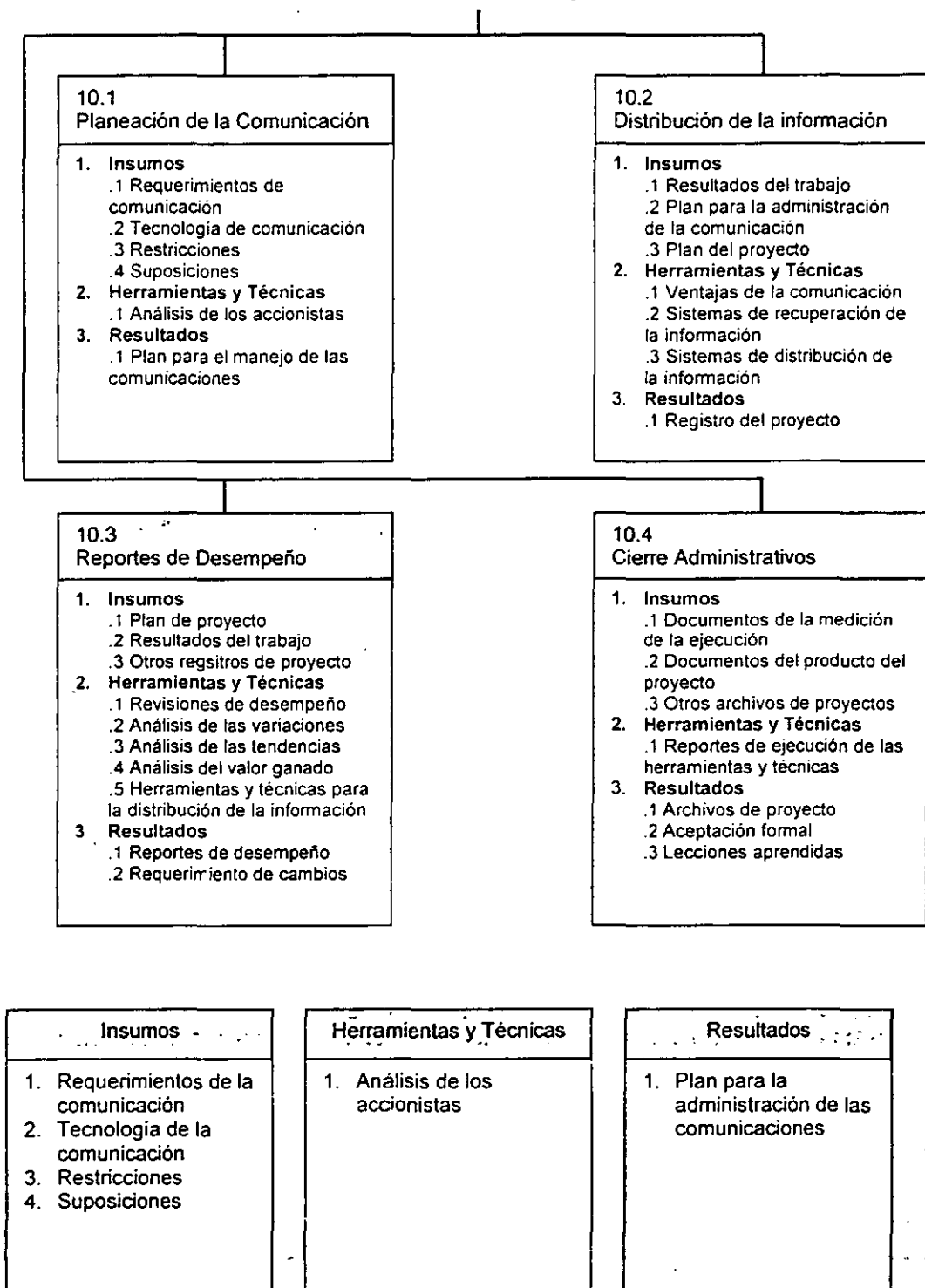
En la planeación de la comunicación se determina las necesidades de información y comunicación que requieren los accionistas: quién necesita qué información, cuándo será requerida, y cómo se les proporcionará. En todos los proyectos la necesidad de comunicar la información del proyecto existe, las necesidades de información y los métodos de distribución varía ampliamente. Identificar las necesidades de información de los accionistas y determinar lo conveniente que resulta el satisfacer dichas necesidades es un factor importante para el éxito del proyecto.

En la mayoría de los proyectos, la mayor parte de la planeación de la comunicación se hace en las fases iniciales del mismo. Sin embargo, este proceso debe ser revisado regularmente durante su ejecución y cuantas veces sea necesario para asegurar que su continua aplicación.

La planeación de la comunicación a menudo está fuertemente ligada con la planeación de la organización (descrita en la Sección 9.1) desde que la estructura organizacional del proyecto tendrá el principal efecto sobre los requerimientos de comunicación del proyecto.

Figura 10-1. Panorama

Administración de la Comunicación del Proyecto



10.1.1 Insumos de la Planeación de la Comunicación

1. *Requerimientos de la comunicación.* Los requerimientos de la comunicación son la suma de los requerimientos de información por parte de los accionistas. Los requerimientos son definidos mediante la combinación del tipo y formato de la información requerida con un análisis del valor requerido para esa información. Los recursos deben ser solo usados en comunicar la información que contribuya al éxito o donde la falta de comunicación pueda conducir al fracaso. La información típicamente requerida para determinar los requerimientos de comunicación del proyecto incluye:
 - ❖ La relación de las responsabilidades entre la organización del proyecto y los accionistas.
 - ❖ Disciplinas, departamentos y especialidades involucradas en el proyecto.
 - ❖ La logística de la cantidad de individuos que estarán involucrados en el proyecto y en qué localidades.
 - ❖ Las necesidades de información externa (e.g., comunicación con los medios de información).
2. *Tecnología de comunicación.* La tecnología o los métodos usados para transferir la información hacia atrás y hacia delante entre los elementos del proyecto puede variar significativamente: desde breves conversaciones hasta grandes juntas, desde documentos sencillos por escrito hasta programas y bases de datos en línea de acceso inmediato. Los factores de la tecnología de la comunicación que pueden afectar al proyecto son:
 - ❖ La necesidad inmediata de información - ¿el éxito del proyecto depende de tener actualizaciones frecuentes de la información disponible en el momento que ocurren o podrían ser suficiente los reportes por escrito?
 - ❖ La disponibilidad de la tecnología - ¿son los sistemas establecidos apropiados, o el proyecto requiere cambios garantizados?
 - ❖ El equipo de trabajo de proyecto esperado - ¿son los sistemas de comunicación propuestos compatibles con la experiencia y al conocimiento de los participantes en el proyecto o será necesario capacitación y aprendizaje?
 - ❖ La duración del proyecto - ¿la tecnología disponible puede cambiar una vez concluido el proyecto a manera de que se garantice la adaptación a nuevas tecnologías?
3. *Restricciones.* Las restricciones son factores que afectarán las opciones del equipo en la administración del proyecto. Por ejemplo, si un recurso importante del proyecto será adquirido, será necesaria especial consideración para manejar bien la información del contrato.
4. *Suposiciones.* Las suposiciones son factores que, para propósitos de planeación, deben ser consideradas como verdaderas, reales, o ciertas. Las suposiciones generalmente implican cierto grado de riesgo. Estas quizás son aquí identificadas o son un resultado de la identificación del riesgo. (descrito en la Sección 11.1).

10.1.2 Herramientas y Técnicas de la Planeación de las Comunicaciones

1. *Análisis de los accionistas.* Las necesidades de información de los accionistas deben ser analizadas para desarrollar un panorama metódico y lógico de sus necesidades de información, y los recursos necesarios para satisfacerlas (los accionistas del proyecto son discutidos con más detalle en la Sección 2.2 y 5.1). El análisis debe considerar métodos y tecnologías de acuerdo al proyecto los cuales proporcionarán la información necesaria. Se debe tener cuidado de no desperdiciar recursos en información innecesaria o tecnología inapropiada.

10.1.3 Resultados de la Planeación de las Comunicaciones

1. *Plan para el manejo de las comunicaciones.* Un plan para el manejo de las comunicaciones es un documento el cual proporciona:
 - ❖ Estructuras de archivo y clasificación los cuales detallan que métodos serán usados para recoger y almacenar los diversos tipos de información. Los procedimientos también deben cubrir la recolección y diseminación de las actualizaciones y correcciones antes de la distribución del material.

- ❖ Una estructura de distribución la cual detalla a quien debe fluir la información (reportes de estado, fechas, programas, documentación técnica, etc.) y que métodos (reportes escritos, juntas, etc.) serán empleados para distribuir los diferentes tipos de información. Esta estructura debe ser compatible con las responsabilidades y las relaciones de autoridad descritas en el organigrama del proyecto.
- ❖ Una descripción de la información a distribuir, incluyendo el formato, contenido, nivel de detalle y convenciones y/o definiciones a emplear.
- ❖ Programas de producción donde se muestra el momento en que cada tipo de comunicación será generada.
- ❖ Métodos para acceder a la información entre el programa de las comunicaciones.
- ❖ Un método para la actualización y la redefinición del plan para el manejo de las comunicaciones como el desempeño y desarrollo del proyecto.

El plan para el manejo de las comunicaciones puede ser formal o informal, altamente detallado o genérico, basándose en las necesidades del proyecto. Este es un elemento subsidiario del plan global del proyecto (descrito en la Sección 4.1).

10.2 DISTRIBUCIÓN DE LA INFORMACIÓN

La distribución de la información, implica tener disponible la información requerida por parte de los accionistas a tiempo. Esto incluye la implementación del plan para el manejo de las comunicaciones como también incluye responder a los requerimientos no esperados de información.

Insumos	Herramientas y Técnicas	Resultados
1. Resultados del trabajo 2. Plan para la administración de las comunicaciones 3. Plan del proyecto	1. Ventajas de la comunicación 2. Sistema de recuperación de información 3. Sistemas de distribución de información	1. Registro del proyecto

10.2.1 Insumos para la Distribución de la Información

1. *Resultados del trabajo.* Los resultados del trabajo son descritos en la Sección 4.2.3.1.
2. *Plan para el manejo de las comunicaciones.* El plan para el manejo de las comunicaciones es descrito en la Sección 10.1.3.1.
3. *Plan del proyecto.* El plan del proyecto es descrito en la Sección 4.1.3.1.

10.2.2 Herramientas y Técnicas para la Distribución de la Información

1. *Ventajas de la comunicación.* Las ventajas de la comunicación son empleadas para intercambiar información. El que genera la información es responsable de que la ésta sea clara, no ambigua y completa para que así el receptor pueda recibirla correctamente y confirmar que ésta fue comprendida en su totalidad. El receptor es responsable de asegurar que la información sea recibida en su totalidad y entendida correctamente. La comunicación tiene varias dimensiones:
 - ❖ Escrita y oral, escuchando y hablando.
 - ❖ Interna (dentro del proyecto) y externa (los clientes, los medios, el público, etc.).
 - ❖ Formal (reportes, sumarios, etc.) e informal (memos, conversaciones ad hoc, etc.).
 - ❖ Verticales (hacia arriba y abajo de la organización) y horizontal (con semejantes).
2. *Sistemas de recuperación de información.* La información puede ser compartida por los miembros del equipo mediante diferentes métodos, incluyendo sistemas manuales de llenado, pruebas electrónicas de base de datos, software para la administración de proyectos y

cualquier sistema que permita el acceso a la documentación técnica, tal como podría ser el acceso a los dibujos de ingeniería.

3. *Sistemas de distribución de la información.* Existe gran variedad de métodos par la distribución de la información del proyecto incluyendo las juntas de proyecto, distribución de documentación copias duras, bases de datos compartidas con acceso electrónico de redes, fax, correo electrónico, correo de voz y vídeo conferencias.

10.2.3 Resultados de la Distribución de la Información

1. *Archivo del proyecto.* El archivo del proyecto puede incluir correspondencia, memos, reportes, y documentos que describan al proyecto. Esta información debe ser, lo más extensa posible y apropiada, mantenida de manera organizada. Los miembros del equipo del proyecto a menudo conservan un archivo personal en un libro de proyecto.

10.3 REPORTES DE DESEMPEÑO

Los reportes de desempeño implican coleccionar y diseminar la información para así proveer a los accionistas de la información acerca de cómo los recursos están siendo utilizados para lograr los objetivos del proyecto. Este proceso incluye: -

- ❖ Reportes de estado – describe la situación del actual del proyecto.
- ❖ Reportes de avance – describe que trabajos ha completado el equipo del proyecto.
- ❖ Pronóstico – predice el estado y desempeño futuro del proyecto.

Los reportes de desempeño por lo general deberían proporcionar información acerca del alcance, del programa, del costo y de la calidad. Muchos proyectos también requieren información acerca del riesgo y la procuración. Los reportes pueden ser preparados sistemáticamente o por excepción.

Insumos	Herramientas y Técnicas	Resultados
<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan del proyecto 2. Resultados del trabajo 3. Archivos de otros proyectos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisiones de desempeño 2. Análisis de variaciones 3. Análisis de la tendencia 4. Análisis del valor ganado 5. Herramientas y técnicas para la distribución de la información 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reportes de desempeño 2. Requerimiento de cambios

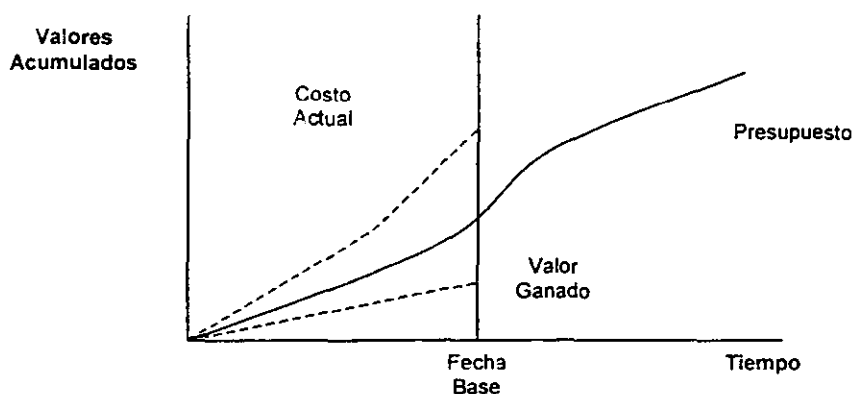
10.3.1 Insumos de los Reportes de Desempeño

1. *Plan del proyecto.* El plan del proyecto es discutido en la Sección 4.1.3.1. El plan del proyecto contiene los varios lineamientos que se usarán para valorar la ejecución del proyecto.
2. *Resultados del trabajo.* Los resultados del trabajo – son aquellos compromisos o entregas que se han completado parcial o totalmente, aquellos costos que sean incurrido o comprometido, etc. – estos son un resultado de la ejecución del plan del proyecto (discutido en la Sección 4.2.3.1). Los resultados del proyecto deben ser reportados dentro de la estructura de trabajo proporcionada por el plan para el manejo de las comunicaciones. Precisión, información uniforme acerca de los resultados del trabajo es esencial para la utilidad de los reportes de desempeño.
3. *Otros archivos de proyecto.* Los archivos del proyecto son discutidos en la Sección 10.2.3.1. En adición al plan de proyecto y a los resultados del proyecto, otros documentos a menudo contienen información concerniente al contexto del proyecto, los cuales deben ser considerados a la hora de evaluar la ejecución del proyecto.

10.3.2 Herramientas y Técnicas de los Reportes de Desempeño

1. *Revisiones de desempeño.* Las revisiones de desempeño son juntas donde se valúa el estado o avance del proyecto. Las revisiones de desempeño son típicamente usadas junto con una o más de las técnicas de reportes de desempeño mencionadas a continuación.
2. *Análisis de las variaciones.* Los análisis de variación implican comparar los resultados actuales del proyecto con los resultados planeados o esperados. Las variaciones en el costo o el programa son las que con mayor frecuencia se analizan, pero las variaciones del plan en las áreas de alcance, calidad, y riesgo son con frecuencia de igual o mayor importancia.
3. *Análisis de las tendencias.* El análisis de la tendencia implica examinar los resultados del proyecto con respecto al tiempo, para así determinar si la ejecución del proyecto está mejorando o deteriorando.
4. *Análisis de valor ganado.* El análisis de valor ganado en sus diferentes formas es el método más comúnmente usado para medir la ejecución. Este está integrado por la medición del alcance, el costo y el programa, ayudando así al equipo en la administración del proyecto a evaluar la ejecución del mismo. El valor ganado implica la medición de tres valores claves para cada actividad:
 - ❖ El presupuesto, también llamado presupuesto del costo del trabajo programado (PCTP), es aquella porción del estimado de costos aprobado, planeada a ser gastada en la duración de la actividad durante cierto período.
 - ❖ El costo real, también llamado el costo real del trabajo ejecutado (CRTE), es el costo total directo e indirecto incurrido en la culminación del trabajo de una actividad durante cierto período de tiempo.
 - ❖ El valor ganado, también llamado el costo presupuestado del trabajo ejecutado (PCTE), es un porcentaje del presupuesto total igual al porcentaje del trabajo actual terminado. Muchas de las implantaciones de valor ganado solo usan un pequeño porcentaje (e.g., 30 por ciento, 70 por ciento, 90 por ciento, 100 por ciento) para simplificar la recolección de datos. Algunas implantaciones de valor ganado solo usan el cero por ciento o el 100 por ciento (realizado o no realizado) para ayudar a asegurar la medición de los objetivos del desempeño.Estos tres valores son usados en combinación para proporcionar mediciones de si el trabajo está siendo realizado conforme a lo planeado o no. Las medidas más comúnmente usadas son las variaciones en el costo ($VC = PCTE - CRTE$), las variaciones en el programa ($VP = PCTE - PCTP$), y el índice en la ejecución del costo ($IEC = PCTE / CRTE$). El acumulado IEC (la suma de todos los PCTEs individuales entre la suma de todos los CRTEs individuales es ampliamente usado para pronosticar el costo para terminar. En algunas áreas de aplicación, el Índice de la ejecución del programa ($IEP = PCTE / PCTP$) es usado para pronosticar la fecha de terminación del proyecto.
5. *Herramientas y técnicas para la distribución de la información.* Los reportes de desempeño son distribuidos usando las herramientas y las técnicas descritas en la Sección 10.2.2.

Figura 10-2. Gráfica Ilustrativa de un Reporte de Avance



10.3.3 Resultados de los Reportes de Desempeño

1. *Reportes de desempeño.* Los reportes de desempeño organizan y resumen el cúmulo de información, y presentan los resultados de cualquier análisis. Los reportes deben proporcionar los tipos de información y el nivel de detalle requerido por los diversos accionistas, tal como se documentó en el plan de manejo de las comunicaciones.

Los formatos de los reportes de desempeño incluyen diagramas de barras (también llamados diagramas de Gantt), curvas S, histogramas y tablas. La Figura 10-2 usa la curva S para desplegar el análisis de datos de valor acumulado ganado mientras que la figura 10-3 despliega diferentes datos de valor ganado en forma tabular.

2. *Requerimientos de cambios.* El análisis de la evolución del proyecto a menudo genera requerimientos de cambio en algún aspecto del proyecto. Estos requerimientos de cambios son manejados tal como se describe en los varios procesos de control del cambio (e.g., administración del cambio de alcance, control del programa, etc.).

10.4 CIERRE ADMINISTRATIVO

El proyecto o la fase, después de haber cumplido con los objetivos o de ser terminados por otras razones, necesitan un cierre. El cierre administrativo consiste en verificar y documentar los resultados del proyecto, para formalizar la aceptación del producto del proyecto por parte de los patrocinadores, clientes, o consumidores. Esto incluye el recolectar los archivos, asegurar que estos reflejen las especificaciones finales, el análisis del éxito y la efectividad del proyecto, y archivar aquella información útil en el futuro.

Las actividades del cierre administrativo no deben ser demoradas hasta la culminación del proyecto. Cada fase del proyecto debe ser cerrada apropiadamente para así asegurar que la información importante y útil no se ha perdido.

Insumos	Herramientas y Técnicas	Resultados
<ol style="list-style-type: none"> 1. Documentación de la medición de la ejecución 2. Documentación del producto del proyecto 3. Otros registros de proyecto 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reportes de ejecución de las herramientas y técnicas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Archivos de proyecto 2. Aceptación formal 3. Lecciones aprendidas

10.4.1 Insumos del Cierre Administrativo

1. *Documentación de la medición de la ejecución.* Todos los documentos producidos para guardar y analizar la ejecución del proyecto, incluyendo los documentos de planeación, los cuales establecen la estructura para la medición del desempeño, deben estar disponibles para una revisión durante el cierre administrativo.
2. *Documentación del producto del proyecto.* Los documentos producidos para describir el producto del proyecto (planes, especificaciones, documentos técnicos, dibujos, archivos electrónicos, etc.- la terminología varía según el área de aplicación) deben también estar disponibles para una revisión durante el cierre administrativo.
3. *Otros archivos de proyecto.* Los archivos del proyecto son discutidos en la sección 10.2.3.1.

10.4.2 Herramientas y Técnicas para el Cierre Administrativo

1. *Reportes de ejecución de las técnicas y herramientas.* Los reportes de ejecución de las técnicas y herramientas son discutidos en la Sección 10.3.2.

10.4.3. Resultados del Cierre Administrativo

1. *Archivos de proyecto.* Un índice con todas las memorias debe ser preparado para archivar de manera apropiada las partes. Cualquier proyecto—específico o programa—extenso perteneciente a la base de datos histórica del proyecto, debe ser actualizada. Cuando el proyecto se lleva a cabo bajo contrato o cuando implican una procuración significativa, particular atención debe ser puesta en el archivo de los reportes financieros.
2. *Aceptación formal.* Los documentos donde el cliente o los patrocinadores hayan aceptado el producto del proyecto (o fase) deben ser preparados y distribuidos.
3. *Lecciones aprendidas.* Las lecciones aprendidas son discutidas en la Sección 4.3.3.3.

Figura 10-3. Ilustración Tabular de un Reporte de Desempeño

Elemento del WBS	Presupuesto	Valor ganado	Costo Actual	Costo de las Variaciones		Variación del	Presupuesto
	(\$)	(\$)	(\$)	(\$)	(%)	(\$)	(%)
1.0 Planeación pre-piloto	63,000	58,000	62,500	-4,500	-7.8	-5,000	-8.6
2.0 Listas de verificación	64,000	48,000	46,800	1,200	2.5	-16,000	-33.3
3.0 Diseño del curriculum	23,000	20,000	23,500	-3,500	-17.5	-3,000	-15
4.0 Evaluación media	68,000	68,000	72,500	-4,500	-6.6	0	0
5.0 Implementación del soporte	12,000	10,000	10,000	0	0	-2,000	-20
6.0 Manual de Prácticas	7,000	6,200	6,000	200	3.2	-800	-12.9
7.0 Plan Roll-out	20,000	13,500	18,100	-4,600	-34.1	-6,500	-48.1
TOTAL	257,000	223,700	239,400	-15,700	-7.3	-33,300.00	-14.9

CAPITULO 11

ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO DEL PROYECTO

La administración del riesgo del proyecto incluye los procesos involucrados en la identificación, el análisis, y la respuesta al riesgo del proyecto. Esto significa maximizar los resultados de los eventos positivos y minimizar las consecuencias de los eventos adversos. La Figura 11-1 proporciona un panorama general de los siguientes procesos principales:

11.1 Identificación del riesgo – determinar que riesgos son los más propensos a afectar al proyecto y documentar la características de cada uno de ellos.

11.2 Cuantificación del riesgo – evaluar el riesgo y las interacciones del riesgo para así valorar el rango de los posibles resultados del proyecto.

11.3 Desarrollo de la respuesta al riesgo – definir los pasos para aprovechar las oportunidades y responder a las amenazas.

11.4 Control de la respuesta al riesgo – responder a los cambios en el riesgo durante la ejecución del proyecto.

Estos procesos interactúan entre ellos y con otros procesos de las demás áreas del conocimiento. Cada proceso puede requerir el esfuerzo de uno o más individuos o grupo de individuos basándose en las necesidades del proyecto. Cada proceso ocurre generalmente al menos una vez en cada fase del proyecto.

A pesar de que los procesos son presentados aquí como elementos discretos con interfaces bien definidas, en la práctica se pueden superponer e interactuar en maneras no detalladas aquí. Las interacciones de los procesos se detallan en el Capítulo 3.

Las diferentes áreas de aplicación a menudo usan diferentes nombres para los procesos aquí utilizados aquí:

- ❖ La identificación y cualificación del riesgo son a veces tratados como procesos aislados, y a la combinación de estos procesos se le puede llamar análisis del riesgo o evaluación del riesgo.
- ❖ El desarrollo de la respuesta al riesgo es algunas veces llamada planeación de la respuesta o mitigación del riesgo.
- ❖ El desarrollo de la respuesta al riesgo y el control de la respuesta al riesgo son algunas veces tratados como procesos aislados, y a la combinación de estos procesos se le puede llamar administración del riesgo.

11.1 IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO

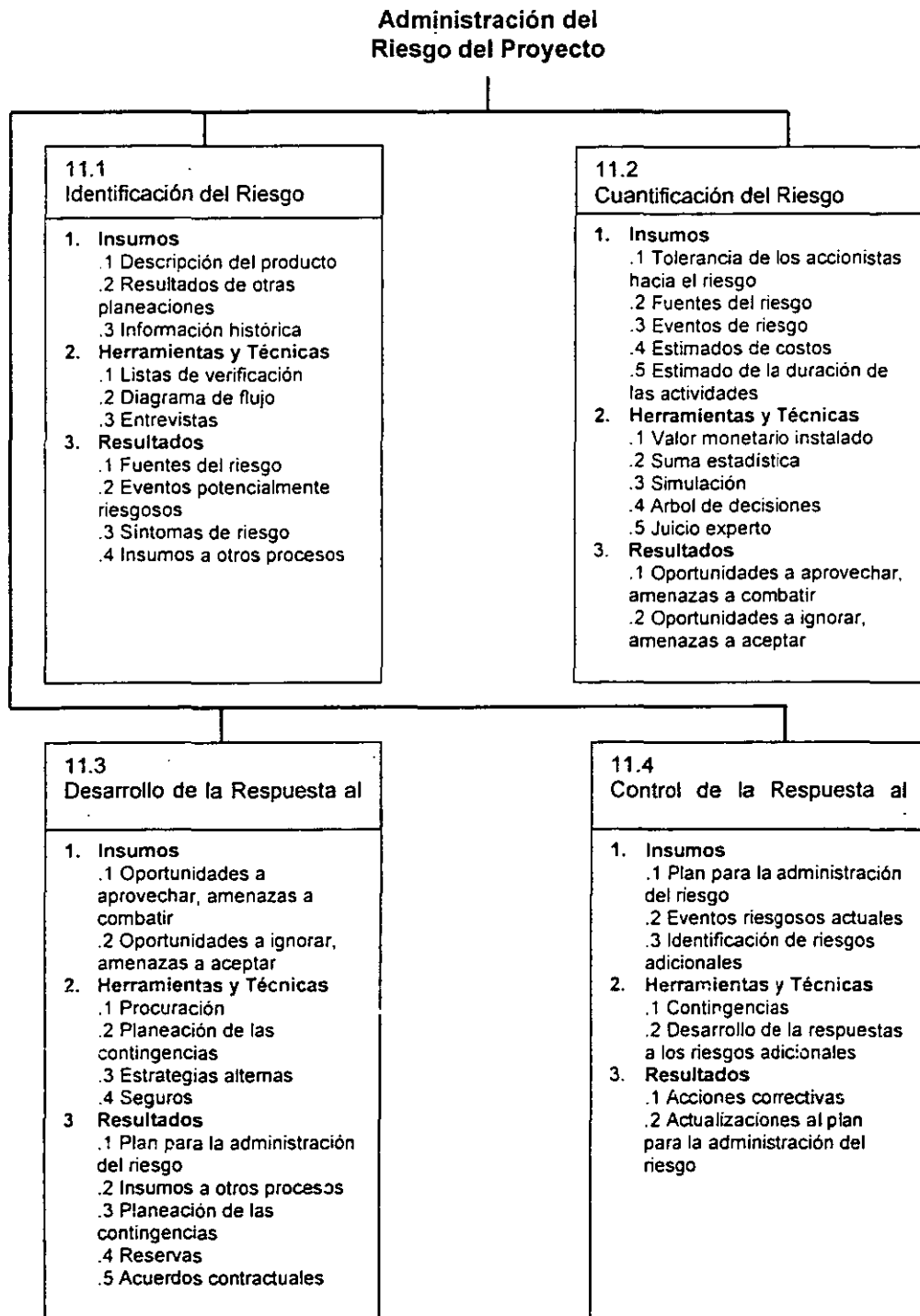
El identificar el riesgo consiste en determinar que riesgos son más propensos a afectar al proyecto y documentar las características de cada uno. La identificación del riesgo no es un evento de una sola vez; éste se debe llevar a cabo a lo largo de todo el proyecto.

La identificación debe considerar tanto a riesgos internos como externos. Los riesgos internos son todos aquellos que el equipo del proyecto puede controlar e influenciar, tal como la asignación del equipo de trabajo y el estimado de costos. El riesgo externo es todo aquello más allá del control o de la influencia del equipo de trabajo, tal como cambios en el mercado o acciones gubernamentales.

Estrictamente hablando, el riesgo implica solo la posibilidad de sufrir daños o pérdidas. Sin embargo, el contexto del proyecto, la identificación del riesgo también tiene que ver con las oportunidades (resultados positivos) así como con las amenazas (resultados negativos).

La identificación del riesgo puede ser realizado por la identificación de las causas y los efectos (qué puede suceder y qué resultara) o los efectos y las causas (qué resultados son evitados o alentados y como cada uno puede ocurrir).

Figura 11-1. Panorama de la Administración del Riesgo del Proyecto



Insumos	Herramientas y Técnicas	Resultados
<ol style="list-style-type: none"> 1. Descripción del producto 2. Otros resultados de planeación 3. Información histórica 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Listas de verificación 2. Diagramas de flujo 3. Entrevistas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fuentes del riesgo 2. Eventos con riesgo potencial 3. Síntomas del riesgo 4. Insumos de otros procesos

11.1.1 Insumos de la Identificación del Riesgo

Descripción del producto. La naturaleza del producto del proyecto tendrá un efecto importante en la identificación del riesgo. Los productos que involucran tecnologías probadas, implicarán menos riesgo que los productos que requieren innovaciones o invenciones. El riesgo asociado con el producto del proyecto es a menudo descrito en términos de su impacto en el costo y el programa. La Sección 5.1.1.1 tiene información adicional acerca de la descripción del producto.

1. *Otros resultados de la planeación.* Los resultados de los procesos de las demás áreas de conocimiento deben ser revisados para identificar los posibles riesgos. Por ejemplo:
 - ❖ Work Breakdown Structure – enfoques no tradicionales a los entregables detallados pueden presentar oportunidades no identificadas en la definición general del alcance.
 - ❖ Estimado de costos y duración del estimado – los estimados agresivos y los estimados desarrollados con una cantidad limitada de información traen mayor riesgo.
 - ❖ Plan del equipo de trabajo – identificar a los miembros del equipo que poseen habilidades únicas las cuales serán difíciles de reemplazar o que pueden tener otros compromisos lo cual hace su disponibilidad difícil.
 - ❖ Plan para la administración de la procuración – las condiciones del mercado tales como una economía local contraída de puede ofrecer oportunidades para reducir el costo del contrato.
3. *Información histórica.* La información histórica acerca de que sucedió realmente en proyectos anteriores, puede resultar especialmente útil en la identificación de los riesgos potenciales. Los resultados históricos a menudo están disponibles en las siguientes fuentes:
 - ❖ Archivos del proyecto – una o más de las organizaciones involucradas en el proyecto pueden tener registro de los resultados de los proyectos previos lo suficientemente detallados como para ayudar en la identificación del riesgo. En algunas áreas de aplicación, los miembros pueden conservar tales registros.
 - ❖ Bases de datos comerciales – la información histórica esta comercialmente disponible en varias áreas de aplicación.
 - ❖ Conocimientos del equipo del proyecto – los miembros del equipo pueden recordar previos acontecimientos o suposiciones. Mientras tal recolección puede ser útil, ellos son por lo generalmente menos confiables que los resultados documentados.

11.1.2 Herramientas y Técnicas para la Identificación del Riesgo

1. *Lista de verificación.* Las listas de verificación son típicamente organizadas según la fuente del riesgo. La fuente incluye el contexto del proyecto (ver Capítulo 2), resultados de otros procesos (ver Sección 11.1.1.2), el producto del proyecto o la tecnología, y las fuentes internas tales como las habilidades de los miembros del equipo (o la carencia de ellas). Algunas áreas de aplicación han usado ampliamente esquemas de clasificación para las fuentes del riesgo.
2. *Diagramas de flujo.* Los diagramas de flujo (descritos en la Sección 8.1.2.3) pueden ser útiles al equipo de proyecto para un mejor entendimiento de las causas y los efectos del riesgo.

3. *Entrevistas* – las entrevistas enfocadas al riesgo con varios accionistas pueden ayudar a conocer los riesgos no identificados durante la planeación normal de las actividades. Los registros de las entrevistas de los pre-proyectos (e.g., aquellos conducidos durante un estudio de factibilidad) también pueden estar disponibles.

11.1.3 Resultados de la Identificación del Riesgo

1. *Fuentes del riesgo*. Las fuentes del riesgo son categorías de posibles eventos riesgosos (e.g., acciones de los accionistas, estimados no confiables, rotación del equipo del proyecto) que pueden afectar al proyecto en perjuicio o beneficio. La lista de las fuentes debe ser comprensiva i.e., ésta generalmente debe incluir todos los elementos sin considerar la frecuencia o probabilidad de que ocurran, o magnitud de la ganancia o pérdida. Las fuentes comunes del riesgo incluyen:

- ❖ Cambios en los requerimientos.
- ❖ Errores de diseño, omisiones, y malos entendidos.
- ❖ Una definición pobre o falta de comprensión de los roles y las responsabilidades.
- ❖ Estimados de mala calidad.
- ❖ Insuficiencias de habilidades del equipo de trabajo.

En la descripción de las fuentes del riesgo generalmente se incluyen estimados de (a) la probabilidad de que un evento riesgoso por parte de esa fuente ocurra, (b) el rango de los posibles resultados, (c) tiempo de ejecución esperado, y (d) frecuencia anticipada de eventos riesgosos por parte de esa fuente.

Tanto las probabilidades como los resultados pueden ser especificados como funciones continuas (un estimado de costos entre \$100,000 y \$150,000) o como funciones discretas (una patente será o no una garantía). En suma, los estimados de las probabilidades o de los resultados realizados en las fases tempranas del proyecto tienden a presentar un rango más amplio que aquellos realizados más tarde en el proyecto.

2. *Eventos con riesgo potencial*. Los eventos con riesgo potencial son sucesos discretos tal como un desastre natural o la salida de un miembro específico del equipo que quizás afecte al proyecto. Los eventos con riesgo potencial deben ser identificados junto con las fuentes del riesgo, cuando la probabilidad de que ocurran o la magnitud de las pérdidas sea relativamente elevada. ("relativamente elevada" varía según el proyecto). Mientras que los eventos de riesgo potencial rara vez son aplicaciones de un área específica, una lista de los eventos riesgosos comunes si lo son. Por ejemplo:

- ❖ El desarrollo de nueva tecnología que obviará la necesidad de un proyecto es común en la electrónica y raro en el desarrollo de bienes raíces.
- ❖ Pérdidas debido a una tormenta son comunes en la construcción y raras en la biotecnología.

La descripción de los eventos con riesgo potencial generalmente deben incluir estimados de (a) la probabilidad de que el evento riesgoso ocurra, (b) las alternativas de los posibles resultados, (c) el tiempo esperado del evento, y (d) frecuencia anticipada (por ejemplo, puede ocurrir esto más de una vez).

Tanto las probabilidades como los resultados pueden ser especificados como funciones continuas (un estimado de costos entre \$100,000 y 150,000) o como funciones discretas (una patente será o no garantizada). En suma, los estimados de las probabilidades o de los resultados realizados en las fases tempranas del proyecto tienden a presentar un rango más amplio que aquellos realizados más tarde en el proyecto.

3. *Síntomas de riesgo*. Los síntomas de riesgo, algunas veces llamados detonadores, son manifestaciones indirectas de los eventos riesgosos actuales. Por ejemplo, una pobre moral quizás es una señal de advertencia de un retraso inminente en el programa o los sobregiros en el costo de las actividades tempranas quizás indique un estimado pobre.

4. *Insumos de otros procesos*. El proceso de identificación de riesgos quizás da a conocer la necesidad de actividades posteriores en otra área. Por ejemplo, el WBS puede no presentar el suficiente detalle que permita un adecuada identificación del riesgo.

Los riesgos son a menudo insumos para otros procesos como restricciones o suposiciones.

11.2 CUANTIFICACIÓN DEL RIESGO

La cuantificación del riesgo implica evaluar el riesgo y su interacción para así conocer el rango de los posibles resultados del proyecto. Esto primordialmente significa determinar que eventos riesgosos justifican una respuesta. Esto se complica por el número de factores incluyendo, pero sin limitar a:

- ❖ Las oportunidades y las amenazas pueden interactuar de diversas maneras no anticipadas (e.g., los retrasos en el programa pueden forzar a consideraciones en una nueva estrategia que reduzca la duración del proyecto).
- ❖ Un evento riesgoso aislado puede causar múltiples efectos, por ejemplo, cuando la entrega de un componente clave se retrasa se producen sobregiros en el costo, retrasos en el programa, penalizaciones en los pagos y una menor calidad en el producto.
- ❖ Las oportunidades de un accionista (reducción del costo) pueden ser amenazas para algún otro (reducción del beneficio).
- ❖ Las técnicas matemáticas empleadas pueden crear una impresión falsa de la precisión y la confiabilidad.

Insumos	Herramientas y Técnicas	Resultados
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tolerancia de los accionistas hacia el riesgo 2. Fuentes del riesgo 3. Eventos de riesgo potencial 4. Estimado de costos 5. Estimado de la duración de las 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Valor monetario esperado 2. Suma estadística 3. Simulación 4. Arbol de decisión 5. Juicio experto 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Oportunidades a aprovechar, amenazas a combatir 2. Oportunidades a ignorar, amenazas a aceptar

11.2.1 Insumos de la Cuantificación del Riesgo

1. *Tolerancia de los accionistas hacia el riesgo.* Las diferentes organizaciones y los diferentes individuos presentan diferente tolerancia hacia el riesgo. Por ejemplo:
 - ❖ Una empresa altamente rentable puede gastar gustosa 500,000 dólares para elaborar una propuesta de 1000 millones de dólares, mientras que una empresa que opera dentro del punto de equilibrio no lo hará.
 - ❖ Una organización quizás perciba un estimado que presenta 15 por ciento de probabilidad de que se sobregire como un riesgo alto, mientras otra percibe esto como un riesgo bajo.
 La tolerancia de los accionistas hacia el riesgo proporciona un filtro tanto para las entradas como para las salidas de la cuantificación del riesgo.
2. *Fuentes del riesgo.* Las fuentes del riesgo son descritas en la Sección 11.1.3.1.
3. *Eventos de riesgo potencial.* Los eventos de riesgo potencial son descritos en la Sección 11.1.3.2.
4. *Estimados de Costos.* Los estimados de costos son descritos en la Sección 7.2.3.1.
5. *Estimado de la duración de las actividades.* Los estimados de la duración de las actividades son descritos en la Sección 6.3.3.1.

11.2.2 Herramientas y Técnicas para la Cuantificación del Riesgo

1. *Valor monetario esperado.* El valor monetario esperado, como una herramienta de la cuantificación, es el producto de dos números:
 - ❖ Probabilidad de los eventos riesgosos – un estimado de la probabilidad de que cierto evento riesgoso ocurra.
 - ❖ Valor del evento riesgoso – un estimado de la ganancia o pérdida en la que se incurrirá si el evento ocurre.

Figura 11-2. Suma de la Distribución de la Probabilidad

Nombre de la Actividad	Baja a	Mayor probabilidad m	Alta b	Media x	Sigma σ	Varianza σ^2
Distribución triangular						
Borrador inicial						
Recolección de información	40	45	80	55.0	8.9	79.2
Secciones escritas	35	50	100	61.7	13.9	193.1
Revisión informal	10	15	30	18.3	4.2	18.1
Inspecciones						
Inspectores	18	25	50	31.0	6.9	47.2
Lista de defectos	10	20	40	23.3	6.2	38.9
Resolución de defectos	10	25	60	31.7	10.5	109.7
Cambios necesarios	15	20	40	25.0	5.4	29.2
Estimado Total del Proyecto			200	246	22.7	515.4

$$X = (a + m + b) / 3$$

$$\text{Varianza} = [(b - a)^2 + (m - a)(m - b)] / 18$$

Distribución Beta (usando la aprox PERT)						
Borrador inicial						
Recolección de información	40	45	80	50.0	6.7	44.4
Secciones escritas	35	50	100	55.8	10.8	117.4
Revisión informal	10	15	30	16.7	3.3	11.1
Inspecciones						
Inspectores	18	25	50	28.0	5.3	28.4
Lista de defectos	10	20	40	21.7	5.0	25.0
Resolución de defectos	10	25	60	28.3	8.3	69.4
Cambios necesarios	15	20	40	22.5	4.2	17.4
Estimado Total del Proyecto			200	223	17.7	313.1

$$X = (a + 4m + b) / 6$$

$$\text{Varianza} = [(b - a) / 18]^2$$

Cuando sumar la distribución de las probabilidades

- ❖ Si las distribuciones están inclinadas a la izquierda como en este ejemplo, la media del proyecto será siempre significativamente más alta que la suma del estimado de mayor probabilidad.
- ❖ Las distribuciones pueden ser mezcladas y calificadas a voluntad. La misma distribución fue usada para todas las actividades con el fin de simplificar esta ilustración.

Para la suma de la distribución de las probabilidades, calcular:

- ❖ La media, sigma (desviación estándar), y la varianza para cada actividad individual basándose en la fórmula para esa distribución (i.e., beta, triangular, bandera, etc.).
- ❖ La media del proyecto es la suma de las medias de las actividades individuales
- ❖ La varianza del proyecto es la suma de las varianzas de las actividades individuales.
- ❖ La sigma del proyecto (desviación estándar) es la raíz cuadrada de la varianza del proyecto.

El valor del evento riesgoso debe reflejar tanto lo tangible como lo intangible. Por ejemplo, en el Proyecto A y en el Proyecto B, se identifica una probabilidad igual de pérdidas tangibles por \$100,000 como consecuencia de una propuesta agresiva de precio. Si el Proyecto A predice efectos pequeños o tangibles, y el Proyecto B predice que tales pérdidas ponen a la organización fuera del negocio, los dos riesgos no son equivalentes.

De manera similar, el no incluir riesgos intangibles en este cálculo puede distorsionar el resultado, si se equipara una pérdida pequeña con una alta probabilidad o una gran pérdida con poca probabilidad.

El valor monetario esperado es generalmente usado como un insumo para análisis posteriores (e.g., en una decisión tipo árbol) debido a que los eventos riesgosos pueden ocurrir individualmente o en grupos, en paralelo o en secuencia.

2. *Suma estadística.* La suma estadística puede ser usada para calcular el rango del costo total del proyecto por medio del estimado de costos de los elementos individuales de trabajo. (El calcular la fecha probable para culminar el proyecto a partir del estimado de duración de las actividades requiere de simulación tal como se describe en la Sección 11.2.2.3).

El rango del costo total del proyecto puede ser usado para cuantificar el riesgo relativo de las alternativas de los presupuestos del proyecto o los precios de la propuesta. La Figura 11-2 ilustra el uso del "método de momentos" técnica que calcula el rango de los estimados del proyecto.

3. *Simulación.* La simulación emplea una representación o modelo de un sistema que analiza el comportamiento o la ejecución de los sistemas. La forma más común de simulación en un proyecto, es la simulación del programa usando la red del proyecto como modelo del proyecto. La mayoría de los programas simulados se basan de alguna forma en el análisis Monte Carlo. Esta técnica, adaptada de la administración general, "ejecuta" el proyecto muchas veces para proporcionar una distribución estadística de los resultados calculados tal como se ilustra en la Figura 11-3.

El resultado de la simulación del programa puede ser usado para cuantificar el riesgo de las varias alternativas del programa, de las diferentes estrategias del proyecto, de los diferentes rutas a través de la red, o de las actividades individuales.

Se recomienda la simulación del programa sólo en proyectos grandes o complejos, pues las técnicas tradicionales de análisis matemático tales como el Método de la Ruta Crítica (MRC) y la Evaluación del Programa y la Técnica de Revisión (PERT) no contabilizan las rutas de convergencia (ver Figura 11-4) y de esta manera se tiende a subestimar la duración del proyecto.

El Análisis Monte Carlo y otras formas de simulación también pueden ser usadas para valuar el rango del costo posible de los resultados

4. *Árbol de decisiones.* Un árbol de decisiones es un diagrama que describe las interacciones claves entre las decisiones y la oportunidad asociada a los eventos tal como son entendidos por el que toma la decisión. Las ramas del árbol representan cada una de las decisiones (mostradas como cajas) o eventos oportunos (mostrados como círculos). La figura 11-5 es un ejemplo de un árbol de decisiones.

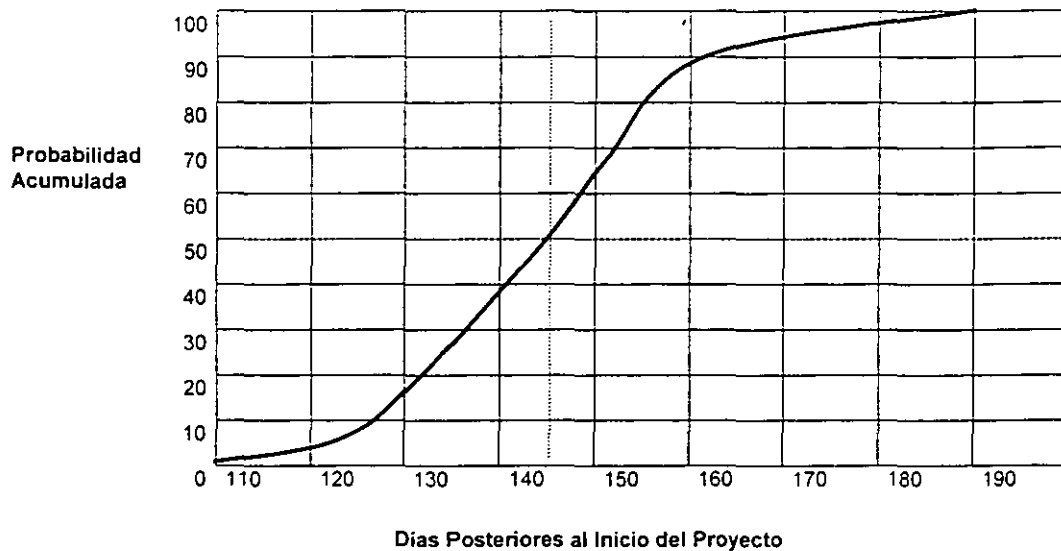
5. *Juicio experto.* El juicio experto a menudo puede ser aplicado en vez de o en adición a las técnicas matemáticas descritas anteriormente. Por ejemplo, los eventos riesgosos pueden ser descritos de probabilidad de ocurrencia alta, media o baja y como severos, moderados o de impacto limitado.

11.2.3 Resultados por parte de la Cuantificación del Riesgo

1. *Oportunidades a aprovechar, amenazas a combatir.* El principal resultado de la cuantificación del riesgo es una lista de oportunidades a la cual se le debe dar seguimiento y una lista de amenazas a la cual se le debe prestar atención.

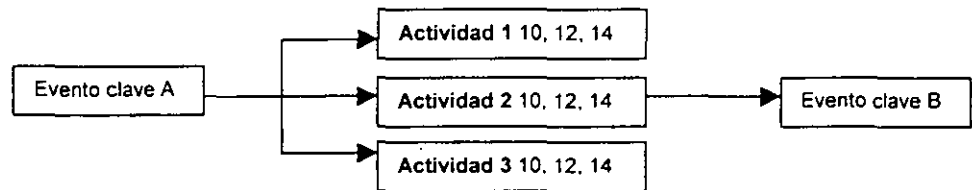
2. *Oportunidades a ignorar, amenazas a aceptar.* Los procesos en la cuantificación del riesgo también deben documentar; (a) aquellas fuentes del riesgo y los eventos riesgosos que el equipo en la administración de proyectos conscientemente ha decidido aceptar o ignorar y (b) definir quién toma las decisiones.

Figura 11-3. Resultados de una simulación Monte Carlo para el programa de un proyecto



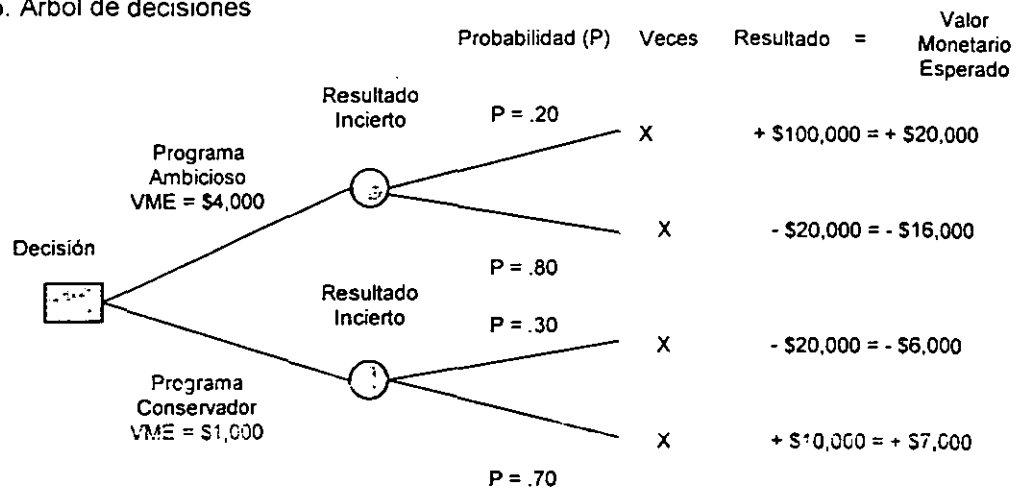
Esta curva S muestra la probabilidad acumulada para la finalización del proyecto para fecha determinada. Por ejemplo, la intersección de las líneas punteadas muestra que existe la probabilidad de que el proyecto se terminara dentro de los 145 días después de su inicio. Las fechas de terminación hacia la izquierda tienen un riesgo alto.

Figura 11-4. Camino de Convergencia



Las actividades 1, 2, y 3 todas tienen una duración estimada de 12 días, = 2 días. El Método de Ruta Crítica calcula la duración del Evento clave A al Evento clave B, por lo tanto 12 días. Sin embargo, la duración actual sea mayor a 12 días si en cualquier actividad se presenta un retraso. Esto se cumple a pesar de que las otras actividades terminen en menos de 12 días.

Figura 11-5. Árbol de decisiones



- ❖ Valor Monetario Esperado (VME) de los resultados = Resultado x la Probabilidad de ese resultado
- ❖ Valor Monetario Esperado de una decisión = la suma de VMEs de todos los Resultados como consecuencia de esa decisión.

- ❖ Un programa ambicioso tiene un valor monetario esperado de \$4,000 y es "preferido" sobre un programa conservador con un valor monetario esperado de \$1,000.

11.3 Desarrollo de la Respuesta al Riesgo

El desarrollo de la respuesta al riesgo implica definir los pasos importantes a seguir para aprovechar las oportunidades y para combatir las amenazas. Para combatir las amenazas generalmente caen dentro de las siguientes tres categorías:

- ❖ Anulación – eliminar una amenaza específica, usualmente eliminando la causa. El equipo de administración del proyecto nunca puede eliminar el riesgo, pero eventos riesgosos específicos a menudo pueden ser eliminados.
- ❖ Mitigación – reducir el valor monetario esperado de un evento riesgoso reduciendo la probabilidad de que ocurra (e.g. empleando tecnología comprobada para así disminuir la probabilidad de que el producto del proyecto no funcione), reduciendo el valor del evento riesgoso (e.g., comprando un seguro), o ambos.
- ❖ Aceptación – aceptar las consecuencias. La aceptación puede ser activa (e.g. desarrollar un plan de contingencia para ser ejecutado en caso de que el evento riesgoso ocurra) o pasiva (e.g., aceptar una utilidad menor si algunas actividades se sobregiran).

Insumos	Herramientas y Técnicas	Resultados
1. Oportunidades a aprovechar, amenazas a combatir 2. Oportunidades a ignorar, amenazas a aceptar	1. Procuración 2. Planeación de las contingencias 3. Estrategias alternas 4. Seguros	1. Plan para administrar el riesgo 2. Insumos a otros procesos 3. Planes contingentes 4. Reservas 5. Acuerdos contractuales

11.3.1 Insumos al Desarrollo de la Respuesta al Riesgo

1. *Oportunidades a aprovechar, amenazas a combatir.* Estas son descritas en la Sección 11.2.3.1.
2. *Oportunidades a ignorar, amenazas a aceptar.* Estas son descritas en la Sección 11.2.3.2. Este tipo de elementos son insumos del proceso de desarrollo de la respuesta al riesgo, ya que estas deben ser documentadas en el plan para la administración del riesgo (descrito en la Sección 11.3.3.1).

11.3.2 Herramientas y Técnicas para el Desarrollo a la Respuesta del Riesgo

1. *Procuración.* La procuración, es la adquisición de bienes o servicios mediante una organización externa inmediata al proyecto y es a menudo una respuesta apropiada para ciertos tipos de riesgos. Por ejemplo, el riesgo asociado por emplear cierta tecnología se puede mitigar contratando a una organización que cuente con experiencia en dicha tecnología. La procuración a menudo implica el intercambiar un riesgo por otro. Por ejemplo, el costo de mitigar un riesgo mediante el ajuste del precio contratado, puede crear riesgos en el programa si el vendedor no es capaz de llevar a cabo estos ajustes. De manera similar, el transmitir todo el riesgo técnico al vendedor puede resultar en una propuesta de costo alto inaceptable. La Administración de la Procuración del Proyecto es descrita en el Capítulo 12.
2. *Planeación de las contingencias.* El planear las contingencias implica definir las acciones a seguir si se identifica que un evento riesgoso pudiese ocurrir (ver también la discusión de contingencias en la Sección 11.4.2.1).
3. *Estrategias alternas.* Los eventos riesgosos a menudo pueden ser prevenidos o evitados cambiando el enfoque de la planeación. Por ejemplo, un trabajo de diseño adicional puede

disminuir el número de cambios, los cuales deben ser manejados durante la implementación o construcción de las fases. Muchas áreas de aplicación cuentan con una importante cantidad de literatura referente al valor potencial de las diversas estrategias alternas.

4. *Seguros*. Los seguros o cierto tipo de seguros tales como las fianzas a menudo están disponibles para afrontar ciertas categorías de riesgos. El tipo de cobertura disponible y el costo de las coberturas varía según del área de aplicación.

11.3.3 Resultados del Desarrollo de la Respuesta al Riesgo

1. *Plan para la administración del riesgo*. El plan para la administración del riesgo debe documentar los procedimientos que se usarán para manejar el riesgo durante el proyecto. En adición a los resultados documentados de los procesos en la identificación y cuantificación del riesgo, también se debe mencionar a los responsables de la administración del riesgo en las diversas áreas, de que manera la identificación y cuantificación de los resultados será mantenida, como el plan de contingencias será implementado, y como las reservas serán distribuidas.

El plan para la administración del riesgo puede ser formal o informal, a gran detalle o genérico, basándose en las necesidades del proyecto. Este es un elemento subsidiario del plan global del proyecto (descrito en la Sección 4.1)

2. *Insumos a otros procesos*. El seleccionar o sugerir estrategias alternas, planes de contingencia, procuración anticipada, y otros riesgos relacionados deben ser retroalimentados al proceso apropiado de las demás áreas de conocimiento.
3. *Planes de contingencias*. Los planes de contingencias son acciones predefinidas a tomar si los eventos riesgosos ocurren. Los planes de contingencias son generalmente parte del plan de administración del riesgo, pero estos también deben de ser integrados dentro de otras partes del plan global del proyecto (e.g., como parte del plan para la administración del alcance o el plan de administración de la calidad).
4. *Reservas*. Una reserva es una provisión del plan del proyecto para mitigar el costo y/o los riesgos del programa. El término es a menudo usado con una modificación (e.g., administración de la reserva, reserva de contingencia, reserva del programa) para proporcionar posteriormente detalles a cerca del tipo de los riesgos que serán mitigados. El significado específico de la modificación del riesgo a menudo varía según el área de aplicación. En adición, el uso de una reserva, y la definición de lo que debe ser incluido en la reserva, es también un área de aplicación específica.
5. *Acuerdos contractuales*. Los acuerdos contractuales pueden formar parte del seguro, servicios, y otros tipos de elementos para así evitar o mitigar las amenazas. Las condiciones y términos contractuales tendrán un efecto significativo en el grado en el que se reduzca el riesgo.

11.4 CONTROL DE LA RESPUESTA AL RIESGO

El control de la respuesta al riesgo implica ejecutar el plan para la administración del riesgo para así responder a los eventos riesgosos durante el curso del proyecto. Cuando el cambio ocurre, el ciclo básico de identificar, cuantificar, y responder es repetido. Es importante entender que a pesar de los análisis más minuciosos y comprensivos no se pueden identificar todos los riesgos y las probabilidades de manera correcta; el control y la iteración son requeridos.

Insumos	Herramientas y Técnicas	Resultados
<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan para administrar el riesgo 2. Eventos riesgosos actuales 3. Identificación de riesgos adicionales 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contingencias 2. Desarrollo de la respuesta a los riesgos adicionales 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acciones correctivas 2. Actualización al plan para la administración del riesgo

CAPITULO 12

11.4.1 Insumos al Control de la Respuesta al Riesgo

1. *Plan para la administración del riesgo.* El plan para la administración del riesgo son descritos en la Sección 113.3.1.
2. *Eventos riesgosos actuales.* Algunos de los riesgos identificados ocurrirán, otros no. Los eventos que ocurrirán son eventos riesgosos actuales o fuentes de riesgo, y el equipo para la administración del proyecto debe identificar cuales han ocurrido para que así las respuestas desarrolladas puedan ser implementadas.
3. *Identificación de riesgos adicionales.* Según se ejecuta la medición del proyecto y los reportes (discutidos en la Sección 10.3), los eventos potencialmente riesgosos o las fuentes de riesgos previamente no identificados pueden surgir.

11.4.2 Herramientas y Técnicas del Control para la Respuesta al Riesgo

1. *Contingencias.* Las contingencias son respuestas no planeadas a los eventos riesgosos negativos. Las contingencias son no planeados en el sentido de que la respuesta no fue definida anticipadamente al evento riesgoso.
2. *Desarrollo de la respuesta a los riesgos adicionales.* Si el evento riesgoso no fue anticipado, o el efecto es mayor al esperado, la respuesta planeada puede ser no adecuada, y será necesario repetir el proceso de desarrollo de la respuesta y quizás también el proceso de la cuantificación del riesgo.

11.4.3. Resultados del Control para la Respuesta del Riesgo

1. *Acción correctiva.* La acción correctiva consiste en ejecutar primordialmente la respuesta planeada (e.g., el plan de contingencias implementado).
2. *Actualizaciones al plan para la administración del riesgo.* Los eventos riesgosos pueden ocurrir o no, y así como los efectos actuales de los eventos riesgosos son evaluados, estimados en su probabilidad y valor, de la misma manera otros aspectos del plan para la administración del riesgo, deben ser actualizados.

ADMINISTRACIÓN DE LA PROCURACIÓN DEL PROYECTO

La administración de la procuración del proyecto incluye los procesos requeridos para adquirir bienes y servicios de organizaciones externas. Por simplicidad, los bienes o servicios, se trate de uno o varios, serán por lo general llamados "producto". La Figura 12-1 provee un panorama general de los principales procesos:

12.1 Planeación de la Procuración - determina que procurar y cuando.

12.2 Planeación de la Licitación - documenta los requerimientos de productos y las fuentes potenciales.

12.3 Licitación - obtención de cotizaciones, ofertas, o propuestas.

12.4 Selección de Fuentes - selección de entre los posibles vendedores.

12.5 Administración del Contrato - manejo de la relación con los vendedores.

12.6 Cierre de Contrato - finalización y establecimiento del contrato, incluyendo resoluciones para cualquier pendiente.

Estos procesos interaccionan entre ellos y con los demás procesos de las otras áreas de conocimiento. Cada proceso puede requerir el esfuerzo de uno o más individuos o grupo de individuos basándose en las necesidades del proyecto. Aunque de que los procesos son presentados como elementos discretos con interfases bien definidas, en la práctica estos pueden superponerse de diversas maneras no detalladas aquí. La interacción de los procesos es discutida a detalle en el Capítulo 3, Administración de los Procesos del Proyecto.

La Administración de la Procuración del Proyecto es discutida desde la perspectiva del comprador en la relación comprador-vendedor. La relación comprador-vendedor puede existir en diferentes niveles del proyecto. Dependiendo del área de aplicación, el vendedor puede ser llamado contratista, vendedor, o proveedor.

El vendedor, típicamente administrará su trabajo como si se tratase de un proyecto. En tal caso:

- ❖ El comprador se convierte en cliente y es así un accionista clave para el vendedor.
- ❖ El equipo en la administración del proyecto del vendedor debe involucrarse con todos los procesos de la administración del proyecto, no solo con aquellos pertenecientes a esta área de conocimiento.
- ❖ Los términos y condiciones del contrato se convierten en insumos claves para muchos procesos del vendedor. El contrato puede contener los insumos (e.g., las entregas principales, eventos claves, objetivos de costo) o puede limitar las opciones del equipo del proyecto (e.g., la aprobación del comprador en las decisiones del equipo de trabajo es a menudo requerida en los proyectos de diseño).

Este capítulo asume que el vendedor es externo a la organización ejecutora. La mayor parte de la discusión, sin embargo, es igualmente aplicable para los acuerdos formales junto con otras unidades de la organización ejecutora. Cuando los acuerdos informales están involucrados, los procesos descritos en la Administración de los Recursos Humanos del Proyecto, Capítulo 9, y la Administración de la Comunicación del Proyecto, Capítulo 10, son más probables que apliquen.

12.1 PLANEACIÓN DE LA PROCURACIÓN

La planeación de la procuración consiste en identificar que necesidades del proyecto pueden ser cubiertas mejor mediante la procuración de productos o servicios a una organización externa del proyecto. Esto implica consideraciones de si procurar, qué procurar, cómo procurar, cuánto procurar, cuándo procurar.

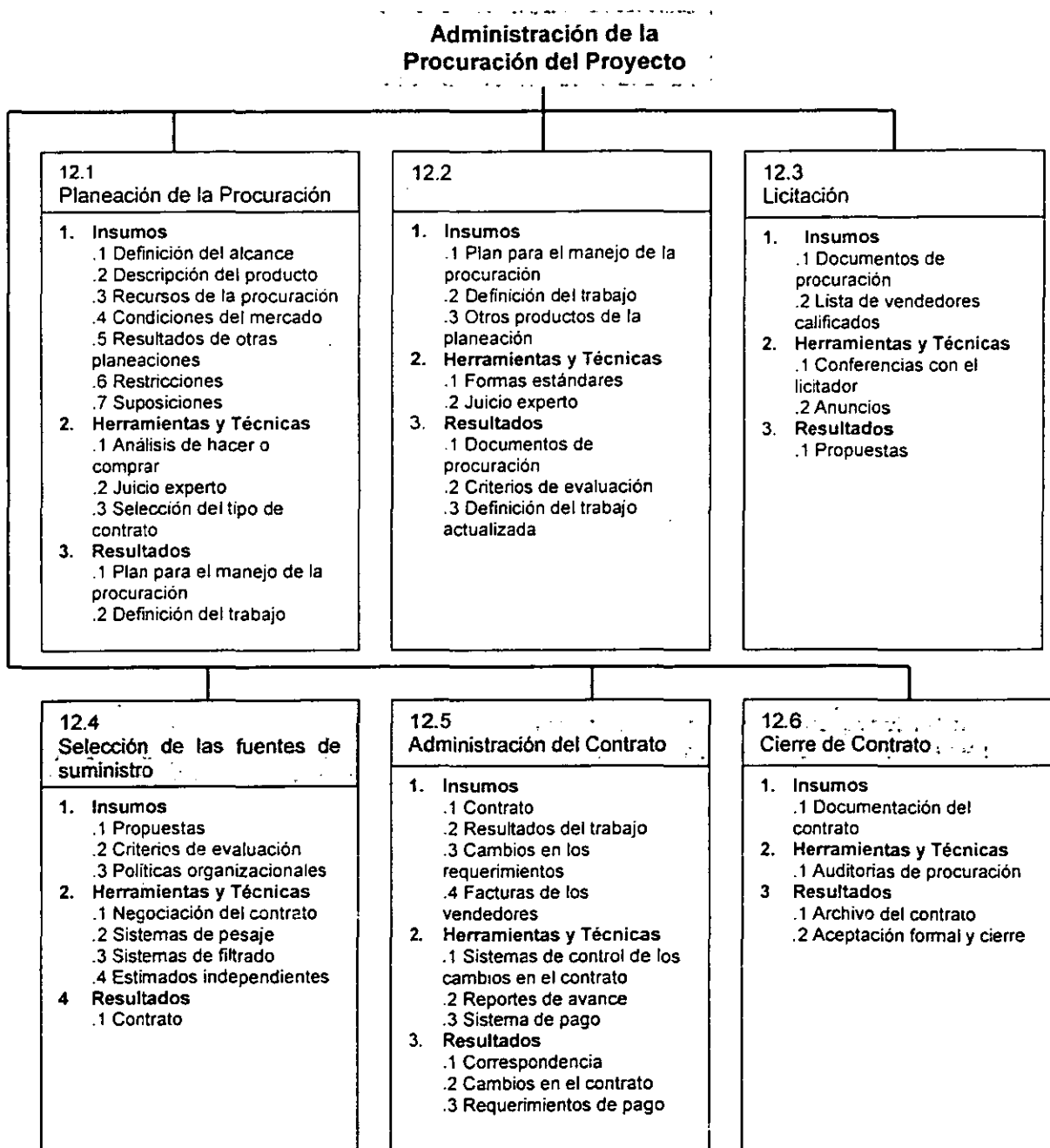
Quando el proyecto obtenga productos o servicios de una organización externa a la organización ejecutora, el proceso de la planeación de la licitación (sección 12.2) hasta el cierre del contrato (Sección 12.6) podrá ser ejecutado una sola vez para cada producto o servicio. El equipo en la administración del proyecto debe buscar el soporte de los especialistas en las disciplinas donde la contratación y la procuración así lo requieran.

Quando el proyecto no obtiene los productos o servicios del exterior, el proceso de planeación de la licitación hasta el cierre del contrato (Sección 12.6) podrá no ser ejecutado. Esto a menudo ocurre en proyectos de investigación y desarrollo cuando la organización ejecutora no desea compartir la tecnología del proyecto, y en muchos proyectos menores, en proyectos caseros

cuando el control y la administración de los recursos externos quizás excedan los ahorros potenciales.

La planeación de la procuración también debe incluir consideraciones de los subcontratistas potenciales, particularmente si el comprador desea tener cierto grado de influencia o control sobre las decisiones del subcontratista.

Figura 12-1. Panorama de la Administración de la Procuración de Proyecto



Insumos	Herramientas y Técnicas	Resultados
<ol style="list-style-type: none"> 1. Definición del alcance 2. Descripción del producto 3. Recursos de la procuración 4. Condiciones del mercado 5. Resultados de otras planeaciones 6. Restricciones 7. Suposiciones 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de hacer o comprar 2. Juicio experto 3. Selección del tipo de contrato 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan para el manejo de la procuración 2. Definición del trabajo

12.1.1 INSUMOS DE LA PLANEACIÓN DE LA PROCURACIÓN

1. *Definición del alcance.* El alcance (ver Sección 5.2.3.1) describe los límites actuales del proyecto. Esto proporciona información importante acerca de las necesidades del proyecto y de las estrategias a considerar durante la planeación de la procuración.
2. *Descripción del producto.* La descripción del producto del proyecto (descrita en la Sección 5.1.1.1) proporciona información importante acerca de cuestiones técnicas o asuntos, necesarios a considerar durante la planeación de la procuración.
La descripción del producto es generalmente algo más que la descripción del trabajo. La descripción del producto describe el último producto terminado del proyecto; una definición del trabajo (discutido en la Sección 12.1.3.2) describe la porción de aquel producto que será suministrado por el vendedor al proyecto. Sin embargo, si la organización ejecutora decide procurar el producto entero, la distinción entre los dos términos se hará discutible.
3. *Recursos de la procuración.* Si la organización ejecutora no tiene un grupo formal de contratación, el equipo del proyecto tendrá que suministrar ambos los recursos y la experiencia para apoyar las actividades de procuración.
4. *Condiciones del mercado.* Los procesos de planeación de la procuración deben considerar qué productos y servicios están disponibles en el mercado, por quién, y bajo qué términos y condiciones.
5. *Resultados de otras planeaciones.* Si los resultados de las demás planeaciones están disponibles, estas deben ser consideradas durante la planeación de la procuración. Otros resultados de planeación que a menudo deben de considerarse incluyen los estimados preliminares de costos, el programa, los planes para la administración de la calidad, proyecciones de flujo de efectivo, WBS, identificación del riesgo y la planeación del equipo de trabajo.
6. *Restricciones.* Las restricciones son factores que limitan las opciones del comprador. Una de las restricciones más comunes para muchos proyectos es la disponibilidad de fondos.
7. *Suposiciones.* Las suposiciones son factores que, para propósitos de planeación, serán consideradas como verdaderas, reales y ciertas.

12.1.2 Herramientas y Técnicas para la Planeación de la Procuración

1. *Análisis de hacer o comprar.* Esta es una técnica general de administración la cual se usa para determinar si un artículo en particular, puede ser producido con un costo adecuado por la organización ejecutora. Ambas partes del análisis incluyen tanto costos directos como indirectos. Por ejemplo, el análisis del lado de comprar debe incluir tanto el costo actual del efectivo para comprar el producto, como el costo indirecto de la administración del proceso de compra.

Un análisis hacer o comprar también debe reflejar tanto la perspectiva de la organización ejecutora así como los requerimientos inmediatos del proyecto. Por ejemplo, comprar un bien

de capital (cualquiera que sea, desde una grúa hasta una computadora personal) en vez de rentarlo raramente es más efectivo. Sin embargo, si la organización ejecutora tiene un requerimiento constante de dicho elemento, el costo de la compra de éste puede ser menor que su renta.

2. *Juicio experto.* El juicio experto a menudo será requerido para evaluar los insumos de este proceso. Tal experiencia puede ser aportada por un grupo o individuo con el conocimiento especializado o capacitado, y dicha experiencia esta disponible en diversos recursos, incluyendo:
 - ❖ Otras unidades dentro de la organización ejecutora.
 - ❖ Consultores.
 - ❖ Asociaciones profesionales o técnicas.
 - ❖ Grupos industriales.
3. *Selección del tipo de contrato.* Diferentes tipos de contratos son más o menos apropiados según el tipo de compra. Los contratos generalmente están dentro de las siguientes tres categorías:
 - ❖ Precio alzado - este tipo de contrato implica un precio total ajustado para un producto bien definido. Si el producto no esta bien definido, existe un riesgo tanto para el vendedor como para el comprador - el comprador puede no recibir el producto deseado o el vendedor puede incurrir en costos adicionales para poder obtener dicho producto.
 - ❖ Contratos por costo reembolsable - esta categoría de contratos implica pagos (reinvertir) al vendedor por su costo actual. Los costos usualmente se clasifican como costos directos e indirectos. Los costos directos son los costos que incurren en un beneficio exclusivo del proyecto (e.g., los del personal de tiempo completo en el proyecto). Los costos indirectos, también llamados costos generales, son localizados en el proyecto por la organización ejecutora como un costo por la ejecución de negocios (e.g., los salarios de los ejecutivos corporativos). Los costos indirectos son usualmente calculados como un porcentaje de los costos directos. Los contratos por costo reembolsable a menudo incluyen incentivos por conseguir o sobrepasar los objetivos del proyecto, tal como metas del programa o el costo total.
 - ❖ Contratos de precio unitario - al vendedor se le paga cierta cantidad por unidad de servicio (e.g., \$70 por hora por servicios profesionales o \$1.08 yarda cúbica removida), y el valor total del contrato es una función de las cantidades requeridas para completar el trabajo.

12.1.3 Resultados del Plan de Procuración

1. *Plan para el manejo de la procuración.* El plan para el manejo de la procuración debe describir la manera en que el proceso (desde la solicitud de planeación hasta el cierre de contrato) de procuración será manejado. Por ejemplo:
 - ❖ ¿Qué tipo de contrato será usado?
 - ❖ ¿Si estimado independientes serán necesarios como criterios de evaluación, quién los preparará y cuándo?
 - ❖ ¿Si la organización ejecutora tiene un departamento de procuración, qué acciones pueden ser administrados por el equipo del proyecto?
 - ❖ Si los documentos de procuración estandarizados son necesarios, dónde pueden encontrarse?
 - ❖ ¿Cómo serán manejados los diferentes proveedores?
 - ❖ ¿Cómo la procuración será coordinada con los demás aspectos del proyecto, tal como los reportes de avance y del programa?

El plan para el manejo de la procuración puede ser formal o informal, altamente detallado o genérico, basándose en las necesidades del proyecto. Este es un elemento subsidiario del plan global del proyecto descrito en la Sección 4.1, Desarrollo del Plan del Proyecto.

2. *Definición de trabajo.* La definición del trabajo (DT) describe los elementos de procuración con el detalle suficiente para así permitir a los posibles vendedores que determinen si son capaces de proporcionar dichos elementos. "El detalle suficiente" puede variar basándose en la naturaleza del elemento, las necesidades del comprador, o la forma esperada del contrato.

Algunas áreas de aplicación reconocen diferentes tipos de DT. Por ejemplo, en algunas jurisdicciones gubernamentales, el término DT es reservado para elementos de procuración que son un producto o servicio perfectamente especificado, y el término definición de los Requerimientos (DR) se usa para elementos de procuración que se presentan como un problema a resolver.

La definición del trabajo puede ser revisada y redefinida durante el proceso de procuración. Por ejemplo, un prospecto de vendedor puede sugerir una forma más efectiva o un producto menos costoso que la especificación original. Cada elemento individual de procuración requiere una definición del trabajo por separado. Sin embargo, productos o servicios múltiples pueden ser agrupados como un elemento de procuración con un solo DT.

La definición del trabajo debe ser clara, tan completa y tan consistente como sea posible. Esta debe incluir una descripción de cualquier servicio colateral requerido, tal como un reporte de avance o un soporte operacional post-proyecto para el elemento procurado. En algunas áreas de aplicación, existe un contenido específico y formatos requeridos para un DT.

12.2 PLANEACIÓN DE LA LICITACIÓN

La planeación de la licitación implica el preparar los documentos necesarios para soportar la licitación (los procesos de licitación se describen en la Sección 12.3).

Insumos	Herramientas y Técnicas	Resultados
<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan para el manejo de la procuración 2. Definición del trabajo 3. Otros productos de la planeación 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formas estándar 2. Juicio experto 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Documentos de procuración 2. Criterios de evaluación 3. Definición del trabajo actualizada

12.2.1 Insumos de la Planeación de la Licitación

1. *Plan para el manejo de la procuración.* El plan para el manejo de la procuración es descrito en la Sección 12.1.3.1.
2. *Definición(es) del trabajo.* La definición del trabajo se describe en la Sección 12.1.3.2.
3. *Otros productos de la planeación.* Los demás resultados de la planeación (ver Sección 12.1.1.5), los cuales pudieron haber sido modificados de cuando fueron considerados como parte de la planeación de la procuración, deben ser revisados nuevamente como parte de la licitación. En particular, la planeación de la licitación debe ser cerrada coordinadamente con el programa del proyecto.

12.2.2 Herramientas y Técnicas para la Planeación de la Licitación

1. *Formas estándares.* Las formas estándares pueden incluir contratos estándares, una descripción estándar de los elementos de procuración, o versiones estandarizadas de todas o parte de los documentos de las ofertas requeridas (ver Sección 12.2.3.1) Las organizaciones que llevan acabo procuraciones sustanciales deben contar con estos documentos estandarizados.
2. *Juicio experto.* El juicio experto se describe en la Sección 12.1.2.2.

12.2.3 Resultados de la Planeación de la Licitación

1. *Documentos de Procuración.* Los documentos de procuración son empleados para solicitar propuestas a los posibles vendedores. Los términos "oferta" y "cotización" son generalmente empleados cuando la decisión para seleccionar la fuente será hecha por el precio (cuando se compran artículos comerciales), en cambio el término "propuesta" es generalmente usado cuando hay consideraciones diferentes a las financieras tal como habilidades técnicas o enfoques importantes (adquisición de servicios profesionales). Sin embargo, a menudo los términos son empleados indistintamente, por lo que se debe tener cuidado de no hacer suposiciones no garantizadas acerca de las implicaciones del uso de dichos términos. Los nombres comunes para los diferentes tipos de documentos de procuración incluyen: Invitación para Oferta (IF), Requisición de Propuesta (RP), Requisición de Cotización (RC), Invitación para Negociación (IN), Respuesta Inicial del Contratista.

Los documentos de procuración deben ser estructurados de tal manera que faciliten la precisión y la respuesta correcta de los vendedores. Estos siempre deben incluir la definición del trabajo, una descripción de la forma deseada de la respuesta y cualquier provisión contractual (e.g., una copia del modelo del contrato, convenio de confidencialidad). Algo o todo el contenido y la estructura de los documentos de procuración, particularmente aquellos preparados por las dependencias de gobierno, quizás sean definidos por las regulaciones.

Los documentos de procuración deben ser lo suficientemente rígidos para asegurar consistencia, respuestas comparables, pero lo suficientemente flexibles para permitir consideraciones o sugerencias para así conocer mejores maneras de satisfacer los requerimientos.

2. *Criterios de evaluación.* Los criterios de evaluación son empleados para calificar a las propuestas. Estos pueden ser objetivos (e.g., "el gerente general debe ser un Gerente Profesional Certificado") o subjetivos (e.g., "el gerente general debe poseer documentación, experiencia previa en proyectos similares"). Los criterios de evaluación a menudo son incluidos como parte de los documentos de procuración.

El criterio de evaluación puede limitar el precio de compra si es bien sabido que los artículos a procurar están disponibles en cantidades aceptables en el mercado ("el precio de compra" en este contexto incluye tanto el costo del artículo y los gastos secundarios tal como la entrega). Cuando éste no es el caso, otro criterio debe ser identificado y documentado para soportar una valuación integral. Por ejemplo:

- ❖ Compresión de la necesidad - lo demuestra la propuesta del vendedor.
- ❖ Costo global o ciclo de vida - ¿producirá el vendedor seleccionado el costo final más bajo (costos de compra más costos de operación)?
- ❖ Capacidades técnicas - ¿el vendedor cuenta, o puede de manera razonable adquirir, las habilidades técnicas y el conocimiento requerido?
- ❖ Capacidad Administrativa - ¿el vendedor cuenta, o puede de manera razonable desarrollar, procesos de administración y procedimientos para asegurar el éxito del proyecto?
- ❖ Capacidad Financiera - ¿el vendedor cuenta, o puede de manera razonable obtener, los recursos financieros necesarios?

3. *Definición del trabajo actualizado.* La definición del trabajo se describen en la Sección 12.1.3.2. Las modificaciones hechas a uno o más de las definiciones del trabajo quizás se puedan identificar durante la planeación de la licitación.

12.3 LICITACIÓN

La licitación implica obtener información (ofertas y propuestas) por parte de los posibles vendedores de cómo las necesidades del proyecto serán cubiertas. La mayor parte del esfuerzo en este proceso es realizado por los posibles vendedores, normalmente sin cargo al proyecto.

Insumos	Herramientas y Técnicas	Resultados
1. Documentos de procuración 2. Lista de vendedores calificados	1. Conferencias con el licitador 2. Anuncios	1. Propuestas

12.3.1 Insumos de la Licitación

1. *Documentos de procuración.* Los documentos de procuración se describen en la sección 12.2.3.1.
2. *Lista de vendedores calificados.* Algunas organizaciones mantienen una lista o archivos con información acerca de los posibles vendedores. Estas listas por lo general contienen información de experiencias relevantes y otras características de los posibles vendedores. Si tal lista no está disponible de manera inmediata, el equipo de proyecto tendrá que desarrollar una. La información general está ampliamente disponible en directorios, asociaciones locales relevantes, catálogos, y fuentes similares. La información detallada sobre algún recurso en específico puede requerir un mayor esfuerzo, tal como visitas al sitio o contactar consumidores previos. Los documentos de procuración pueden ser enviados a todos o algunos de los posibles vendedores.

12.3.2 Herramientas y Técnicas de la Licitación

1. *Conferencias con el licitador.* Las conferencias con el licitador (también llamadas conferencias con el contratista, conferencias con el vendedor, y conferencias de pre-oferta) son reuniones con los posibles vendedores para preparar la propuesta. Estas se usan para asegurar que todos los posibles vendedores tengan un entendimiento claro y común de la procuración (requerimientos técnicos, requerimientos de contrato, etc.). Las respuestas a las preguntas pueden ser incorporadas dentro de los documentos de procuración a manera de adenda.
2. *Anuncios.* Las listas existentes de los posibles vendedores pueden a menudo ser desplegadas, colocando anuncios en publicaciones de circulación general tal como los periódicos o en publicaciones especializadas, tal como los diarios profesionales. Algunas jurisdicciones gubernamentales requieren publicidad para cierto tipo de elementos de procuración; la mayoría de las jurisdicciones gubernamentales requieren publicidad de subcontratos sobre un contrato gubernamental.

12.3.3 Resultados de la Licitación

1. *Propuestas.* Las propuestas (ver también discusión de ofertas, cotizaciones, y propuestas en la Sección 12.2.3.1) son documentos preparados por el vendedor que describen la habilidad y la buena de voluntad de proporcionar el producto requerido. Estos son preparados en acuerdo con los requerimientos de los documentos relevantes de procuración.

12.4 SELECCIÓN DE LAS FUENTES DE SUMINISTRO

La selección de las fuentes implica recibir las ofertas o propuestas y la aplicación de los criterios de evaluación para seleccionar un proveedor. Este proceso rara vez es abierto:

- ❖ El precio debe ser la primera determinante, pero el menor precio propuesto puede no ser el de menor costo si el vendedor presenta incapacidad para entregar el producto a tiempo.

- ❖ Las propuestas son a menudo separadas en dos secciones, la técnica (enfoque) y la comercial (precio), cada una evaluada por separado.
- ❖ Fuentes múltiples pueden ser requeridas para productos críticos.

Las herramientas y técnicas descritas a continuación pueden ser empleadas por separado o en combinación. Por ejemplo, un sistema de pesaje puede ser empleado para:

- ❖ Seleccionar una sola fuente a la cual se le pedirá que firme un contrato estándar.
- ❖ Ordenar todas las propuestas para establecer una secuencia de negociación.

En elementos mayores de procuración, este proceso puede ser iterativo. Una lista pequeña de vendedores calificados serán seleccionados basándose en la propuesta preliminar, y posteriormente una evaluación más detallada será conducida basándose en una propuesta más detallada o completa.

Insumos	Herramientas y Técnicas	Resultados
1. Propuestas 2. Criterios de evaluación 3. Políticas organizacionales	1. Negociación del contrato 2. Sistemas de pesaje 3. Sistemas de filtrado 4. Estimados independientes	1. Contrato

12.4.1 Insumos de la Selección de la Fuente de Suministro

1. *Propuestas.* Las propuestas se describen en la Sección 12.3.3.1.
2. *Criterios de evaluación.* Los criterios de evaluación se describen en la Sección 12.2.3.2.
3. *Políticas organizacionales.* Cualquiera o todas las organizaciones involucradas en el proyecto, pueden tener políticas formales e informales que pueden afectar la evaluación de las propuestas.

12.4.2 Herramientas y Técnicas para la Selección de la Fuente de Suministro

1. *Negociación del contrato.* La negociación del contrato implica la clarificación y acuerdos comunes sobre la estructura y los requerimientos del contrato antes de ser firmado. La posibilidad de ampliar el contrato, el lenguaje final del contrato debe reflejar todos los acuerdos alcanzados. Los asuntos generalmente cubiertos incluyen, pero no solo se limitan a, responsabilidades y autoridades, términos aplicables y leyes, aproximaciones técnicas y administración de negocios, financiamiento contratado, y precio.
Para elementos complejos de procuración, la negociación del contrato puede ser un proceso independiente con sus insumos (e.g., una salida o una lista abierta de elementos) y resultados (e.g., memorándums de entendimiento).
La negociación del contrato es un caso especial de las habilidades de la gerencia general llamada "negociación". Las herramientas, técnicas y estilos de negociación se discuten ampliamente en la literatura de la gerencia general y generalmente se aplican en las negociaciones de contratos.
2. *Sistemas de pesaje.* El sistema de pesaje sirve para cuantificar la calidad de los datos, así se minimiza los prejuicios personales en la selección de la fuente. La mayoría de los sistemas implican (1) una asignación numérica de peso para cada uno de los criterios de evaluación, (2) colocar a cada proveedor posible en cada criterio, (3) multiplicar el peso por el lugar que ocupan, y (4) totalizar el resultado de los productos para computar el puntaje total.
3. *Sistema de filtrado.* Un sistema de filtrado implica establecer los requerimientos mínimos para ejecutar uno o más de los criterios de evaluación. Por ejemplo, un posible vendedor puede

requerir proponer un gerente general, el cual debe ser Gerente de Proyecto Profesional (GPP), antes de que el resto de su propuesta sea considerada.

4. *Estimados independientes.* Para muchos elementos a procurar, la organización procuradora puede preparar sus propios estimados para así checar el precio propuesto. Diferencias significativas en estos estimados pueden indicar que la definición del trabajo no fue adecuada o que los vendedores mal entendieron o fallaron en responder completamente a la definición del alcance. Los estimados independientes son a menudo referidos como estimados de "costo sugerido".

12.4.3 Resultados de la Selección de la Fuente de Suministro

1. *Contrato.* Un contrato es un acuerdo de compromiso mutuo en cual se obliga al vendedor a proporcionar el producto especificado y se obliga al comprador a pagar por éste. Un contrato es una relación legal sujeta a resolver en la corte. El acuerdo puede ser simple o complejo, usualmente (pero no siempre) reflejando la simplicidad o complejidad del producto. Este puede ser llamado, entre otros nombres, contrato, acuerdo, subcontrato, orden de compra ó memorándum de entendimiento. La mayoría de las organizaciones tienen políticas documentadas y procedimientos definiendo quien puede firmar tales acuerdos en representación de la organización.

Aunque que todos los documentos de proyecto están sujetos a algún tipo de revisión y aprobación, la naturaleza de compromiso legal de un contrato usualmente significa que éste estará sujeto a procesos de aprobación más extensivos. En todos los casos, la materia primordial en el proceso de revisión y aprobación debe asegurar que el lenguaje del contrato describe el producto o servicio el que satisface la necesidad identificada. En el caso de proyectos mayores emprendidos por agencias públicas, el proceso de revisión puede aún incluir la revisión pública de los acuerdos.

12.5 ADMINISTRACIÓN DEL CONTRATO

La administración del contrato es el proceso que asegura que la ejecución del vendedor cumplirá con los requerimientos contractuales. En proyectos grandes con múltiples proveedores de productos y servicios, un aspecto clave en la administración del contrato es el manejar las diferentes interfases entre los varios proveedores. La naturaleza legal de la relación contractual, hace imperativo que el equipo de proyecto esté completamente de acuerdo en las implicaciones legales de las acciones tomadas cuando administren el contrato.

La administración del contrato implica aplicar apropiadamente los procesos de la administración del proyecto a las relaciones contractuales, y la integración de los resultados de estos procesos dentro de la administración global del proyecto. Esta integración y coordinación a menudo ocurrirá a múltiples niveles cuando existan múltiples vendedores y múltiples productos involucrados. Los procesos de la administración del proyecto que deben aplicarse incluyen;

- ❖ Plan de ejecución del proyecto, descrito en la Sección 4.2, para autorizar el trabajo contratado en el momento adecuado.
- ❖ Reportes de avance, descritos en la Sección 10.3, para monitorear el costo del contrato, programa, y la ejecución técnica.
- ❖ Control de calidad, descrito en la Sección 8.3, para inspeccionar y verificar que el producto contratado sea adecuado.
- ❖ Control de cambios, descrito en la Sección 4.3, para asegurar que los cambios sean aprobados apropiadamente y que todos aquellos con la necesidad de conocer dichos cambios estén de acuerdo.

La administración del contrato también tiene un componente de administración financiera. Los términos de pago deben ser definidos dentro del contrato y deben implicar un enlace específico entre el avance alcanzado y la compensación pagada.

Insumos	Herramientas y Técnicas	Resultados
<ol style="list-style-type: none"> 1. Contrato 2. Resultados del trabajo 3. Cambios en los requerimientos 4. Facturas de los vendedores 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema de control de los cambios en el contrato 2. Reportes de avance 3. Sistema de pago 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Correspondencia 2. Cambios en el contrato 3. Requerimientos de pago

12.5.1 Resultados de la Administración del Contrato

1. *Contrato.* Los contratos se describen en la Sección 12.4.3.1.
2. *Resultados de trabajo.* Los resultados del trabajo del vendedor - qué compromisos han sido completados y cuales aún no, hasta qué punto los estándares de calidad fueron cumplidos, en qué costos se han incurrido o comprometido, etc. - son los cargos parte del plan de ejecución del proyecto (la Sección 4.2 proporciona más detalle del plan de ejecución del proyecto).
3. *Cambios en los requerimientos.* Los cambios en los requerimientos pueden incluir cambios en los términos del contrato o en la descripción del producto o servicio a ser proporcionado. Si el trabajo del vendedor es no satisfactorio, se debe tomar una decisión para determinar si el contrato también forma parte de los cambios en los requerimientos. Los cambios en el concurso, son aquellos donde el vendedor y el equipo en la administración del proyecto no están de acuerdo en la compensación por el cambio, comúnmente llamados reclamaciones, disputas, o apelaciones.
4. *Facturas de los vendedores.* La mayoría de los vendedores facturan periódicamente, según los avances en la ejecución del trabajo. La facturación, necesariamente incluye documentos de soporte, los cuales se definen usualmente en el contrato.

12.5.2 Herramientas y Técnicas para la Administración del Contrato

1. *Sistema de control de los cambios en el contrato.* Un sistema de control de los cambios en el contrato define los procesos por los cuales el proceso debe ser modificado. Esto incluye las hojas de trabajo, los sistemas de seguimiento, los procedimientos de resolución de disputas, el nivel de aprobación necesario para la autorización en los cambios. El sistema de control de los cambios en el contrato debe ser integrado al sistema de control global del cambio (la Sección 4.3 describe el sistema de control global del cambio).
2. *Reportes de avance.* Los reportes de avance proporcionan información acerca de la efectividad del vendedor para alcanzar los objetivos contratados. Los reportes de avance referentes a lo contratado deben ser integrados a los reportes de avance globales descritos en la Sección 10.3.
3. *Sistema de pago.* Los pagos al vendedor usualmente son manejados por el sistema contable de pagos de la organización ejecutora. En proyectos grandes con demasiados o complejos requerimientos de procuración, el proyecto debe generar su propio sistema. De cualquier manera, el sistema debe incluir revisiones y aprobaciones apropiadas por parte del equipo en la administración del proyecto.

12.5.3 Resultados de la Administración del Contrato

1. *Correspondencia.* Los términos y condiciones del contrato a menudo requieren de documentación por escrito para ciertos aspectos en la comunicación del comprador/vendedor, tal como las advertencias en las ejecuciones no satisfactorias y los cambios en el contrato o aclaraciones.

2. *Cambios en el contrato.* Los cambios (aprobados o no aprobados) son retro-alimentados mediante los procesos de planeación del proyecto o el de procuración del proyecto, y el plan de proyecto u otros documentos relevantes son alimentados apropiadamente.
3. *Requerimientos de pago.* Esto asume que el proyecto esta empleando un sistema externo de pago. Si el proyecto tiene su propio sistema de pago, el resultado aquí podría ser simplemente "pagos"

12.6 CIERRE DE CONTRATO

El cierre de contrato es similar a la administración del cierre (descrito en la Sección 10.4) en éste se involucra tanto la verificación del producto (se completo todo el trabajo correctamente y satisfactoriamente) como el cierre administrativo (la actualización de los reportes reflejan los resultados finales y se archiva la información útil en el futuro). Los términos y condiciones del trabajo pueden prescribir los procedimientos específicos para el cierre del contrato. La terminación temprana del contrato es un caso especial de cierre de contrato.

Insumos	Herramientas y Técnicas	Resultados
1. Documentación del contrato	1. Auditorías de procuración	1. Archivo del contrato 2. Aceptación formal y cierre

12.6.1 Insumos del Cierre de Contrato

1. *Documentación del contrato.* La documentación del contrato incluye, pero no se limita, al contrato en sí mismo con todos los soportes de programa, los cambios requeridos y aprobados al contrato, documentación de cualquier desarrollo técnico por parte del vendedor, reportes de la ejecución del vendedor, documentación financiera tal como facturas y registros de pagos y los resultados de cualquier inspección relacionada con el contrato.

12.6.2 Herramientas y Técnicas del Cierre de Contrato

1. *Auditorías de procuración.* Una auditoría de procuración es una revisión estructurada de los procesos de procuración desde la planeación de la procuración hasta la administración del contrato. El objetivo de una auditoría de procuración es el identificar los éxitos y fracasos que justifique las transferencias a otros equipos de procuración en éste u otros proyectos dentro de la organización ejecutora.

12.6.3 Resultados del Cierre de Contrato

1. *Archivo del contrato.* Un juego completo del índice de registros debe ser preparado para su inclusión en los registros finales del proyecto (ver Sección 10.4.3.1 para una discusión más detallada en el cierre administrativo).
2. *Aceptación formal y cierre.* La persona o la organización responsable de la administración del contrato debe proporcionar al vendedor el aviso formal por escrito de que el contrato ha sido completado. Los requerimientos para una aceptación formal y el cierre son usualmente definidos en el contrato.

CAPITULO 13

ALCANCE DEL PROYECTO Y CASO DE ESTUDIO

En este último capítulo se comprobó de manera sencilla algunas de las prácticas en la Administración de Proyectos establecida en el PMBOOK.

El proyecto en estudio es lo que se conoce como "join venture", es decir, una alianza estratégica. En el proyecto están involucrados básicamente dos partes, una mexicana y una estadounidense, los beneficios directos para la parte mexicana son transferencia de tecnología, crecimiento en capacidad de producción y mayor cobertura del mercado (el beneficio de la globalización) y el beneficio para la parte estadounidense es una reducción de costos de producción, mayor cobertura de mercado e integración de nuevos productos.

El proyecto fue creado con la intención de incrementar la producción de hules sintéticos del tipo NBR (Nitril Butadiene Rubber) a 40,000 TPA, 30,000 serán mediante un proceso continuo y las restantes de manera Batch, anteriormente solo se producían 10,000 TPA en proceso Batch. Para alcanzar dicha producción será necesario reacondicionar la planta, así como desarrollar la ingeniería, procuración y construcción de las nuevas facilidades necesarias para cumplir con dicho fin.

Como se trata de una adición a la planta existente, los equipos y la infraestructura necesarios para cumplir con los nuevos requerimientos de producción, estarán distribuidos a lo largo y ancho de la planta, por lo tanto la distribución de los mismos será conforme a la distribución actual, tal como se detalla a continuación:

- **Almacenamiento de monómeros.-** Se utilizaron las instalaciones existentes de almacenamiento de Acrilonitrilo, para almacenar el butadieno se usaron las esferas existentes. En este caso es necesario agregar un sistema nuevo para el lavado de Butadieno.
- **Polimerización.-** Fue necesario reacondicionar el área, mediante el reacomodo de reactores y equipo. Como equipos adicionales para el proceso continuo se consideraron seis reactores con sus equipos asociados. Para el proceso batch es necesario trasladar un reactor de la planta de Uniroyal (EU) a nuevo sitio. Para ambos procesos es necesario estaciones de mediciones nuevas, tanques de almacenamiento, tanques de preparación de químicos, bombas, así como el sistema de control distribuido.
- **Recuperación de monómeros.-** Se usó parte de la línea existente de SBR, por tal motivo es necesario reponer estos equipos. También se reforzó el tren de condensación de columnas de destilación. Para la recuperación de gases de Butadieno es necesario dos compresores uno de presión y otros de vacío con sus respectivos equipos asociados. El sistema de agua refrigerada fue nuevo.
- **Acabado.-** Para el almacenamiento de los hules se instalaron nueve tanques de almacenamiento, los cuales son empleados por ambos procesos. Se cuenta con dos líneas de acabado; Welding y French.
La línea Welding es completamente nueva y consta principalmente de; tanques y sus equipos asociados, extrusor, sistema de enfriamiento y sistema de manejo de PVC.
La línea French está integrada de equipos provenientes de la planta de Uniroyal Co. y consta principalmente de; tanques y equipos asociados, extrusor French, dos embaladoras, transportador de pacas y sistema hidráulico.
- **Servicios.-** Fue necesario realizar adecuaciones y adiciones a la infraestructura de servicios auxiliares. Se cuenta con dos celdas para enfriamiento nuevas, sistema de tratamiento de agua cruda, integrar el sistema de refrigeración un nuevo compresor, sistema de tratamiento de agua por ósmosis inversa y un paquete para el tratamiento de efluentes.

CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

El proyecto cumple claramente con el carácter de temporal ya que se establecieron fechas de inicio y cierre. El resultado que se espera es la producción de diversos hules sintéticos algunos de ellos a gran escala y algunos otros en pequeñas cantidades por tratarse de hules de especialidad.

La necesidad de unir esfuerzos en las llamadas "alianzas estratégicas" presenta una dualidad que hoy en día ha dejado de ser cosa extraña y cada día se vuelve una práctica común, las empresas buscan sobrevivir y el liderazgo. Las empresas involucradas nunca habían conjuntado esfuerzos en la producción de hule sintético con el fin de posesionarse como líderes en el mercado, ni tampoco habían concebido esta unión como una necesidad.

En el desarrollo de los proyectos y/o durante la etapa de planeación se pueden identificar los proyectos relacionados, entendiendo por estos el conjunto de actividades que están excluidas en el alcance del proyecto y requieren de recursos humanos y económicos para su ejecución. El proyecto relacionado debe su origen forzosamente a otro proyecto, este no puede existir sin un proyecto antecesor y el producto o servicio del "proyecto origen", afecta de alguna manera u otra al proyecto relacionado. Para nuestro caso, durante la etapa de planeación del proyecto no se identificó algún proyecto relacionado, sin embargo, en la etapa de construcción y por intereses de las empresas involucradas se ideó un nuevo proyecto.

El nuevo proyecto consistía en realizar la ingeniería, procuración y construcción de una nueva línea de acabado. Este nuevo requerimiento surgió porque se identificaron dos nuevas oportunidades; 1) el incrementar la capacidad de producción de hule mediante una nueva línea de acabado y, 2) el producir hules de especialidad. Ninguna de estas dos nuevas oportunidades se pensaron al emprender el proyecto, sin embargo, en la etapa de construcción se llevaron a cabo diversas juntas, con el fin de determinar si dichas oportunidades podían ser incluidas como cambios de alcance en el proyecto.

Se suscitaron varias discusiones alrededor de este supuesto cambio de alcance, se presentaron dos opiniones; por un lado la gerencia del proyecto quería considerar esta nueva línea de acabado dentro del alcance del proyecto en ejecución, pero la parte de control y estimados del proyecto pensaba que lo más sano era que dicha línea quedara fuera del alcance del proyecto y se considerara como proyecto relacionado.

El argumento de la gerencia del proyecto hasta cierto punto era válido, debido a que se contaba con el presupuesto suficiente para cumplir con este nuevo requerimiento, sin embargo, se corría el riesgo de que si existiese un cambio de alcance posterior a este, el presupuesto del proyecto sería insuficiente (sobre - giro). El temor a este sobre-giro se fundamentaba principalmente, en que la ingeniería desarrollada por una empresa externa presentó errores y omisiones de impacto en el presupuesto, por ejemplo, en el área de reacción el sobre giro en cantidad y monto destinado a instrumentos afectó de manera importante el presupuesto y también el programa de construcción. La parte de control y estimados presentó un estudio económico donde se demostraba que el riesgo de quedar fuera de presupuesto era muy alto.

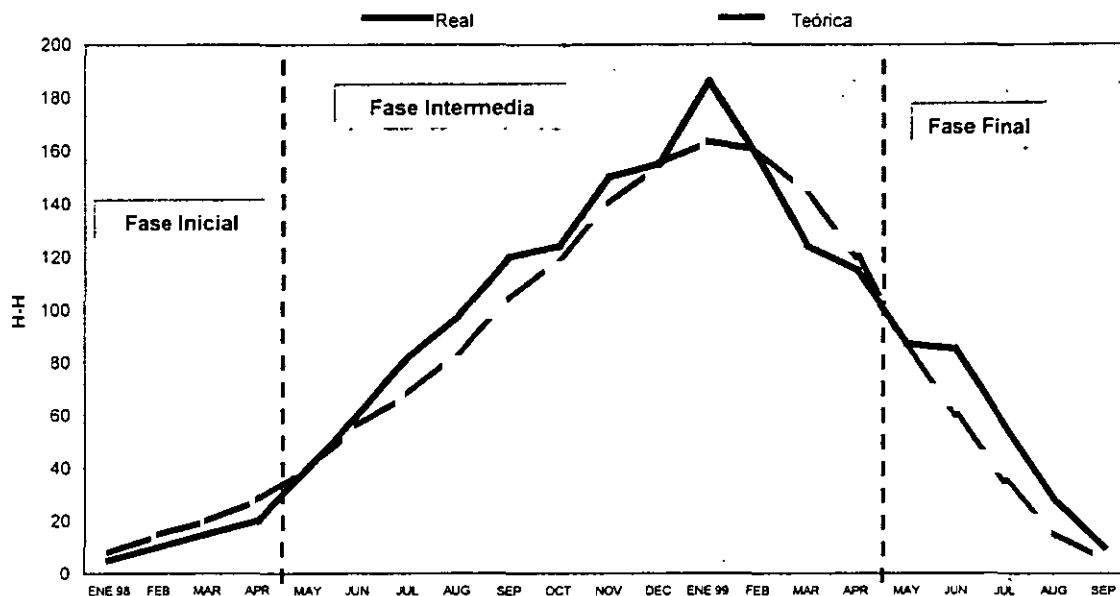
Este tipo de eventualidades se pudieron evitar teniendo todo el tiempo presente los siguientes documentos;

- Una lista con enunciados concisos mencionando lo incluido y lo no incluido en el alcance del proyecto.
- Una lista con los productos relacionados y los posibles productos, ambos con sus respectivos alcances.
- Lista con los requerimientos del producto y corroborar su cumplimiento constantemente, de esta manera se evita la toma de decisiones que puedan afectar el alcance del producto contemplado, y eventualmente el programa y presupuesto del proyecto.
- Plan de ejecución del Proyecto, con el fin de detectar posibles retrasos, cambios, o necesidades alargamiento del programa.

- Una lista con los compromisos y sus fechas de entrega.

CONTEXTO DEL PROYECTO

Una vez concluido el proyecto se compararon la curva real y la teórica de su ciclo de vida, para determinar las desviaciones y mantener un registro histórico del comportamiento del proyecto. En la siguiente figura se presenta el comportamiento del proyecto:



Como se puede observar en la figura, las fases del proyecto están claramente definidas. La conclusión de la fase inicial se distinguió con la entrega de los siguientes documentos:

- ❖ Minuta de la Junta de Alineación
- ❖ Minuta de la Junta de Arranque
- ❖ Matriz de responsabilidades
- ❖ Programa Maestro
- ❖ Organigrama
- ❖ Orden de compra de la línea principal
- ❖ Reporte del Alcance del Proyecto

La conclusión de la fase intermedia se distinguió con el cumplimiento de los siguientes compromisos;

- ❖ Ingeniería básica completamente terminada
- ❖ Ingeniería de detalle completamente terminada
- ❖ Ordenes de compra de la línea principal de acabado
- ❖ Ordenes de compra de todos los equipos y materiales
- ❖ Equipos de la planta en E.U. desmantelados y embarcados
- ❖ Obra civil completamente terminada
- ❖ Erección de equipos al 70 %.
- ❖ Instalación de tuberías al 70%.
- ❖ Instalación de material eléctrico al 70%.

La conclusión de la fase final se distinguió con el cumplimiento de los siguientes compromisos;

- ❖ Erección de equipos completamente terminada.
- ❖ Instalación de tuberías completamente terminada.
- ❖ Instalación del material eléctrico completamente terminada.
- ❖ Precommissioning y la Puesta en Marcha completamente terminados.

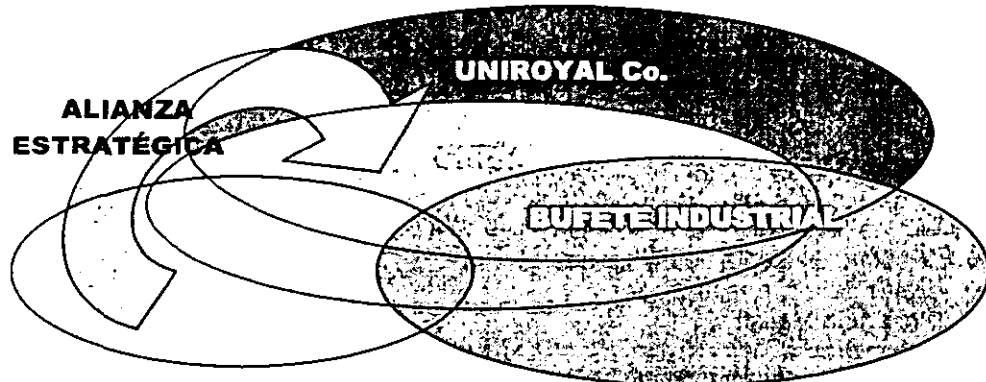
El control y la planeación de las fases del proyecto estuvieron basados en el programa maestro, de esta manera se logro la alineación de las todas las actividades involucradas en el desarrollo del proyecto, además de que el separar al proyecto en tres fases, permitió al gerente del proyecto visualizar anticipadamente posibles riesgos y sobre giros en el tiempo o en el costo, así el control ejercido sobre el proyecto fue preventivo y evito el uso inadecuado, tanto de recursos humanos como materiales.

Los accionistas del proyecto

Las partes involucradas en el proyecto fueron varias y siguiendo la división propuesta por esta guía se distinguen de la siguiente manera;

- ❖ Gerente de proyecto – debido a que las organizaciones involucradas en el proyecto fueron varias, se asignó un gerente de proyecto para administrar y supervisar todos los asuntos operativos del proyecto y un co-gerente encargado de negociar con todas las partes involucradas, además de ofrecer soporte en actividades operativas cuando así se requiriese. Hay que destacar que esta división de funciones resulto positiva, de esta manera nunca se descuidaron los intereses de los accionistas como tampoco la correcta ejecución del proyecto.
- ❖ Clientes – el mercado de exportación se tenía bien identificado y la aparición de algún cliente nuevo era poco probable.

Las organizaciones involucradas – fueron cuatro las organizaciones involucradas en esta alianza estratégica y se representa en la siguiente figura



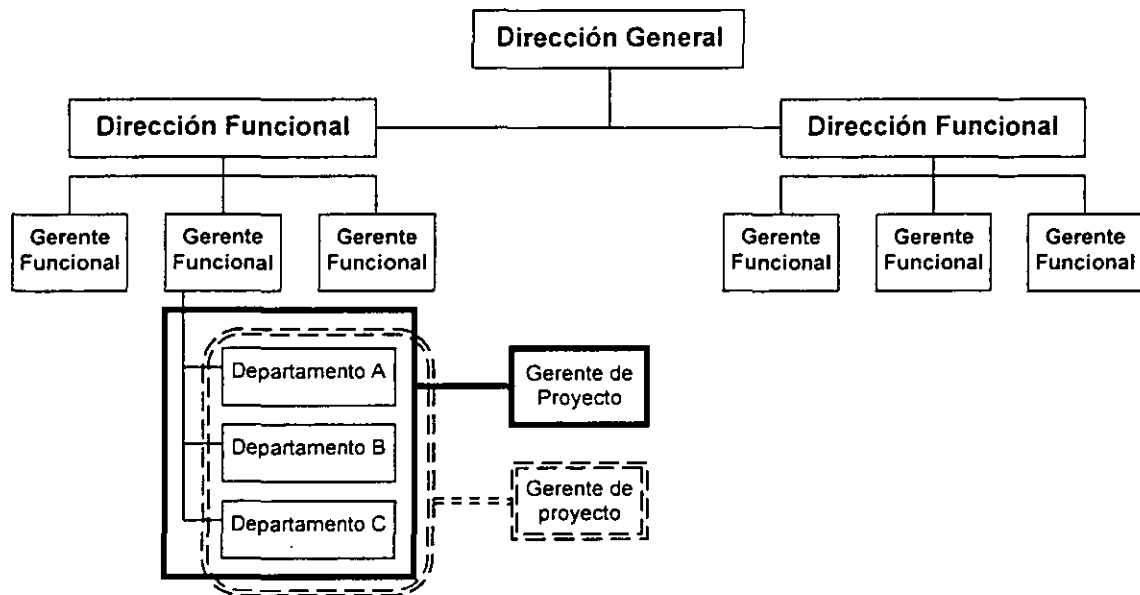
Cada una de estas organizaciones tuvo diferente participación dentro del proyecto, la cual se menciona a continuación:

- Uniroyal, parte norteamericana de la alianza estratégica encargada de la supervisión del todo el proyecto, así como el desmantelamiento de la planta en Estados Unidos.
- GIRSA Co., parte mexicana a la cual le pertenece la empresa mexicana involucrada en la alianza estratégica, encargada de la administración del proyecto así como la supervisión del mismo.
- INSA, empresa mexicana perteneciente a GIRSA Co. encargada de la ejecución del proyecto y la contraparte de la alianza estratégica.
- BUFETE INDUSTRIAL, empresa subcontratada para la elaboración de ingeniería básica y de detalle, procuración y construcción de la planta.
- Diversos subcontratistas, la mayoría de las veces es necesario subcontratar cierto tipo de elementos de un proyecto, ya que resulta conveniente que empresas especialistas y pequeñas se encargue de tareas menores, con el fin de optimizar el uso de los recursos económicos del proyecto.

Influencia Organizacional

Una vez identificadas todas las partes involucradas en el proyecto fue necesario que el gerente de proyecto identificará el tipo de estructura organizacional a la que pertenece, ya que la influencia de la estructura organizacional sobre los proyectos determinante para su éxito o fracaso.

Nuestra organización presenta dos tipos de estructuras organizacionales, la funcional y la enfocada a proyectos, tal como se muestra en la siguiente figura;



Esta combinación de estructura organizacional permitió a la organización ser administrada de acuerdo a los requerimientos de desarrollo de proyectos.

Sistema Organizacional

La organización encargada en administrar la ejecución del proyecto presentó una estructura organizacional enfocada a proyectos, tal como es mencionado en el PMBOOK, este tipo de organización nos permitió desarrollar varios proyectos a la par durante el tiempo, en el que se llevaba acabo esta "alianza estratégica".

En cada proyecto la influencia del gerente de proyecto tiene alto impacto, su autoridad en es de gran peso en la toma de decisiones y sus funciones se centran en la supervisión y autorización de acciones a seguir, a su vez la organización cuenta con pequeñas entidades o áreas de especialización, que auxilian a los diferentes gerentes de proyecto. Todo ésto permitió a la organización ser flexible y responder a las necesidades de desarrollo y crecimiento.

Habilidades Claves de la Gerencia General

El liderazgo es quizás la habilidad más importante que los gerentes de proyecto deben tener, como ya se menciona, los proyectos son esfuerzos únicos e irrepitibles, por lo que la adaptabilidad del líder a los requerimientos específicos de cada proyecto es indispensable.

En la mayoría de los proyectos desde el inicio y antes de la etapa de ejecución, ya se cuenta con un Programa Maestro, un Estimado de Costos, la Definición de Alcance y el Plan para la Ejecución del Proyecto, el que el proyecto se ejecute conforme a lo establecido en estos documentos es responsabilidad del gerente de proyecto. El estimado de costos, el programa y el alcance del proyecto son los elementos que controlan la buena ejecución del proyecto, son la

guía del gerente del proyecto y como líder, el gerente de proyecto debe difundir esta información a todos aquellos accionistas del proyecto.

Los canales de comunicación dentro de una organización son equivalentes al sistema nervioso en el cuerpo humano, al igual que en el humano, dichos canales en una organización reciben, transmiten y responden a los requerimientos del proyecto, por ello es necesario establecer en el proyecto desde el inicio las reglas y formatos con dicho fin.

Durante el desarrollo del proyecto la cantidad de tiempo desperdiciado buscando a la persona que generó determinado archivo, al responsable del programa, al proveedor de determinado producto, al responsable de cierto sub-contrato o el recapturar información por no contar con el archivo electrónico perjudica directamente las horas - hombre asignadas para llevar a cabo el proyecto y como bien sabemos, los proyectos presentan por lo menos tres fases, en las cuales el número de personal involucrado varía y puede no pertenecer a la empresa ejecutora del proyecto, por lo que este tipo de problemas, aunados a los problemas mismos de comunicación entre los seres humanos incrementan la posibilidad de sobre-giros en tiempo y costo, por lo que se cuenta con los siguientes documentos desde el inicio del proyecto;

- ❖ Directorio telefónico de las personas involucradas con su responsabilidad en el proyecto.
- ❖ Formatos a emplear para presentación de resultados.
- ❖ Formatos comunes entre las diferentes áreas de conocimiento.
- ❖ Reglas y procedimientos para el manejo y almacenamiento de información electrónica y escrita.
- ❖ Los procedimientos de los diversos procesos involucrados.
- ❖ Registro de las Minutas de Juntas.
- ❖ Lista de proveedores con sus datos particulares.
- ❖ Lista de contratista con sus datos particulares y el sub-contrato asignado.
- ❖ Lista de entrega de los productos, resultados, informes o documentos con sus fechas

ADMINISTRACIÓN DE LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO

En esta área de conocimiento la gerencia de proyecto se encargó de difundir un panorama general del proyecto, así como la estrategia a seguir. El gerente es responsable de elaborar el plan para la ejecución del proyecto, de este documento dependerá en gran medida el éxito del proyecto, ya que dicho plan viajará y estará presente durante toda el ciclo de vida del proyecto.

Un soporte importante es la información histórica relacionada con el nuevo trabajo a desarrollar, las bases históricas son un esfuerzo global de empresa y la responsabilidad recae en todos aquellos involucrados en el desarrollo de un proyecto. La información de esta base debe ser confiable y veraz, ya que muchas de las decisiones que se toman en la fase inicial del proyecto, se sustentan en las experiencias anteriores.

Previamente al plan del proyecto, el gerente debe realizar un análisis del proyecto y de los requerimientos del cliente, para así poder sintetizar el trabajo a realizar, así como la estrategia a seguir, en dicho plan el gerente de proyecto debe asegurarse de conjuntar de manera lógica, la secuencia de las diferentes etapas del proyecto, estableciendo las fechas límite de conclusión, determinando de manera general los recursos a asignar, documentando las decisiones, estableciendo la matriz de responsabilidades, el tipo de control y estimado de costos necesarios.

Por otro lado, en la mayoría de las ocasiones los proyectos son concebidos como esfuerzos a realizar que concluirán de manera exitosa, sin embargo, cuando no se establecen los criterios de evaluación y los parámetros del éxito desde la etapa inicial, la empresa puede tener una percepción errónea del éxito, es responsabilidad de los accionistas y del gerente del proyecto fijar dichos criterios y parámetros, de esta manera se compromete a toda la organización a cumplir con la calidad, el costo y el tiempo establecidos para la ejecución del proyecto.

Las políticas de las organizaciones pueden parecer obstáculos en la ejecución de un proyecto, sin embargo el mediar, entender y aplicar las políticas de tal manera que no se contrapongan al alcance y objetivos del proyecto, depende de la capacidad de negociación del gerente de proyecto.

Tomando en consideración lo arriba mencionado puedo establecer que el plan del proyecto, debe contener como mínimo las siguientes esquemas:

- ❖ Matriz de Responsabilidades
- ❖ Programa Maestro de Actividades
- ❖ WBS
- ❖ Estimado de Costos

Dentro del plan del proyecto quizás el documento más importante es el WBS (Work Breakdown Structure), este documento se debe entender como la representación gráfica de la estrategia implícita en el plan del proyecto. El WBS debe reflejar el alcance de trabajo, las necesidades del cliente, la separación física del trabajo y la mejor manera de ejecutar y controlar dicho trabajo, este documento debe ser difundido en todas las áreas de conocimiento y respetado por todos los involucrados en el proyecto. A partir del WBS se controla el costo, los cambios de alcance, el avance del proyecto, el control contable, los recursos financieros y otra serie de actividades administrativas tipo "día a día".

ADMINISTRACIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO

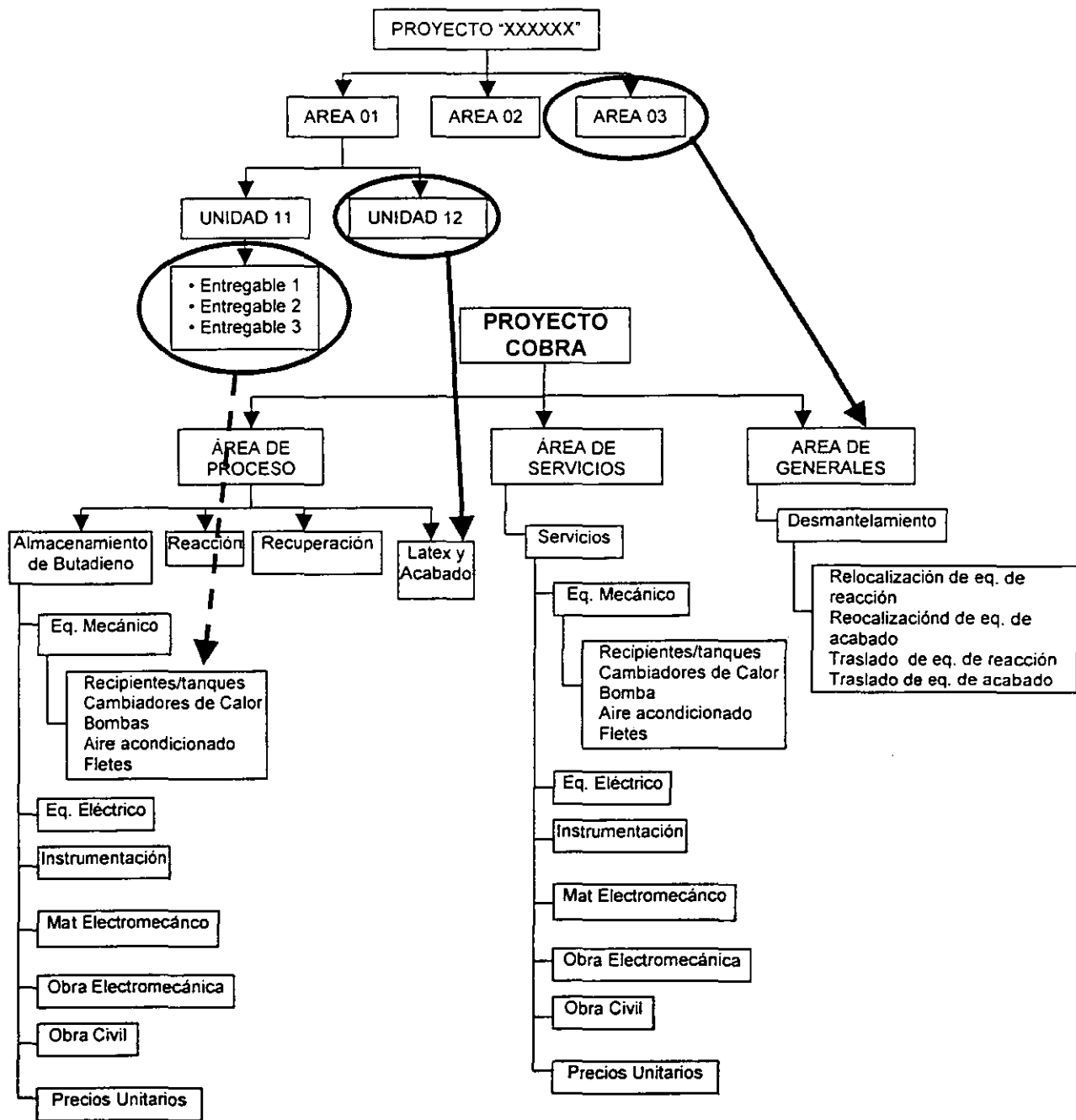
Esta es la etapa donde se identifica el nuevo proyecto y dependerá de cada organización el determinar en que etapa el proyecto será dado de alta formalmente. Una vez concluida esta etapa mediante una Junta de alineación de carácter informativo, donde participan todas las áreas de conocimiento involucradas, así como las diferentes unidades o departamentos de la organización, el siguiente paso es la elaboración del WBS. Como ya he mencionado el esquema que regirá y aportará una visión del proyecto a todos los involucrados es el WBS, de ahí que en su elaboración se vean involucrados el gerente de proyecto y la unidad de la empresa encargada del control de proyectos.

El WBS no es una estructura rígida que no permita detallar los requerimientos y/o particularidades del proyecto, este es un concepto que sintetiza la mejor manera de ejecutar y controlar el proyecto desde su arranque hasta su cierre. El WBS no es un catálogo para organizar cuentas de cargo o controles aislados según la unidad. El WBS debe considerar los requerimientos del cliente, los requerimientos de la organización encargada de la ejecución del proyecto, el alcance del proyecto y la mejor manera llevar a cabo el proyecto, además de ser la estructura base para organizar el estimado de costos, asignar recursos, llevar el control del presupuesto y elaborar el programa maestro de actividades (a partir de estos documentos se generarán todos los demás controles que el proyecto requiera), por lo que se puede decir que el WBS presenta de manera esquemática la estrategia del proyecto.

Aun que el método para elaborar el WBS puede variar de organización en organización, aquí se propone el siguiente;

1. Elaborar la descripción del producto o servicio.
2. Elaborar la descripción del proceso.
3. Consultar datos históricos de WBS en proyectos similares.
4. Consultar el contrato para identificar el alcance de las responsabilidades.
5. Elaborar el alcance del proyecto
6. Identificar las diferentes áreas requeridas en el proceso.
7. Dividir las áreas ya identificadas, en unidades más pequeñas y controlables.
8. Identificar los entregables de cada unidad.
9. Integrar de manera esquemática el área, las unidades y los entregables
10. Revisión y comentarios por todas las entidades involucradas en el proyecto.
11. Corrección del WBS.
12. Emisión del WBS aprobado.

Este es solo un método general, no implica que sea la única manera de elaborar un WBS, ya que cada proyecto requerirá diferente nivel de detalle y control. A continuación se presenta el resultado esquemático de este método aplicado en el proyecto.



Esta solo es una parte del WBS del proyecto, el orden original y los nombres de algunas de las áreas han sido modificadas con el fin de mantener el carácter de confidencialidad, sin embargo este WBS ilustra la manera en la que se puede estructurar el trabajo a realizar, siguiendo la metodología aquí propuesta.

ADMINISTRACIÓN DEL TIEMPO DEL PROYECTO

Una de las acciones de más importantes y que están íntimamente ligadas con el WBS, es la de definición de las actividades del proyecto. Frecuentemente no se cuenta con la información completa o se esta en una etapa muy temprana del proyecto, por lo que la experiencia de los

integrantes del equipo de trabajo y la información histórica son de gran utilidad para definir las actividades típicas y probables que se presentan en el proyecto en estudio.

Cuando el alcance global del proyecto ha sido identificado tanto por el cliente como por la organización que desarrollará el proyecto y se firma el contrato, el gerente de proyecto debe emplear el WBS para definir claramente los paquetes de trabajo. Hay que tener en cuenta que cada "caja" en el WBS representa un paquete de trabajo, el cual se define como el conjunto de actividades a desarrollar encaminadas a cumplir con los compromisos o entregables. Los paquetes de trabajo contienen implícitamente el alcance, son la justificación del proyecto y en estos se encuentran los objetivos.

Muy a menudo en la etapa de diseño y aún en la etapa de ejecución del proyecto, el equipo de trabajo pierde la visión del alcance, por lo que se recomienda que los objetivos sean redactados, publicados y distribuidos a todos los involucrados en la ejecución del proyecto.

Una vez identificados los objetivos de cada paquete de trabajo, estos deberán ser enunciados en la "caja" del WBS que les corresponda, de esta manera se presentan una visión general y particular de las actividades a realizar para cumplir con los compromisos o entregables, es decir, que para la "caja" de mayor jerarquía en el WBS (objetivo general) es necesaria la terminación de las actividades de las "cajas" en nivel próximo inferior y así sucesivamente hasta el nivel máximo inferior.

Como principal resultado se obtiene un listado de las actividades a desarrollar con su descripción y se detectan posibles adecuaciones en el WBS, ya sea por omisiones y/o desviaciones.

Hasta este punto se ha explicado la manera de hacer compatible el WBS con las actividades a ejecutar, sin embargo, es necesario conocer sus interacciones, dependencias y su programación lógica en el tiempo.

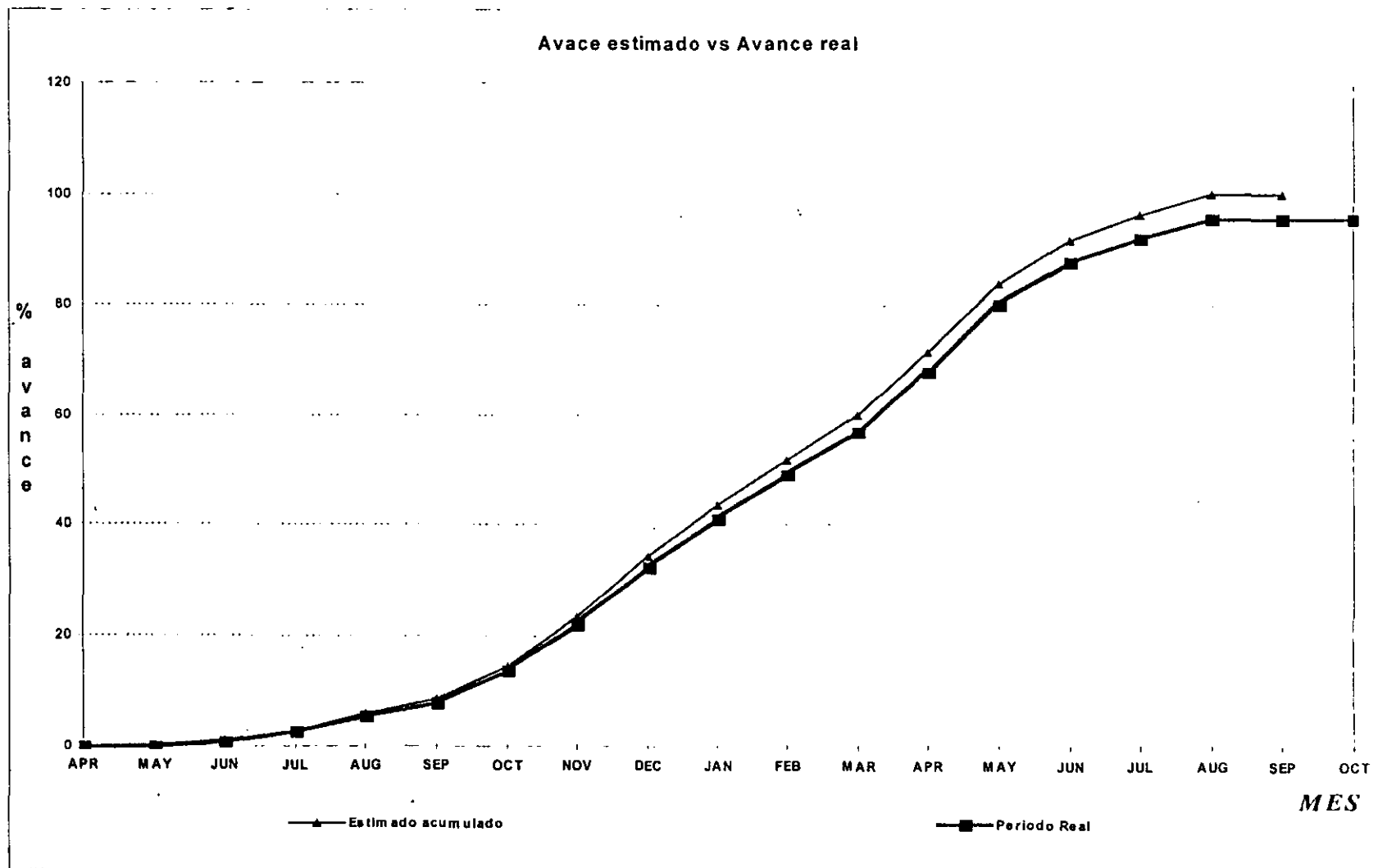
El PMBOOK presenta varios métodos para elaborar el programa, cada uno de estos métodos fue empleado dependiendo de la fase del proyecto, tal como se describe a continuación:

1. Programa maestro del proyecto; para la elaboración de este programa primeramente se necesita conocer las fechas claves de entrega requeridas por el cliente, para así determinar la duración de cada una de las fases de proyecto y determinar si es posible su culminación con la cantidad de recursos materiales y humanos con los que cuenta la organización. Enseguida se establecen las dependencias internas y externas de cada fase, es aquí donde las relaciones terminar - comenzar, comenzar - terminar, comenzar - comenzar y comenzar - terminar se establecen. Estas relaciones son la base para determinar las interdependencias de los paquetes de trabajo. A continuación se presenta el programa maestro empleado:
2. Programas particulares por paquete de trabajo; debido a que la mayoría de las dependencias de las actividades de los paquetes de trabajo son del tipo terminar - comenzar, se empleó el método de diagramas de flechas, donde cada flecha representa una actividad.
3. Programa para compromisos o entregables; existen muchas actividades que requieren de varias etapas de revisión y que dependen de la cantidad y calidad de información con la que se cuenta, por lo que su programación es un ciclo dinámico que se ejecutará permanentemente durante el proyecto, por ejemplo el estimado de costos, los reportes a los accionistas del proyecto, el estimado para terminar y el control de costos y recursos, entre otros.

GENERAL PROGRAM

DATE	11/11/98	BY	CHG
REV	"2"	REV	AMM
		REV	PKP

DESCRIPTION	IMPACT	1998												1999							
		APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	
		PLAN	TRUTH	PLAN	TRUTH	PLAN	TRUTH	PLAN	TRUTH	PLAN	TRUTH	PLAN	TRUTH	PLAN	TRUTH	PLAN	TRUTH	PLAN	TRUTH	PLAN	TRUTH
1 BASIC ENGINEERING	30%			5	25	31	40														
				13	23	32	47														
2 DETAIL ENGINEERING	10%			2	3	5	10	20	25	30											
				10	13	15	22	35	42												
3 PROCUREMENT	30%				2	5	5	10	15	15	13	10	10	8	7						
					1	2	2	4	6	6	5	4	4	3	3						
4 DISMANTLING U.S.A. & FREIGHT	5%													50	50						
														50	50						
5 CONSTRUCTION	40%							2	5	10	10	11	12	14	12	11	9	4			
								2	5	10	10	11	12	14	12	11	9	4			
6 OPERATING PROJECT	2%										15	30	35	20							
											15	30	35	20							
7 PRECOMMISSIONING	10%													5	30	35	10	20			
														5	30	35	10	20			
TOTAL	100%																				
MONTHLY PROGRESSION	PLAN	0.0	0.2	1.0	1.8	3.2	2.5	5.8	9.0	11.0	9.2	8.0	8.5	11.4	12.4	7.9	4.6	1.6	0.0	0.0	
	TRUTH	0.0	0.1	0.8	1.9	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ACCUMULATE PROGRESSION	PLAN	0.0	0.2	1.1	2.9	6.1	8.6	14.4	21.4	32.4	41.6	51.6	60.1	71.5	83.9	91.8	96.4	100.0	100.0	100.0	
	TRUTH	0.0	0.1	0.9	2.8	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	
DIFFERENCE			-0.1	-0.2	-0.1	-0.7															



Para cada uno de estos tipos de programas es necesario conocer la capacidad en recursos materiales y humanos, las fechas impuesta y las fechas claves, requerimientos del cliente, días laborales y festivos de la localidad y datos históricos.

Es importante realizar análisis matemáticos en los programas con el fin de conocer el estimado de la duración teórica de las actividades, suponiendo que se cuentan con todos los recursos necesarios para su ejecución, de esta manera es posible determinar la ruta crítica real de proyecto, ya que en algunas ocasiones los proyectos presentan restricciones que afectan los programas, pero no necesariamente son críticos. Otra herramienta muy valiosa es la generar posibles escenarios, donde se muestren una visión positiva o negativa en el cumplimiento del programa y las rutas alternas de solución. Es responsabilidad del gerente de proyecto y del equipo de trabajo, considerando los requerimientos del cliente, elaborar programas de duración comprimida. En este tipo de programas se realiza un análisis de todas las actividades con el fin de determinar cuales de ellas se pueden adelantar, romperles las dependencias o llevar una ejecución en paralelo.

Dentro de los controles del programa, se recomienda emitir reportes de avance global basándose en el programa de recursos, es decir, en la fase del proyecto donde el programa tenga asignado alrededor del 20% de los recursos totales del proyecto, los reportes deberán ser emitidos mensualmente; donde se encuentren asignados alrededor del 21% al 60% los reportes se emitirán quincenalmente y del 61% al 100%, reportes semanales, de esta manera el control será detallado cuando el proyecto así lo requiere.

Por otro lado se debe de identificar todos los factores internos y externos que puedan afectar la correcta ejecución del proyecto y generar programas alternos.

Procedimiento recomendado para elaborar un Programa Maestro de Proyecto

1. Identificar fechas claves requeridas por el cliente
2. Definir las actividades necesarias para que cada paquete de trabajo de basándose en el WBS.
3. Estimar la duración de cada actividad.
4. Determinar las dependencias existentes entre todas las actividades.
5. Definir la ruta crítica.
6. Asignar recursos materiales y económicos.

Hay que recordar que la exactitud del programa dependerá de la información disponible en la etapa del proyecto.

ADMINISTRACIÓN DEL COSTO DEL PROYECTO

Previa a la elaboración de un estimado de costos, es necesario el plan para los recursos, es decir, detallar los requerimientos de recursos para cada paquete de trabajo, Recordemos que los paquetes de trabajo deben estar basados en el WBS, para así asegurar, que la asignación de los mismos incluya todo el alcance y solo el alcance.

Una vez elaborado el plan de recursos se recomienda generar el plan para la elaboración del estimado, en cual se detallan las bases del estimado, las fechas de entrega de información, cantidad y calidad de información necesaria para el tipo de estimado de costos requerido, entre otros. Estos tres documentos esenciales describen a continuación.

- ❖ Bases del estimado; este documento debe presentar como mínimo los datos generales del proyecto, breve descripción del proyecto, objetivo del estimado, fechas claves de revisión y las consideraciones / exclusiones.
- ❖ Fechas de entrega de información; este documento consiste únicamente en un consenso con todas aquellas unidades de la organización involucradas, para determinar las fechas

compromiso de entrega de la información, basándose en la fecha de entrega de la oferta al cliente. Este programa se detallará dependiendo del tipo de estimado de costo requerido.

- ❖ Cantidad y Calidad de la información; el estimado de costos depende en su totalidad de la información generada por todas aquellas unidades involucradas en el proyecto, por lo que el personal involucrado en su elaboración, debe revisar que la información cumpla con el alcance y con los requerimientos de calidad.

Los estimados de costos pueden ser de diferentes tipos dependiendo de las necesidades del cliente y de la cantidad de información con la que se cuente, se puede decir que existen cuatro grandes categorías:

1. Estimado por factor de capacidad; el costo del proyecto se deriva del costo de un proyecto similar, pero de diferente tamaño.
2. Estimado por factor de equipos; se basa en estimar el costo de los equipos mayores.
3. Estimado detallado; cada uno de los componentes ha sido cuantificado y preciado, empleando los precios unitarios más realistas y disponibles.
4. Estimado semi-detallado; parte de los componentes han sido cuantificados y preciados.

Nota: Esta clasificación puede variar dependiendo de cada tipo de industria.

En nuestro proyecto se realizó un estimado de costos del tipo detallado, debido a que se contaba con la ingeniería básica y los volúmenes de materiales. A partir de esta información se generan las requisiciones para que procuración obtenga los precios actualizados, las tarifas de mano obra locales y de maquinaria.

El siguiente paso es distribuir el estimado de costos en cada uno de los paquetes de trabajo que conforman el WBS (cajas), de esta manera se genera el presupuesto del proyecto por elemento de trabajo. Como resultado final, se obtiene el costo base, el cual será controlado durante todo el proyecto.

Procedimiento recomendado para la elaboración del estimado de costos;

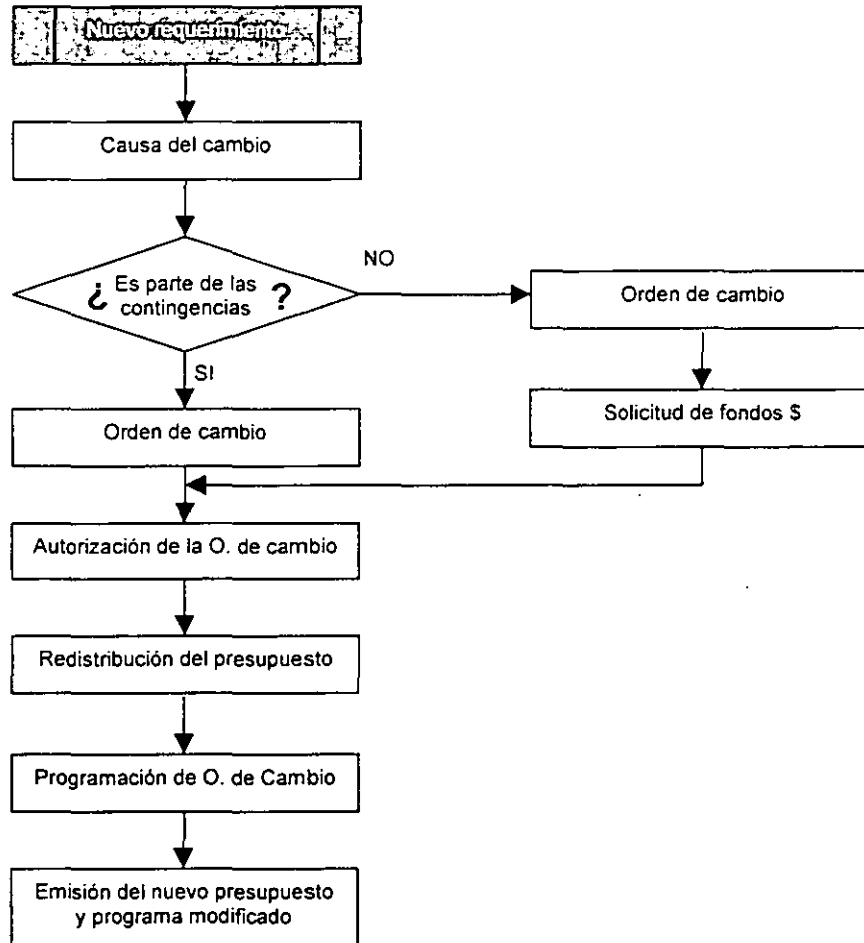
1. Descripción del proyecto
2. Descripción general del proceso
3. Definir el alcance general del estimado, es decir, grado de exactitud, consideraciones y exclusiones.
4. Consulta de proyectos similares.
5. Preciar el costo materiales, equipos, maquinaria necesarios para el proyecto y definir el tabulador de salarios de la localidad
6. Definir el costo por diseño (ingeniería).
7. Definir el costo por administración, supervisión, control y ejecución del proyecto.
8. Organizar los costos de acuerdo a los paquetes de trabajo definidos previamente en el WBS.

La exactitud del estimado de costos dependerá de la información disponible en el proyecto.

A continuación se muestra la manera en que el estimado de costos es distribuido en nuestro proyecto, varios de los datos aquí presentados han sido modificados, con el fin de mantener el carácter confidencial del documento, sin embargo se ejemplifica como el presupuesto de un proyecto puede ser organizado.

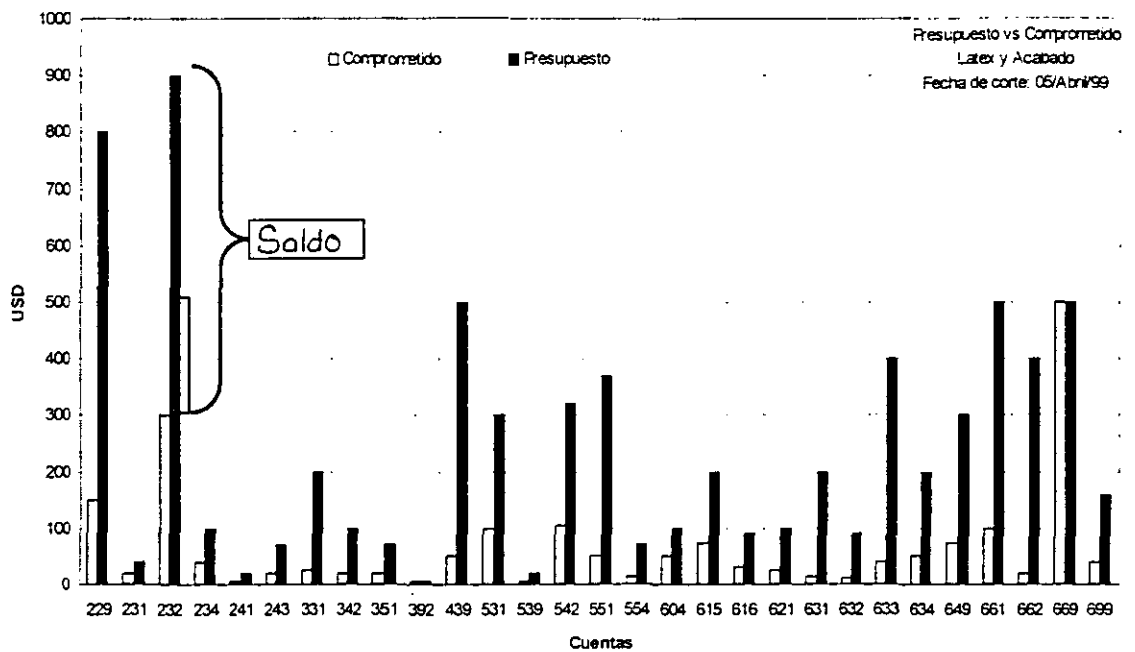
El factor que comúnmente afecta el costo del proyecto son los cambios de alcance, estos no deben ser integrados al costo del proyecto sin una previa justificación y aprobación por parte del los accionistas apropiados. Estos cambios de alcance deben su origen principalmente a omisiones mayores en la ingeniería o diseño y/o a nuevos requerimientos por parte del cliente, sin embargo, también hay que considerar factores externos como una economía inestable en el país, amenazas de bélicas, problemas sindicales, etc., que forzosamente impliquen modificar el alcance o el tiempo en que el proyecto pueda ejecutarse.

El tipo control a emplear debe estar establecido en un procedimiento como el que a continuación se muestra:

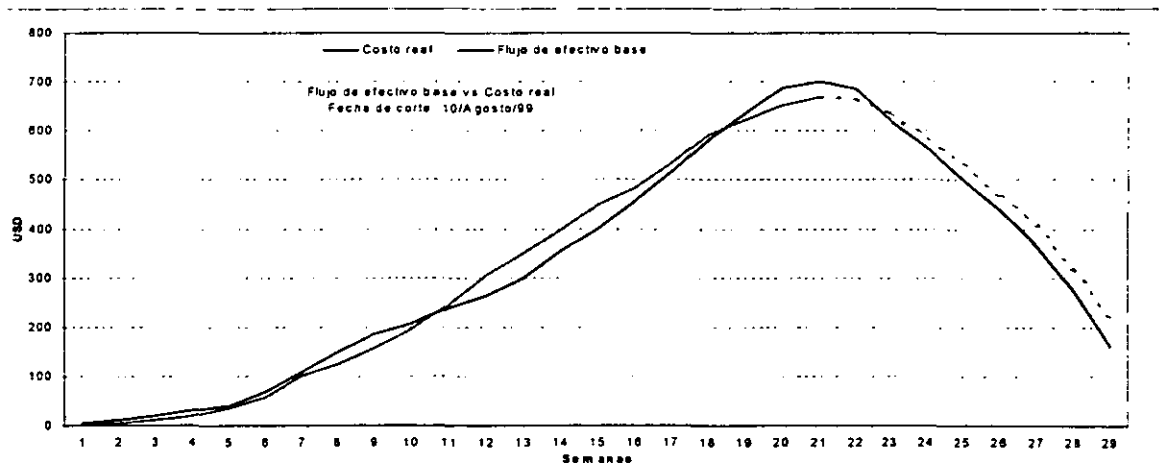


Una vez que se tiene establecido el costo base y el procedimiento para el control de cambios, el gerente de proyecto junto con su equipo de trabajo identifican todos aquellos factores que pudiesen a provocar un cambio, de esta manera se previene los sobregiros en el presupuesto y el programa.

Para poder tener un control de costos adecuado es importante conservar el costo base inamovible, por ningún motivo este debe ser alterado en su última emisión (revisión) aprobada antes de comenzar la ejecución física del proyecto, los cambios de alcance en presupuesto, únicamente deben ser registrados y comparados contra el costo base, como se muestra a continuación;



Por último y otra de las herramientas útiles en el control del costo, es el estimado para terminar. Este consiste simplemente en estimar los costos en los que se incurrirán antes de finalizar el proyecto, de esta manera es posible determinar sobregiros potenciales. Mediante el estimado para terminar el gerente de proyecto puede modificar la estrategia de ejecución del proyecto ó prevenir a los accionistas de la posible solicitud de fondos para poder cumplir con los objetivos del proyecto. El estimado para terminar es relativamente sencillo de hacer, ya que se cuenta con información actualizada de todo aquello comprado en el proyecto, la exactitud de este estimado será pobre las fases iniciales y se incrementara conforme el proyecto se desarrolla. El estimado para terminar puede ser comparado contra el costo base, tal como se muestra a continuación:



ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD DEL PROYECTO

El concepto calidad, es un término moderno en nuestro país, por desgracia el cierre de las fronteras comerciales aunado al poco interés por el desarrollo de las organizaciones en beneficio del cliente, nos han traído, en una percepción meramente personal, alrededor de 15 años de

retraso en este tema. Hoy en día, a las nuevas generaciones de egresados, así como a las organizaciones, nos ha tocado entender de manera acelerada lo que significa calidad y lo más difícil, tratar de llevarlo a cabo, adoptando a la calidad como una cultura organizacional. La calidad ha sido un concepto difícil de entender como sociedad y por lo tanto en nuestras organizaciones, para demostrar esta conjetura, me basta citar el caso de la gasolina, donde hoy en día solo contamos con un proveedor, del cual somos clientes cautivos, casos similares a este fueron el común denominador durante la década de los 80', donde el gobierno y en algunos casos la industria privada, nos mantuvieron literalmente presos de la mala calidad en sus productos y servicios, trayendo como consecuencia clientes acostumbrados a productos defectuosos y malos servicios, sin embargo, a partir de los años 90's y debido a la apertura de la de nuestras fronteras comerciales, la sociedad en nuestro país ha modificado sus costumbres al consumir, vender, producir y prestar servicios, cada día tanto clientes como proveedores incorporan los sistemas de calidad en sus organizaciones, trayendo así productos y servicios de calidad, que como consecuencia hacen de nuestro país, un país competitivo a nivel mundial.

Por otro lado, el incremento en la competitividad de muchas de nuestras organizaciones a generado una reacción en cadena, donde toda aquella empresa que pase por alto este tipo de prácticas esta condenada a la desaparición y se corre el riesgo de que en el afán de subsistir estas empresas vean a la calidad como un mal necesario y se la confundan como una simple certificación. A mi parecer, la calidad es un concepto que se transforma en una actitud, el cumplir con estándares o certificaciones no siempre asegura que las personas y por consecuencias las organizaciones trabajen y entiendan la calidad, ya que estos dos instrumentos ayudan a identificar la calidad.

En lo particular recomiendo ampliamente, que los gerentes de cualquier tipo de proyecto tengan un entrenamiento formal en lo que hoy en día representa el concepto "calidad" en el entorno global.

ADMINISTRACIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS

Aun que es demasiado obvio hay que mencionar que los proyectos son ejecutados por seres humanos con necesidades económicas, familiares, profesionales y de recreación, las cuales deben ser contempladas en los proyectos, para así hacer uso de los recursos humanos lo más eficientemente posible. También es importante considerar que las relaciones entre los diferentes individuos participantes en el proyecto son por lo general nuevas y/o transitorios, por lo que se debe establecer perfectamente los estructura jerárquica.

Como se mencionó al inicio del capítulo, en este proyecto intervienen tres organizaciones principales, cada una con sus diferentes estructuras e intereses, por lo que desde el inicio se identifico la necesidad de un gerente de proyecto con gran habilidad de negociación. Este punto podría parecer irrelevante, sin embargo, identificar el perfil de gerente de proyecto requerido por el proyecto es el primer paso al éxito del mismo.

ADMINISTRACIÓN DE LA COMUNICACIÓN

La comunicación dentro del proyecto es sin duda un elemento intangible y difícil de medir, sin embargo su administración es de suma importancia, ya que repercute directamente en el avance del proyecto o en la misma definición del proyecto, por ejemplo, no entender de manera exacta los requerimientos del cliente causa una mala definición de alcance y esta a su vez una asignación inadecuada de recursos. La comunicación tal como lo menciona el PMI debe ser almacenada y distribuida de manera apropiada, al carecer de un plan para la administración de la comunicación implica falta de orden dentro del proyecto y por lo tanto desperdicio de recursos.

La comunicación dentro de los proyectos esta compuesta principalmente de datos, reportes o informes y sistemas de información. Cada uno de estos constituyentes deben ser planeados previos a la ejecución del proyecto.

El gerente de proyecto debe estar capacitado para transformar los datos en información, es decir, los datos por sí solos carecen de valor para el proyecto, estos deben tener un significado físico, por ejemplo; el número de personas necesarias para instalar un nuevo equipo, por sí solo no es más que un dato, si a este se le asocia a determinada fase en el proyecto, fecha compromiso de entrega, importancia en el programa de ejecución, recursos financieros, etc., este dato se convierte en información útil en la toma de decisiones y físicamente puede ser medido. En el caso de los reportes o informes estos son formatos estándar dentro del proyecto que ayudan a simplificar, transmitir y almacenar la información basándose en las necesidades del proyecto y de los accionistas, los formatos nunca deben impedir que la información fluya y deben sintetizar el panorama general de la situación para la que fueron creados, de no ser así es necesario rediseñarlos o crear nuevos. Por último, los sistemas de información o lo que conocemos como "software" son una herramienta muy poderosa, que en la mayoría de los casos se encuentran subutilizados, es decir, se desconocen las características potenciales útiles para el proyecto, por lo que el gerente de proyecto debe conocer cada uno de los sistemas involucrados y determinar la comunicación entre ellos, de esta manera se asegura que los sistemas cumplen con las necesidades de flujo de información del proyecto y que esta será instantánea, por ejemplo; una vez establecido el WBS del proyecto este se puede codificar, cada uno de estos códigos representa un paquete de trabajo, al cual se le asignarán recursos materiales y humanos, se le determinará un periodo de ejecución, se le asignarán recursos financieros, etc., tan solo en estas tres acciones pueden estar involucrados dos o más sistemas de información, por lo que el código previamente establecido al paquete de trabajo, debe fluir sin ningún problema en todos los sistemas involucrados.

Estos tres elementos dentro de la comunicación del proyecto son lo que la guía llama lenguaje del proyecto, el cual debe ser establecido desde la etapa inicial del proyecto, mediante la planeación de la comunicación.

Sin lugar a dudas la estructura organizacional fue un factor determinante en la planeación de la comunicación del proyecto, como ya he mencionado las organizaciones involucradas fueron cuatro, por lo que fue necesario establecer tempranamente los lineamientos para reportar, así como las necesidades de cada accionista. La herramienta empleada fue una matriz de responsabilidades con los reportes emitidos por cada accionista, tal como se muestra a continuación:

	BUFETE INDUSTRIAL Contratista	UNIROYAL Socio nueva empresa	GIRSA Dueño Corporativo	INSA Socio nueva empresa
Definición de alcance	Carta de cumplimiento del alcance	Emisión de alcance	Validación del alcance y del estudio de factibilidad	Estudio de factibilidad
Diseño	Lista de planos c/planos Lista de equipos Hojas de datos Croquis	Reportes de aceptación de diseños		Reportes validación técnica del diseño
Estimado de costo	Estimado de costo	Reporte de aceptación del estimado de costos	Reporte de validación del estimado	
Plan de ejecución de la obra	Aplicación	Reportes de aceptación del plan	Emisión del plan de ejecución de la obra	Reportes validación del plan
Construcción de la obra	Reportes de avance	Firma de enterado	Aprobación del alcance	Firma de enterado
Administración de Sub contratos	Reportes de avance	Firma de enterado	Aprobación del alcance	Firma de enterado
Supervisión de sub contratos	Ejecución de supervisión		Reportes de aceptación de trabajos sub contratados	
Supervisión de la			Reportes de	

construcción			aceptación de la construcción	
Plan de procuración	Requisiciones y Ordenes de compra	Aceptación técnica y comercial de las ofertas	Validación y aprobación técnica y comercial de ofertas. Reportes de almacén	Emisión del plan de procuración
Pruebas de desempeño	Reportes de desempeño	Aceptación de las pruebas de desempeño	Validación de las pruebas de desempeño	
Puesta en marcha	Reportes de puesta en marcha	Aceptación de los reportes de puesta en marcha	Validación de los reportes de puesta en marcha	
Cierre de proyecto	Firma de conformidad	Aceptación del cierre de proyecto	Reporte de cierre de proyecto	Validación del cierre de proyecto

ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO

En cualquier tipo de actividad humana siempre existe el riesgo de sufrir pérdidas o daños a causa de la ejecución propia de la actividad, por ejemplo, la posibilidad de sufrir un accidente automovilístico en la mañana cuando nos dirigimos hacia nuestro trabajo, es un riesgo latente propio de la actividad que estamos desarrollando, sin embargo, el incrementar la probabilidad de que esto suceda depende de nosotros (riesgo interno) y de nuestro alrededor (riesgo externo). El riesgo interno en esta actividad esta relacionado con todo aquello que depende enteramente de nosotros, por ejemplo; la manera de conducir el auto, el mantenimiento del auto, nuestros reflejos, nuestro sentido de la vista, etc., Por otro lado el riesgo externo depende de nuestro entorno, por ejemplo; la manera de conducir de los demás, el mantenimiento a las vialidades, las condiciones climatológicas, etc.

De la misma manera en que hemos identificado las causas que influyen en el llegar a nuestro trabajo sanos y salvos todos los días, en los proyectos es necesario identificar las causa, así como los efectos, que influyen sobre los objetivos del proyecto.

En los proyectos uno de los objetivos es terminar las actividades dentro del estimado de costos, sin embargo, muy a menudo se presentan sobregiros. En nuestro caso se identificó que a causa de un mal diseño estaba latente el riesgo de requerir mayor material que el estimado, así que se detectaron los diseños erróneos y su impacto sobre el estimado de costo y el programa. Tal como se esperaba los instrumentos necesarios duplicaron en cantidad a los instrumentos estimados, el síntoma (detonador) detectado fue un atraso en la entrega de los diseños para construcción.

Una de las mejores maneras de cuantificar el riesgo es asignándole una cantidad monetaria. Para ejemplificar como este sobregiro en las cantidades de instrumentos afecto en el proyecto, mencionare principalmente sus efectos sobre el costo. La cantidad de instrumentos adicional representa un incremento en los recursos monetarios asignados en los siguientes rubros;

- ❖ Compra de material.
- ❖ Horas hombre por re- programación en la instalación de instrumentos.
- ❖ Horas hombre por actividades de procuración.
- ❖ Horas hombre por instalación de los instrumentos.
- ❖ Horas hombre por pruebas de los instrumentos.
- ❖ Modificaciones y/o aumento de capacidad en los servicios requeridos para el funcionamiento de los instrumentos.
- ❖ Impacto en el sistema de control distribuido.
- ❖ Espacio en el almacén.

Como se puede observar el riesgo se convirtió en un acción necesaria a ejecutar, con un impacto determinado, el siguiente paso es aceptarlo y elabora un plan para administrarlo. Este plan es

necesario, ya que es la única manera de controlar los efectos del riesgo y de actualizar el programa de ejecución del proyecto.

CONCLUSIÓN DEL CASO

- Costo del proyecto

El costo real presento desviaciones respecto al costo presupuestado, esto se debió, principalmente a los cambios de alcance no contemplados en las contingencias y a nuevos requerimientos del cliente. El sobregiro fue del 15% por arriba del presupuesto, sin embargo, se puede decir que el costo del proyecto fue controlado adecuadamente, ya que las causas del sobregiro fueron identificadas anticipadamente y se reacciono pro-activamente. Dichos sobregiros fueron administrados por separado, ya que es necesario mantener un registro permanente, que nos permita identificar las particularidades del proyecto y asentar las bases históricas útiles en futuras experiencias.

- Programa del proyecto

El proyecto concluyo fuera del tiempo planeado para su ejecución, ya que, la magnitud de los cambios de alcance requirieron de asignación recursos tanto económicos como humanos, sin embargo, puede concluir que el proyecto nunca salió de control y que el tiempo de ejecución fue adecuado a la magnitud del mismo.

- Mitigación del riesgo

Los riesgos del proyecto fueron mitigados con la compra de seguros y mediante penalizaciones económicas a todos los contratistas, que no cumplieran con los fechas compromiso de entrega, así como con las requerimientos de calidad, previamente establecidas en los respectivos contratos. De esta manera se evitan perdidas por costos financieros, atrasos en el programa de ejecución e incumplimiento con la calidad. Los contratistas se ven obligados a participar en el proyecto con sus mejores recursos tecnológicos y humanos.

- Calidad del proyecto y satisfacción del cliente

Debido a que el proyecto fue administrado por organizaciones certificadas en el sistema ISO 9002, los trabajos siempre fueron supervisados para cumplir con los estándares previamente establecidos, de esta manera se garantizo que los servicios y productos del proyecto satisficieran al cliente. La calidad se ha convertido en un factor de gran peso en todo tipo de organización, esta es una manera de contar con productos y servicios altamente competitivos y en nuestro caso, la gerencia de proyecto se aseguro que el proyecto se ejecutara bajo el sistema de calidad previamente establecido. Se puede decir, el proyecto cumplió con los requerimientos de calidad y satisfizo al cliente.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

A la par de la elaboración de esta tesis tuve la oportunidad de desempeñar profesionalmente en el Departamento de Ingeniería y Construcción dentro del Grupo Industrias Resistol, S.A., participando directamente en las diferentes áreas de proyectos (áreas de conocimiento), estas áreas fueron la de planeación, la de procuración, la de estimación y control de costos y por último apoyando directamente a la gerencia de proyecto, debido a esta experiencia pude constatar la gran utilidad y el enfoque práctico de la Guía para la Administración de Proyectos, ya que la gente que elaboró el "Project Management Body of Knowledge" sintetiza el conocimiento en la Administración de Proyectos para que aplique en cualquier época y sin importar el país de que se trate, y por esta razón se tomo como base de esta tesis.

Se puede decir de manera general que todos los proyectos necesariamente siguen cinco etapas secuencialmente alineadas; identificación del contexto, definición de alcance, planeación, procuración de recurso y ejecución. Estas cinco etapas en todo momento son administradas y supervisadas por la gerencia de proyecto, debiendo tener siempre bajo control siete variables; alcance, tiempo, costo, calidad, factor humano, comunicación y riesgo. Las primeras cuatro tienen un parámetro bien establecido y que sin importar el momento en que se encuentre el proyecto son fácilmente medibles, como se muestra a continuación:

- ❖ El alcance; un enunciado específico.
- ❖ El tiempo; una fecha compromiso.
- ❖ El costo; un presupuesto comprometido.
- ❖ Calidad; estándares previamente establecidos.

Por otro lado, el factor humano y la comunicación son variables sumamente complejas, en donde todo el equipo de trabajo esta involucrado y por lo tanto, el establecer un parámetro numérico y/o tan claro como en las variables anteriores no es posible, sin embargo, se debe plantear un esquema que permita su administración. Por su parte, el riesgo es una combinación entre subjetividad y objetividad, ya que el análisis de riesgo se basa en suposiciones, lo cual lo hace subjetivo, pero estas a su vez tiene una representación numérica, lo cual lo hace objetivo, es decir, que en caso de que el riesgo suceda, existen parámetros bien definidos que permiten determinar su influencia en el proyecto.

De manera personal creo que en la carrera de Ingeniería Química se debería de impartir un curso que abarque esta disciplina administrativa, pues como todos sabemos llevamos un curso en Ingeniería de Proyectos, en la cual desarrollamos un proyecto que se enriquecería con una administración más eficaz, al aplicar prácticas de la administración de proyectos.

BIBLIOGRAFÍA

A GUIDE TO THE PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE
HEADQUARTERS PUBLISHING DIVISION
40 COLONIAL SQUARE
SYLVA, NC 28779 USA
PHONE: 828/586-3715