

TECANA AMERICAN UNIVERSITY
Doctorate of Science in Civil Engineering – Project and Construction Management
Curso: Dirección y Gerencia de Proyectos en Ingeniería (aplicados a Ingeniería Civil)



INFORME N° II

“Gerencia de proyectos y su aplicación en ingeniería civil. Un acercamiento a algunas metodologías existentes”

Presentado por:
Ing. Diana Arellano, MSc.

“Por la presente juro y doy fe que soy el único autor del presente informe y que su contenido es fruto de mi trabajo, experiencia e investigación académica”.

Febrero de 2012

INDICE GENERAL

Índice General.....	pp. ii
Introducción.....	1
Resumen.....	iii

CAPÍTULO

I LO QUE CARACTERIZA A LA GERENCIA3

1.1 Evolución de los modelos de gerencia.....	3
1.2 Definiciones y conceptos básicos.....	4
1.3 Caos y complejidad en la gerencia.....	7
1.4 El riesgo en una gerencia.....	8

CAPÍTULO

II LA GERENCIA Y SUS MÉTODOS.....11

2.1 Modelos de gerencia.....	11
2.2 Metodologías en la gerencia de proyectos más utilizados.....	11
2.3 Gerencia en la dirección de proyecto.....	14
2.4 Principio en la dirección del proyecto.....	18
2.5 Duración del proyecto.....	18
2.6 Seguimiento del proyecto.....	19
2.7 Lo que hace exitosa la gerencia: las personas.....	20
2.8 Triangulo del proyecto.....	21
2.9 Estructura de descomposición de un proyecto.....	21
2.10 Etapas del proyecto.....	22
2.11 Efectos de la organización en la dirección de proyectos.....	24
2.12 Bienes sobre el proceso de la organización.....	24
2.13 Procesos en la dirección de proyectos.....	25
2.14 Reciprocidad entre proceso en la dirección de proyectos.....	26
2.15 Conjunto de procesos en la dirección del PMBOK.....	26
2.16 Correspondencia con otros métodos.....	32

CAPÍTULO

III GERENCIA E INGENIERÍA..... 33

3.1 Ingeniería y gerencia de proyectos.....	33
3.2 Lo que caracteriza la ingeniería es el proyecto.....	34
3.3 Técnicas que permiten realizar el plan y el programa de proyecto.....	35
3.4 La gestión de proyecto y sus indicadores.....	36

Conclusiones.....	38
-------------------	----

Referencias bibliográficas.....	40
---------------------------------	----

IMÁGENES

Nº	TÍTULO	
1	Descripción general de las áreas de conocimiento de la gestión de proyectos y procesos de gestión de proyectos.....	12
2	Tipos de Procesos Principales del PMBOK.....	26
3	Área de conocimiento formada por procesos a gestionar.....	27
4	Relación de la gestión de proyectos con otras disciplinas de gestión.....	32

TECANA AMERICAN UNIVERSITY

Doctorate of Science in Civil Engineering – Project and Construction Management

INFORME II: “Gerencia de proyectos y su aplicación en ingeniería civil. Un acercamiento a algunas metodologías existentes”

Diana M. Arellano

RESUMEN

Hoy en día, la tendencia hacia la complejidad en las construcciones civiles exige en las organizaciones tener amplios conocimientos y uso de nuevas tecnologías para que puedan manejar de manera eficiente el cúmulo de información y les permita tomar decisiones de manera correcta, asegurando a sus compañías el éxito. La incesante búsqueda de mejorar la confiabilidad y vida útil de las construcciones civiles a través de un control eficiente de la calidad, el riesgo, los costos y los plazos de ejecución, se logra utilizando modernas herramientas, como es la aplicación Project Management, novedosa forma de dirección y gestión de proyectos en el área de la ingeniería civil. Examinar los fundamentos teóricos, revisar la metodología en la gestión de proyectos en aquellas obras complejas, es una oportunidad para observar las ventajas que ofrece utilizar la herramientas del Project Management, en vista de la tendencia de las obras hacia la diversidad y la interdependencia. La investigación trata de exponer de manera sencilla las técnicas de gerencia tradicionales y aquellas que actualmente se encuentran en uso en Venezuela, y, revisar las ventajas que ofrecen en el campo de la ingeniería civil.

Palabras clave: Project Management, confiabilidad y técnicas de gerencia en las construcciones civiles

INTRODUCCIÓN

En toda organización, existe la necesidad de innovar, de mejorar e incrementar su rendimiento, y lograr que su producto pueda ser competitivo en los mercados cada vez más exigentes. La organización por lo tanto, va a estar en la búsqueda constante de nuevos mecanismos para obtener óptimos resultados. Lograr esta meta, ha sido como consecuencia de la evolución en la dirección y gerencia de proyectos a través de la experiencia de personas dedicadas a este ámbito. Según Project Management Institute, Inc (2008, Fundamentos para la dirección de proyectos (guía del pmbok)), un proyecto debe considerar el impacto que va a generar, al aplicar los conocimientos, los procesos y las técnicas en el resultado final.

Existen normativas que se aplican de manera general y que ha dado resultados acertados, proporcionándole al proyecto, una dirección con una perspectiva o posibilidad de alcanzar el éxito basado en experiencias previas. Sin embargo, cada proyecto tiene características propias, y la responsabilidad de adaptar el conocimiento apropiado estará en manos del equipo o la organización del mismo.

Al iniciar un proyecto, debe existir un vocabulario común como en cualquier profesión, que permita el análisis y la descripción, éste componente básico va a facilitar la ejecución del proyecto. De manera similar, es necesario normar un proyecto lo que representará alcanzar con facilidad las certificaciones, debido a que las normas establecen lineamientos para llevar a cabo los procesos. De igual manera, es prudente señalar que las herramientas y las técnicas en la dirección de proyectos son una guía para quienes se desempeñen en este ambiente, obligándolos a comprometerse éticamente y con honestidad a cumplir con las leyes de la organización a la que están a cargo.

La idea de concebir un proyecto no es nueva, con el tiempo ha ido enriqueciéndose y evolucionando. En las últimas décadas esta situación ha mejorado considerablemente, como resultado de la organización de esfuerzos de planificación del desarrollo y de implementación de planes y programas.

Anteriormente hablar de un proyecto, generalmente se hacía referencia al campo de la ingeniería y a las estimaciones financieras de costos e ingresos, especialmente en aquellas obras públicas de infraestructura que se iniciaron en la segunda mitad del siglo XIX. (Banco Interamericano de Desarrollo (1979), Proyectos de desarrollo urbano). La gerencia de proyectos en la ingeniería civil, ha sido el resultado de una aplicación de las ciencias de gestión que han venido evolucionando de manera global. Los desafíos que la industria de la construcción ha generado y creado la necesidad de revisar las ventajas que ofrece las nuevas tendencias en el área de la gerencia.

A comienzos de la II Guerra Mundial, el proyecto se convirtió en un elemento básico en el plano técnico y operacional, adoptando programas y planes que se llevaban a cabo a través del mismo. Es así como toman gran importancia las estimaciones de carácter económico.

Las agencias financiadoras de proyectos, contribuyeron a sistematizar los procesos de preparación y evaluación de los proyectos conformando la etapa de análisis de factibilidad técnica económica de los proyectos. El uso de criterios normativos, pasó a formar parte del proceso de planificación, de manera que al seleccionar un proyecto para ser financiado y ejecutado resultará competitivo y así aseguraba el efecto buscado, al aplicar los procedimientos, (Banco Interamericano de Desarrollo (1979), Proyectos de desarrollo urbano)

Como resultado del análisis económico, aparece la gerencia de proyectos tal como se conoce hoy en día, que asume la responsabilidad de implementar los proyectos sobre la base de la necesidad de planificar de manera anticipada e integrar todos los elementos del proyecto, así como el uso de las nuevas tecnologías de construcción, producción, administración, y dotación de recursos.

Objetivos

General

Analizar el cuerpo de conocimiento teóricos fundamentales para comprender los Fundamentos para la Dirección de Proyectos del Project Management Institute con adaptación óptima en proyectos en el campo de la Ingeniería Civil, contribuyendo al avance en la dirección y gerencia de proyectos de ingeniería civil.

Específicos

Examinar el marco conceptual de la gestión de proyecto, bajo el enfoque básico de los métodos de gestión más utilizados.

Determinar la adaptación óptima de los proyectos de Ingeniería Civil bajo el Project Management Institute.

CAPÍTULO I

LO QUE CARACTERIZA LA GERENCIA

Marco conceptual

Administrar un proyecto significa planificar el trabajo y después trabajar según el plan. Las formas y tipos de proyectos son muy diversos, algunos son pequeños y bien definidos, otros son grandes y complejos. Si no se aplica de forma correcta los conceptos de administración de proyectos, aumentará el riesgo de no finalizarlo a tiempo y de sobrepasar el presupuesto.

Administrar expresa elementos importantes como son la planificación, la organización, el control y la dirección. Se deriva entonces, de que la dirección está directamente relacionada con la gerencia.

1.1 Evolución de los modelos de gerencia

La humanidad a través de los tiempos ha realizado proyectos en grandes escalas, tales como las construcciones egipcias, las chinas, las romanas las cuales dan una idea de lo que involucraba la planificación. Sin embargo, la organización bajo una metodología sólo fue posible en los tiempos modernos.

Según Davidson (1994, La nueva dirección de proyectos), la gestión tal como se conoce hoy en día, nace a partir de la II Guerra Mundial, al desarrollar la investigación operativa creando herramientas de decisión para realizar los trabajos de manera óptima. La interconexión de los hechos llevo a establecer instrumentos de planificación como el PERT/CPM y al desarrollar los proyectos de gran magnitud se necesitaban nuevas herramientas de gestión para llevarlos a cabo, lo que condujo a la innovación en este ámbito.

Los innovadores de esa época pertenecían al área de la construcción y defensa, con tendencia a trabajar en proyectos complejos y con grandes recursos económicos. Estas características unió la dirección de proyecto a instrumentos como los cuadros de Gantt, las redes de planificación y los gráficos de utilización de recursos (Davidson, 1994).

La competitividad de los países orientales, enfrentaron a los países occidentales tradicionales, creando calidad en los productos a bajo costo y figura entre los cambios generados en los ochenta. Esta competencia obligó a las antiguas empresas a transformar aspectos como, la reducción de los costos, el desarrollar nuevos producto, mejorar su

calidad y la satisfacción del cliente. Reestructuraron las empresas y pasaron a ser organizaciones horizontales, eliminando así muchos niveles de burocracia.

Seguendo a Davidson (1994), en el enfoque tradicional de la dirección de proyectos su atención es enfocada en las herramientas que se utilizan en la planificación, presupuesto y la asignación de recursos, tales como: planificación, los cuadros de Gantt y PERT/CPM, en presupuestos, las curvas S, y, para la asignación de recursos, las matrices de responsabilidad, cuadros de carga y gráficos Gantt de recursos.

El enfoque tradicional no valora la satisfacción del cliente, pues una vez entregado el proyecto, se desliga el equipo de proyecto de esta responsabilidad, dándosela al equipo de mantenimiento. Lograr la satisfacción del cliente se consigue ampliando el ciclo de vida del proyecto en operaciones y mantenimiento, asegurando funcionalidad del proyecto entregado.

El desempeño y responsabilidades del jefe del proyecto en el enfoque tradicional, no tiene una participación en la toma de decisiones sobre qué proyecto es sostenible o sustentable. La nueva dirección de proyectos se basa en la atención al cliente, busca nuevas herramientas de gestión, con tendencia a darle más participación al jefe de proyecto.

Satisfacer al cliente implica invariablemente una probabilidad de volver a negociar con la empresa y cerrar los proyectos en menos tiempo. En el enfoque tradicional, existe la experiencia de que, un cliente no satisfecho, puede negarse a dar el finiquito del proyecto por considerar que sus expectativas no han sido cubiertas, llevando a retrasar la entrega del proyecto ocasionando gastos adicionales.

Un jefe de proyectos debe dominar aspectos para ser eficientes, como elementos básicos en materia de contrataciones y en la capacidad de negociar. En una dirección tradicional los jefes de proyectos son solamente ejecutores, hoy deben existir funciones de responsabilidad en un mundo más competitivo empresarialmente, con tendencia a centrarse en los clientes y dejarlos planamente satisfechos.

El nuevo jefe de proyectos debe comprender de manera global las metas del proyecto, entender las necesidades del equipo, ser detallista, estar comprometido con el proyecto, enfrentarse a situaciones complejas que requieran su disciplina y animosidad, capacidad de negociación, ser práctico, tener capacidad básica de negociantes, tolerancia entre otros, para lograr los objetivos de proyecto de manera óptima (Davidson, 1994).

1.2. Definiciones y conceptos básicos

De manera preliminar se revisaran algunos conceptos básicos que servirán para comprender la gerencia de proyectos.

Proyecto, se entiende como una tarea innovadora que tiene un objetivo definido, debe ser efectuada en un cierto período, en una zona geográfica delimitada y para un grupo de beneficiarios, solucionando de esta manera problemas específicos o mejorando una situación. La tarea principal es capacitar a las personas e instituciones participantes en el proyecto, para que ellas puedan continuar las labores en forma independiente y resolver por sí mismas los problemas que surjan después de concluir la fase de apoyo externo, (Fernández 2002, Manual de proyectos).

Para García (2002, El documento de proyecto de ingeniería), el concepto de proyecto se le puede asignar varios significados; es el proceso de darle solución a un problema, es un documento preciso, detallado que incluye todas las especificaciones para llevarlo a cabo. Es una organización de individuos y aspectos técnicos que dan respuesta a una situación bajo una planificación o estudio técnico. Así en cualquier proyecto debe contener aspectos como son: objetivos, normas que acatar y cumplir, tiempos específicos de ejecución y el presupuesto que va a necesitar.

El éxito de un proyecto para Amendola (s/f, Metodología de dirección de proyectos de paradas de planta de proceso), dependerá no sólo del conjunto de las etapas que lleva implícita la gestión, sino del valor del producto final. No sorprende entonces, que el éxito del proyecto esté asociado a la gerencia o a la visión que le da la organización.

Seleccionar las metas de manera adecuada, conlleva a encontrar las soluciones y la forma de llevarlas cabo así, al planificar se logra la eficiencia del proyecto. Tener claro el significado de gestión de proyecto, implica entender cómo se desarrollara el proyecto de una construcción en ingeniería civil, así como las herramientas necesarias y visualizando al mismo tiempo el resultado.

En obras civiles, un proyecto está orientado a conocer que materiales deben ser utilizados, que tipo de recursos humanos deberán ser contratados, que modificaciones pueden ocurrir en el plazo de ejecución, cuál será la vida útil del proyecto, que equipos son imprescindibles, número de planos necesarios y predecir posibles fallas, entre otros. De manera que un proyecto de esta índole debe ser realizado en fases, y será dependiente de factores como costo, plazo de ejecución, control y planificación.

En la ingeniería civil, en los proyectos, se deben anexar normas y especificaciones técnicas que son de obligatoriedad utilizarlas en la ejecución de los trabajos. Aún cuando muchas tareas realizadas son repetitivas cada una se considera única considerando cada proyecto como único y creativo.

Seguendo a García (2002), considera que los proyectos en la ingeniería en general pasan por una serie de etapas relacionadas donde cada una se diferencia por su finalidad. Así cada proyecto tiene un inicio que es donde surgen las ideas, luego viene la etapa de crecimiento y desarrollo, luego la etapa de ejecución y operación y luego el final, coincidente con la desaparición y obsolescencia.

En muchos casos al finalizar un proyecto pueden aparecer ideas de nuevos proyectos o proyectos adicionales (obras extras) al mismo proyecto, dándole continuidad y dinamismo, agregando información actualizada a los planteamientos previos bajo una nueva perspectiva a los procesos de elaboración.

Un proyecto consiste en elaborar un producto, servicio o resultado único en base a una demanda transitoria. El hecho de ser transitorio, indica que existe un inicio y un final, donde al alcanzar el objetivo se llega al final, y no significa que ser transitorio es de corta data, generalmente en un proyecto, su producto final es de larga duración. Acarreando el proyecto habitualmente impactos de diversas índoles, sociales, económicos y ambientales que incluso perduraran más, que el proyecto en sí mismo, (Project Management Institute, Inc (2008).

Gestión de proyectos, responde a términos como gerencia, dirección o administración de proyectos cuya misión es la planificación, la organización de manera que pueda coordinar los recursos y personas, para que cumpla con los objetivos, entregables y criterios de éxito de los proyectos. (Wikipedia, 2011, Gestión de proyectos)

Dirección de proyectos, para Bassi, (2008, Herramientas de la gerencia de proyectos aplicadas a la industria de la construcción), dirigir un proyecto radica en utilizar los conocimientos, las habilidades, las herramientas y las técnicas a las actividades de un proyecto para cumplir con sus requisitos. Se consigue a través de un programa preparado e integrado de los procesos de la dirección de proyectos que consta de las siguientes etapas: inicio, planificación, ejecución, monitoreo, control y cierre.

En la dirección de proyectos debe incluir la identificación de los requisitos, así como los objetivos de manera clara y con posibilidad de llevarlos a cabo. Establecer un equilibrio entre la calidad, alcance, tiempo, costo y adaptar las especificaciones, los planes y el punto de vista a las expectativas de las partes interesada.

Dirección de proyectos de ingeniería, permite analizar el equilibrio que debe existir tomando en consideración elementos técnicos y humanos en la gestión de ingeniería. Enfoca las estrategias de los proyectos en organizaciones modernas, visualiza la prioridad, los instrumentos y técnicas que son necesarias para la planificación y puesta en marcha y establece que tipos de dirección permite alcanzar el éxito del proyecto. El director de proyecto en la ingeniería debe manejar la complejidad de las relaciones humanas, las

formas de control, que elementos ayudan al desarrollo de equipos que estén integrados y cualificados y enfrentar un proyecto internacional en una cultura extranjera. (Dettmer 2006, Dirección de proyectos de ingeniería)

1.3 Caos y complejidad en la gerencia

El desorden en el terreno de la gerencia de proyectos es un término usual, el gerente tradicional se enfoca en la cadena de mando, el objetivo se somete a interpretaciones y las reglas de conductas no están definidas con claridad. A través del tiempo la dirección de proyectos ha estado en un ambiente confuso y complejo. Diversas organizaciones trabajan en este tipo de ambiente, claro ejemplo es el Departamento de Estados Unidos (DD) donde los proyectos de defensa, al compararlos con cualquier actividad humana los hace insignificantes. Los retos que enfrentan industrializar manejos de materiales, dirigir personal, manejo de contratos resulta agobiante, Davidson (1994).

La complejidad en proyectos como la industria de software es casi propia del sector privado. Sin embargo, el DD maneja la complejidad a través del desarrollo de métodos y procedimientos que permiten la administración, control y mantener el sistema, que son las especificaciones militares e instrucciones del DD. El PERT, (programa de evaluación y revisión técnica), es una muestra de las innovaciones del DD en la administración. La complejidad, es una situación de la vida moderna tornándose cada vez más y más compleja. Representa un reto para las organizaciones encontrar estrategias para integrar la gerencia de manera efectiva bajo una velocidad de cambio y desarrollo tecnológico.

Manejar los cambios es un importante desafío, las crisis generan cambios radicales, por lo tanto el cambio en los proyectos es inevitable. Al avanzar el proceso de diseño comenzaran los cambios y las personas encargadas deben estar preparadas para asumir estos eventos. Puede resultar que en la etapa de diseño, algunas especificaciones no son acordes con la realidad debiendo modificarse, o que algunos elementos ya no se fabrican o no se encuentran en el mercado, debiendo reemplazarse.

Los cambios deberán ser evaluados y dependerá de la importancia de la modificación solicitada, pudiendo ser de gran impacto, lo que demandará examinarse con cuidado, verificar si afectara aspectos como: el presupuesto, el tiempo de ejecución, la calidad, entre otros. Si el cambio es de bajo impacto, el jefe del proyecto puede tomar la decisión.

Sin embargo, los cambios constantes representan una dificultad que afrontan los equipos de proyectos, prioridades que se van cambiando, nuevas tecnologías, presupuestos, normas, y recursos. Así estos cambios deben enfrentarse como inevitables y buscar herramientas para afrontarlos. Entonces, se puede decir que los cambios no son malos, sino

una nueva oportunidad de crear otras posibilidades, de manera que no se puede resistir al cambio.

Para Davidson (1994), un proyecto pequeño no necesita documentarse cuando se produce algún cambio, pero si el proyecto reviste de cierta complejidad esta documentación es importante. El documentar un proyecto ofrece múltiples ventajas como son: justificar una auditoria, realizar aquellos registros que no se pueden retenerse en la memoria, coordinar las acciones de distintos grupos del equipo del proyecto.

1.4 El riesgo en una gerencia

Siempre ha existido el riesgo en todas las actividades de los seres humanos, desde los tiempos, en que el hombre cambio la caza por la agricultura asegurando la producción de alimentos. Sin embargo, podían ocurrir eventos como las sequías, las inundaciones, las enfermedades que podían ocasionar la pérdida de su seguridad alimentaria. De acuerdo a las creencias se atribuían estas desgracias a iracundos dioses. Es notable que fueron los egipcios lo que fueron más asertivos en enfrentar los reveses de la naturaleza, al prever reservas de alimentos en época de crisis, es decir manejo de riesgos.

En los proyectos, cualesquiera que sean siempre existirá la incertidumbre, cada proyecto es único, no se puede garantizar en ninguno que no exista el riesgo, ni que la planificación se llevará a cabo tal como se formuló inicialmente. Según Davidson (1994), se reconoce, que el riesgo aparece de manera oficial en los proyectos a fines de los años ochenta, cuando el Project Management Institute oficializo el control de riesgo como parte del cuerpo de conocimiento de la dirección de proyectos.

Al identificar el riesgo, como una oportunidad de amenazas que puede afectar los objetivos del proyecto, debe planificarse las respuestas de riesgo con la finalidad de direccionar el proyecto dentro de unos límites aceptables. Verificar los hechos que ocasionan la incertidumbre y responder acertadamente previendo los resultados.

Para los ingenieros civiles el análisis de riesgo, lo hacen desde el punto de vista de la falla del sistema estructural, ocasionado de llegar a ocurrir, consecuencias dramáticas. Por lo tanto estos proyectos dependen de un gran número de variables, por ejemplo, ante la presencia de un terremoto que la edificación no sea capaz de soportar los esfuerzos generados, las inundaciones, ocasionando la falla de un puente o las construcciones aledañas de manera, que los efectos ocasionados por estos eventos son de naturaleza económica y de seguridad.

El riesgo se define como la probabilidad de pérdida, contingencia o proximidad de un daño (Diccionario de la lengua española, 2010 &LEMA=RIESGO). Cuando se habla de

riesgo el significado difiere de un ingeniero civil, un accionista o una compañía de seguro. Si el estimado de riesgo es del diez por ciento en un negocio, se acepta pero si la construcción es la de una planta nuclear, el riesgo conlleva a pérdidas humanas entonces es muy elevado y se deba reevaluar. De manera, que el riesgo se mide como el resultado esperado que puede desviarse del objetivo.

Para De la Cruz (2009 Materiales y riesgo económico en la sustentabilidad de los proyectos de construcción), la construcción en países del primer mundo y los países en vía de desarrollo, ha tenido un crecimiento importante, pero con tendencia a resultados poco exitosos en los contratos de construcción. Debido a múltiples factores, como: el retraso de los lapsos de ejecución, (Ejemplo la tramitación de permisos), la disposición de transferir los riesgos al constructor hace del riesgo y sus consecuencias como por ejemplo, el aspecto económico, requieran mayor importancia y estudio.

Existen hoy en día técnicas e instrumentos para identificar los riesgos, tales como: tormentas de ideas, cuestionarios, benchmarking (proceso continuo de medir productos, servicios y prácticas contra los competidores más duros o aquellas compañías reconocidas como líderes en la industria), código técnico, experiencia, analogía con otras actividades, estudios empresariales, análisis de distintos escenarios (cronológico), ciencia del peligro (cindyniques), talleres de valoración de riesgos, investigación de incidentes, auditoría e inspecciones, método HAZOP (hazard & operability studies – estudios de azar y operatividad), (De la Cruz, 2010).

Según PMBOK 2008; citado por Wikipedia (2011, Identificación de riesgos), expone diferentes técnicas para identificar riesgos:

- Análisis DAFO, explora el proyecto de acuerdo sus debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades.
- Método Delphi visualiza los conflictos más significativos en un proyecto. A través de una serie de interrogantes realizadas a conocedores en riesgos. El proceso es iterativo entre distintos expertos hasta llegar a la aceptación sobre la posibilidad de ocurran los riesgos más significativos.
- Lluvias de ideas (brainstorming), es una técnica usada en la solución de problemas en la que todos los miembros de un grupo aportan ideas espontaneas, aquí la cantidad de opciones producidas es más importante que la calidad.
- Entrevistas.
- Análisis de las listas de control, consiste en apoyarse en una información anterior de otros proyectos similares.

- Análisis de supuestos, permiten considerar hipótesis, escenarios y supuestos.
- Técnicas de Diagramación, son los diagramas de causa y efecto, los diagramas de flujo, y los diagramas de influencias.
- Evaluación de los expertos.

Siguiendo a Davidson (1994), el concepto de riesgo va de la mano del concepto de información, al faltar la información aparece la incertidumbre y por lo tanto aumenta el riesgo. Existen sin embargo, situaciones sorpresas, que son las llamadas “imponderables” por ejemplo que exista una escasez de petróleo que invalide nuestras estimaciones de costo.

Existen riesgos externos a la organización, como son los cambios de normas oficiales, los nuevos productos por la competencia, los avances tecnológicos. Dentro de la empresa, también existen riesgos internos como el cambio del vicepresidente, recortes presupuestarios, asignación de recursos, sin embargo, pueden ser controlables en alguna medida.

Las computadoras han brindado una herramienta en el campo del análisis de riesgos, software como el PERT/CPM, que son los modelos matemáticos que permiten un análisis de los proyectos de manera minuciosa.

CÁPITULO II

LA GERENCIA Y SUS MÉTODOS

2.1 Modelos de gerencia

Los modelos de gerencia que han precedido a los actuales, se centraban en el manejo de las industrias a corto plazo, en la inspección y planificación, basados en las ganancias, sin considerar la satisfacción del consumidor. La confianza entre los proveedores y clientes era casi inexistente, su estructura organizacional era vertical y rígida por otro lado, no había la necesidad de innovar en los esquemas de los procesos y productos. Como consecuencia, el incremento en costos de producción o de servicio era muy alto y se le transfería finalmente al consumidor, (Cañas 2005, Guía metodológica para la implementación de un sistema integrado de gestión de calidad).

Hoy en día, la competencia entre los nuevos productos ha permitido generar nuevos métodos gerenciales más exitosos, fundamentados en la planificación a largo plazo, mejorando los procesos que se llevan a cabo y dándole las fortalezas a las relaciones que se establecen entre el proveedor y el usuario. La tendencia es hacia estructuras organizativas horizontales y dúctiles, con la visión de lograr satisfactoriamente el objetivo planteado, proporcionando cambios en ésta área a escala mundial muy importantes, (Cañas 2005).

La tendencia hacia nuevas tecnologías ha implicado cambio en la normativa de los productos y servicios, los cuales son orientados a ser más específicos, resultando compleja la satisfacción al cliente a bajos costos. Intentar resolver tales conflictos, es establecer organizaciones que cumplan con los requisitos de la administración y recursos, implementar planes organizacionales y metodologías de acuerdo a los objetivos previstos.

2.2 Metodologías en la gerencia de proyectos más utilizados

Las metodologías de gestión de proyectos más usadas de acuerdo a objetivos, estructura y técnicas son PMBOK, ISO 10006:2003, ICB (IPMA competences baseline) UNE 157801.

El Project Management Body of Knowledge (**PMBOK**, o Gestión de Proyectos con el Alma del Conocimiento), es la gestión patrón de proyectos del PMI(Project Managment Institute), cuya estructura está dirigida a la gestión de proyectos de profesionales de ingeniería, sanitaria, farmacéutica o tecnológica. La certificación está dada por el American National Standards Institute (ANSI) cuya misión es la coordinación y uso de los estándares en los Estados Unidos.

Se inicia hacia el año 1969 el PMI y es, en 1987 cuando aparece la primera versión del PMBOK, cuya finalidad fue normar toda la información y prácticas de aquellos proyectos que hubiesen tenido aceptación. Con el tiempo, se ha venido mejorando las versiones y la más reciente es del año 2008, donde proporciona un vocabulario apropiado y es una referencia básica dentro del campo gerencial de proyectos.

Definir como buenas prácticas, es el objetivo de la guía PMBOK y son aquellas referencias generalmente aceptadas bajo la aplicación de herramientas y técnicas. Bajo la responsabilidad de un equipo de proyecto son quienes determinan y escogen lo más acertadas prácticas en la dirección del proyecto.

La guía de fundamentos de la dirección de proyectos Project Management Body of Knowledge, constituye una recopilación de conocimientos de profesionales que se han dedicado al área de la administración de proyectos. Reúne prácticas profesionales acreditadas y ampliamente aceptadas así, como aquellas novedosas cuya finalidad es darle herramientas al administrador del proyecto para cumplir con las especificaciones exigidas. (Carvajal, s/f, Fundamentos de la dirección de proyectos).

Siguiendo Suárez (2007, Metodologías de gestión de proyecto en las administraciones públicas), la estructura del PMBOK está básicamente esquematizada en:

- Un marco conceptual (gestión del proyecto, ciclo de vida, esqueleto de la organización y gestión de los proyectos).
- Una sección donde refieren procesos en la dirección de proyecto, grupos de procesos de dirección del proyecto (inicio, planificación, ejecución, control y cierre), interacciones de los procesos y el mapa de procesos), es decir la norma de la dirección de proyectos.
- Una sección donde describen nueve áreas de conocimiento (gestión: de integración, de alcance, de tiempo, de costos, de calidad, de recursos humanos, de la comunicación, del riesgo y de adquisiciones del proyecto).

Las técnicas sugeridas por PMBOK, ofrecen variadas posibilidades de estimación y análisis de valor agregado y así como procedimientos en la gestión de riesgo. Incluye técnicas de descomposición de estructuras organizadas como, estructuras de trabajo y recursos.

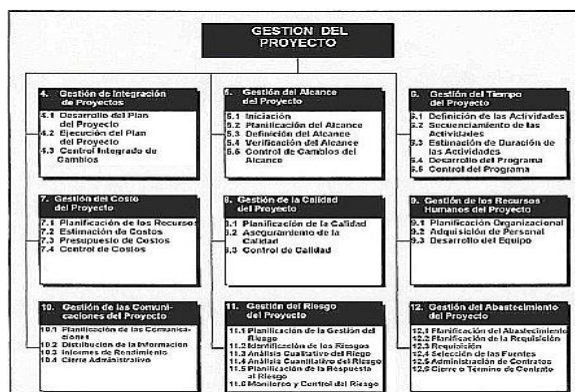


Imagen N° 1 Descripción general de las áreas de conocimiento de la gestión de proyectos y procesos de gestión de proyectos. Artículo consultado en fecha 01.02.2012 de la word wide web con el enlace: <http://blog.nucn.edu.ne/item/11333/introduccion-a-la-gerencia-de-proyectos-nmbok->

De la misma manera, el PMBOK hace la recomendación de utilizar metodologías de dirección de proyectos, para controlar y desarrollar cambios en cada uno de los procesos.

ISO 10006:2003, siguiendo a Suarez (2007), refiere que su estructura y directrices fué elaborada por el Comité Técnico ISO/TC 176, cuyo título es “Gestión de la Calidad Directrices para la gestión de la calidad en los proyectos. Forma parte la norma ISO 10006 de la ISO 9000, y describe a las normas de calidad aplicable a cualquier tipo de organización, pública como privada.

El objetivo de la ISO 100006, es regularizar los procesos que son necesarios para gestionar adecuadamente un proyecto y sirve de guía en aquellos elementos que puedan implementarse en la gestión de proyectos o mejorar su grado de excelencia, de manera que las expectativas creadas satisfagan al cliente.

De acuerdo a Suárez (2007), ISO 100006 está fundamentada en los procesos claves para formalizar un proyecto, estos son:

- La planificación del establecimiento, implementación y mantenimiento de un sistema de gestión de calidad a través de un proceso estratégico.
- En cuanto a los procesos relacionados con los recursos, los planifica y los controla a través de revisiones, asegurando disponibilidad de los recursos para cumplir con el objetivo.
- Con relación a la definición de estructuras organizativas, la asignación de recursos y responsabilidades se realizan a través de procesos relativos al personal.
- Establece los procesos relacionados con la interdependencia entre el plan de gestión del proyecto y el plan de calidad del proyecto.
- Desarrolla los procesos relacionados con el alcance, ampliando las directrices de la infraestructura, así como las actividades que garanticen llevar a término los objetivos.
- Realiza los procesos relacionados con el costo, como son las previsiones, los presupuestos, los controles, y los mecanismos que avalen la comunicación de acuerdo a lo planificado.
- Implanta los procesos de riesgo, los procesos de compra, los procesos relativos a las mejoras que permitirán avances continuos en los procesos presentes así como en los futuros.

Las técnicas ISO 100006, definen los procesos que se van a realizar sin embargo, las técnicas a usar no están definidas dejándolas de acuerdo al criterio del equipo del proyecto.

La Línea base de Competencia **IPMA** o **IPMA** Competence Baseline (ICB), es el modelo de Internacional Project Management Association (**IPMA**), referido a la dirección de proyectos. IPMA creada en Suiza en el año 1965, es la más antigua organización de gestión de proyectos y está constituida por un sistema de asociaciones nacionales de gestión de proyectos. IPMA desarrolló un sistema de certificación de cuatro niveles, creando herramientas en la competencia de gestión de proyectos. La ICB es una metodología que establece el conocimiento y la experiencia que se espera de los administradores de proyectos, programas y carpetas de proyectos. ICB contiene las especificaciones, las funciones, los métodos y las técnicas que se deben usar tanto teóricas como prácticas en la gestión de proyectos, (Suárez, 2007).

El Procedimiento de certificación de cuatro niveles, consta de 1) el nivel de director de cartera de proyecto; 2) el nivel de director de proyecto; 3) el nivel de profesional en dirección de proyectos y 4) el nivel técnico en dirección de proyecto. Siguiendo a Suárez (2007), la certificación incluye los siguientes pasos fundamentales: la autoevaluación, donde el candidato debe aprobar un examen, elaborar un informe con elementos de competencia del ICB, ser entrevistado por los asesores y finalmente una evaluación final.

La norma UNE 157801, “Criterios generales para la elaboración de proyectos de sistemas de información” sirve para estandarizar la elaboración de proyectos informatizados, siguiendo muy de cerca los modelos y normas utilizados en las ingenierías. El objetivo, es establecer las características generales que deben cumplir los proyectos de los sistemas de información y cumplir con el objetivo inicial, (Suárez, 2007).

Debido a lo voluble de las técnicas utilizadas en este tipo de proyectos y la dinámica de las actividades de la organización, será preciso efectuar una revisión para estimar si se deben realizar modificaciones con adaptación a las nuevas circunstancias. Esta norma recoge la documentación donde especifica la solución del problema que se plantea y como llevarlo a cabo.

2.3 Gerencia y ejecución de un proyecto

Crear un producto significa en muchos casos, tareas repetitivas pero su conjunto no se altera sino que coopera en un resultado final único. Por ejemplo, la construcción de un edificio donde son utilizados los materiales y los equipos de las mismas características pero dispuestos de manera diferente con personal distinto.

Realizar permanentemente un trabajo, bajo una dirección dentro de una organización es seguir un procedimiento sin embargo, generar un producto nuevo bajo un proyecto genera inseguridad, debido a la novedad de una planificación única requeriría mayor esfuerzo y organización que aquellos que son rutinarios.

La ejecución de un proyecto, implica gerenciar un proyecto en un período de tiempo establecido, enmarcado en unos objetivos y presupuestos bajo las especificaciones claramente señaladas. Para Project Management Institute, Inc (2008), administrar un proyecto, significa emplear destrezas, conocimientos, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto a fin de cumplir con las exigencias del mismo. En general, dirigir un proyecto es relacionarlo con la ingeniería, pero su aplicación es posible a otros campos como el educativo, el organizacional, el político, los legales entre otros. Para algunos autores, un proyecto es caracterizado por aspectos como el alcance, el plazo, el costo y la calidad.

Las características comunes en la gerencia de proyectos son por lo general, los objetivos y las metas que resulten factibles, que sean sostenibles y puedan ser evaluadas con las capacidades, con los recursos y con un programa específico de actividades. Sin embargo, debe ser manejable la complejidad, la estructuración de la organización, la administración de recursos y el sistema de comunicación y control, (Wikipedia, 2011).

El Project Management Institute, caracteriza un proyecto, cuando el producto obtenido puede ser medido, terminado o puede ser un servicio prestado, (Wikipedia, 2011). Se puede obtener el resultado del producto de distintas formas, por ejemplo en un proyecto de investigación, su resultado es el conocimiento. Una característica de los proyecto, es la individualidad ejemplo claro, la construcción de puentes que aún cuando pueden existir millares, difieren no solo en su ubicación o sus ejecutores, de manera que cada caso va a ser único. En el desarrollo gradual de un proyecto, definido inicialmente de manera general, se va al detalle en la medida que avanza y desarrolla los objetivos de los productos y bienes que son entregables.

Continuando con Project Management Institute Inc (2008), existen cuarenta y dos procesos, enmarcados en la dirección del proyecto y agrupados en cinco: iniciación, planificación, ejecución, seguimiento y control, y cierre. Incluye esta dirección, la identificación de requisitos, la comprensión de las necesidades e intereses de aquellas personas involucradas en la planificación del proyecto, así como el establecimiento de un equilibrio entre aquellos aspectos como son el alcance, la calidad, el cronograma, el presupuesto, los recursos y el riesgo. Estos factores están interrelacionados entre sí de manera, que sí cambia algunos de ellos, al menos alguno se verá afectado.

La vinculación de proyectos o programas y trabajos representa el concepto de portafolio, que ayudará en la dirección de ese trabajo a cumplir con el objetivo de la

organización. Este conjunto de proyectos, no son necesariamente independientes, ni relacionados directamente. La misión del portafolio, es centralizar uno o más portafolios con la finalidad de reconocer las prioridades y permitir la dirección de los proyectos y programas que estén relacionados. De esta manera, alcanza la meta y establece las estrategias del negocio asegurando la revisión de los programas y le da preferencia a la asignación de recursos.

Con el tiempo, aumenta la complejidad de nuestro medio, creando la necesidad de enfrentar este reto con fundamentos teóricos así, la dirección de proyectos le ha dado una respuesta a este desafío, aplicando las habilidades, las técnicas y las herramientas en éste campo.

Un grupo de proyectos, es un programa que se corresponden y administran de manera sistemática obteniendo rendimientos adecuados en la organización. Debe existir interdependencia entre los proyectos de manera que ayude a establecer la dirección para gestionarla. Estas acciones pueden ser: resolver limitaciones de los recursos que afecten a diversos proyectos dentro de la organización, concertar la dirección estratégica que pueda llegar a perturbar las metas del proyecto así como, solucionar problemas dentro de la organización en cuanto a la gobernabilidad compartida.

Con frecuencia para llevar a cabo un plan estratégico debe realizarse a través de los proyectos en una organización, (Project Management Institute, Inc, 2008), los proyectos deben calificar por razones importantes como, la demanda del mercado, la necesidad comercial, la solicitud del cliente, los adelantos tecnológicos y los requisitos legales. Es posible que dentro de un programa, pueda aportar beneficios un grupo de proyectos contribuyendo a establecer las metas, elegir los medios para alcanzarlas y establecer el plan estratégico de la organización.

Planificar, representa un proceso continuo que reflejará los cambios del entorno alrededor de cada organización, tratando de amoldarse a ella (Sayvict 2002, Planificación de proyecto). En el tiempo, los proyectos sufrirán modificaciones que contribuirán a retroalimentarse con los programas y portafolios, ayudando a dirigir y planificar la organización.

Oficina de proyecto. En la organización, debe existir la oficina de proyectos, cuya responsabilidad está relacionada con la gestión del proyecto, le dará apoyo a la dirección, incluso es posible dirigir el proyecto de manera directa. Sin embargo de acuerdo a la necesidad de la organización dependerá la forma o estructura de la oficina.

En una oficina de proyecto son múltiples las funciones que acarrea, puede tomar decisiones importantes al inicio del proyecto, dar indicaciones entre otras, con la finalidad de adaptarse a las metas propuestas, incluso colaborar en la selección, la tramitación e

implementación de los recursos de los proyectos compartidos o individuales. Darles apoyo a sus directores, es la actividad más relevante entre sus funciones pues debe gestionar los recursos, implementar una metodología y normas en el proyecto, así como capacitar y fiscalizar las normas y procedimientos a través de auditorías del proyecto, le corresponde también desarrollar las estrategias y gestionar en muchos casos, la documentación del proyecto.

Los directores del proyecto y la oficina de gestión responden a metas inicialmente distintas, lo que indica que sus prioridades van en sentidos diferentes, pero sus decisiones deben tener el mismo objetivo de la organización. Así para un director su meta está centrada en objetivos específicos del proyecto, y la oficina va en función de realizar los cambios para conseguir este objetivo. El control de los recursos está en manos del director sin embargo, es la oficina la que optimiza el uso de estos, de manera que siempre estará compartida la responsabilidad. Un director de proyecto soluciona las restricciones, como los costos, la calidad entre otras y la oficina de proyectos gestiona lo referente a normas, metodologías, riesgo entre proyectos a nivel empresarial.

Las operaciones son actividades de la organización que están en continuo movimiento creando un producto o dando un servicio. Se puede mencionar operaciones de fabricación, de producción, de contabilidad entre otras. Sin embargo, a pesar de que los proyectos son transitorios, pueden ayudar al objetivo de la organización cuando están acoplados en sus competencias. Las operaciones y los proyectos pueden interceptarse al finalizar de cada fase o en el desarrollo de un nuevo producto, mejorando el desarrollo del producto.

Jefe de proyecto. La persona designada por la organización para lograr las metas del proyecto es el director del proyecto, su responsabilidad difiere de un gerente funcional y del gerente de operaciones. En el caso de un gerente de funcional su tarea es la supervisión gerencial de un área específica, puede ser técnica o administrativa, siendo las funciones del gerente de operaciones responsables de una fase del negocio básico. Es posible que un director de proyecto se encuentre a las órdenes de un gerente funcional, o podría estar en el grupo de varios directores de proyecto, quienes informaran a un director de programa o portafolios y estos finalmente serán los responsables de los proyectos de la organización. Esta forma de estructurar una empresa en que, todos los involucrados estarán unidos con el director del programa o del portafolio asegurará el éxito final del programa (Project Management Institute, Inc, 2008).

El director del proyecto, aún con los aspectos mencionados requiere de elementos para gestionar los proyectos, características indispensables como son: el conocimiento, el desempeño y la capacidad de guiar al equipo a cumplir con las metas.

2.4 Principios en la dirección de proyectos

En la dirección de proyectos, no todos los aspectos están contemplados en la guía del PMBOK, está limitado solo a proyectos individuales y para aquellos proyectos reconocidos. Existen otras normas que son interesantes consultar, dependiendo del tema específico, se tiene: la norma para la dirección de programas, la norma para la gestión del portafolio entre otras.

Según Project Management Institute, Inc (2009), los elementos visibles o no dentro de una empresa que influye en los proyectos, son aquellos que pueden mejorar o no, las opciones de la dirección de la empresa. Sin embargo, los factores ambientales que intervienen en una empresa y que deben considerarse son: los aspectos estructurales y culturales dentro de la organización, las normativas de la industria o gubernamentales, la infraestructura, los recursos humanos existentes, la administración de personal, los sistemas de autorización de trabajo, las condiciones de mercado, la tolerancia al riesgo, el clima político, los canales de comunicación, la base de datos comerciales y los sistemas de información para la dirección de proyectos.

2.5 Duración de un proyecto

Llevar a cabo un proyecto requiere de un sinnúmero de actividades secuenciales y muchas veces solapados que determinaran las exigencias de la gerencia y el control de la organización del proyecto sus características y el área donde se aplicara. El propósito de un proyecto es obtener un producto, servicio o proceso a través de tareas agrupadas en etapas, de esta manera, se denomina ciclo de vida este a este conjunto de fases que permiten un control sobre el tiempo y trabajos subcontratados por el proyecto. Estas etapas tienen una meta en el negocio lo que compromete obligaciones y recursos humanos.

De acuerdo a Project Management Institute, Inc (2008), se distinguen cuatro características en el ciclo de vida del proyecto; inicio, organización y preparación, ejecución del trabajo y cierre. Es común referirse a este orden aquellas organizaciones que no estén habituadas con las particularidades del proyecto. La disposición general de un ciclo de vida en un proyecto se caracteriza, por que inicialmente los niveles de costo y dotación de personal son menores, alcanzando un nivel pico de acuerdo a la tendencia del trabajo y baja nuevamente al llegar a su final. De igual manera, responde el respaldo de los interesados y los riesgos e incertidumbre que suelen ser más elevados al inicio del proyecto. Responde de la misma manera la capacidad de influir en las características finales del producto, sea más significativo al inicio el proyecto.

Es importante hacer la diferencia entre el ciclo de vida del proyecto y el ciclo de vida del producto, los objetivos de cada uno de ellos deben estar bien definidos aun cuando

siempre van a estar relacionados. Así en las fases del ciclo de vida del producto en algún punto, puede ser tratado como proyecto. Relacionar proyectos individuales y dirigirlos colectivamente aun cuando puedan ser diferentes aportarían soluciones al producto final aumentando su éxito.

2.6 Seguimiento de un proyecto

Este un elemento que se debe considerar en la gestión de un proyecto, se fundamenta en que la administración pueda percibir y examinar situaciones, ante cualquier variable y corregirla en el tiempo adecuado y si es posible predecir cualquier inconveniente para actuar con anticipación.

Siguiendo a Wikipedia (2011), los aspectos en la gestión de un proyecto hace referencia a la visión, es decir la cualidad que debe tener el jefe del proyecto de prever desviaciones en los parámetros que se consideraron como metas e implementar posibles correctivos. Estas desviaciones, deben ser medidas de acuerdo al tiempo, al factor económico, los recursos, entre otros y visualizar como obtener el objetivo propuesto. Si se está alejando del objetivo inicial, es necesario identificar con rapidez la causa o deficiencia en el proyecto de manera, que pueda ser corregirla y evaluada la situación en que se encuentra en ese momento el proyecto. Finalmente, realizada la evaluación se procede a la toma de decisiones para darle una solución al problema, identificando claramente las causas.

Entre las técnicas más usadas en el seguimiento de un proyecto se encuentra las evaluaciones periódicas, las reuniones solicitadas, la rendición de cuentas, los reportes, las revisiones, el software para la planificación simulación y el control entre otras.

Sin duda, la comunicación debe estar presente desde el comienzo hasta el final del proyecto, preguntas frecuentes como, a quién se comunica, de qué manera se comunica, con qué frecuencia se comunica y el nivel de detalle de comunicar, permite la confiabilidad del recurso humano.

La falta de comunicación puede llevar a generar inconvenientes, siguiendo a Wikipedia (2011), un director de proyecto debe ser preciso en la comunicación, debe estar capacitado para dirigir una reunión, determinar a quién va dirigida una información, cual es el objeto de una reunión, fijar la agenda y duración de la reunión, comentar y compartir cuales son las perspectivas y acciones que se deberán seguir, designar quien debe llevar el acta y si es necesario establecer fecha y lugar de la próxima reunión así como agradecer y reforzar la confianza de los acuerdo que se logran.

2.7 Lo que hace exitosa una gerencia: Las personas

Las organizaciones existen, porque agrupan personas interesadas con el fin de obtener beneficios, estas partes interesadas se conocen como grupos de interés o públicos de interés. La influencia de estas personas en el proyecto, puede ser de manera directa o indirecta es decir activas y pasivas. Siendo las activas, el director del proyecto, personal del proyecto, clientes, promotor y patrocinador y las pasivas se afectan indirectamente de la gestión de un proyecto y de sus efectos, con frecuencia se adopta el término inglés *stakeholder* .(Canyelles, 2007 Parte interesada según responsabilidad global)

El interés de llevar a cabo un proyecto está en manos del cliente quien puede ser una persona física o jurídica, dentro de esta figura se encuentra el patrocinador, quien aporta los recursos financieros o físicos. De igual manera el promotor es aquel quien consigue a los directivos.

De igual manera siguiendo a Wikipedia (2011), dentro de estas partes interesadas se encuentra el equipo de dirección quienes intervienen directamente en la acciones de dirección. Son ellos, el director del proyecto, el personal técnico designados por el promotor, quienes en algún momento pueden hacer recomendaciones al cliente de manera que exista concordancia con el contratista, la oficina de gestión de proyectos complementan este equipo de dirección.

La responsabilidad de gestionar un proyecto en muchas oportunidades recae en una persona sin embargo, difícilmente su participación ocurre de manera directa en el resultado final. Su dedicación va dirigida a mantener el avance y la reciprocidad entre los agentes o funciones de manera productiva haciendo que disminuya el riesgo de no obtener las metas planteadas.

En muchas oportunidades, un gerente de un proyecto es un apoderado del cliente que promueve, determina e implementa las necesidades y requerimientos del cliente, sustentado en conocimientos, características productos y bienes o servicios entregados. Bajo estas características, un gerente de proyecto debe adaptar y propiciar un acercamiento con los representantes, asegurando un final que satisfaga al cliente en un clima adecuado.

Cuando se refiere a director de campo u obra supone hablar de un proyecto en construcción, es entonces el director el individuo de mayor jerarquía y responsabilidad en el campo u obra. Generalmente es un ingeniero residente quien es el interlocutor con la propiedad en el campo u obra. Al mismo tiempo el director debe conocer el proyecto en detalle antes de iniciar la construcción, es también el encargado de administrarlo, no solo desde el punto de vista de los recursos humanos, sino económicos ya sea en la compra de materiales y aprobación y certificación de precios actualizados. Cuando el proyecto tiene características de tipo de productos bienes y/o servicios no se tiene un director de obra.

Siguiendo Wikipedia (2011), otra de las partes interesada que aparecen en un proyecto es el equipo de desarrollo del proyecto; consultores y facilitadores para aquellos proyectos donde el producto que se obtiene es la prestación de servicios de consultoría, capacitación entre otros. De la misma manera, se tienen personal como proyectistas, ejecutores, coordinadores de seguridad y salud, empresas de ingeniería, constructores, subcontratistas, empresas de instalación, conservadores ambientales, laboratorios de ensayos de control de calidad.

Existen un grupo de personas que profesionalmente gestionan operaciones de venta y transacciones de manera, que su participación ocurre de manera indirecta en el desarrollo del proyecto, pero ejercen una influencia positiva o negativa en la vida del proyecto como son: las entidades financieras, las aseguradoras, los colegios profesionales, las organizaciones ecologistas, el gobierno nacional entre otros. Del mismo modo las personas que le darán uso al producto resultado del proyecto, son también parte interesada.

2.8 Triángulo de proyecto

Las restricciones en los proyectos para Moreno (s/f, El triángulo del proyecto), básicamente son: el tiempo, el costo y el ámbito. Conocido como el triángulo de gestión de proyectos, que son los factores que participan en todo proyecto. El tiempo es la duración del proyecto, es lo que delimita su permanencia sin embargo, siempre va a existir una fecha tope para ser terminado el proyecto, aún cuando existan puntos de control intermedios por cumplimiento en cuanto a plazos.

El costo implica los recursos humanos, los equipos, el material, el alquiler de oficinas y gastos de servicios (costos indirectos), que finalmente se traducen en un presupuesto, y define una restricción económica. El ámbito o alcance del proyecto siguiendo a Moreno (s/f), es el trabajo que se requiere para llegar a la meta es decir lograr el producto. Por otro lado el ámbito del proyecto difiere del ámbito del producto, éste es la suma de características, funciones, calidad final, especificadores que resulta al final del producto.

2.9 Estructura de descomposición de un proyecto (EDP)

Se describe de acuerdo a Capuz, Gómez, Torrealba, Ferrer Gómez, Vivancos, (2000: Cuadernos de ingeniería de proyectos III), la estructura de descomposición del proyecto (EDP) o “work breakdow structure, como una técnica donde se disgregan las actividades y tareas del proyecto, de acuerdo a una lista ordenadas de tareas de manera que forme un diagrama jerárquico en árbol.

La finalidad de fragmentar las tareas, es minimizar la complejidad del proyecto, cada bloque de tareas se puede subdividir hasta que permitir realizar las tareas, de manera fácil, sin que se produzca muchas subdivisiones que sean inmanejables.

Los niveles jerárquicos del árbol EDP son cinco: meta, objetivo, actividades, sub actividades y paquetes de trabajo. La EDP se utiliza para desarrollar y ratificar una comprensión común del alcance del proyecto. La norma del ejercito de los Estados Unidos, ML-STD-881A es un ejemplo de EDP, (Capuz et al, 2000).

Existen otro tipo de descripciones y estructuras de datos además de la EDP que se relacionan con el proyecto, como son: la estructura de descomposición de recursos, donde señala cuales unidades (o Centros de Costos) de trabajo han sido asignados a cada recurso que esté relacionado con el proyecto. La lista de materiales de acuerdo a una jerarquía del conjunto y los componentes, que son necesarios para elaborar y ensamblar un producto.

2.10 Etapas del proyecto

En un mismo proyecto existe la necesidad de controles secundarios cuya finalidad es llegar a finalizar con satisfacción el producto final. En algún momento pueden llegar a solaparse algunas situaciones de manera que, cada fase del proyecto representa un ciclo de vida. Organizar adecuadamente en fases el proyecto, le da la posibilidad de dividirlo en unidades, facilitando la dirección, la planificación y el control sin embargo dependerá de lo complejo que pueda llegar a ser el proyecto.

Lo que caracteriza las etapas del proyecto de manera general, es la continuidad de las etapas, al cerrar una de estas etapas conlleva a transferir una entrega de trabajo, permitiendo realizar una revisión del esfuerzo realizado hasta ese momento y de ser necesario cambiar o dar por terminado el proyecto Este punto se conoce como salida de fase, así que cada trabajo realizado en cada etapa tiene su propio punto de vista.

En la ejecución de un proyecto, es necesario desde el comienzo planificar todas las actividades, estableciendo prioridades, definiendo las dependencias y distribuyendo el tiempo. En el campo de la gestión de proyectos se toman en cuenta las siguientes operaciones: definir los objetivos, estructurar las actividades, especificar la secuencia, estimar el tiempo que necesitara para realizar las tareas, definir los recursos que se disponen, y especificar el presupuesto, (Capuz et al, 2000).

Los controles en cada salida de fase, son necesarios de esta manera que puede llegar al objetivo principal con éxito. Sin embargo, cada proyecto es único aun cuando las fases puedan tener similitud, es común que en las industrias trabajar con determinada estructura. Estandarizar los proyectos, es práctica común en algunas empresas otras permite que

individualmente el equipo de dirección pueda seleccionar el que más se acomode a sus intereses y dependerá en gran medida de las características de cada proyecto.

La guía o control de un proyecto debe realizarse a través de un método que abarque y controle todas las áreas del mismo y su dirección debe estar enmarcado en un plan integrado más amplio del programa que lo financia. Considerando las dificultades y limitaciones no solo de tiempo y presupuesto, el director y su equipo tienen el deber de precisar el método que más se adapte para llevar a feliz término el proyecto. La toma de decisiones en cuanto al personal, a los recursos y a la perspectiva para completar el trabajo, debe estar en manos del director y su equipo. De la misma manera se debe considerar la cantidad de fases y la estructura de estas para cada proyecto específico.

La importancia de estructurar en fases los proyectos le da un fundamento para el control, así al finalizar cada una de ellas es posible efectuar una revisión gerencial, evaluando lo que se esperaba inicialmente y lo que se logró al finalizar cada fase, dando lugar al inicio de otra fase y revaluando los riesgos e incertidumbres. Finalizar una fase, representa determinar el avance del proyecto, corregir económicamente los errores, no implicando necesariamente que se deba avanzar a la siguiente fase.

Las etapas están relacionadas de acuerdo a los siguientes parámetros:

Una relación secuencial, iniciándose la siguiente al concluir la fase que la precede, la ventaja que ofrece es reducir la desconfianza, pero no existen opciones de reducir el cronograma.

Una relación donde se solapan las etapas, donde es posible iniciar la siguiente fase antes que culmine la anterior, pero aumenta la incertidumbre y puede ocasionar un retroceso.

Una relación de intercambios comunicacionales, de manera que todas las etapas se relacionan entre sí. Esta manera planifica una fase cada vez y de acuerdo al avance del trabajo se planifica la siguiente. Sin embargo este tipo de visión, puede disminuir la planificación a largo plazo, pero resulta conveniente en situaciones de incertidumbre. Así implica que todos los miembros del equipo deben estar en permanente disponibilidad durante todo el ciclo del proyecto.

A menudo el trabajo en una organización suele catalogarse como un proyecto u operaciones, coincidiendo algunas características, por ejemplo los trabajos son realizados por individuos con límites y restricciones de recursos, ejerciendo sobre ellos controles y supervisiones para alcanzar las metas de la organización. La diferencia entre proyectos y operaciones es que estas últimas, son continuas resultando servicios o productos repetitivos. Los proyectos son transitorios y tienen un término, por otro lado las operaciones tienen continuidad y son sustentables en el tiempo, (Project Management Institute, Inc 2008).

En los procesos de dirección de proyectos, deben realizarse de manera interactiva y en muchas oportunidades se repiten durante el proceso. Al incorporar distintos elementos, la dirección de proyectos necesita que el grupo del proceso de seguimiento y control interactúe con otros grupos de procesos.

2.11 Efectos de la organización en la dirección de proyectos

Siguiendo a Project Management Institute Inc, (2008), la influencia que ejerce la organización en el proyecto depende de elementos como la cultura, el estilo y la estructura en que está orientada la organización. El desarrollo y sistemas que haya alcanzado la dirección de una organización influyen en el proyecto.

Para Vaquerano, (2010, Influencia de la organización en la administración de proyectos) la cultura y estilo de la organización en la administración, es un elemento con una gran influencia. Lograr las metas del proyecto, requiere elementos como: visión, valores, normas, creencias, políticas, métodos y procedimientos, percepción de las relaciones de autoridad, ética laboral y horario de trabajo. La estructura de la organización perturbaría la disponibilidad de recursos interviniendo en la manera de dirigir el proyecto.

Las organizaciones pueden estar estructuradas de manera funcional, de esta manera la organización puede agrupar las especialidades ocupacionales que tengan analogía o estén relacionadas logrando disminuir los costos, minimizar el personal y equipo.

En las organizaciones orientadas a proyectos, sus integrantes están en un mismo lugar, sus directores gozan de mayor independencia y autoridad, y un alto porcentaje de los recursos de la organización participa en el trabajo del proyecto. Es común, en este tipo de organización que se cuente con unidades de trabajo y que dependan directamente del director del proyecto. En frecuente, que se presente organizaciones combinadas en un proyecto y son las denominadas organizaciones matriciales, caracterizada por contar con un director dedicado a tiempo completo sin embargo, la autoridad ejercida por el director del proyecto no es total sobre el proyecto, ni sobre el financiamiento.

2.12 Bienes de los procesos de la organización

Los bienes que deriva un beneficio económico, son los activos de los procesos de la organización que influyen en el éxito del proyecto. Los activos como tales, comprenden propósitos, estrategias, procedimientos ya sean formales o no, incluyendo dentro de los activos de los procesos experiencias e información histórica.

Para Valdez (2007), un ejemplo de un activo en una organización, se considera el producto intelectual de un trabajador y capitalizar este activo significaría utilizar este producto. Las experiencias o lecciones aprendidas tienden a examinar herramientas y técnicas de cada proceso y organizar las salidas en cada proceso, pero rara vez se revisa los prerrequisitos para cada proceso que se vaya abordar, lo que significaría una reducción del tiempo del proyecto. Se debe implementar un método formal de almacenamientos de lecciones aprendidas en una organización, en que se pueda revisar los procedimientos, formatos y activos intelectuales.

2.13 Procesos de la dirección de proyectos

Se define un proceso como un conjunto de trabajo que está relacionado y cuya finalidad es conseguir un producto, un resultado o un servicio previamente definido. Precizando en cada proceso las técnicas, las herramientas que puedan usarse para obtener los objetivos esperados.

Para obtener los resultados esperados en un proyecto, el equipo debe elegir procesos correctos, precisar una dirección, cumplir con los requisitos que le exijan los interesados y obtener el producto en un tiempo, costo, calidad y recursos bajo las especificaciones exigidas.

Según (Project Management Institute, Inc 2008), los procesos del proyecto se delimitarán de manera general de acuerdo a la dirección de proyecto y en los que están orientados al producto.

Los procesos de la dirección de proyectos, se debe cerciorar el avance exitoso en todo su ciclo de vida y su aplicación es global a todo grupo de industrias. De manera, que al aplicar adecuadamente los procesos de dirección de proyectos la probabilidad de alcanzar la meta aumenta ciertamente.

Los procesos orientados; son aquellos cuya trascendencia del proyecto no está definido si no se entiende básicamente como concebir el producto. Aunque éste proceso, no está normado en PMBOK no debe ser ignorado por el director del proyecto. Estos procesos en general se les llaman “adaptación”, y muchas veces requieren que un proceso o su conjunto se repitan hasta obtener el resultado esperado.

Del PMBOK citado por Medina (2009, Procesos de dirección de proyectos) los procesos se agrupan y cinco grupos de gerencia de proyectos:

(1) El grupo de proceso de Iniciación, que delimita y aprueba el proyecto o bien la fase. (2) El grupo de procesos de planificación, que delimita y tamiza los objetivos y

proyecta las acciones que son necesarias para llegar al objetivo. (3) El grupo de procesos de ejecución, que agrupa a las personas y los recursos para poner en marcha el plan de gestión del proyecto. (4) El grupo de procesos de seguimiento y control, son las personas que supervisan el avance e identifican las posibles desviaciones respecto a plan original. (5) Y finalmente el grupo de cierre, quienes aprueban el resultado final del proyecto.

2.14 Reciprocidad entre procesos de la dirección de proyectos

Se relacionan los grupos de procesos por los resultados que se obtienen. Generalmente la salida de un proceso se transforma en una entrada a otro proceso o puede resultar un producto entregable del proyecto. Rara vez los grupos de procesos ocurren una sola vez, la frecuencia es, que se solapan con diferentes niveles de intensidad en la vida del proyecto, (Project Management Institute, Inc (2008).

2.15 Conjunto de procesos de la dirección de proyectos del PMBOK

Los grupos de procesos no son fases del proyecto, son procesos que se realizan para delimitar un nuevo proyecto o una nueva fase del proyecto que ya existe. Para Project Management Institute, Inc (2008) se analizan:

- Cinco grupos de procesos de la dirección de proyectos, con departamentos claramente identificados y se ejecutan generalmente las secuencias de manera similar en el transcurso de cualquier proyecto. Los procesos son: Iniciación, planificación, ejecución, control y cierre. (imagen N° 2)

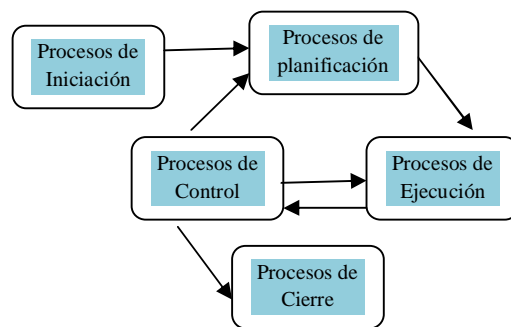


Imagen N° 2 .Tipos de Procesos Principales del PMBOK. Artículo consultado en fecha 14.02.2012 de la word wide web con el enlace: http://www.youtube.com/watch?v=zS_z7Y-Q2pk&feature=related

- Nueve áreas de conocimientos, formadas subprocesos a gestionar: Dirección de la integración, dirección del alcance, dirección de plazos, dirección de costos, dirección de calidad, dirección de RRHH, dirección de comunicación, dirección de riesgos, dirección de compras.(imagen N°3)

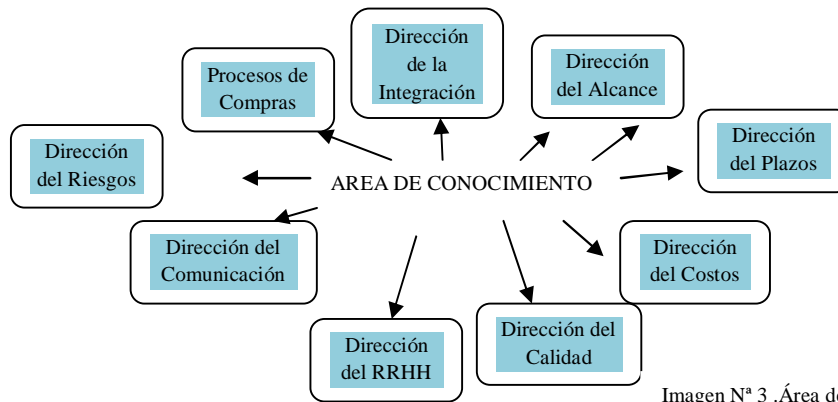


Imagen N° 3 .Área de conocimiento formada por procesos a gestionar. Cconsultado en fecha 14.02.2012 de la word wide web con el enlace: http://www.youtube.com/watch?v=zS_z7Y-Q2pk&feature=related

2.15.1 Grupo de procesos de la dirección de proyectos pmbok

Grupo del proceso de iniciación, permite fijar la importancia y precisar el objetivo que se quiere lograr, estableciendo acciones para conseguirlo y precisar los cambios que van ocurriendo en la medida que se va desarrollando el proyecto, requiriendo una nueva programación.

La motivación debe existir en el equipo de proyecto, en cada una de las fases e inducir a que las partes Interesada participen en la planificación del proyecto, sin embargo, es la organización quien decide cuando termina la planificación inicial.

Grupo de proceso de planificación, llevan a cabo el plan para la dirección de proyecto y los documentos del proyecto que se requerirán para ejecutarlo. Incluye:

- Documentar el proyecto, desarrolla el plan para la dirección de proyectos, convirtiéndose en el punto de partida de la información, permitiendo la planificación, la ejecución, la supervisión, el control y fin del proyecto.
- La recopilación de requisitos permite documentar las necesidades de las partes interesadas con la finalidad de cumplir con los objetivos del proyecto.
- Identificar el alcance, bajo una representación del proyecto y el resultado.
- Establecer la estructura de desglose del trabajo, subdividiendo el trabajo del proyecto en elementos más pequeños que resulten fáciles de direccionar.
- Delimitar las actividades.

- Organizar las actividades, identificando y documentando las tareas que van existir en el proyecto.
- Considerar los recursos que van a necesitar las actividades, ya sean de materiales, personal, equipo entre otras.
- Establecer tiempo de duración, cronograma de las actividades, costos, presupuestos, planificar la calidad (normas del proyecto).
- Planificar los recursos humanos (responsabilidades, habilidades, dirección del personal), las comunicaciones, gestión de riesgos e identificarlos y la planificación de adquisiciones.
- Efectuar análisis: cualitativo de riesgos, cuantitativo de riesgos, respuesta a los riesgos.

Grupo de proceso de ejecución, se encarga de la orientación de las personas y los recursos de acuerdo con el proyecto. La mayor parte del presupuesto del proyecto se utilizara en los procesos del grupo de procesos de ejecución.

Los pasos de dirección de procesos son los siguientes:

- Realiza el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto, asegurando la calidad, auditando los requisitos de calidad y los resultados.
- Ratifica la disponibilidad de los recursos humanos, mejora las competencias e interacción de las personas que forman parte del equipo en un ambiente que permita el mejor desempeño en el proyecto.
- Realiza el seguimiento de los miembros del equipo, resolviendo problemas y gestionando cambios.
- Distribuye la información importante a las partes interesadas. Satisface las necesidades y resuelve los problemas de acuerdo a como se vayan presentando.

Grupo de proceso de seguimiento y control, permite observar el desempeño del proyecto, midiéndolo regularmente e identificar cuáles han sido los cambios con respecto del plan para direccionar el proyecto.

Este proceso:

- Modera los cambios y hace recomendaciones anticipadas ante posibles dificultades.
- Realiza el seguimiento a las actividades del proyecto, identificando áreas que requieran atención.
- Interviene en los factores que podrían salirse del control integrado de cambios.

- Comprueba el alcance, formaliza la aceptación de los entregables del proyecto que se han entregado.
- Controla la eficacia, realiza el seguimiento del alcance del proyecto y el producto.
- Controla el cronograma, los costos, el control de calidad e informa acerca del trabajo de recopilar y distribuir información sobre las mediciones del avance y la tendencia que está experimentando.
- Implementa planes de respuesta a los riesgos.
- Gestiona y supervisa las adquisiciones.

Grupo de proceso de cierre, es el encargado de realizar las acciones para concluir las actividades a través de los grupos de procesos de la dirección de proyectos, finalizando de manera formal el proyecto.

Se realiza a través de los siguientes pasos:

- Finalizar todas las actividades para completar formalmente el proyecto.
- Concluir las adquisiciones.

2.15.2 Áreas de conocimiento del pmbok

Gestión de la integración del proyecto

En lo que se refiere a la dirección de proyectos, ofrece una visión general del proyecto, la integración conlleva a tomar acciones que son importantes para concluir el proyecto. Analiza el inicio, la ejecución, el control y el cierre. La toma de decisiones incluye: asignar recursos, equilibrar los objetivos, ver las alternativas, así como manejar los departamentos entre las áreas de conocimientos de la dirección de proyectos. Sin embargo se presentan de manera independiente pero en la práctica estos procesos se solapan.

- Desarrolla el acta de constitución del proyecto.
- Desarrolla el plan para la dirección del proyecto.
- Dirige y gestiona la ejecución del proyecto.
- Monitorea y controla el trabajo del proyecto.
- Realiza control integrado de cambios.
- Cierra el proyecto o la fase.

Gestión del alcance del proyecto

Visualiza los procesos involucrados y garantiza que el proyecto incluya de manera total el trabajo necesario para finalizar exitosamente. Define lo que configura o no, ser parte del

proyecto. Incluye la gestión de los cambios debidos a las variaciones en las necesidades. Se basa en la estructura o desagregación del proyecto (EDP), definida como la subdivisión de los productos finales y/o entregables en componentes más pequeños o independientes, llamados paquetes de trabajo (PT). Los paquetes de trabajo que están formados por un grupo de personas a los cuales se les deben asignar un responsable. En la fase de diseño o de planificación de proyecto se va, desde el entregable final hasta los paquetes de trabajos y en la ejecución va, desde los paquetes de trabajo hasta conseguir el entregable final.

Este proceso debe incluir:

- Recopilar los requisitos.
- Definir el alcance.
- Crear la estructura de desglose del trabajo (EDT).
- Verificar el alcance.
- Controlar el alcance

Gestión del tiempo del proyecto

Contiene los procesos para gestionar el fin del proyecto en el lapso de tiempo estipulado. Debe establecer el calendario temporal (cronograma) para el proyecto (inicio y fin). Se utiliza unas herramientas básicas como son los diagramas de GANTT, los diagramas PERT para calcular el camino crítico y se gestiona los retrasos o los cambios que pueden ocurrir durante la ejecución del proyecto Este proceso incluye:

- Definir y, darle continuidad a las actividades.
- Estimar: los recursos para las actividades y la duración de las actividades.
- Desarrollar y controlar el cronograma.

Gestión de los costos del proyecto

Define aquellos procesos que son necesarios para terminar el proyecto dentro del presupuesto aprobado. Elabora el presupuesto y control sobre el mismo. Previamente se debe elaborar una evaluación económica preliminar y estudiar las fuentes de financiación que van a llevar a cabo el proyecto. Ofrece la descripción de los procesos inherentes a:

- Estimar los costos, determinar el presupuesto y controlar los costos.

Gestión de la Calidad del Proyecto

Representa los procesos que comprenden la planificación, el seguimiento, el control garantizando que las especificaciones se cumplan y la calidad del proyecto sea la óptima. Esta gestión abarca:

- Planificar, asegurar y realizar el control de calidad.

Gestión de los riesgos del proyecto

Explora el conjunto de fases relacionadas para realizar la planificación de la gestión, la planificación de la respuesta de riesgo, reconoce, analiza y controla el proyecto. En la gestión de riesgo que es la más olvidada, es necesario realizar una evaluación y darle prioridad a los riesgos, en general para proyectos pequeños con un análisis cualitativo basado en matrices P-I es suficiente. Sin embargo en los proyectos más complejos se usan el análisis cuantitativo con programas informáticos, pero es común la aplicación de matrices P-I para la priorización de riesgo, probabilidad por impacto, en general se le da prioridad al producto de ambas, aunque se debe considerar más que al producto, a las que tengan un mayor impacto.

En este proceso incluye:

- Planificar la gestión y respuesta de riesgos e identifica los riesgos.
- Realiza análisis cualitativo y cuantitativo de Riesgos.
- Efectúa el seguimiento y controlar los Riesgos.

Gestión de los recursos humanos del proyecto

Reconoce los procesos que se requieren en la planificación, adquisición, desarrollo y gestión del equipo del proyecto. Se debe definir los roles necesarios y la organización jerárquica.

La gestión incluye:

- Desarrollar el plan de recursos humanos y equipo de proyecto.
- Adquirir y gestionar el equipo del proyecto.
- Motivación y liderazgo entre otras.

Gestión de las comunicaciones del proyecto

Examina la gestión y planifica la respuesta a los riesgos y controla el proyecto. En general, describe los flujos y sistemas de información entre los distintos departamentos y sobre todo hacia los clientes y partes interesadas.

Los procesos de esta gestión consideran:

- Planificar las comunicaciones.
- Distribuir la información.
- Gestionar las expectativas de los interesados.
- Informar el desempeño.

Gestión de las adquisiciones del proyecto

Identifica los procesos que atañen a la compra o adquisición de productos, servicios o resultados del proyecto, incluye la administración de contratos. Incorpora la planificación de subcontrataciones y relaciones con los proveedores.

Comprende:

- Planificar, efectuar administrar y cerrar las adquisiciones.

2.16 Correspondencia con otros métodos de gestión

El conocimiento que es necesario para dirigir los proyectos es exclusivo a la dirección de proyectos, (por ejemplo, el análisis de rutas críticas y las estructuras de división de trabajo). Por otro lado la PMBOK se solapa con otras formas de gestión, véase la figura N^a 4.

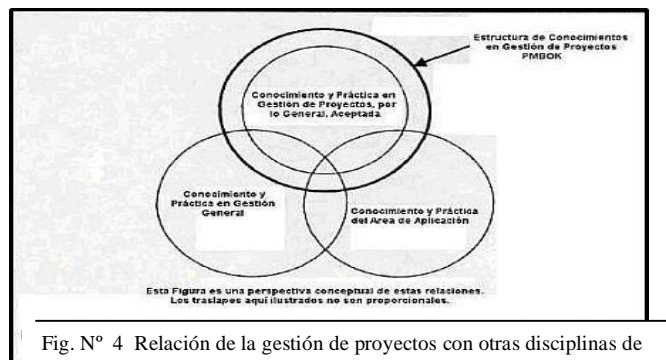


Fig. N^o 4 Relación de la gestión de proyectos con otras disciplinas de gestión. Artículo consultado en fecha 01.02.2012 de la word wide web con el enlace <http://blog.pucp.edu.pe/item/11333/introduccion-a-la-gerencia-de-proyectos-pmbok-i-de-x>

En la dirección general está implícito elementos de planificación, organización, suministro, ejecución y control de las operaciones de una empresa continua. También incluye en esta dirección general, la gestión legal, la planificación estratégica, la logística y la gestión de recursos humanos. Sin embargo, la PMBOK se superpone con la gestión general en distintas áreas técnicas de comportamiento organizacional, de predicción financiera y planificación entre otras, (A guide to the Project Management body of knowledge 2007: Introducción a la gerencia de proyectos).

Siguiendo a A guide to the Project Management body of knowledge (2007), de acuerdo a las categorías de los proyectos, se tienen áreas de aplicación que vienen a ser mecanismos comunes, pero que no están presentes en todos los proyectos. Las áreas de aplicación van a ser departamentos funcionales y disciplinas de apoyo, por ejemplo los aspectos legales, la gestión de producción y de inventario, el mercadeo, la logística y el personal. Los elementos técnicos por ejemplo, el desarrollo software, la ingeniería ambiental, la ingeniería en construcción. La especialización en gestión se tiene, el desarrollo de comunidades por citar un ejemplo.

CÁPITULO III

GERENCIA E INGENIERÍA

3.1 Ingeniería y gerencia de los proyectos

Lo que identifica la ingeniería es la formación técnica con un sólido basamento matemático y otras ciencias, cuyo objeto es plasmar ideas de manera formal a través del conocimiento y saber tecnológico en situaciones disímiles y relacionadas, creando la necesidad de aportar soluciones prácticas, útiles y económicas. Al ingeniero lo que lo diferencia de un individuo meramente repetitivo de la aplicación tecnológica es la creatividad, aún en situaciones complejas.

El ingeniero se ocupa en la sociedad de realizar trabajos muy variados, ya sea en la construcción, como director de industrias, empresas, directivo de proyectos. La labor de los ingenieros se ha ido especializando, inicialmente se encargaba de dirigir, proyectar, planificar, ejecutar el trabajo, atendía la comercialización entre otras. Con el avance de la gerencia ya estas tareas no recaen en una sola persona, él ejerce alguna o algunas de las funciones con tendencia a trabajar en equipos multidisciplinarios e interconectados.

Sin embargo las inversiones que se realizan en programas y proyectos en la ingeniería civil se siguen realizando dentro de los esquemas organizacionales de tipo tradicional y presentando problemas en la coordinación y se solucionan creando grupos especiales que se encuentran dentro de la estructura jerárquica funcional o multiplicando las unidades autónomas para la implementación y administración de determinados servicios, (Banco Interamericano de Desarrollo, 1979, Proyectos de Desarrollo Urbano).

La gerencia de proyectos ofrece actualmente modelos de estructuras organizacionales que están en capacidad de realizar la integración de esfuerzos y recursos así como reducir el tiempo de información, decisión, acción y mejorando el desempeño organizacional.

Seguendo al Banco Interamericano de Desarrollo, (1979), existen algunas diferencias entre la organización tradicional y la gerencia de proyectos:

La gerencia de proyectos, es una estructura organizacional creada a partir de los propios requisitos del proyecto. En la estructura tradicional- jerarquía y funcional la estructura preexiste al proyecto y este es ejecutado en partes, por los departamentos funcionales especializados.

En la gerencia de proyectos la coordinación vertical y horizontal esta bajo un coordinador, en la organización tradicional el mismo proyecto se encuentra bajo mandos jerárquicos diferentes, sin relaciones laterales.

Bajo la gerencia de proyectos, existe poca diferencia jerárquica permitiendo interactuar la gerencia y los procesos. En la organización tradicional existe gran diferencia tanto jerárquica como funcional, haciendo lento el ciclo de decisión-acción. En la gerencia de proyectos, existe integración de funciones de los proyectos y en la organización tradicional tiende a diferenciarse cada vez más estas funciones.

Bajo la dirección de proyectos las estructuras son transitorias. La organización desaparece al terminar el proyecto que le dio origen. En la estructura de la organización tradicional contrariamente, es permanente y los departamentos tienden a mantenerse, aunque tengan pocas o ninguna tarea para ejecutar.

3.2 Lo que caracteriza la ingeniería es el proyecto

La ingeniería es caracterizada como una ciencia aplicada, y distinguida como una profesión práctica. Crear una idea y desarrollarla debe pasar por transformar y concretar el pensamiento para lograr su ejecución. Esta representación conlleva a la redacción de documentos, que son estos, los permiten plasmar la idea y realizar el proyecto donde finalmente es el contratista quien lo ejecuta.

En la ingeniería, la documentación debe ser clara, precisa, integra y demostrativa del trabajo que se quiere llevar a cabo. Hoy en día, de acuerdo a la experiencia se ha venido estandarizando la documentación permitiendo lograr de manera óptima la ejecución del proyecto.

El Colegio de Ingenieros de Venezuela (CIV) en el capítulo II de los profesionales Art 3, del REGLAMENTO DE LAS OFICINAS COORDINADORAS DEL EJERCICIO PROFESIONAL de acuerdo a la ley de Ejercicio de la Ingeniería, Arquitectura y Profesionales Afines, reglamenta los trabajos de ingeniería que son objetos de tarifa tales como: estudios técnicos, anteproyectos, esquemas técnicos, proyectos, consultas y asesorías técnicas, avalúos, peritajes, planificación, y esquemas de funcionamiento de obras y servicios de ingeniería, informes técnicos, planos, mapas, cálculos, presupuestos y valuaciones con todos sus anexos, croquis, minutas, estudios preliminares y estudios definitivos; gerencias, supervisiones, inspecciones, residencias, coordinaciones y direcciones de obras, procura de bienes necesaria para las obras y/o procesos de ingeniería o sus servicios conexos; operación, mantenimiento y reparación de las mismas, y la docencia de la Ingeniería, Arquitectura y Profesionales Afines, y cualquier otra actividad que determine la Asamblea

Nacional del Colegio de Ingenieros de Venezuela de conformidad con la Ley de Ejercicio ya referida, (Colegio de Ingenieros de Venezuela 1997).

Un ingeniero de proyectos tiene el deber de mejorar el bienestar de la comunidad. Su trabajo deben aportar la confianza a sus trabajadores, colaboradores e interesados por lo que, tener su código de ética es parte de su formación profesional.

Para García (2002), el proyecto como documento o proyecto clásico, es orientado a la obra o proyecto de ejecución y su importancia estriba en elaborar un registro con toda la documentación necesaria para que se realice el mismo. Este registro presenta soluciones prácticas que van en consonancia con la organización de recursos ya sea del personal o de los materiales.

Esta documentación que presenta el proyecto ayuda tanto al proyectista como al contratista y al que va a promocionar la obra. El tipo de estructura que se le da a un proyecto clásico, es recomendada cuando se organiza cualquier proyecto. De manera que las partes interesadas, son los agentes sociales quienes exponen, redactan y ejecutan un proyecto (promotor, proyectista, contratista, organización y beneficiaros), (García 2002).

Los requisitos para los proyectos de Ingeniería Civil son diferentes si el proyectista o contratista es público o privado. En general, debe contener las exigencias técnicas, especificaciones y normas, el autor del proyecto, memoria descriptiva, condiciones, mediciones, presupuestos, planos, documentación gráfica, estudio geotécnico, permisos oficiales.

Para Zambrano (2011 Proyectos civiles), un proyecto civil, es el conjunto de documentos a través de los cuales el diseño de construcción queda definido antes de ser ejecutado. El trabajo de los ingenieros civiles y arquitectos, está basado en ese documento. Este documento registra las especificaciones técnicas de un problema, así como los plazos de ejecución y el presupuesto.

El objetivo de un gerente de proyectos en obras civiles es darle solución a distintos planteamientos de ingeniería en diversas áreas, como estructural, hidráulica, urbanístico, vialidad, impacto ambiental entre otros. Capaz de analizar e interpretar los planos de proyecto arquitectónicos, efectuar los cálculos, realizar los cómputos métricos, análisis de costos, elaboración de presupuesto, memorias descriptivas y dar información que se requiera para lograr las metas propuestas.

Siguiendo a Zambrano, las fases principales de un gerente de un proyecto de obras civil son: Identificar el problema, estudio previo, anteproyecto, proyecto informativo, proyecto de construcción o ejecución, licitación, dirección y ejecución de obras y explotación de la infraestructura.

Para Montoya (2008), la ingeniería de proyectos comprende las siguientes fases: La fase inicial, alcanza los insumos principales y secundarios, la fase intermedia, es aquel proceso de transformación que incluye la tecnología, los equipos y la mano de obra y la fase final donde se obtiene el producto principal, subproductos y residuos.

3.3 Técnicas que permiten realizar el plan y el programa del proyecto

La gestión de proyecto, da un paso muy importante hacia los años 50 y 60, cuando llegan a las universidades y centros e investigación los primeros computadores. Se comienza a trabajar sobre la teoría de grafos (también llamada teoría de gráficas), basada en los sistemas informáticos dirigido a la gestión de proyectos, Capuz (et al 2000).

Kelly J en el año de 1957 perteneciente a la empresa de sistemas informáticos Remington Rand Corporation y M Walker de la multinacional química Dupont de Nemours desarrolla el Método del camino crítico o CPM obteniendo la mejora de sus procedimientos.

Al mismo tiempo, la marina de los Estado Unidos creaba una técnica de control de proyectos que permitía acortar los plazos y los costos. Esta técnica se conoció como Program Evaluation and Review technique, teniendo como resultado, una excelente aceptación en aproximadamente 9000 empresas.

Para Capuz (et al 2000), estas técnicas tienen analogías en los siguientes principios: en su procedimiento operativo, en el uso de gráficas y en los resultados. Estas metodologías, permiten tiempos mínimos de sus actividades y se relacionan entre sí. Al seleccionar la tecnología debe considerarse la rentabilidad y la eficiencia. Genera en muchos casos la nueva tecnología, cierta resistencia de los técnicos frente a la tecnología más antigua, por lo que es conveniente revisar el tiempo que lleva adoptar la nueva tecnología.

3.4 La gestión del proyecto y sus indicadores

En general es posible visualizar los objetivos del proyecto de manera cuantitativa a través de valores numéricos. La importancia en una gestión requiere no solo los resultados finales sino los resultados intermedios y que se van dando a través del desarrollo del proyecto.

Cuantificar es un concepto medible, es una relación abstracta entre atributos de una o más entidades y una necesidad de información (ISO 15939 citado por Olsina (s/f),

Métricas e indicadores), por ejemplo calidad, costo, accesibilidad, calidad de uso, confiabilidad.

Evaluar un proyecto de ingeniería a fin de obtener las metas propuestas, es actuar para reorientar y mejorar el avance gradual. De manera que al establecer comparaciones a nivel económico, con lo que se ha realizado y lo que se ha presupuestado, hace posible una estimación de costos y de precios logrando las utilidades esperadas. Un elemento clave a considerar son los fondos disponibles de las obras que le van a dar soporte a las actividades e inversiones del proceso.

Otro de los aspectos que se deben evaluar, son las actividades referidas a la dirección y la composición organizativa, incluyendo la calidad como previsión en el resultado final. De igual modo, el aspecto financiero del proyecto es un elemento importante para darle soporte a las inversiones del proceso (Capuz et al, 2000).

CONCLUSIONES

De acuerdo con el objetivo general de esta investigación, se realizó la revisión bibliográfica donde se identificó los métodos de gerencia que se usan en los proyectos de ingeniería. La finalidad y las metas que se buscan en estos métodos de gerencia de proyectos, es que deben ser acordes con las metas del negocio de la empresa y en complemento, ser razonables, realizables y cuantificables.

En cuanto al objetivo específico se determinó una adaptación óptima de los proyectos de ingeniería civil, con modelos de gerencia de proyectos que le permitan incrementar el valor de los activos y sus ganancias, mejorando la confiabilidad, la calidad, el riesgo, y ayudándole a facilitar la toma de decisiones.

Se revisó la metodología del Project management, basada en la práctica y experiencia, proporcionándole al proyecto grandes ventajas como el ahorro de los costos, de tiempo de ejecución, entre otros. De manera que, una respuesta oportuna para la mayoría de las organizaciones que inician un proyecto, es la aplicación de “Project management”, no importa el tipo de proyecto que se desee abordar.

Los proyectos de construcción civil, están siempre bajo las desviaciones económicas, por ejemplo los dueños del proyecto no tienen suficiente compromiso con el proyecto hacia aquellos aspectos como la seguridad, el uso de los materiales de acuerdo a las especificaciones, ignorancia, en muchos casos desde el punto de vista científico, o no cumplen con los lapsos de tiempo establecidos previamente. Estos elementos, van a reflejarse en el incremento de los presupuestos.

Una gestión eficiente de los proyectos de construcción civil es que desde el inicio y en el transcurso de la planificación, deben prever y ejecutar posibles modificaciones en los proyectos y presupuesto. Esta es sin duda, una precaución que servirá para salvaguardar los intereses de las partes interesadas ya sean los constructores, la sociedad, la propiedad, en los proyectos de la ingeniería civil.

La aplicación de la gerencia de proyectos en el campo de la ingeniería civil permite solucionar problemas que retrasan la productividad e incumplimientos de plazos. Su objetivo es adecuar los procesos de acuerdo a las necesidades y exigencias de los nuevos proyectos. La gerencia de un proyecto en la construcción civil, no es solo el uso de herramientas computacionales o programas informáticos, estos son instrumentos que hacen posible la ejecución de las metodologías y que no pueden sustituir por ejemplo, a un director de proyectos. Es innegable que la tecnología ha permitido realizar los cambios en todas las actividades que realiza el hombre de manera más fácil.

En una gerencia de proyecto eficiente, donde los procesos son bien planificados, trabajar en equipo permite que se adquiera un compromiso con el cliente, una oportunidad

de mejorar continuamente, obteniendo como resultado un producto final sin defectos y ganando al mismo tiempo la satisfacción del usuario.

Se examino el marco conceptual de la gestión de proyecto, observándose las técnicas de gerencia de proyectos, aplicadas a la ingeniería civil son recursos que permiten organizar y dirigir los esfuerzos en ese ámbito y requiere un cambio de actitud en cuanto a las metodologías tradicionales de la gerencia. De manera, que la rapidez con que se producen las transformaciones en la gerencia se requiere adaptarlas cada cierto periodo de tiempo a las nuevas necesidades.

Es un reto trabajar con variables como la incertidumbre, los riesgos y las exigencias del cumplimiento de plazos y es aquí, donde la gerencia de proyecto da una respuesta adecuada, al disponer de instrumentos que permite el enlace, la predicción y el control de todas las actividades y recursos que van a intervenir en un proyecto.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- A guide to the Project Management body of knowledge (2007). **Introducción a la gerencia de proyectos.** Consultado en fecha 01.02.2012 de la World Wide Web: <http://blog.pucp.edu.pe/item/11333/introduccion-a-la-gerencia-de-proyectos-pmbok-i-de-x>.
- Amendola L. (s/f). **Metodología de dirección de proyectos de paradas de planta de proceso.** Consultado en fecha 25.01.2012 de la World Wide Web: http://www.mantenimientoplanificado.com/Articulos%20gesti%C3%B3n%20mantenimiento_archivos/paradas%20planta%20luis%20amendola.pdf.
- Banco Interamericano de desarrollo. (1979). **Proyectos de desarrollo urbano: Planificación e implementación.** (Primera edición). México. Limusa.
- Cañas J (2005) Guía metodológica para la implementación de un sistema integrado de gestión de calidad. Consultado en fecha 18.01.2012 de la World Wide Web: <http://tesis.udea.edu.co/dspace/bitstream/10495/62/1/GuiaMetodologicaSistemaIntegradoGestionD>.
- Bassi D, (2008) **Herramientas de la gerencia de proyectos aplicadas a la industria de la construcción.** Consultado en fecha 05.02.2012 de la Word Wide Web: <http://es.scribd.com/doc/3748045/Marco-Conceptual-de-la-Gestion-de-Proyectos..>
- Canyelles J (2007) **Parte interesada según responsabilidad global.** Consultado en fecha 13.01.2012 de la World Wide Web: <http://rsedefinicions.blogspot.com/2007/05/parte-interesada.html>
- Capuz S, Gómez E, Torrealba A, Ferrer P, Gómez T, Vivancos J (2000). **Cuadernos de ingeniería de proyectos III: Dirección, gestión y urbanización de proyectos.** [Libro en línea] Consultado en fecha 01.02.2012 de la World Wide Web: http://books.google.co.ve/books?id=1D4QH_SoOMIC&pg=PA137&dq=direccion+de+proyectos+de+ingenier%C3%ADa&hl=es&sa=X&ei=UKgpT_OmDYXc0QHtvZXEAg&ved=0CEcQ6AEwAQ#v=onepage&q=direccion%20de%20proyectos%20de%20ingenier%C3%ADa&f=false.
- Carvajal C (s/f) **Fundamentos de la dirección de proyectos.** Consultado en fecha 05.02.2012 de la World Wide Web: <http://www.slideshare.net/charlesjoseph/fundamentos-de-la-direccion-de-proyectos>.

Colegio de Ingenieros de Venezuela (1997). **Reglamento de las oficinas coordinadores del ejercicio profesional.** Consultado en fecha 20.01.2012 de la World Wide Web: <http://fpantin.tripod.com/index-48.html>.

Colegio de Ingenieros de Venezuela (1958). **LEY DE EJERCICIO DE LA INGENIERIA ARQUITECTURA Y PROFESIONES AFINES.** Consultado en fecha 15.03.2012 de la World Wide Web: http://www.civ.net.ve/uploaded_pdf/lep.pdf.

Colegio de Ingenieros de Venezuela (2007). **Código de Ética Profesional.** Consultado en fecha 15.03.2012 de la World Wide Web: <http://www.elistas.net/cgi-bin/eGruposDMime.cgi?K9D9K9Q8L8xumopxC-qjd-uluCPXSVQCvthCnoqdy-qlhhyCUUWSQjfb7> . <http://conocimientounimet.blogspot.com/2007/10/codigo-de-etica-del-colegio-de-ingenieros.html>.

Davidson J (1994). **La nueva dirección de proyectos.** [Libro en línea] Consultado en fecha 20.01.2012 de la World Wide Web: http://books.google.co.ve/books?id=u92bZXXNV_UC&pg=PA118&dq=direccion+de+proyectos+de+ingenier%C3%ADa&hl=es&sa=X&ei=#v=onepage&q=direccion%20de%20proyectos%20de%20ingenier%C3%ADa&f=false.

De la Cruz M, (2009). **Materiales y riesgo económico en la sustentabilidad de los proyectos de construcción.** Consultado en fecha 25.01.2012 de la World Wide Web: <http://www.postgradoeinvestigacion.uadec.mx/CienciaCierta/CC20/CC20proyectosconstruccion.html>.

Dettmer W (2006). **Dirección de proyectos de ingeniería.** Consultado en fecha 25.01.2012 de la World Wide Web: http://www.bircham.info/index.php?option=com_content&view=article&id=105&Itemid=14.

Diccionario de la lengua española (2010) **Riesgo.** Consultado en fecha 27.01.2012 de la World Wide Web: http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=RIESGO.

Fernández N (2002) **Manual de proyectos.** Agencia Andaluza del Voluntariado Consultado en fecha 18.01.2012 de la World Wide Web: http://www.ceapa.es/c/document_library/get_file?uuid=a2459d6a-8ef3-42f1-8368-0926dfb757e2&groupId=10137.

García A (2002). **El documento de proyecto de ingeniería.** Consultado en fecha 12.01.2012 de la World Wide

Web:<http://www.escet.urjc.es/~pad/WEB2005/DOCENCIA/PROYECTOS/curso%202005%202006%20para%20la%20web/3%20el%20proyecto%20de%20ingenieria%20apuntes.pdf>.

Medina J (2009). **Procesos de dirección de proyectos**. Consultado en fecha 16.01.2012 de la World Wide Web: <http://uncafezito.blogspot.com/2009/04/procesos-de-direccion-de-proyectos.html>.

Moreno G (s/f). **El triángulo del proyecto**. Consultado en fecha 10.01.2012 de la World Wide Web: <http://multiproyectosgm.blogspot.com/2009/03/el-triangulo-de-proyecto.html>.

Motoya T (2008). **Ingeniería de proyecto**. Consultado en fecha 28.01.2012 de la World Wide Web: <http://www.slideshare.net/Butterflytkm/ingenieria-de-proyectos-presentation>.

Olsina L (s/f) **Métrica e indicadores: dos conceptos claves para medición y evaluación**. Consultado en fecha 05.02.2012 de la World Wide Web: http://www.ciw.cl/recursos/Charla_Metricas_Indicadores.pdf.

Project Management Institute, Inc . (4ta Ed.), (2008). **Fundamentos para la dirección de proyectos** (guía del pmbok) [Libro en línea] Consultado en fecha 10.01.2012 de la World Wide Web: http://issuu.com/leonardonelo/docs/gu_a_de_los_fundamentos_de_la_direcci_n_de_proyect.

Sayvict D (2002). **Planificación de proyecto** Consultado en fecha 10.01.2012 de la World Wide Web: <http://www.monografias.com/trabajos39/planificacion-de-proyecto/planificacion-de-proyecto.shtml>.

Suarez R (2007) **Metodologías de gestión de proyecto en las administraciones públicas según ISO 10.006**. Consultado en fecha 18.01.2012 de la World Wide Web: <http://www.tesisrenred.net/bitstream/handle/10803/11121/UOV0024TRCS.pdf?sequence=1>.

Vaquerano L (2010) **Influencia de la organización en la administración de proyectos** (2010) Consultado en fecha 13.01.2012 de la World Wide Web: http://www.zanzivar.com/zzc/index.php?option=com_content&view=article&id=20:influencia-de-la-organizacion-en-la-administracion-de-proyectos&catid=7:blog-administracion-de-proyectos&Itemid=18.

Valdez F (2007). **El conocimiento es un activo de la organización**. Consultado en fecha 16.01.2012 de la World Wide Web: http://leccionesaprendidas.blogspot.com/2007/02/el-conocimiento-es-un-activo-de-la_09.html.

Wikipedia (2011). **Gestión de proyectos**. Consultado en fecha 13.01.2012 de la Word Wide Web: http://es.wikipedia.org/wiki/Gesti%C3%B3n_de_proyectos.

Zambrano Y. **Proyectos civiles**. Consultado en fecha 20.01.2012 de la Word Wide Web: <http://es.scribd.com/yedcire/d/61769639-Proyectos-Civiles-Construccion>.