

Introducción a la Gerencia de Proyectos

Conceptos y Aplicación



Nelson Antonio Moreno Monsalve
Luz Marina Sánchez Ayala
José Divitt Velosa García



Catalogación en la fuente: Biblioteca Universidad EAN

Moreno Monsalve, Nelson Antonio

Introducción a la gerencia de proyectos: conceptos y aplicación./ Nelson Antonio Moreno Monsalve.

Descripción: 1a edición / Bogotá: Universidad EAN, 2016.

260 páginas

9789587564495 (Impreso 2016)

9789587564501 (Electrónico 2016)

1. Evaluación de proyectos 2. Elaboración de proyectos
3. Administración de proyectos -- Estudio de casos 4. Control de proyectos

I. Sánchez Ayala, Luz Marina II. Velosa García, José Divitt

658.404 CDD23

Edición

Gerencia de Investigaciones

Gerente de Investigaciones

H. Mauricio Diez Silva

Coordinadora de Publicaciones

Laura Cediél Fresneda

Revisor de estilo

Sonia Sánchez Galindo

Diagramación y finalización

Ana Sofía Patiño Peláez

Alvaro Leonel Guerrero Castiblanco

Diseño de carátula

Cesar Augusto Rubiano

Publicado por Ediciones EAN, 2018.

Todos los derechos reservados.

ISBN: 9789587564495

©Universidad EAN, El Nogal: Cl. 79 No. 11 - 45. Bogotá D.C., Colombia, Suramérica, 2018 Prohibida la reproducción parcial o total de esta obra sin autorización de la Universidad EAN®

©UNIVERSIDAD EAN: SNIES 2812 | Personería Jurídica Res. n°. 2898 del Minjusticia - 16/05/69| Vigilada Mineducación. CON ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL DE ALTA CALIDAD, Res. N° 29499 del Mineducación 29/12/17, vigencia 28/12/21

Producido en Colombia.

Digiprint Editores EU, Bogotá D.C., Colombia, 2018

**INTRODUCCIÓN A LA
GERENCIA DE PROYECTOS**
CONCEPTOS Y APLICACIÓN

NELSON ANTONIO MORENO MONSALVE
LUZ MARINA SÁNCHEZ AYALA
JOSÉ DIVITT VELOSA GARCÍA

TABLA DE CONTENIDO

Prefacio	9
PRIMERA PARTE: INTRODUCCIÓN A LA GERENCIA DE PROYECTOS	11
El sector de la construcción en Colombia	14
Capítulo 1.	
Conceptos generales de la gerencia de proyectos	17
1.1 Introducción	17
1.2 Definición de proyecto	17
1.3 Definición de gerencia de proyectos	20
1.4 La gerencia de proyectos a lo largo de la historia	22
1.5 Tendencias en la gerencia de proyectos	36
El caso de la Constructora El Quijote: primera parte	53
Capítulo 2.	
Estándares para la gerencia de proyectos	59
2.1 Introducción	59
2.2 El Project Management Institute - PMI®	60
2.3 International Project Management Association - IPMA®	65
2.4 Project Management Association of Japan - PMAJ®	68
2.5 Office of Government Commerce United Kingdom - OGC	70
2.6 BS 6079-1:2010 British Standard	72
2.7 ISO 21500: Guidance on Project Management	76
2.8 Comparación de las metodologías	78
El caso de la Constructora El Quijote: segunda parte	80
RESUMEN PRIMERA PARTE	87
SEGUNDA PARTE: LA TRIPLE RESTRICCIÓN EN LA GERENCIA DE PROYECTOS	89
El canal de Panamá	92
Capítulo 3.	
La gestión del alcance	95
3.1 Introducción	95
3.2 Definición del objetivo y alcance	100
3.3 Recopilar los requisitos	101
3.4 Crear la Estructura de Descomposición del Trabajo (EDT)	104
3.5 Acta de constitución del proyecto	105
El caso de la Constructora El Quijote: tercera parte	112

Capítulo 4.	
La gestión del tiempo	119
4.1 Introducción	119
4.2 Gestión del tiempo	121
4.3 Definición de las actividades y la estructura del proyecto	123
4.4 Tareas y paquetes de trabajo	124
4.5 Estimar duración de las actividades y el proyecto.	127
4.6 Program Evaluation and Review Technique (PERT)	133
4.7 Secuenciar las actividades	137
4.8 Definir las relaciones de precedencia	138
4.9 Determinar red del proyecto	140
4.10 Ruta crítica	141
4.11 Especificar diagrama de Gantt	142
4.12 Calendarizar	143
4.13 Establecer el equipo del proyecto	144
4.14 Asignación de recursos, carga de trabajo y rendimientos	146
4.15 Ajustes y cambios en el cronograma inicial	147
4.16 Supervisión y control del cronograma	150
El Caso de la Constructora El Quijote: cuarta parte	156
Capítulo 5.	
La gestión del costo	163
5.1 Introducción	163
5.2 Gestión de costos del proyecto	164
5.3 Inversión inicial	165
5.4 Costos de operación	175
5.5 Técnicas de estimación de costos	182
El caso de la Constructora El Quijote: quinta parte	186
RESUMEN SEGUNDA PARTE	193
TERCERA PARTE: CAJA DE HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS	195
El Empire State	198
Capítulo 6.	
Aplicación de herramientas informáticas para la gestión de proyectos	201
6.1 Introducción	201
6.2 Ejercicio de aplicación Constructora El Quijote	202
6.3 Método del valor ganado	232
El Caso de la Constructora El Quijote: sexta parte	244

RESUMEN TERCERA PARTE	255
7. REFERENCIAS	257
8. BIBLIOGRAFÍA	260

PREFACIO

Día tras día la gestión de proyectos se ha ido convirtiendo en uno de los modelos más importantes para la dirección empresarial. La competitividad de los mercados, la necesidad de resultados claros y contundentes, y la búsqueda de alternativas de diferenciación, han hecho que las empresas adopten este tipo de herramientas para aprovechar las oportunidades que el entorno ofrece.

La gestión de proyectos propone la integración del talento humano con otra serie de recursos disímiles unos de los otros, esto hace que dirigir un proyecto no sea una tarea fácil, por el contrario, reta a los líderes a utilizar todas sus habilidades de dirección en pro de lograr el alcance planeado, en el plazo programado y con los recursos asignados.

Este libro se constituye en un punto de partida para aquellas personas que inician el desafiante camino de la gestión de proyectos. El objetivo de la obra es proveerle al lector los conceptos básicos necesarios para comprender esta disciplina y poderla aplicar en la gestión de proyectos en diferentes campos de acción, enfocándose en la obtención de resultados a partir del concepto de la triple restricción.

El libro ha sido dividido en tres partes. La primera parte denominada «Introducción a la gerencia de proyectos», presenta los conceptos básicos, la historia, las metodologías actuales y las tendencias modernas en dirección de proyectos.

En la segunda parte, titulada «La triple restricción en la gerencia de proyectos», el lector tendrá tres capítulos que le explican, de forma detallada y práctica, la mejor manera de gestionar las variables clave que afectan el éxito de los proyectos: alcance, tiempo y costo.

Finalmente, en la tercera parte se explora, a partir de un ejercicio práctico y soportados sobre la herramienta informática *MS – Project®*, el proceso de planeación y control de un proyecto. Así mismo, se desarrolla el concepto de valor ganado.

Esperamos que este libro se constituya en un aporte significativo a su formación personal y profesional, como gerente de proyectos, y le brinde las herramientas necesarias para comprender el marco general de esta disciplina.

LOS AUTORES

PRIMERA PARTE

INTRODUCCIÓN A LA GERENCIA DE PROYECTOS



Fuente. Fotografía del centro de Bogotá, archivo Alcaldía Mayor de Bogotá.

El sector de la construcción ha sido por muchos años un gran impulsor de la economía colombiana. En una década, el sector duplicó su tamaño al pasar de un Producto Interno Bruto (PIB) de 13 billones de pesos en 2001 a 27 billones en 2011, según el informe presentado por la Cámara Colombiana de la Construcción (CAMACOL), en 2012. Este sector se compone de dos grandes campos: la construcción de vivienda y la construcción de obras civiles. En ellos se agrupan los proyectos de vivienda, vías, caminos, carreteras, acueductos, puertos, represas, hidroeléctricas, entre otros.

El sector de la construcción en Colombia¹

Durante 2013, el sector de la construcción en Colombia creció un 22,8 %. Para 2014 también mostró una tasa de crecimiento positiva, aunque no en la misma proporción, al crecer un 12,6 %, esto contribuyó al crecimiento del PIB nacional, en momentos en que otros sectores mostraron crecimientos negativos. La construcción sigue siendo uno de los sectores estratégicos para el país por su impacto económico y social, la generación de empleo y el encadenamiento con otros sectores de la economía.

El crecimiento de las obras civiles durante 2014 estuvo alrededor del 11,1 %, y el de la vivienda, en 14,2 % (ANIF, 2015). Teniendo en cuenta el impulso que el Gobierno Nacional ha dado a la construcción de vivienda, este se constituye en un sector de enorme importancia para el país. En el primer trimestre de 2015 existían un poco más de 25 millones de metros cuadrados destinados a la construcción de vivienda; de ellos, el 73,5 % presentaban proyectos en estado de construcción, 14,4 % proyectos paralizados, y 12,1 % proyectos que habían sido terminados.

¹ - La siguiente información, fue tomada de la Cámara Colombiana de la Construcción. En su informe «Perspectiva del sector edificador en Colombia 2016».

Durante 2013, estuvieron en proceso de construcción 701.714 viviendas, de las cuales el 35 %, aproximadamente 245.894, eran de interés social, y el 65 %, aproximadamente 455.820, eran de tipo no VIS (Vivienda de Interés Social). Durante 2014 el número de unidades en proceso de construcción fue

de 721.162, cifra que muestra una tendencia a la baja del 32 % en las VIS y un aumento del 68 % en no VIS.

En lo que se refiere a la vivienda tipo no VIS, en 2013, un 92 % de las obras programadas estaban en proceso y el 8 % eran obras paralizadas o inactivas; durante 2014, el porcentaje de obras inactivas era del 10 % y el de obras en proceso del 90 %.

Para 2016, el Gobierno Nacional ha diseñado el plan de austeridad inteligente, el cual pretende incentivar el crecimiento del PIB a partir de políticas públicas enfocadas a los sectores con mayor impacto. Según este marco, el sector de la construcción se constituye en protagónico para el desarrollo del país, a partir del estímulo generado en la industria y posibilidad de generación de empleo.

CAPÍTULO

1

Conceptos generales de la gerencia de proyectos

1.1 Introducción

Los proyectos han tomado gran relevancia en el mundo debido, principalmente, a sus múltiples aplicaciones en los diferentes campos del saber. Por esta razón muchas personas se están interesando en el estudio de esta disciplina. En este capítulo se desarrollan los conceptos de la gestión de proyectos: su definición, su desarrollo histórico y las tendencias que se esperan para su futuro cercano.

1.2 Definición de proyecto

Un proyecto se puede definir como un conjunto de actividades enfocadas a desarrollar un objetivo específico. Varios autores han abordado este concepto incluyendo en sus definiciones las variables inherentes a esta disciplina, como el tiempo, el alcance y los recursos.

El *Project Management Institute* (2012), define un proyecto como un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. El enfoque temporal que presenta esta definición, indica que un proyecto tiene un inicio y un fin, enmarcando las actividades en un tiempo de ejecución específico. Así mismo, los proyectos son diferentes uno de otro, independientemente que persigan objetivos similares. Cada proyecto es único, y no pueden existir dos proyectos iguales. Esta afirmación se soporta en la medida en que cada proyecto debe afrontar sus propios retos, asumiendo la adversidad y la diversidad de riesgos que propone el ambiente en el cual se ejecuta.

Partiendo de esta definición, se puede afirmar que un proyecto finaliza cuando se alcanza el objetivo para el cual fue creado o por el contrario, este objetivo es difícil de conseguir y se decide suspenderlo. Cada proyecto tiene su propia personalidad, plantea sus propios retos y por consiguiente, es único en su naturaleza.

Para Clements (2009), un proyecto es un esfuerzo para lograr un objetivo específico por medio de una serie particular de tareas interrelacionadas y la utilización eficaz de recursos.

La interrelación lógica de actividades y la limitación de recursos son otras de las características particulares de los proyectos. Trabajar con esta serie de restricciones hace que la gestión de proyectos requiera un alto grado de creatividad y recursividad por parte de las personas que la aplican.

Por otra parte, Sapag (2007), define un proyecto como la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendiente a resolver una necesidad humana.

Los proyectos surgen como respuesta a una necesidad, pueden estar enfocados a darle solución a un problema o permitirle a una organización aprovechar una oportunidad. Un proyecto pretende satisfacer con su resultado a un individuo o a una comunidad. El lanzamiento de un nuevo producto, la ejecución de una estrategia, la implementación de una nueva tecnología, son ejemplo de lo que se puede considerar como un proyecto.

Para Miranda (2004), un proyecto es un conjunto de medios ejecutados de forma coordinada, con el propósito de alcanzar un objetivo fijado de antemano.

Un proyecto exige el trabajo coordinado de sus recursos, los cuales deben estar alineados en procura de alcanzar un objetivo común. La falta de una adecuada dirección puede generar caos e impactar de manera negativa en los resultados finales ocasionando el fracaso del proyecto y la insatisfacción de los *stakeholders*.

Para que un proyecto sea considerado como exitoso las expectativas del cliente deben ser satisfechas por su resultado final. Sin lugar a dudas, los proyectos, dentro de las organizaciones, generan valor en la medida en que estas expectativas se cumplen. Todas las acciones que se emprendan en una organización deben estar orientadas

a generar bienestar a sus clientes. Finalmente, son ellos la razón de ser de toda organización.

Otra de las líneas que define un proyecto exitoso es la que tiene que ver con la gestión del tiempo y del presupuesto definido para su ejecución. Lograr alcanzar el objetivo trazado, en el tiempo previsto y con los recursos asignados hace que se pueda catalogar el proyecto como un esfuerzo consistente de buena calidad.

Para Gray (2010), un proyecto es un esfuerzo complejo, no rutinario, limitado por el tiempo, en donde su presupuesto y recursos son limitados, y se diseña para cumplir las necesidades del cliente.

1.3 Definición de gerencia de proyectos

Pese a que los proyectos han existido desde siempre, su formalización se ha ido afianzando tan solo desde hace unas pocas décadas. En la actualidad, los líderes empresariales identifican en la gerencia de proyectos un estilo de dirección y de organización del trabajo que se constituye en una herramienta efectiva para alcanzar los objetivos trazados y que por su flexibilidad se alinea de forma precisa con la estrategia de las compañías.

La estructura organizacional centrada en proyectos ha evolucionado, más cuando los líderes entendieron la necesidad de sus empleados de comunicarse y de desarrollar trabajos bajo el esquema colaborativo, lo que permitió integrar las

diferentes áreas empresariales, y en algunos casos, sectores económicos con objetivos y expectativas comunes.

Para Kerzner (2003), la disciplina de la gestión de proyectos ha cambiado mucho con respecto a épocas pasadas. Hoy en día, el gerente de proyectos debe centrar su gestión en tratar de generar valor a las compañías, no solamente se debe dedicar a controlar las variables que componen la triple restricción: alcance, tiempo y costos.

Además de ser un excelente administrador de recursos, debe tener la capacidad de comprender la estrategia organizacional. Finalmente, los proyectos deben surgir como una respuesta a las estrategias planteadas. Los planes de acción se hacen realidad gracias a los proyectos.

El término de gerencia de proyectos hace referencia a todas las actividades que se adelantan en la etapa de ejecución del proyecto, que por la magnitud de las inversiones, por la participación de un número creciente de contratistas animados por el cumplimiento de sus respectivos compromisos, por la diversidad y complejidad de las acciones que se realizan y la secuencia de las mismas, determinan la generación permanente de conflictos entre los diferentes actores, lo cual advierte la necesidad de instaurar un modelo gerencial que dirija y coordine la diferentes actividades encaminadas a garantizar la entrega oportuna del proyecto dentro de las especificaciones de alcance, costo y calidad. (Miranda, 2004).

La gerencia de proyectos exige un alto grado de trabajo de parte de un grupo multidisciplinario de profesionales. El líder de proyectos debe contar con un conjunto de habilidades blandas que garanticen una excelente relación humana. El desempeño del equipo de trabajo dependerá, en gran medida, de las habilidades de su líder, quien será el encargado de alinear y motivar a las personas que lo conforman. No se puede dejar de lado la idea de que los proyectos tienen vida propia porque son ejecutados por seres humanos.

El PMI define la gerencia de proyectos como «la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo». Partiendo de esta definición se pueden identificar algunas competencias que trazan el comportamiento del gerente de proyectos: debe ser una persona con liderazgo, capaz de tomar buenas decisiones, enfocado en los resultados y con una gran habilidad técnica que le permite trabajar bajo presión.

1.4 La gerencia de proyectos a lo largo de la historia

El concepto de gestión de proyectos ha venido evolucionando a la par con la historia de la humanidad. Grandes líderes han ido moldeando esta disciplina dependiendo de los retos y de las necesidades del entorno donde se han visto enfrentados. La gestión como disciplina es una de las más antiguas y se transforma a partir de las experiencias y la formalización teórica.

La historia de la humanidad ha estado enmarcada por grandes pensadores, quienes para desarrollar sus ideas se han enfrentado a grandes proyectos.

En el antiguo Egipto los faraones emprendieron el reto de construir las pirámides. Hoy en día, son consideradas como una de las maravillas del mundo antiguo que sorprenden por su majestuosidad, y siempre surgen preguntas de cómo lograron terminar un proyecto de esta magnitud sin contar con herramientas como las que actualmente se poseen. La organización del trabajo, el liderazgo y la perseverancia son la respuesta.

La Gran Muralla China es otro de los grandes proyectos de la humanidad. La dinastía QIN –221-206 a. C.–, emprendió este reto, el cual es también, hoy en día, un ejemplo de esfuerzo y disciplina así como de organización y trabajo en equipo.

La consolidación de la gestión de proyectos, como actualmente se conoce, comenzó a darse a principios de los años 20. La organización del trabajo en forma de proyecto les dio a las empresas la posibilidad de trazarse objetivos claros, operando con recursos limitados. Así mismo, se diseñaron mecanismos de medición y control. La organización del trabajo les dio la posibilidad, a los equipos de proyecto, de comunicarse, enfocándose en objetivos comunes y desplegando al máximo sus capacidades. El talento humano comienza a desempeñar un papel fundamental para hacer realidad el alcance trazado. Pero es a partir de la década de los años 50 del siglo XX, cuando se empieza a desarrollar

una verdadera disciplina en el área de los proyectos, como campo independiente, aunque relacionado, con la gestión empresarial. A continuación se hace un recorrido por los diferentes hitos que han marcado la historia de la gestión de proyectos así como sus protagonistas (Figura 1.1):

- **La administración científica:** en 1911, Frederick Taylor publica los resultados de su estudio titulado *Principios de la Administración Científica*. A partir de la aplicación del razonamiento científico, pudo concluir que el trabajo puede analizarse si se centra en las partes que lo componen, y a partir de los resultados obtenidos, se pueden generar acciones de mejora. A principios del siglo XX, la única manera que se tenía de aumentar la productividad era a partir del esfuerzo de los trabajadores y el aumento de las horas de trabajo. Taylor se enfocó en la mejora de la eficiencia (Ramírez, 2009).
- **El diagrama de Gantt:** durante la Primera Guerra Mundial, Henry Gantt dedicó sus esfuerzos al estudio del orden de las operaciones. El diagrama de Gantt, que resume de manera sencilla una secuencia de actividades a partir de barras de tareas y marcadores de hitos, es una de las herramientas más utilizadas en la actualidad para el control de proyectos y es un mecanismo eficaz para los gerentes que ha perdurado en el tiempo sin presentar ningún cambio por casi 100 años. Uno de sus primeros usos fue en el proyecto de construcción de la represa Hoover, llevado a cabo en 1931 (Gray, 2010).

- **La *American Association of Cost Engineers*:** en 1956, los profesionales en gestión de proyectos deciden asociarse al ver la posibilidad de integrar las diferentes disciplinas, como planeación, calendarización y control de costos de tal manera que forman la AACE. En 2006, esta asociación publica el primer proceso integrado de gestión de portafolio, programas y proyectos en el documento titulado «**Marco de gestión de costo total**» (Burbano, 2011).
- **El método de ruta crítica (CPM):** una de las empresas con mayor historia a nivel mundial, *Dupont Corporation*, reconocida por sus rigurosos procesos en investigación y desarrollo, y por su alto grado de innovación, creó en 1957, el modelo CPM. Esta es una técnica que a partir del análisis de la secuencia de actividades, permite predecir la duración total de un proyecto enmarcándolo dentro de un calendario. Esta herramienta fue tan exitosa que hoy en día es una de las más utilizadas en programación y control de proyectos (Miranda, 2000).
- **La técnica de revisión y evaluación de programas (PERT):** muchos de los grandes avances en temas de tecnología y modelos de control provienen de la industria militar. En 1958, la Oficina de Proyectos Especiales de la Armada del Departamento de Defensa de Estados Unidos desarrolló el modelo PERT como parte del proyecto de Polaris, durante la Guerra Fría. El modelo PERT está enfocado a identificar el tiempo optimista, pesimista, esperado

y más probable de duración de las actividades que componen un proyecto (Medellín, 2006).

- **La estructura de desglose de trabajo (EDT):** una de las herramientas más poderosas con las que cuenta hoy en día un gerente de proyectos es la EDT. En 1961, como complemento del modelo PERT, fue creado este nuevo modelo. El Departamento de Defensa de Estados Unidos lo hizo público al finalizar el proyecto Polaris. El objetivo principal de la EDT es representar, a partir de una estructura de árbol jerárquico, los entregables que deben ser completados a lo largo del ciclo de vida del proyecto, así como los paquetes de trabajo requeridos para hacer realidad estos entregables (Sapag, 2007).
- **International Project Management Association (IPMA):** en 1965, se funda la primera asociación dedicada a la gestión de proyectos: *International Project Management Association*. Comenzó en Viena como una iniciativa para generar redes de trabajo y compartir experiencias en torno a la disciplina de la gestión de proyectos. Registrada en Zúrich, Suiza, y en Nijkerk, Holanda, IPMA es una confederación que comprende más de 50 asociaciones nacionales de gestión de proyectos. Cuenta con más 40 mil miembros en todos los continentes, en su mayoría localizados en Europa (IPMA, 2010).
- **Project Management Institute (PMI®):** es una organización americana de carácter internacional, que