

**LA PLANEACIÓN DE TIEMPOS Y COSTOS COMO ESTRATEGIA EN LA
ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS**

PLANNING TIME AND COSTS AS A STRATEGY IN PROJECT MANAGEMENT

Mtro. Rodolfo Valenzuela Reynaga¹
Mtra. Mirna Yudit Chávez Rivera
Mtra. Yara Landazuri Aguilera
Mtra. Blanca Rosa Ochoa Jaime

Resumen

Cada vez es más frecuente que las organizaciones, independientemente de su naturaleza, pretendan lograr sus objetivos mediante la realización de actividades a través de proyectos y no con esfuerzos aislados y dispersos. Por tanto, la administración de proyectos constituye una herramienta muy poderosa en los negocios ya que permite focalizar las acciones y estrategias de las organizaciones contribuyendo a la maximización de sus beneficios optimizando sus recursos. La planeación de tiempos y costos es fundamental en la administración de un proyecto ya que permite incrementar las posibilidades de éxito durante la ejecución del mismo.

Abstract

It is increasingly common for organizations, regardless of their nature, want to achieve its

¹ Profesores de Tiempo Completo adscritos al Departamento de Contaduría y Finanzas del Instituto Tecnológico de Sonora.

objectives through activities through projects rather than isolated and scattered efforts. So project management is a very powerful tool because it allows businesses to focus actions and strategies for helping organizations to maximize their profits by optimizing their resources. The time and cost planning is essential in managing a project as it enables increasing the chances of success during implementation.

Palabras clave

Proyecto

Administración de proyectos

Planeación

Tiempos

Costos

Keywords

Project

Project Management

Planning

Times

Costs

Introducción

La dinámica económica global ha provocado cambios estructurales en todos los ámbitos en los cuales se desenvuelven las acciones cotidianas que los seres humanos realizan.

Actualmente, un amplio segmento de los agentes económicos está replanteando la forma en que desarrolla sus actividades; por ejemplo, es cada vez más común que las empresas orienten sus esfuerzos a través de proyectos, y no mediante operaciones aisladas y dispersas.

La organización del trabajo a través de proyectos es considerada como una estrategia integral que contribuye de forma considerable al logro de los objetivos de las empresas; de ahí la importancia que reviste la formulación, evaluación y administración de proyectos. Dado lo anterior, es necesario que desde su formulación y evaluación, el proyecto posea un plan estratégico asociado a la administración del mismo.

En este trabajo se destaca la relevancia que posee el proceso de planeación de los tiempos y costos de un proyecto como parte de su propia administración.

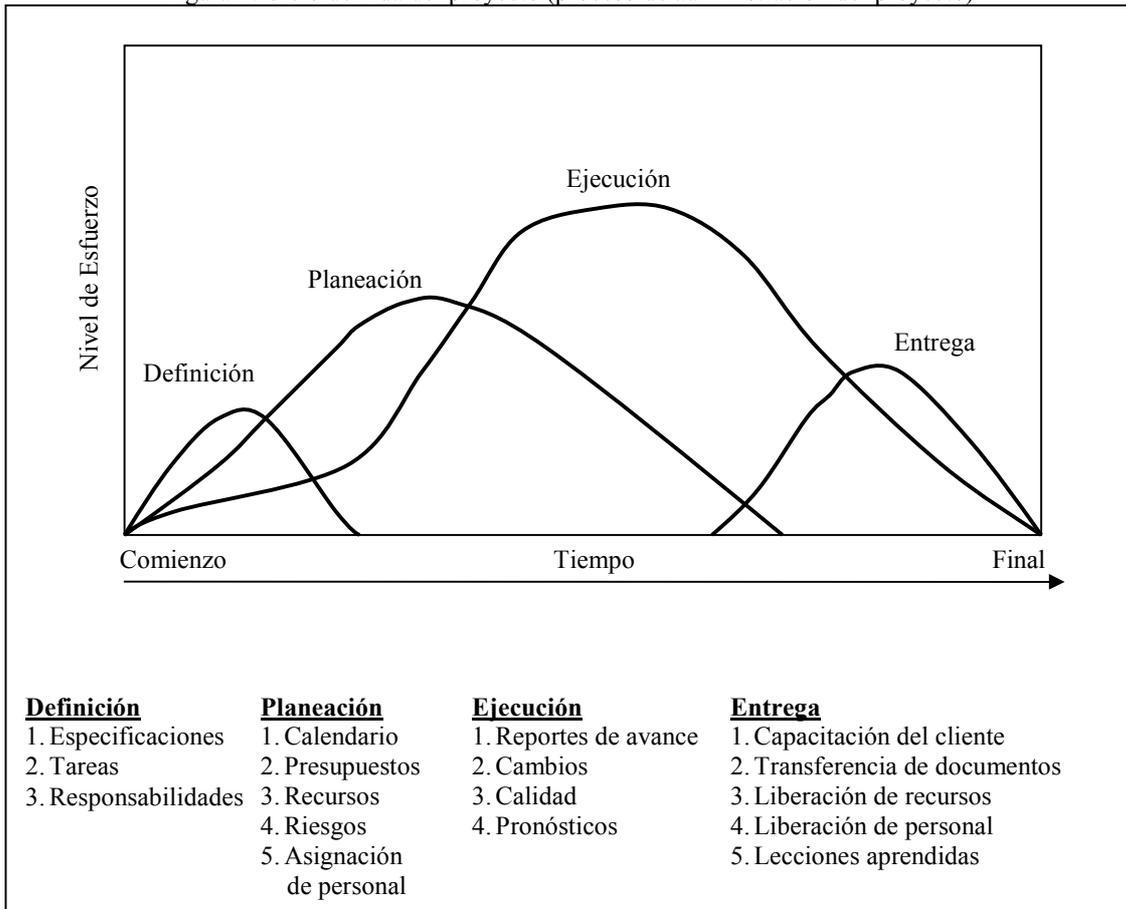
Desarrollo

Según Parodi (2001), un proyecto consiste en un conjunto de actividades que se encuentran interrelacionadas y coordinadas; la razón de ser de un proyecto es alcanzar objetivos específicos dentro de los límites que imponen un presupuesto y un lapso de tiempo previamente definidos.

Un criterio diferenciador entre los proyectos es, si duda alguna, su ciclo de vida ya que aún y cuando las fases por las cuales debe atravesar cada proyecto durante su existencia sean

similares, la duración de las mismas está asociada directamente con el tipo proyecto; por tanto, la configuración del ciclo de vida entre un proyecto y otro depende de su propia naturaleza.

Figura 1. Ciclo de vida del proyecto (proceso de administración del proyecto)



Fuente: GRAY, Clifford y LARSON, Erik. (2009)

El arranque del proyecto se da en el momento en que se da inicio con las actividades asociadas con él; por su parte, el nivel de esfuerzo se incrementa paulatinamente para posteriormente descender y desaparecer en el momento en que el proyecto concluye.

Las múltiples actividades que integran a los proyectos tienen características distintas; sin embargo, deben estar sujetas, al menos, a dos condiciones: tiempos y costos.

El tiempo se descompone para propósitos analíticos en el tiempo requerido para completar los componentes del proyecto que es, a su vez, descompuesto en el tiempo requerido para completar cada tarea que contribuye a la finalización de cada componente. Cuando se realizan tareas utilizando gestión de proyectos, es importante partir el trabajo en pedazos menores para que sean fáciles de seguir. El costo de desarrollar un proyecto depende de múltiples variables incluyendo costos de mano de obra, costos de materiales, administración de riesgo, infraestructura (edificios, máquinas, entre otros.), equipo y utilidades. Cuando se contrata a un consultor independiente para un proyecto, el costo típicamente será determinado por la tarifa de la empresa consultora multiplicada por un estimado del avance del proyecto.²

La administración de proyectos implica una serie de operaciones que inician una vez que se ha tomado la decisión de ejecutar el proyecto y que se ha demostrado su viabilidad técnica y financiera a través de la evaluación del mismo.

Las estimaciones, tanto de tiempo como de costos, son fundamentales para la elaboración de los programas de trabajo y responsabilidades; la determinación de la duración y costo del proyecto; los requerimientos de flujos de efectivo; la definición de rutas críticas de progreso en las fases del proyecto; entre otros.

Frecuentemente, las estimaciones son realizadas a partir de experiencias similares precedentes, las cuales permiten hacer inferencias relacionadas con los tiempos y costos requeridos en la ejecución de los proyectos; sin embargo, es necesario añadir técnicas de estimación que permitan perfeccionar la información histórica.

² Project Management Institute. (2004). Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Capítulo 1), 3º Edición. España.

Según Gray y Larson (2009) el líder del proyecto deberá considerar las siguientes premisas en los procesos de estimación de recursos, tiempos y costos, a fin de que las estimaciones sean útiles y contribuyan en el cumplimiento exitoso del proyecto:

- a) Responsabilidad. Es importante que se involucre en la estimación a las personas encargadas de realizar las tareas; de lo contrario, será complicado responsabilizarlas por el cumplimiento fuera de tiempo de las actividades asignadas. En este aspecto es importante definir los criterios de selección de las personas que participarán en la planeación de las actividades, la experiencia en el desarrollo de las tareas específicas podría ser un parámetro a considerar.
- b) Utilización de diversas personas para realizar la estimación. Esto permitirá que los tiempos y costos estimados tengan mayores probabilidades de asemejarse a los reales; aunque la participación de un grupo de personas en estas actividades implica que cada una integrante del equipo anteponga sus prejuicios a partir de sus propias experiencias; sin embargo, es posible concretar consensos.
- c) Condiciones normales. Los supuestos en los que se soporta la estimación de tiempos y costos para cada actividad del proyecto deben estar directamente relacionados con las condiciones habituales y cotidianas asociadas con el entorno del mismo; por ejemplo, si en una empresa se cuenta con una jornada laboral de ocho horas diarias, entonces el tiempo asignado a cada tarea deberá considerar esa condición; también debe considerarse la cantidad de recursos, financieros, humanos y materiales a con los cuales podrá contar la organización.
- d) Unidades de tiempo. Es importante que las estimaciones consideren unidades de tiempo estándar; por ejemplo, semanas, días hábiles, horas, minutos.

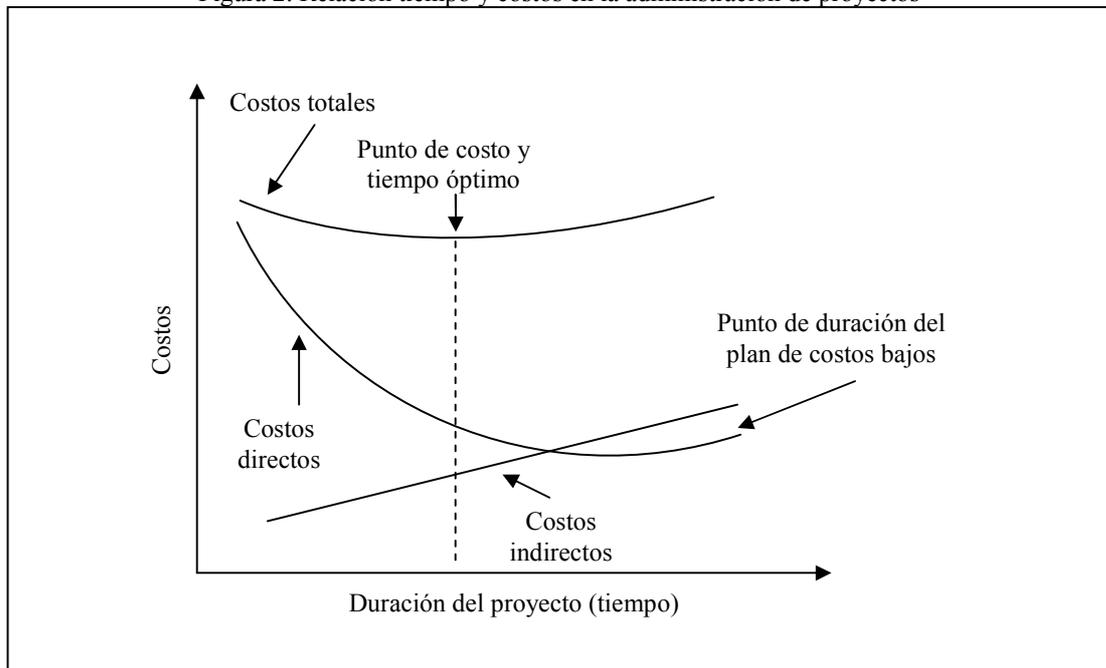
- e) Independencia. El grupo de personas encargadas de hacer las estimaciones deben considerar a cada tarea como independiente. Esto permite asegurar que el total de tiempo y costos asignados a una actividad serán exclusivos para ésta y no para otras. De esta manera se garantiza el control y supervisión del desarrollo de cada una de las tareas.
- f) Contingencias. Las estimaciones deben asumir condiciones normales; por lo que los dueños del proyecto deberán crear un fondo para cualquier contingencia que pudiera presentarse.
- g) Identificación de riesgos. Es de gran utilidad la identificación de riesgos en cada una de las actividades que conforman el proyecto; esto permitirá implementar mecanismos de medición y control para cada uno de los riesgos que pudieran presentarse. La administración de los riesgos del proyecto debe iniciar desde la planeación del mismo.

Estimación de tiempos y costos

Existen distintos tipos de métodos que permiten estimar tiempos en la administración de un proyecto. Es imprescindible considerar: la duración total del proyecto, fecha de inicio y fin de cada una de las actividades así como el conocimiento que tendrá el atraso o desfase en la realización de las tareas individuales que forman parte del proyecto.

Los atrasos en las actividades individuales del proyecto tienen incidencias directas en los costos presupuestados.

Figura 2. Relación tiempo y costos en la administración de proyectos



Fuente: GRAY, Clifford y LARSON, Erik. (2009)

En la figura 2 se aprecia que el costo total es la suma de los costos directos e indirectos; éstos últimos continúan durante la vida del proyecto, es decir en la medida en que disminuye la duración del proyecto también se reducirán los costos indirectos; por otro lado, los costos directos se incrementan cada vez que se reduce el tiempo de ejecución del proyecto con respecto a la planeación original.

Método PERT (Program Evaluation and Review Technique)

Es un método que se creó en 1957 y permite: fijar objetivos, buscar y organizar los medios necesarios para alcanzar los objetivos previamente fijados y, controlar la concordancia existente entre el plan fijado y lo que se está realizando³.

³ CHAMIZO, P. (2004). Método PERT. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola. España.

Este método es similar al procedimiento conocido como ruta crítica; sólo que el primero asume que la duración de cada actividad sigue una distribución estadística.

La aplicación del *PERT* es sumamente amplia ya que puede ser utilizado en la administración de cualquier tipo de proyecto. Se plantan tres principios básicos que son necesarios para construir los diagramas a través de los cuales se representan las actividades del proyecto:

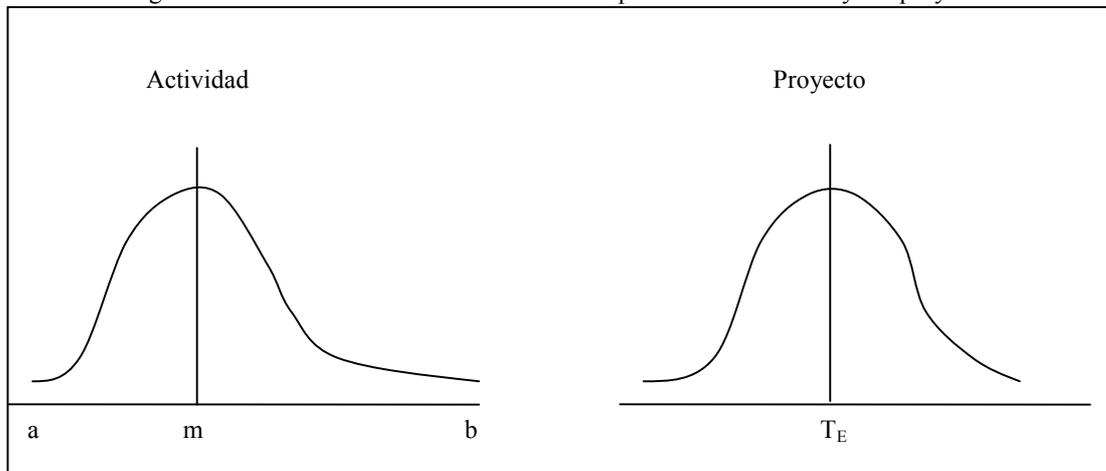
- a) Principio de designación sucesiva. Se nombra a los vértices según los números naturales, de manera que no se les asigna número hasta que han sido nombrados todos aquellos de los que parten aristas que van a parar a ellos.
- b) Principio de unicidad del estado inicial y el final. Se prohíbe la existencia de más de un vértice inicial o final. Sólo existe una situación de inicio y otra de terminación del proyecto.
- c) Principio de designación unívoca. No pueden existir dos aristas que tengan los mismos nodos de origen y de destino. Normalmente, se nombran las actividades mediante el par de vértices que unen. Si no se respetara este principio, puede que dos aristas recibieran la misma denominación⁴

La distribución beta es utilizada en este método ya que permite aproximar la duración de las actividades; esta distribución permite incorporar datos que no se distribuyen normalmente y, además, el tiempo atribuible a cada actividad puede acomodarse hacia alguno de los extremos en función de la existencia, o no, de algún atraso en la actividad.

Se plantea que la duración del proyecto sigue una distribución normal.

⁴ Wikipedia. Técnica de Revisión y Evaluación de Programas. (2009). Recuperado el 26 de Agosto de 2009 de <http://es.wikipedia.org/wiki/PERT>

Figura 3. Distribuciones de frecuencia del tiempo de las actividades y del proyecto



Se utiliza el siguiente planteamiento.

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

donde:

t_e = tiempo valorado de actividad promedio.

a = tiempo optimista de la actividad (probabilidad de 1 en 100 de terminar antes la actividad en condiciones normales).

b = tiempo pesimista de la actividad (probabilidad de 1 en 100 de terminar después la actividad en condiciones).

m = tiempo más probable de la actividad.

Es necesario calcular la variabilidad de tiempos para las actividades y para el proyecto en su conjunto; para este efecto, se tiene:

$$\sigma_{te} = \left(\frac{b - a}{6} \right)$$

$$\sigma_{TE} = \sqrt{\sum \sigma e^2}$$

En el caso de los tiempos asociados con la duración total del proyecto se emplean valores relacionados con la distribución normal; estos valores “Z” que constituyen el número de desviaciones estándar de la media deben ser calculados y luego localizados en las tablas que muestran los valores de la distribución normal a fin de determinar la probabilidad de que el proyecto pueda concluirse en el tiempo planeado.

$$Z = \frac{T_S - T_E}{\sqrt{\sum \sigma_e^2}}$$

donde:

T_E = duración de la ruta crítica.

T_S = duración programada del proyecto.

Z = probabilidad que debe ser localizada en la tabla que muestra los valores de la distribución normal.

A continuación se plantea un ejemplo en el que se utiliza la técnica *PERT*.⁵

La duración esperada del proyecto (T_E) es de 64 unidades de tiempo. Dado lo anterior, ¿cuál es la probabilidad de que el proyecto concluya antes del tiempo programado, es decir (T_E) de 67?

Tabla 1. Tiempo y varianzas de las actividades

Actividad	a	m	b	t_e	$[(b-a)/6]^2$
1-2	17	29	47	30	25
2-3	6	12	24	13	9
2-4	16	19	28	20	4
3-5	13	16	19	16	1
4-5	2	5	14	6	4
5-6	2	5	8	5	1

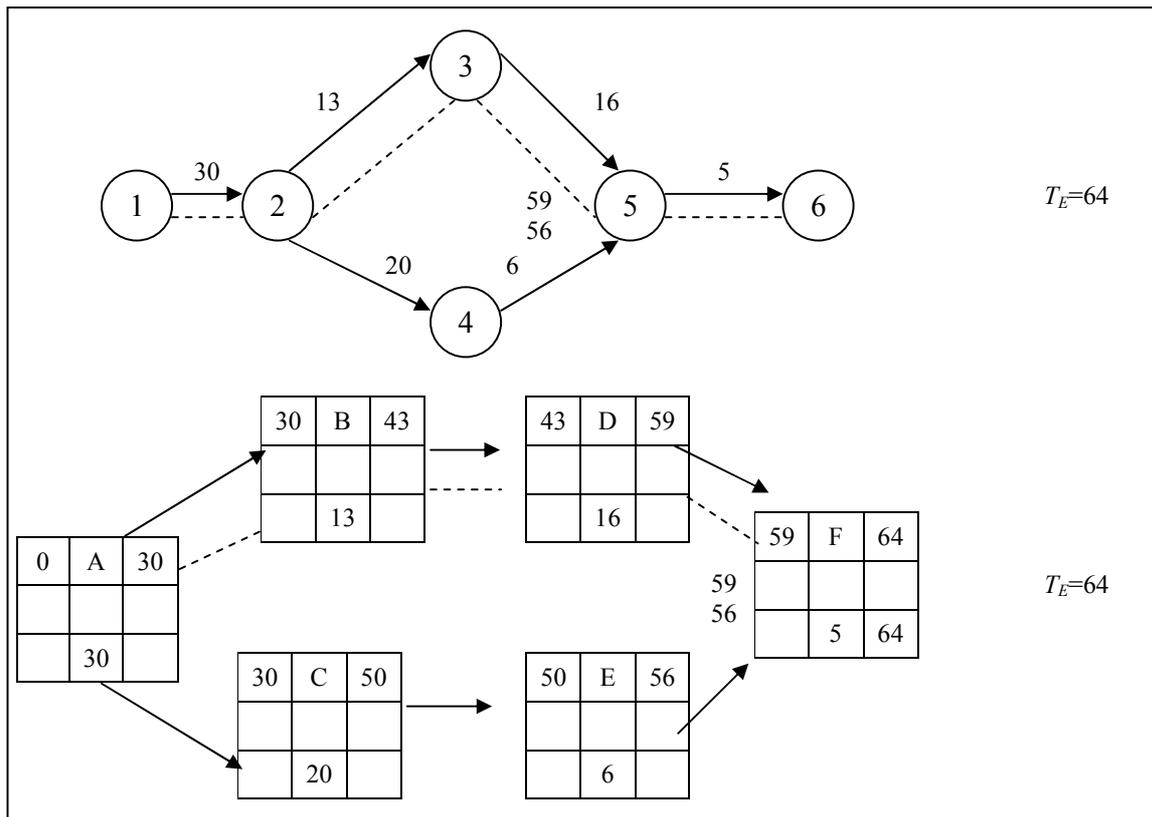
Posteriormente, se debe calcular la probabilidad por lo que debe determinarse el valor de Z.

⁵ GRAY, C. LARSON, E. Administración de Proyectos, (2009). 4º Edición. Ed. McGraw Hill. México.

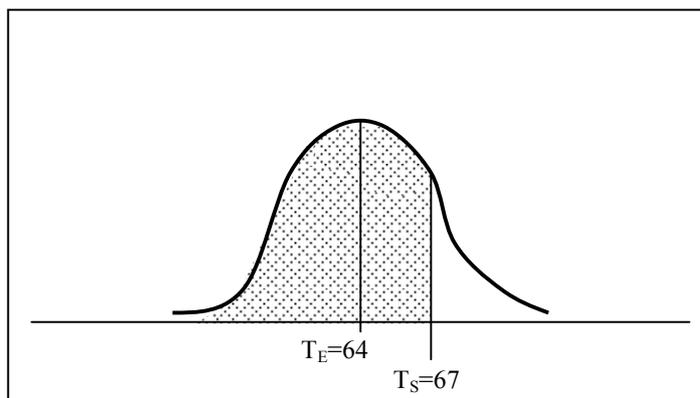
$$Z = \frac{67 - 64}{\sqrt{25 + 9 + 1 + 1}}$$

$$Z = +0.50$$

A continuación, es posible generar la red o diagrama de *PERT* que aplica para este ejemplo.



En cuanto a la distribución normal de los valores aplicables a este caso, se tiene:



Finalmente, al valor calculado de $Z (+0.5)$ le corresponde una probabilidad de 0.69; es decir, existe una probabilidad del 69% de concluir el proyecto en 67 unidades de tiempo, o antes.

El diagrama *PERT* se construye a partir de la siguiente información: nombre de la actividad, duración esperada de la actividad, tiempo de inicio más temprano, tiempo de término más temprano, tiempo de inicio más tardío, tiempo de término más tardío y la holgura de cada actividad; por tanto se requiere contar con los datos suficientes que permitan determinar estos valores.

Diagrama de GANTT

Es un esquema que incorpora, fundamentalmente, dos variables: actividades y tiempos. El diagrama de *GANTT* puede ser utilizado para representar gráficamente las actividades de un proyecto, planeación de las actividades, determinación de la ruta crítica, asignación de recursos, supervisión del progreso de las actividades.

El procedimiento para generar un diagrama de *GANTT* implica lo siguiente.⁶

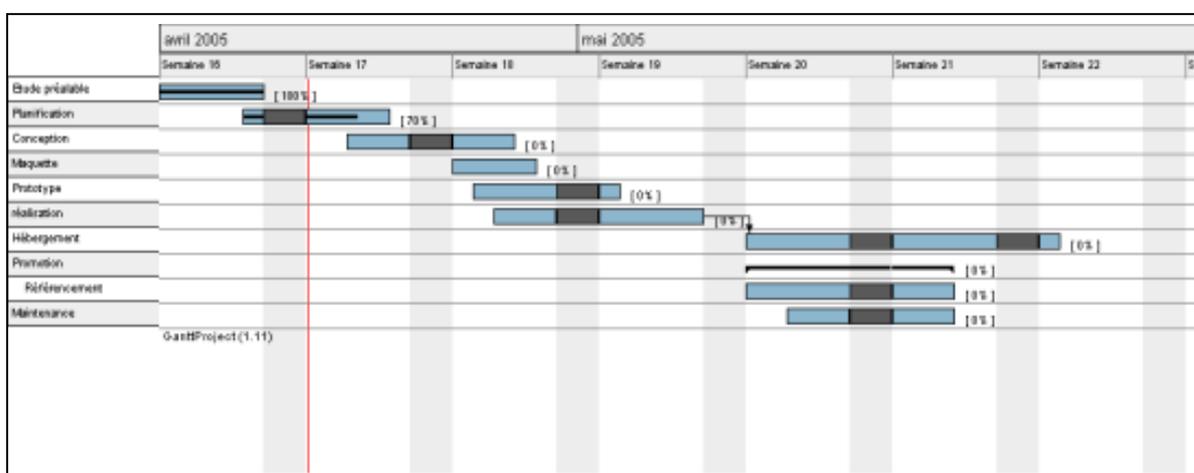
- a) Enlistar el total de actividades que integran al proyecto y ordenarlas en función del momento en que habrán de ser desarrolladas.
- b) Estimar el tiempo necesario para el desarrollo de cada una de las actividades así como los recursos vayan a ser requeridos para tal efecto (financieros, humanos, tecnológicos, materiales, entre otros).
- c) Por último, es necesario construir el esquema considerando la inclusión de barras horizontales (una por cada actividad incluyen el tiempo necesario para realizarla).

⁶ GRAY, C. LARSON, E. Administración de Proyectos.(2009). 4ª Edición. Ed. McGraw Hill. México.

No obstante las bondades del diagrama de *GANTT*, se tienen ciertas limitaciones como la dificultad de representar gráficamente el cien por ciento de las actividades involucradas en un proyecto sumamente complejo, entre otras.

Existen diferentes sistemas electrónicos que permiten elaborar estos diagramas de una forma rápida y sencilla⁷.

A continuación se muestra un diagrama de *GANTT* a manera de ejemplo.⁸



Tipos de costos

Las categorías de costos más comunes que deben ser identificados en los proyectos, son:

- Costos directos. Pueden identificarse fácilmente con el producto, servicio, proceso o departamento; por ejemplo la mano de obra, los materiales, el equipo, entre otros. Estos son destinados completamente al desarrollo de cada actividad en específico, por tanto el proyecto deberá generar flujos de efectivo suficientes para cubrirlos eventualmente.

⁷ Por ejemplo: Microsoft Project, Excel, Open – Workbench, entre otros.

⁸ Recuperado el 25 de Septiembre de 2009, de: <http://es.kioskea.net/contents/projet/gantt.php3>

- Costos indirectos. No pueden identificarse o cuantificarse plenamente con una actividad en específico. Sin embargo, también constituyen salidas de efectivo; por tanto, la organización o dueño del proyecto deberá considerarlos.
- Costos indirectos de administración y generales. Son los costos de la organización que no están asociados directamente con algún proyecto en particular. Están presentes durante toda la vida del proyecto; por ejemplo los costos de organización para todos los proyectos y productos, como publicidad, contabilidad y alta administración, los cuales se ubican por encima del nivel del proyecto.
- Costos semivariantes. Son aquellos que tienen un componente fijo y un elemento variable, sufren alteraciones importantes cuando se presentan determinados cambios en el volumen de producción o venta.

En cuanto a la estimación de costos, existe una amplia variedad de métodos que permite realizar esa actividad. Cada procedimiento posee ciertas ventajas y desventajas con respecto al resto; algunos poseen un amplio soporte estadístico y matemático, mientras que otros se orientan en estudios técnicos o de ingeniería.

Por lo anterior, resulta conveniente utilizar más de un método a fin de aproximar las estimaciones lo más que se pueda a la realidad.

A continuación se describen algunos métodos para la estimación de costos:⁹

* Método de estimaciones de ingeniería industrial. Es también conocido como método de medición del trabajo; considera la relación entre los insumos y los productos en términos físicos. Por tanto es muy útil cuando existe una relación física entre insumos y productos.

⁹ HORNGREN, C. DATAR, S. y FOSTER, G. Contabilidad de Costos. (2007). 12ª Edición. Ed. Pearson. México. P.575-580

* Método de distribución. Se utiliza cuando los proyectos siguen de cerca proyectos previos y similares en ciertos aspectos y costos; por tanto es un método útil cuando se trata de proyectos en serie o muy similares en los que los datos históricos permiten inferir o asumir comportamientos futuros.

* Método de consenso. Estima las funciones de costos considerando el análisis y opiniones acerca de los costos y sus causales recopilados en los diferentes departamentos de una empresa. Por su naturaleza es un método ágil, sin embargo debe tenerse precaución a fin de no permitir subjetividades en las opiniones que emiten las personas involucradas en cada área.

* Método de análisis de cuentas. Clasifica las cuentas de costos como variables, fijas o mixtas con respecto a las actividades identificadas; el método de consenso puede complementar al método de análisis de cuentas, incrementando la confiabilidad de las estimaciones.

* Método de análisis cuantitativo. Es un método matemático; usualmente se utilizan el análisis de regresión simple y el método máximo – mínimo. En el primer caso, se debe identificar las variables, dependiente e independiente, así como establecer el período de tiempo histórico para la recolección de datos; finalmente se debe graficar y obtener la función de costos; la función de costos se obtiene a través del método de mínimos cuadrados, el cual se basa en la ecuación de la línea recta ($y=a+bx$) donde y representa los costos, a es el parte fija, b es la parte variable y x es el volumen o cantidad de unidades producidas; este método es más útil cuando las observaciones, o datos, presentan una variación uniforme de desviaciones a lo largo de la línea de tendencia o promedio. Si el costo es fijo, el coeficiente de la pendiente b es de cero, si el costo es variable, la intersección a es igual a cero en la función de costos, y cuando se trata de costos que

incorporaran componentes fijos y variables, los coeficientes (tanto del intercepto como de la pendiente de la recta) asumen valores positivos. En el segundo caso, se trata de un método simple, dado que utiliza únicamente los valores observados más altos o más bajos de la causante del costo dentro de un rango establecido.

El objetivo principal, en términos financieros, de cualquier proyecto es maximizar los flujos de efectivo futuros traídos a tiempo presente o, alternativamente, obtener un valor presente neto lo más elevado posible. Para conseguir esto, los flujos de efectivo que genere el proyecto deben ser positivos, lo que necesariamente implica mayores entradas que salidas de efectivo; si las salidas de efectivo están asociadas con los costos entonces el análisis de costos es un aspecto relevante imprescindible en la planeación, tanto del proyecto en lo general como en cada una de las tareas o actividades que lo conforman.

Recursos tecnológicos para la administración de proyectos

En la medida en que se han modificado los paradigmas respecto a la importancia de la administración de proyectos también se han planteado soluciones cada vez más eficientes, precisas y oportunas. Sin duda, la tecnología provee de soporte a algunas fases de la administración de proyectos, que en la actualidad parecería imposible realizarlas sin el apoyo de herramientas computacionales; tal es el caso de la estimación de tiempos y costos.

La tecnología permite desarrollar actividades relevantes como:

- Coordinar equipos de trabajo a distancia.
- Disminuir costos (optimización de recursos).
- Perfeccionar los mecanismos de control.
- Reducir tiempos de espera.

- Entre otros.

Las herramientas tecnológicas permiten automatizar procesos a fin de facilitar la administración de los proyectos.

Conclusiones

La administración de proyectos constituye una poderosa herramienta que permite incrementar sustancialmente el éxito en el desarrollo del proyecto y, por tanto, en la consecución de los objetivos planteados.

Dos elementos fundamentales en la administración de proyectos están asociados con la planeación de tiempos y costos; cada uno de estos recursos requiere de la aplicación de metodologías de administración que permitan optimizar su uso y maximizar sus beneficios.

Frecuentemente es común escuchar acerca de la importancia que tiene la formulación y la evaluación de los proyectos; sin embargo, la fase relacionada con la administración de proyectos es igualmente relevante ya que permitirá establecer mecanismos de control que garanticen el cumplimiento, en tiempo y forma, de los planes y programas elaborados.

Finalmente, se recomienda el uso de herramientas tecnológicas en la administración de proyectos ya que éstas proveen de mejores condiciones para establecer mecanismos de monitoreo y control.

Revisión bibliográfica

- BACA, Gabriel. Evaluación de Proyectos. (2008), Ed. Mc Graw Hill. 5ª Edición. Edición. P. 2-4
- CHAMIZO, P. Método PERT. (2004)Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola. España.
- GARCIA, A. Evaluación de Proyectos de Inversión. (1998). Ed. Mc Graw Hill. 1ª Edición. P.35-37
- GIDO, J. Administración Exitosa de Proyectos. (2003). Internacional Thomson Editores, S. A. De C. V. 2ª Edición. P. 97-101
- GRAY, C. LARSON, E. Administración de Proyectos. (2009). 4ª Edición. Ed. McGraw Hill. México. P. 7, 188, 219 – 221,
- HAYNES, M, TEJER H. Administración de proyectos desde la idea hasta la implantación. Editorial: Iberoamericana. 1ª Edición.
- HORNGREN, C. DATAR, S. y FOSTER, G. Contabilidad de Costos. (2007). 12ª Edición. Ed. Pearson. México. P 575 – 580
- Kioskea.net. Diagrama de GANTT. Recuperado el 25 de Septiembre de 2009, de: <http://es.kioskea.net/contents/projet/gantt.php3>
- Project Management Institute. (2004). Capitulo 1.Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos. 3ª Edición. España.
- TORRE, J. Evaluación de Proyectos de Inversión. (2002). Prentice Hall Hispanoamericana, S. A. 1ª Edición. P. 5 – 8
- Wikipedia. Técnica de Revisión y Evaluación de Programas. (2009). Recuperado el 26 de Agosto del 2009 de <http://es.wikipedia.org/wiki/PERT>