

# Administración y Evaluación de Proyectos Financieros

Autor: Juan Carlos Perez Martelo



Administración y Evaluación de Proyectos Financieros / Juan Carlos  
Perez Martelo / Bogotá D.C., Fundación Universitaria del Área Andina. 2017

978-958-5460-44-7

Catalogación en la fuente Fundación Universitaria del Área Andina (Bogotá).

© 2017. FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DEL ÁREA ANDINA  
© 2017, PROGRAMA ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA FINANCIERA  
© 2017, JUAN CARLOS PEREZ MARTELO

Edición:

Fondo editorial Areandino  
Fundación Universitaria del Área Andina  
Calle 71 11-14, Bogotá D.C., Colombia  
Tel.: (57-1) 7 42 19 64 ext. 1228  
E-mail: publicaciones@areandina.edu.co  
<http://www.areandina.edu.co>

Primera edición: noviembre de 2017

Corrección de estilo, diagramación y edición: Dirección Nacional de Operaciones virtuales  
Diseño y compilación electrónica: Dirección Nacional de Investigación

Hecho en Colombia  
Made in Colombia

Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra y su tratamiento o transmisión por cualquier medio o método sin autorización escrita de la Fundación Universitaria del Área Andina y sus autores.

# Administración y Evaluación de Proyectos Financieros

Autor: Juan Carlos Perez Martelo





# Índice

## UNIDAD 1 Formulación de proyectos

Introducción	6
Metodología	7
Desarrollo temático	8

## UNIDAD 2 Evaluación financiera de proyectos

Introducción	16
Metodología	17
Desarrollo temático	18

## UNIDAD 3 Aspectos técnicos y evaluación de riesgos en el proyecto

Introducción	27
Metodología	28
Desarrollo temático	29

## UNIDAD 4 Cierre del proyecto y gestión del cambio

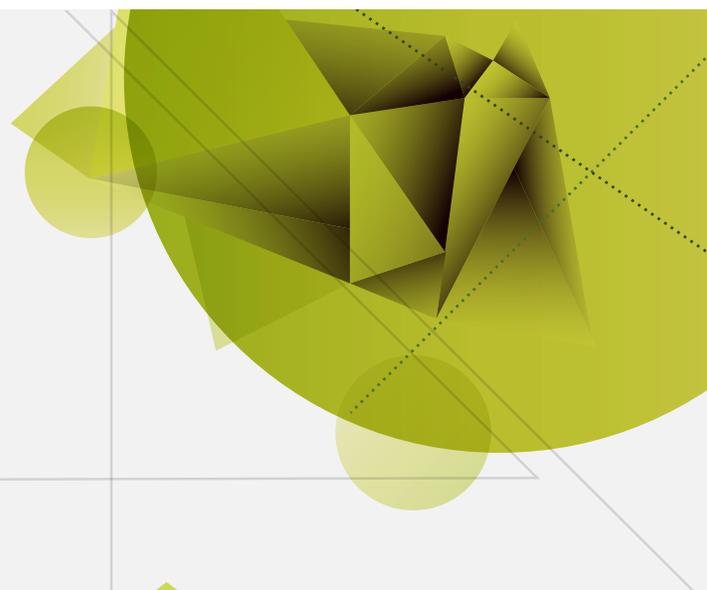
Introducción	39
Metodología	40
Desarrollo temático	41
Bibliografía	47



# 1

## Unidad 1

Formulación de  
proyectos



Administración y evaluación  
financiera de proyectos

Autor: Juan Carlos Pérez Martelo

# Introducción

A lo largo de los últimos 200 años la concepción de los proyectos ha presentado una profunda transformación, acompañada de toda la dinámica que se ha venido registrando en el mundo como la Revolución Industrial, el desarrollo de corporaciones empresariales alrededor del espíritu mercantilista, y más recientemente en el último siglo con la publicación de una serie de estudios de varios teóricos, que le han aportado una serie de herramientas y metodologías que se han vuelto un referente dentro de la Gerencia de Proyectos.

Esta materia ha adquirido tal magnitud, que gran parte de los megaproyectos que se desarrollan en el mundo no se podrían concebir sin la utilización de estos instrumentos y metodologías para garantizar el cumplimiento de los objetivos del mismo y facilitar el seguimiento y cumplimiento de sus actividades a través de la realización de las tareas, definición de fechas de entrega y asignación de responsables a dichas tareas.

Sin embargo, este aspecto es sólo una arista de lo que representa la administración de proyectos, ya que podemos evidenciar cómo esta materia se ha ampliado incluso a otras disciplinas, y ha ampliado su campo de acción viendo su aplicabilidad en áreas tan disímiles a la ingeniería y la administración, como las ciencias sociales, ciencias humanas, psicología, antropología, bibliotecología, entre otras.

Además, se han enriquecido mucho más las herramientas informáticas de apoyo para facilitar su planeación y seguimiento.

Hoy en día no se puede concebir un proyecto sin el uso de estas herramientas, e incluso para participar en muchos procesos licitatorios o ingresar a ciertos mercados tan competitivos es fundamental presentar certificaciones en gestión de proyectos para entrar a competir con los demás proveedores.

El alcance y propósito general de este material es presentarle al estudiante los fundamentos y conceptualización general de los proyectos, así como brindar las herramientas fundamentales necesarias para la formulación de proyectos, y la manera como se articula con los indicadores claves de desempeño dentro de una Organización.

En esta cartilla se incluyen conceptos generales alrededor de la administración de proyectos, se desarrolla el portafolio de proyectos, se describe cómo se estructura un caso de negocios, de cara a facilitar el análisis de los casos que se desarrollarán más adelante; y finalmente, se profundiza en el empleo de los KPI y su utilidad dentro de la estrategia corporativa de una Compañía.

Se requiere que el estudiante tenga dominio de las herramientas informáticas mínimas para el desarrollo de este curso, como el correo electrónico, chat, foros virtuales, herramientas de mensajería instantánea, procesadores de texto, hojas de cálculo, aplicaciones de presentaciones, Internet y otras aplicaciones necesarias para el desarrollo de dicho curso.

Para iniciar el curso es indispensable que el estudiante realice las actividades preliminares, para continuar con el programa de formación. Dentro de estas actividades preliminares se incluye la presentación del estudiante en el Foro Social, importante para que el estudiante se conozca con sus compañeros y saber un poco más de cada uno.

Una vez el estudiante inicie el programa de formación debe leer y analizar el desarrollo temático de la Unidad, interiorizando cada uno de los conceptos planteados, con el fin de tener los elementos necesarios para el buen desarrollo de los talleres y ejercicios propuestos.

Finalmente, el estudiante debe estar atento a la publicación de novedades y actividades a desarrollar en el tablero del curso, fechas de entrega y publicación de material complementario con el fin de cumplir los objetivos de la Unidad.

## Formulación de proyectos

### Conceptos generales

Dentro de la Planeación estratégica de una organización, el Proyecto se constituye en una unidad clave dentro del desarrollo de la estrategia, y pilar para el logro de los objetivos institucionales. Es por esto que en esta primera parte nos detendremos en definir un proyecto y algunos de los elementos relacionados con la metodología del Instituto de Administración de Proyectos (PMI, por sus siglas en inglés).

**Proyecto:** consiste en “un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un único producto, servicio o resultado” (PMI, 2008). La naturaleza de temporalidad de los proyectos muestra que tienen un principio y un fin; un proyecto llega a su fin cuando se han cumplido los objetivos trazados inicialmente en el momento de su formulación, o cuando el proyecto se finaliza porque sus objetivos no pueden ser cumplidos, o simplemente cuando la necesidad o justificación que motiva al proyecto deja de ser válida o deja de existir. Por otro lado, el hecho que el proyecto tenga una línea de tiempo definida no quiere decir que sea corto, ya que incluso puede demorar años y hasta décadas, y su resultado puede permanecer en el tiempo, como ocurre con las obras de arte y de arqueología.

Un Proyecto puede crear un producto que a su vez puede ser un componente de otro producto, o puede ser un producto final en sí mismo; también puede ser la capacidad para prestar un servicio (Ejemplo: Proyecto de creación de programas virtuales en la Universidad del Área Andina); incluso, un proyecto puede referirse a un resultado o documento por elaborar, como es la escritura de un artículo de investigación, en el cual se desarrolla conocimiento que puede ser usado para determinar el análisis de un patrón o una tendencia, o una nueva iniciativa de gran impacto social y ambiental.

A continuación, se listan algunos ejemplos de proyectos, aunque vale la pena aclarar que no sólo se limitan a estos:

- Desarrollo de un nuevo producto o servicio.
- Construcción de una obra de ingeniería como un puente.
- Desarrollo de un fármaco para combatir una enfermedad.
- Desarrollo o adquisición de un nuevo sistema de información o solución tecnológica.
- Rediseño de la estructura organizacional de una compañía, o incluso redefinición de su modelo de negocio.
- Implementación de un nuevo proceso o un nuevo procedimiento.

Administración de proyectos: “es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas, y técnicas para planear actividades con el fin de cumplir los requerimientos del proyecto” (PMI, 2008). La administración de proyectos se desarrolla a través de la aplicación apropiada e integración de 42 procesos agrupados en los siguientes 5 Grupos de Procesos: Inicio, Planeación, Ejecución, Monitoreo y Control, y Cierre del Proyecto.

La administración típica de un proyecto incluye los siguientes componentes:

- Identificación de los requerimientos.
- Direccionamiento de diferentes necesidades, conceptos y expectativas de los grupos de interés, de acuerdo a lo planeado y llevado a cabo en el proyecto.
- Manejo de las restricciones del proyecto, que incluyen el alcance, la calidad, la programación, el presupuesto, los riesgos y los recursos.

Las características particulares del proyecto influirán en el impacto de las restricciones identificadas, sobre las cuales el gerente del proyecto deberá enfocarse de tal manera que se cumplan los objetivos establecidos en ese proyecto.

Administración de portafolios: se refiere a un conjunto de proyectos o programas agrupados que favorece una administración efectiva, de tal manera que se alcancen los objetivos estratégicos corporativos.

Gerencia de programas: un programa se describe en este contexto como un conjunto de programas relacionados, administrados de forma coordinada para obtener beneficios y control sobre los mismos, que no sería posible si se manejaran de forma individual.

Oficina de Gerencia de Proyectos (PMO): es una unidad de la Organización que es res-

ponsable de centralizar y administrar los diferentes proyectos que tiene a su cargo. Entre las responsabilidades de una PMO se encuentra el prestar apoyo a la gestión de proyectos asignados, y la administración directa de proyectos.

### **Portafolio de Proyectos**

A partir de esta conceptualización general en torno a los proyectos, podremos entrar en materia y reflexionar sobre algunos aspectos específicos de esta materia.

Por un lado, encontramos que el Portafolio de Proyectos se refiere a un conjunto de proyectos o programas gestionados de forma articulada que no sería posible realizarlo de forma individual (PMI, 2008). Sin embargo, si nos salimos un poco del marco metodológico que establecen los estándares internacionales en esta área, encontramos que éstos nacen ante la necesidad de generar bienestar y progreso económico para las comunidades y las mismas empresas, lo que conlleva al uso del término “Proyecto”, como iniciativa con una línea de tiempo definido que permite alcanzar unos objetivos específicos, que generalmente están articulados con otros objetivos de más alto nivel para la organización. Algunos autores lo definen como “una Planificación que consiste de un conjunto de actividades que se encuentran interrelacionadas y coordinadas” para alcanzar unas metas determinadas y que depende de un presupuesto asignado (Wikipedia, 2016). Para que los proyectos se puedan llevar a cabo requiere inversiones que hacen posible su realización, momento en el que surge el concepto de Gestión de Proyectos, que se define como “un proceso inteligente que incluye actividades como la identificación, formulación, evaluación, negociación, gerencia y evaluación de proyectos” (Miranda, 2005), en el que se busca dar una adecuada utilización de los recursos escasos con el fin de alcanzar unos objetivos específicos.

De esta manera, para asignar mejor los recursos necesarios en la ejecución de un proyecto se debe contar con información más completa del ámbito económico, financiero, técnico, social y ambiental, que permita que dicho proyecto sea viable y genere los márgenes de rentabilidad esperados. En este sentido, la formulación de un proyecto se debe traducir en la validación de aspectos técnicos, económicos, jurídicos, ambientales y organizacionales, que permita la asignación de recursos disponibles y limitados para alcanzar unos objetivos.

### Formulación de Proyectos

La formulación de un proyecto, que a veces se llaman estudios de preinversión, incluye varias fases, que están encaminadas a determinar la viabilidad técnica, financiera, operativa, del mismo, y así se tomen las decisiones correctas para cumplir un objetivo determinado. A través de este proceso de formulación es posible identificar las inversiones necesarias para llevar a cabo el proyecto, así como la estructura de costos y los flujos de ingreso futuros que el mismo proyecto podría generar. Basados en ciertos criterios económicos y financieros, se puede determinar la rentabilidad y bondad económica del proyecto, así como los beneficios que genera a nivel social, ambiental, técnico y organizacional.

Es por esto, que es necesario esquematizar este proceso dentro del Ciclo del Proyecto, con el fin de identificar y desarrollar las diferentes etapas por las cuales pasa un proyecto, desde que se concibe la idea hasta que se configura en un producto, servicio o proceso. Estas fases se presentan a continuación, tal como se esquematizan en Figura 1:

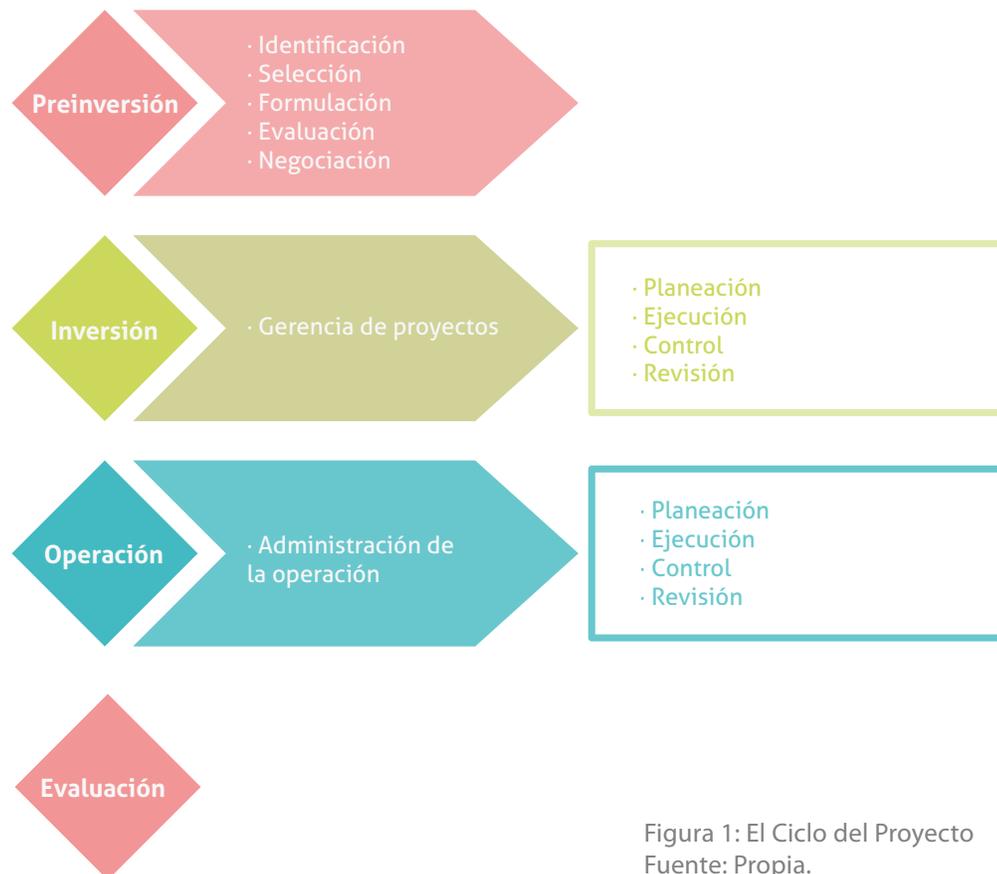


Figura 1: El Ciclo del Proyecto  
Fuente: Propia.

Fase de preinversión: se refiere a las actividades y estudios previos que se deben adelantar antes de aprobar los recursos para invertirlos en un proyecto específico. Esta etapa incluye las actividades de identificación, selección, formulación, evaluación y negociación del proyecto.

Fase de inversión o Implementación: incluye la asignación de recursos monetarios, humanos y físicos necesarios para el cumplimiento del objetivo del proyecto.

Fase de operación: se refiere a la actividad del día a día que busca la generación de un bien o servicio, una vez se ha implementado el proyecto, y buscar darle cumplimiento al objetivo del proyecto mismo.

Fase de evaluación: una vez el proyecto se ha implementado, debe ser analizado y evaluado con el fin de determinar si las expectativas y planteamientos establecidos al inicio del proyecto se han cumplido durante la ejecución del mismo.

Es importante mencionar el horizonte del tiempo del proyecto, dada la necesidad de conocer el momento y la cantidad de recursos invertidos en el proyecto y de los flujos generados, ya que de acuerdo a su magnitud y frecuencia pueden determinar la viabilidad económica del mismo.

De esta manera, la formulación de un proyecto se convierte en un paso indispensable para decidir si se continúa adelante con la implementación del mismo, ya que permite ahorrar una cantidad de dinero y tiempo antes de involucrar recursos en su ejecución.

### **Estructura de un caso de negocios**

Cuando una compañía decide invertir en un proyecto en particular debe desembol-

sar cierta cantidad de efectivo (Inversión Inicial), esperando de generar en un futuro cercano un beneficio económico que represente un rendimiento atractivo para los accionistas. Para determinar esta rentabilidad esperada o el beneficio económico del proyecto es necesario adelantar un proceso de evaluación que implica el empleo de diferentes técnicas que se usan de acuerdo a las necesidades del mismo análisis económico y a los intereses del grupo inversor.

La evaluación económica de un proyecto implica la determinación de la bondad de un negocio a través de análisis de costo-beneficio, entre otras herramientas, si éste va a generar el rendimiento esperado, y al final de dicho proceso se define un Presupuesto de capital.

Este proceso de evaluación por el cual pasa todo proyecto de inversión incluye varias etapas, muy bien identificadas y delimitadas, que se citan a continuación (Ochoa & Saldívar, 2012):

- Generación de una propuesta de inversión.
- Análisis de mercado.
- Estudio técnico.
- Evaluación económica o financiera.
- Evaluación sustentable.
- Implementación.
- Control o seguimiento.

Brevemente se tratarán las anteriores etapas, haciendo énfasis en el análisis financiero, considerando los objetivos de este curso.

### **Generación de una Propuesta de Inversión**

Hace referencia a cualquier opción de una

Compañía para generar algún beneficio económico en un tiempo futuro, siendo necesario el desembolso de una inversión inicial en el presente, que permita la financiación y el apalancamiento financiero del mismo proyecto, considerando diferentes objetivos de tipo operativo, mercadeo, comercial, de ventas, tecnológico, entre otras.

Cuando se trata del desarrollo de un nuevo negocio o proyecto de emprendimiento (En inglés se conoce como "*entrepreneurship ventures*"), el proyecto no es tan concreto para resolver un problema específico, sino algo más general, y actualmente se viene abordando a través de diferentes metodologías novedosas como "*Business Model Canvas*" (Osterwalder, 2011), o Design Thinking (Pensamiento de Diseño), las cuales parten de la identificación de un problema o de un dolor específico que tenga mi segmento objetivo, y a partir de ahí se empieza a diseñar el producto y a definir el modelo de negocio bajo el cual debe operar el nuevo emprendimiento o idea de negocio.

### **Estudio de mercado**

Durante esta etapa se identifica el tamaño de los clientes potenciales objetivo que van a comprar mi producto o servicio, y en general se va a obtener la información necesaria que permitirá determinar los beneficios de la inversión, los niveles de venta, participación de mercado a atacar, ventas potenciales, y otros indicadores claves de mercadeo y ventas, que son necesarios para determinar el tamaño del mercado de mi producto o servicio.

En este análisis también se obtiene información sobre los precios del producto/servicio, precio del mercado, y los precios que el cliente estaría dispuesto a pagar. Finalmen-

te, en esta etapa se debe validar si las características y beneficios del producto son bien valoradas por el segmento objetivo y cómo este hecho influye en la decisión de compra.

Cuando el análisis del mercado hace referencia a un proyecto de inversión, en donde está asociado al mejoramiento de un proceso interno, la información levantada debe hacer referencia a reducción de costos, eliminación de desperdicios, reducción de tiempos o incremento en la capacidad de respuesta al cliente.

### **Estudio técnico**

En esta etapa se dan a conocer las necesidades específicas de la operación y los costos en los que se debe incurrir para cubrir dichas necesidades. Incluye especificaciones técnicas y requisitos de operación para que sea posible el desarrollo del proyecto, y así poder cuantificar su costo.

Aquí se incluye una descripción de cómo se va a producir ese bien o servicio, qué maquinaria, equipo e infraestructura tecnológica es necesaria para cumplir con los requisitos de operación; asimismo, incluye información sobre macrolocalización y microlocalización de las oficinas y de la planta de producción, análisis logístico, distribución en planta, manejo de materias primas e insumos y sistemas de gestión de calidad.

Cuando se trata un producto o servicio es nuevo es deseable incluir fichas técnicas detalladas que muestre sus beneficios, propiedades y la manera en que genera valor para el cliente, evidenciando sus factores de diferenciación e innovación.

### **Evaluación económica**

Durante la evaluación económica o

financiera se recopila la información de los anteriores análisis, de tal manera que se cuantifiquen los costos totales del proyecto, y se emplee alguna técnica de evaluación, que nos presente un resultado financiero, de tal manera que, si se compara con un determinado criterio, se pueda tomar una decisión en torno a la bondad del proyecto.

### **Evaluación sustentable**

Este análisis contempla los impactos de tipo social, ambiental, laboral, entre otros, que puede generar el proyecto con su implementación, considerando que las Organizaciones de hoy en día deben contemplar dentro de su proceso de toma de decisiones aspectos de Responsabilidad Social Corporativa (RSC) que se puede traducir en un incremento en su capital social y empresarial (mayor "Goodwill" o Reputación). Algunas Compañías aventajadas en el tema ya vienen trabajando en iniciativas Gana – Gana, en donde todos los Grupos de Interés (En inglés "Stakeholders") se benefician de la implementación del proyecto, lo que se conoce como Estrategia de Valor Compartido (Porter, 2013).

### **Implementación**

Corresponde a la etapa de ejecución del proyecto, en la cual se debe ajustar al presupuesto establecido del proyecto, con el fin de evitar sobrecostos en el mismo proyecto.

### **Control o seguimiento**

Esta etapa se desarrolla una vez el proyecto está en marcha, por lo que exige un seguimiento permanente con el fin de cumplir el presupuesto definido al inicio del proyecto. Sin embargo, es muy común que durante la ejecución se presentan cambios en los costos establecidos inicialmente (como los cos-

tos de materia prima, salarios, importación de maquinaria y equipo, etc.), que pueden definir el éxito o fracaso del proyecto.

Por esto se hace necesario incluir holguras (colchón de seguridad) en la definición de los costos de tal manera de mitigar el impacto de cualquier cambio en la estructura de costos.

Las anteriores etapas por las que atraviesa todo proyecto de inversión en una Compañía, aplican igualmente para un proyecto de emprendimiento que busca materializar una nueva idea de negocio, considerando que la etapa de planeación, definición e implementación de la idea de negocio maneja los mismos patrones de un proyecto como los que hemos referenciado anteriormente.

En este caso en particular, las bondades financieras del emprendimiento cobran especial importancia, ya que las métricas del proyecto están relacionadas con la viabilidad financiera del proyecto empresarial, tanto en el mediano como en el largo plazo, e igualmente con el impacto social de la iniciativa (número de empleos generados, empleabilidad para madres cabeza de hogar, personal discapacitado, población desplazada, entre otros). En nuestro País encontramos diferentes entidades gubernamentales que financian este tipo de proyectos otorgando capital semilla, como el SENA a través de su Programa Fondo Emprender, Innpulsa, Bancoldex, Colciencias, entre otras, que apoyan iniciativas de emprendimiento y de maduración empresarial en diferentes etapas del ciclo de la vida de la Organización, o incluso realizando Transferencia Tecnológica y de fomento del espíritu de Innovación Tecnológica.

En estos diferentes escenarios es fundamental estructurar un proyecto de inversión o un plan de negocios, considerando las etapas ya mencionadas, con el fin de solicitar recursos de financiación o cofinanciación para el desarrollo de la iniciativa empresarial. Este Plan de Negocios debe realizar una descripción detallada de las etapas mencionadas y cada una de éstas debe estar debidamente articulada, con el fin fortalecer la argumentación de la solicitud. Esta articulación debe quedar muy clara y justificada en la presentación de los estados financieros y proyecciones financieras solicitadas, de tal manera que las cifras recopilen adecuadamente la información levantada en el análisis de mercado y en el estudio técnico.

Del anterior planteamiento se justifica la Evaluación Financiera del Proyecto, en la cual se realizan los cálculos respectivos que van a determinar si el proyecto es viable financieramente o no. Esta Evaluación incluye la Generación de Flujos de Efectivo (Entradas menos Salidas de Efectivo), Análisis de Inversiones (desembolso realizado al inicio del proyecto para adquisición de bienes de capital o inventarios), Flujos de Efectivo de Operación (beneficios económicos que justifican la inversión, que son calculados en las proyecciones financieras del proyecto, y se conocen como Generación Neta Operativa).

Considerando el valor del dinero en el tiempo (Ejemplo: \$ 1 hoy vale más que \$1 mañana), para la realización de la evaluación financiera del proyecto es necesario hacer comparaciones de flujos de dinero actuales y futuros de tal manera que sean equivalentes, por lo que, basado en este principio, se van a revisar diferentes métodos de evaluación de proyectos (se van a desarrollar en la Unidad 2), como los siguientes (Ochoa & Saldívar, 2012):

- Valor Presente Neto (VPN).
- Tasa Interna de Retorno (TIR).
- Tasa Promedio de Rendimiento.
- Período de Recuperación de la Inversión.
- Índice de Rentabilidad.

### **Determinación y Análisis de KPI (Key Performance Indicator)**

Los indicadores de resultado permiten comparar los resultados alcanzados en términos de cantidad, calidad y oportunidad. Deben medir los cambios que se pueden atribuir a la ejecución del proyecto.

Existe una herramienta que permite monitorear los indicadores tanto de la organización, como del proyecto, y los articula con su estrategia, y se denomina Cuadro de Mando Integral.

A través del cuadro de mando integral se pueden consolidar los indicadores financieros y no financieros, de tal manera que se articulen con los objetivos y estrategias de la Organización, contemplando la actuación en términos de cuatro perspectivas (Financiera, la del Cliente, la del Proceso Interno y la de Formación y Crecimiento). Estas cuatro perspectivas proporcionan la estructura del Balance *Scored Card* (Kaplan & Norton, 2007).

Dentro de la etapa de análisis de KPI, el concepto de Invertir se refiere a destinar recursos para alcanzar alguno de los siguientes objetivos:

- Adquirir bienes para satisfacer algún tipo de necesidad básica (transporte, vivienda, alimento, etc.).
- Conseguir activos financieros que le permita obtener un beneficio económico.

Las inversiones pueden ser analizadas a la luz de una serie de factores clave que determinan su bondad y se citan a continuación:

- Rendimiento
- Riesgo
- Vencimiento
- Negociabilidad
- Liquidez

Se entiende la ganancia de capital como la utilidad o el beneficio que se obtiene cuando el valor de la venta de la inversión es superior a su precio de compra.

El riesgo implica la probabilidad de no alcanzar la rentabilidad esperada en un proyecto en particular por el inversionista, por lo que entre mayor sea la incertidumbre para alcanzar una rentabilidad mayor es la rentabilidad esperada, considerando la aversión al riesgo del inversionista.

### Taller: formulación de proyectos

Para el desarrollo del taller de esta unidad, es necesario conocer la metodología de Gerencia de Proyectos (PMI, 2008), la cual facilitará la planeación y el desarrollo de los proyectos a cargo, de tal manera que se cumplan los objetivos trazados. Particularmente, permite identificar como primera medida, los grupos de procesos en los cuales se discrimina la gestión de proyectos para llevar a cabo cada una de sus etapas.

## Grupos de procesos de la gerencia de proyectos

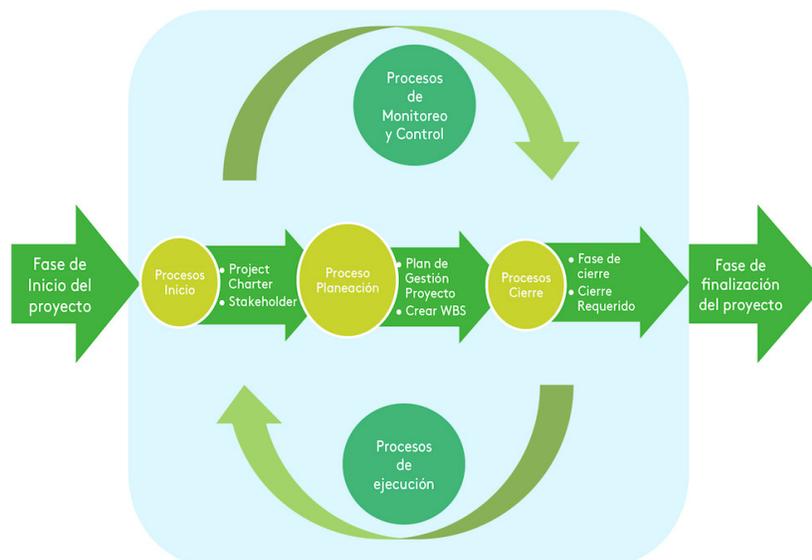


Figura 2: Grupos de Procesos de la Gerencia de Proyectos.  
Fuente: Propia, basada en la metodología PMBOK.

En la figura 2 se pueden identificar los diferentes Grupos de Procesos que hacen parte de la administración de un proyecto, y se citan a continuación:

- Grupo de procesos de inicio: estos procesos se desarrollan para establecer un nuevo proyecto o una nueva etapa de un proyecto existente, una vez se tenga la autorización para dar inicio a dicho proyecto o a la mencionada etapa.
- Grupo de procesos de planeación: estos se requieren para establecer el alcance del proyecto, aterrizar los objetivos y definir la hoja de ruta necesaria para alcanzar los objetivos trazados.
- Grupo de procesos de ejecución: estos procesos se llevan a cabo para completar las actividades definidas en el plan de gestión del proyecto, de tal manera que se cumplan las especificaciones de dicho proyecto.
- Grupo de procesos de monitoreo y control: estos son requeridos para hacer seguimiento, revisar y controlar el progreso en el desarrollo del proyecto. Asimismo, en esta parte se identifican los cambios que deben realizarse dentro del Plan, y se llevan a cabo los cambios correspondientes.
- Grupo de procesos de cierre: incluye todos aquellos procesos necesarios para finalizar todas las actividades a lo largo de todos los Grupos de Procesos, con el fin de finalizar formalmente el proyecto o la fase.

Dentro de los Procesos de Inicio se establece el alcance inicial y se comprometen los recursos financieros requeridos. Asimismo, se identifican los stakeholders (Grupos de Interés) internos y externos, quienes inte-

ractuarán en el desarrollo del proyecto e influirán en el resultado final del mismo. Además, se asigna el Gerente del Proyecto. Esta información se registra en el *Project Charter* y en el *Documento de Registro de stakeholders*.

El Grupo de Procesos de Planeación incluye aquellos procesos necesarios para establecer el alcance total del esfuerzo, definir y refinar los objetivos, y desarrollar el curso de acción para alcanzar los objetivos trazados en el proyecto. Los Procesos de Planeación desarrollan el plan de gestión del proyecto y los documentos del proyecto que serán usados para llevar a cabo dicho proyecto. Como todo el tiempo se van a presentar cambios a lo largo del ciclo de vida del proyecto, va a ser necesario revisar y ajustar permanentemente algún o algunos de los Procesos de Planeación. Los Procesos incluidos en este Grupo se identifican a continuación:

- Desarrollo del Plan de Gestión del Proyecto.
- Recopilación de requerimientos.
- Definición del alcance.
- Creación de una WBS (*Work Break-down Structure* o estructura de desglose de actividades).
- Definición de actividades.
- Definición de secuencia de actividades.
- Estimación de recursos para las actividades.
- Estimación de duración de las actividades.
- Establecimiento de un cronograma de actividades (*schedule*).
- Estimación de costos.

- Determinación del presupuesto.
- Planeación de calidad.
- Desarrollo del plan de recursos humanos.
- Plan de comunicaciones.
- Plan de gestión de riesgos.
- Identificación de riesgos.
- Establecimiento de un análisis de riesgo cualitativo y cuantitativo.
- Plan de respuestas al riesgo.
- Plan de compras.

El Grupo de Procesos de Ejecución incluye todos aquellos procesos necesarios para completar las actividades definidas en el Plan de gestión del proyecto con el fin de cumplir las especificaciones de dicho proyecto. Involucra la coordinación de personas y recursos, así como la integración y el desarrollo de las actividades, en concordancia con el Plan de gestión del proyecto. Durante la ejecución, los resultados conseguidos exigen que se deban realizar cambios y actualizaciones a la planeación y a la línea base establecida, lo que incluye cambios en la duración de las actividades, cambios en la productividad y disponibilidad de los recursos y aparición de riesgos no identificados previamente. Estas variaciones deben afectar el plan de gestión del proyecto y debe requerir un análisis detallado y la ejecución de respuestas apropiadas para el desarrollo normal del mismo. Los resultados de los análisis pueden conducir a solicitudes de cambios que, si se aprueban, pueden modificar el cronograma del proyecto, los documentos entregables y el mismo presupuesto. De hecho, una buena parte del presupuesto del proyecto se consume en los procesos que hacen parte del grupo de procesos de ejecución. Algunos de estos procesos son los

siguientes:

- Dirección y administración de la ejecución del proyecto.
- Aseguramiento de calidad.
- Reclutamiento del equipo del proyecto.
- Desarrollo del equipo del proyecto.
- Gestión del equipo del proyecto.
- Distribución de Información.
- Manejo de expectativas de *stakeholders*.
- Gestión de compras.

El Grupo de Procesos de monitoreo y control incluye los procesos necesarios para hacer seguimiento, revisar y regular el avance y desempeño del proyecto. En este Grupo se identifican cambios que se requieran en dicho proyecto, y se llevan a cabo esos cambios.

Este Grupo de procesos incluye lo siguiente:

- Control de cambios y recomendación de acciones preventivas en la anticipación de posibles problemas.
- Monitoreo de las actividades del proyecto frente al Plan de gestión del proyecto y la línea base de desempeño del proyecto.
- Influencia de los factores que podrían rodear el control de cambios integrados.

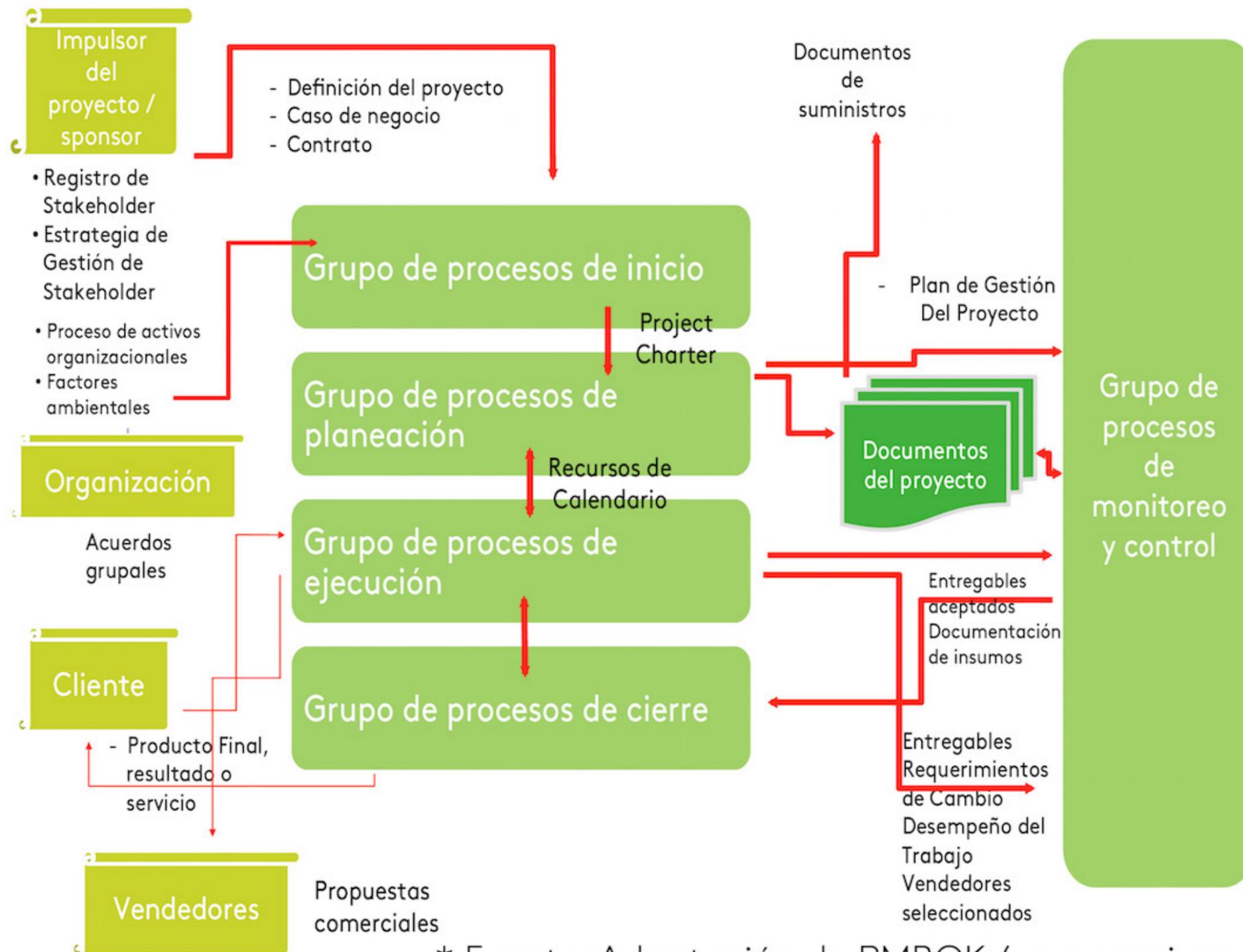
El Grupo de procesos de cierre incluye los procesos requeridos para finalizar todas las actividades a lo largo de todo el proyecto para finalizar formalmente el proyecto, la etapa del proyecto u obligaciones contractuales. al finalizar un proyecto o una fase, debería ocurrir lo siguiente:

- Lograr la aceptación por parte del cliente o del sponsor (patrocinador).
- Conducir la revisión de la fase final o la etapa posterior al proyecto.
- Documentar lecciones aprendidas.
- Registrar análisis de impactos ajustados a los diferentes procesos.
- Aplicar actualizaciones apropiadas a los activos de los procesos organizacionales.
- Archivar todos los documentos relevantes del proyecto en el Sistema de Información de Gestión de Proyectos (PMIS por sus siglas en inglés) para ser empleados como datos históricos.
- Cerrar los procesos de compras.

En la figura 3 se presentan las interacciones de los Grupos de Procesos que hacen parte de la Gerencia de Proyectos. Básicamente, se muestra un resumen global del flujo de interacciones y de información entre los diferentes Grupos de Procesos y considerando a los *stakeholders* específicos. Un Grupo de Proceso incluye los procesos de gestión de proyectos que están vinculados a los respectivos insumos y a los resultados, en donde el resultado de un proceso resulta ser el insumo de otro proceso.

Como se observa en esta figura 3, se presentan diferentes entregables e intercambio de información entre los Grupos de Procesos de Inicio, Planeación, Ejecución y Cierre, así como el Grupo de Procesos de Monitoreo y Control, que interactúa por su rol con todos los demás Grupos. Asimismo, se puede identificar diferentes grupos de interés o *stakeholders* como el sponsor (impulsor del proyecto), la organización, el cliente y los Vendedores, que reciben y entregan diferente información y documentos entregables a los diferentes Grupos de procesos.

# Interacciones de los grupos de procesos\*



\* Fuente: Adaptación de PMBOK (www.pmi.org)

Figura 3: Interacciones de los Procesos de la Gerencia de Proyectos.  
Fuente: Propia, basada en la metodología PMBOK.

Considerando la amplitud de la metodología PMBOK para la administración de proyectos, nos detendremos en algunos Procesos de Inicio, y particularmente en el Desarrollo del *Project charter* (Resumen Ejecutivo del Proyecto) y de la Estructura de Desglose de Actividades (WBS).

**Desarrollo del Project charter:** es el proceso de desarrollar un documento que formalmente autorice la ejecución de un proyecto o una fase de un proyecto, y en él se documentan los requerimientos iniciales que satisfacen las necesidades y expectativas de los *stakeholders*. En proyectos que cuentan con varias fases, este proceso se usa para validar o aterrizar las decisiones que se tomen en las iteraciones previas de elaboración del Project charter.

**Identificación de *stakeholders*:** este proceso busca la identificación de todas las personas u organizaciones impactadas por el proyecto, e incluye la documentación de información relevante relacionada con sus intereses, involucramiento e influencia en el éxito del proyecto.

**Creación de la Estructura de Desglose de Actividades (WBS):** se refiere al proceso de subdividir entregables y actividades del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar.

En la figura 4 se muestra un ejemplo de una plantilla de Project Charter, en la cual se debe consignar la información básica y clave del proyecto, la cual se constituirá en la Hoja de Ruta de desarrollo de dicho proyecto.

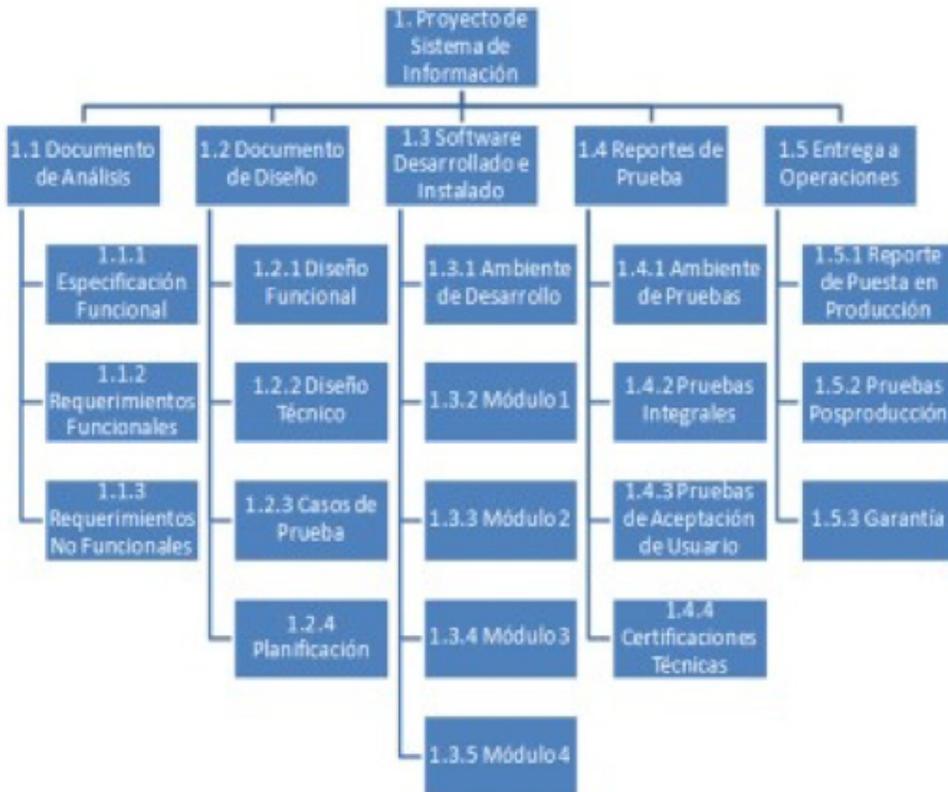
Project Charter / Business Case				
Project Name				
Authorisations	Name	Function	Date	Signature
Author		Project Manager		
Approved		Project Sponsor		
Project Context & Background				
Expected Business Benefits				
Proposed Start Date		Proposed End Date		
Project Objectives				
Key Outputs / Deliverables				
Project Scope				
	Includes			
	excludes			
Success Criteria				
Methodology / Approach				
Project Resources				
Project Steering Group				
Sponsor				
Project Manager				
Project Team Members				
Other				
High Level Estimate of Project Costs				
Man days				
Cost				
Issues & Risks				
Assumptions				
Constraints & Dependencies				
Reporting	Frequency	Who		
Meetings				
Steering Committee meeting		Steering Co. + PM		
Project Team meeting		Project Team + PM		
Reports				
Progress Reports		Sponsor, Steering Committee		
Closure Report		Sponsor, Steering Committee		

Figura 4: Ejemplo de un Documento de Project Charter de un Proyecto  
Fuente: <http://www.swiftlightsoftware.com/project-charter-templates>

En la figura 5 se muestra un ejemplo de una WBS o Estructura de Desglose de Actividades (En inglés *Work Breakdown Structure*) es una descomposición jerárquica orientada a entregables de diferentes actividades que son ejecutadas por el equipo de un proyecto para alcanzar unos objetivos específicos y crear los entregables requeridos en cada etapa de dicho proyecto.

La WBS organiza y define el alcance total del proyecto, y representa el esfuerzo requerido en la definición del alcance del proyecto que se ha aprobado.

## Ejemplo de una WBS (Estructura de Desglose del Trabajo)



- La Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) muestra una descomposición jerárquica de las actividades claves del proyecto, determinando el alcance total del mismo, de tal manera que se tenga claridad de los entregables y objetivos del proyecto
- WBS permite subdividir los entregables, tareas y actividades previas necesarias para cumplir con dichos entregables

Figura 5: Ejemplo de una WBS (Estructura de Desglose del Trabajo).  
Fuente: Propia, basada en la metodología PMBOK.

El trabajo planeado bajo esta Estructura está contenido dentro de los componentes del nivel más bajo de la WBS, que son llamados paquetes de trabajo. Un paquete de trabajo puede ser programado, sus costos pueden ser estimados, monitoreados y controlados.

De esta manera se presentan algunos de los más importantes entregables dentro de la metodología de Gerencia de Proyectos PMBOK. Si desea profundizar en los aspectos, flujos de información y entregables requeridos en cada una de las etapas de desarrollo de un proyecto se sugiere consultar la página web del PMI ([www.pmi.org](http://www.pmi.org)).

Con este panorama general se espera que el estudiante tenga los elementos generales para la formulación y planeación de un proyecto, ya sea que se trate de un proyecto de inversión, un emprendimiento, o un proyecto que responda a una necesidad particular de una Organización. En las siguientes unidades se desarrollarán las etapas de evaluación financiera de un proyecto, métricas de desempeño del mismo, así como aspectos técnicos y operativos, el cierre del Proyecto y la Gestión del Cambio como tal.

2

## Unidad 2

Evaluación  
financiera de  
proyectos



Administración y evaluación  
financiera de proyectos

Autor: Juan Carlos Pérez Martelo

# Introducción

A lo largo de los años la formulación y evaluación de proyectos se han convertido en una actividad indispensable en los procesos de toma de decisiones de selección no sólo de alternativas de inversión, sino de proyectos que como tal manejan una unidad y están articulados dentro de los objetivos estratégicos de la Organización. Y sin querer darle mayor preponderancia al análisis financiero, por encima de otros enfoques, este tipo de análisis nos brinda una luz para determinar la bondad económica de un proyecto y si es viable considerando el flujo de inversiones, desembolsos e ingresos generados.

Estos aspectos los desarrollaremos en esta Unidad, articulándolos dentro de un enfoque estratégico, de tal manera que responda a una visión más global del negocio. Por esto, introduciremos el concepto del Cuadro de Mando Integral (Kaplan & Norton, 1996), para articular el foco estratégico de la Organización con las métricas e indicadores financieros del proyecto en este caso en particular. Asimismo, revisaremos otros enfoques financieros que nos van a permitir tomar decisiones más sólidas frente a la implementación del proyecto. Dentro de dicho análisis se involucrará la estructura de costos del proyecto, y cómo éste impacta los resultados del proyecto; de aquí la importancia de hacer un uso racional de los recursos disponibles para la puesta en marcha del proyecto. Se analizará el impacto de la estructura de costos del proyecto en su éxito y en su viabilidad financiera. En esta parte, nos detendremos en los sobrecostos que se presentan con frecuencia en la etapa de implementación del proyecto, y cómo mitigar su impacto en el presupuesto asignado al mismo proyecto.

Posteriormente, identificamos los aspectos técnicos del proyecto, la decisión del uso de tecnología en el mismo para cumplir objetivos de reducción de costos, tiempos y mejora de eficiencias. En la parte final se revisará el diseño de los planes de negocio, aspecto fundamental en nuestra Universidad, como medio para fomentar el espíritu empresarial en nuestros estudiantes. En este mismo tema, se abordará la evaluación de esos planes de negocio y los criterios a tener en cuenta en la formulación de un Buen Plan de Negocios, con el fin de acercar al estudiante a los Fondos de Cofinanciación y Financiación de proyectos empresariales, ya sea con organismos estatales, con organizaciones del sector privado, o incluso con Fondos de Ángeles Inversionistas, dependiendo de la etapa de maduración del proyecto.

En esta Unidad es clave sensibilizar al estudiante con el uso de herramientas informáticas que le faciliten el seguimiento y la evaluación de los proyectos asignados. Para esto se debe descargar la aplicación con los vínculos sugeridos en la página de recursos. Se debe validar previamente el sistema operativo y versión del procesador del computador del estudiante para determinar la versión del software que debe descargar. De igual manera, se deben revisar los tutoriales de la herramienta sugeridos para su adecuado uso.

Una de las aplicaciones más utilizadas es MS Project de Microsoft, para la cual se darán pautas generales para su uso.

Asimismo, se requiere que el estudiante tenga dominio de las herramientas informáticas mínimas para el desarrollo de este curso, como el correo electrónico, chat, foros virtuales, herramientas de mensajería instantánea, procesadores de texto, hojas de cálculo, aplicaciones de presentaciones, Internet y otras aplicaciones necesarias para el desarrollo de dicho curso.

Por otro lado, se recomienda que el estudiante lea previamente el material sugerido, tanto en la Cartilla, como en las Lecturas Complementarias, antes de desarrollar las actividades sugeridas.

Una vez el estudiante inicie el programa de formación, debe leer y analizar el desarrollo temático de la Unidad, interiorizando cada uno de los conceptos planteados, con el fin de tener los elementos necesarios para el buen desarrollo de los talleres y ejercicios propuestos.

Finalmente, el estudiante debe estar atento a la publicación de novedades y actividades a desarrollar en el tablero del curso, fechas de entrega y publicación de material complementario con el fin de cumplir los objetivos de la Unidad.

## Evaluación financiera de proyectos

### Conceptos básicos

A continuación, vamos a describir algunos de los conceptos básicos, que van a ser necesarios entender para comprender los conceptos desarrollados durante esta Unidad y así estar en capacidad de realizar los análisis financieros y evaluación de proyectos de inversión.

- **Alternativa de inversión:** opción de invertir ciertos recursos de una Organización para contribuir al cumplimiento de uno o varios objetivos estratégicos.
- **Costo de oportunidad:** se refiere a la rentabilidad a la que renuncia un inversionista al invertir en un proyecto específico en lugar de invertir en títulos.
- **Interés:** en general es el costo de usar cierta cantidad de capital en el caso de buscar financiación para invertir en un proyecto o para adquirir un bien o servicio. en el caso del inversionista, se refiere al retorno que éste obtiene al invertir una cantidad determinada en un proyecto.
- **Rentabilidad de un proyecto:** es el retorno que genera un proyecto al realizar ciertos desembolsos que van a permitir la generación de flujos de ingresos futuros. Generalmente se expresa de la siguiente forma:

### Rentabilidad = Beneficio / Inversión

- **Tasa de Interés de Oportunidad:** es la tasa de interés a la que se renuncia al invertir en un proyecto de inversión. Equivale al mismo costo de oportunidad de capital.
- **TIR (Tasa Interna de Retorno):** es la ganancia o retorno que genera un proyecto determinado, considerando una inversión inicial, y una serie de flujos de ingresos futuros, calculados a valor presente. Generalmente se expresa en porcentaje (%).
- **Valor Presente:** equivale al valor al día de hoy de un determinado activo. Emplea el concepto de “un peso hoy vale más que un peso mañana”.
- **Retorno sobre la Inversión (ROI):** son los rendimientos que genera cierta inversión, de acuerdo a unos recursos invertidos en el mismo. Generalmente se expresa en porcentaje (%).

### Hipótesis para la evaluación financiera. Creación de Valor. Costo de Capital

En el día a día se observa en los medios de comunicación una infinidad de noticias que hacen referencia a los recursos y activos de las Compañías, y diversas teorías del porqué suben o bajan su valor en los mercados accionarios. En este sentido, es claro que, en general las empresas invierten en activos reales, dentro de los cuales se pueden incluir activos tangibles, como es la

maquinaria y equipos que se observan en el día a día en las oficinas y en fábricas.

De igual manera, existen los activos intangibles, como las patentes o el know-how de una corporación (memoria técnica o conocimiento especializado con el que cuentan las personas que trabajan para una organización).

Es por esto, que cuando un inversionista se enfrenta a una decisión de inversión, busca generar una rentabilidad en un proyecto específico que supere el costo de capital o la tasa de interés de oportunidad.

En ciertos activos no hay problema para determinar su valor, como un bien inmueble, caso en el que se puede contratar un evaluador o un perito, que se encarga de determinar su valor. Ejemplo: Si usted tiene un apartamento en el barrio Chapinero, que está valorado en \$250 millones, este precio lo puede determinar ya sea por el avalúo del inmueble por parte de las respectivas autoridades, lo que se refiere al avalúo catastral. Pero, paralelo a este análisis, existe un valor comercial, que se toma teniendo como referencia el valor de los inmuebles similares que están ubicados en el mismo sector, y las fuerzas de la oferta y la demanda van determinando si sube o baja este valor de referencia.

Sin embargo, las inversiones que se presentan en el mercado son mucho más complejas que este caso. Las empresas están buscando todo el tiempo, activos que tengan para ellas un valor superior que para otros. Una compañía no vale lo mismo si la administra un gerente x o la administra usted, porque su gestión determina el éxito o fracaso de la Compañía, y asimismo su valor en el mercado. Esta idea nos lleva al concepto

de la Teoría del valor, en la cual se pueden tomar decisiones de inversión en un determinado activo o proyecto de inversión, si el valor actual de dicho activo supera la inversión realizada. La Teoría financiera plantea que un proyecto es viable financieramente si el valor actual neto es positivo, o lo que es lo mismo, si el valor actual del proyecto supera la inversión requerida, en cuyo escenario el valor actual neto será positivo si la rentabilidad del proyecto de inversión es mayor al costo de oportunidad de capital.

## **Matemáticas financieras**

Las matemáticas encierran una serie de conceptos amplios para su comprensión, alrededor del concepto del dinero y su valor para los mercados.

Debemos empezar por entender el concepto del valor del dinero en el tiempo, ya que es claro que 1 Peso (\$1) vale más que un Peso (\$1) mañana. Y un Peso (\$1) seguro hoy es mejor que un Peso mañana.

Para iniciar el análisis de las matemáticas financieras hay que partir por unas herramientas claves para el análisis financiero de un proyecto, como son los diagramas de flujo. Estos se componen básicamente de: Escala de Tiempo, Horizonte de Tiempo de un proyecto, Unidad de Tiempo básica de análisis y Flujos de Efectivo. Estos Flujos de Efectivo pueden ser positivos (ingresos por ventas, ingresos por ventas de activos, etc.), en cuyo caso se diagraman con flechas hacia arriba; y pueden ser negativos o flujos de efectivo negativos (egresos, inversiones, pagos de intereses, gastos de operación, etc.), en cuyo caso se diagraman con flechas hacia abajo.

### Ejemplo:

Si se considera una inversión inicial de \$COP 100 Millones en un proyecto de Piscicultura y una inversión adicional de \$COP 20 Millones a los seis meses, y otros \$COP 20 Millones a los doce meses, al cabo de 18 meses, el proyecto estará en capacidad de generar flujos de efectivo positivos (ingresos) de \$COP 35 Millones mensuales hasta el mes 60, momento en el cual se cierra esta etapa del proyecto.

En este escenario, se puede realizar el siguiente diagrama de flujos de efectivo con la información mencionada:

### Diagrama de Flujo de Efectivo de un Proyecto de Inversión

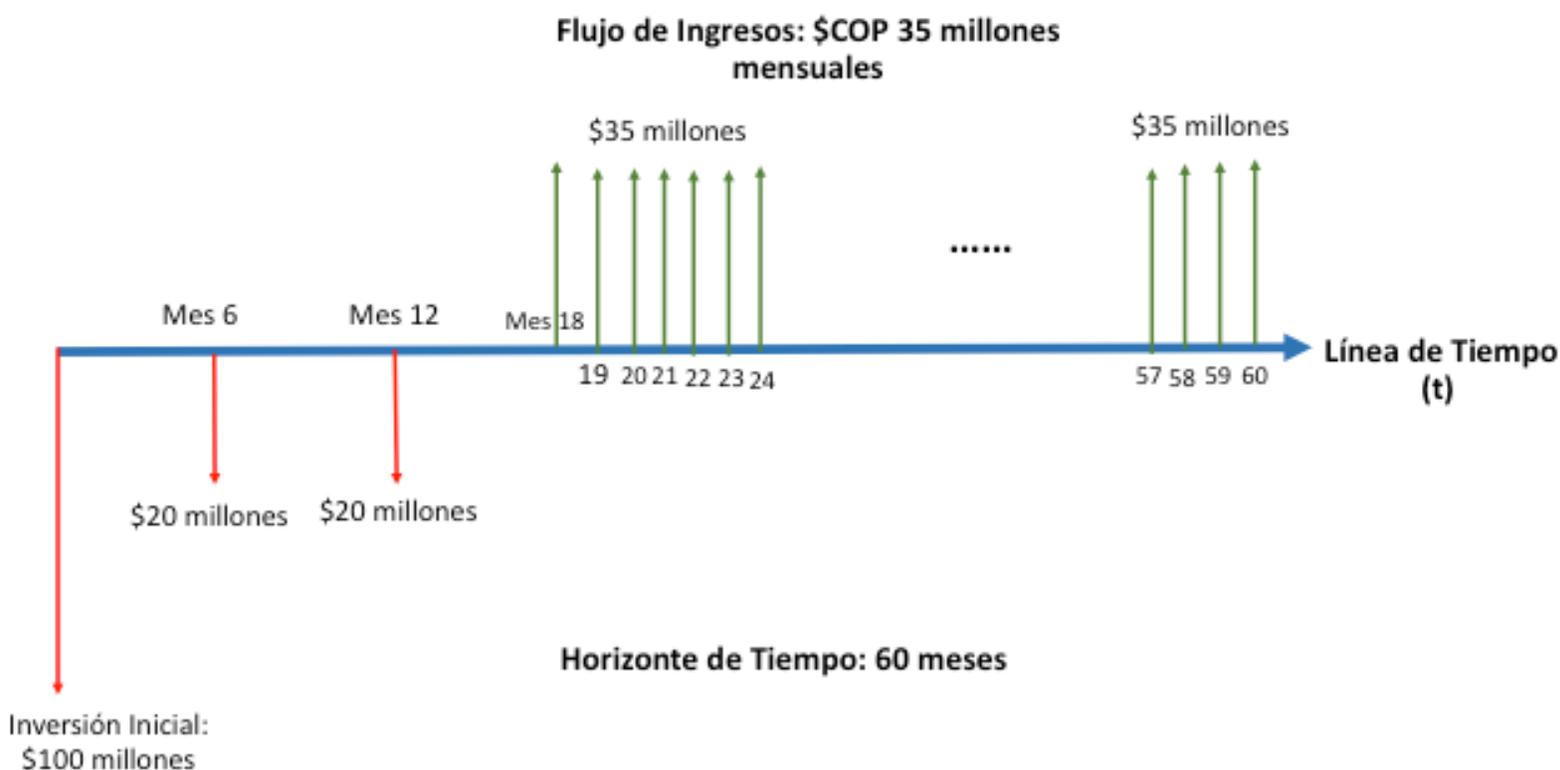


Figura 1: Diagrama de Flujo de Efectivo de un Proyecto de Inversión de Piscicultura  
Fuente: Propia.

Vale la pena aclarar que dentro de los flujos negativos no sólo se consideran las inversiones que requiere un proyecto, sino rubros como gastos de operación, salarios, pagos de intereses, pagos de patentes, entre otros. Los flujos de efectivo positivos corresponden a los ingresos que el proyecto esté en capacidad de generar a partir de las inversiones realizadas. En el ejemplo citado los ingresos son de \$COP 35 millones mensuales, que el proyecto de piscicultura puede generar a partir de las inversiones realizadas.

### **Cálculo del valor actual**

El concepto de valor debe empezar por la idea que un Peso hoy vale más que un Peso mañana, debido a que un Peso hoy puede invertirse para generar intereses inmediatamente. Este es el Primer Principio Financiero Fundamental. Por lo tanto, para calcular el valor presente de un cobro aplazado se puede determinar multiplicando este cobro por un factor de descuento. Si  $C_1$  es el cobro esperado cuando el tiempo  $t= 1$  mes, entonces se tiene:

**Valor Actual (VA)= Factor de Descuento x  $C_1$**

Este factor de descuento es el valor a pesos de hoy de \$1 recibido en el futuro, y se expresa como el inverso de la tasa de rentabilidad:

$$\text{Factor Descuento} = \frac{1}{(1+r)}$$

La tasa de rentabilidad es el beneficio que el inversionista exige por la aceptación de un pago aplazado.

### **Ejemplo:**

Si usted desea recibir \$ 10 millones al cabo de 1 año por invertir en un CDT en un banco que le ofrece el 5% de interés. ¿Cuánto hay que invertir hoy para obtener en 1 año \$10 millones?

$$VA = 10,000,000 \frac{1}{1 + 5\%} = \frac{10,000,000}{1.05} = \$9,523,809.52$$

Esto quiere decir que, manejando una tasa de interés del 5% anual, Usted debe invertir hoy en un CDT el valor de \$COP 9,523,809.52 para obtener dentro de un año \$ COP 10,000,000.

En un proyecto de inversión, para el cálculo del valor actual, se deben descontar los flujos de ingresos futuros esperados y las inversiones realizadas a una tasa de rentabilidad ofrecida por alternativas de inversión similares, lo cual se suele denominar *Tasa de descuento* o *Costo de Oportunidad de Capital*. Ya que es la rentabilidad a la que el inversionista renuncia al invertir en el proyecto, en lugar de invertir en Títulos del Tesoro (Documentos del Gobierno con baja rentabilidad, pero alta probabilidad de pago o casi un pago seguro).

Cuando se valoran flujos de caja en varios períodos, se maneja el mismo concepto, y todos los valores deben estar expresados en las mismas unidades monetarias (por ejemplo, en pesos colombianos, COP) a hoy. De acuerdo con el criterio de la aditividad, se puede determinar el valor de un proyecto a pesos de hoy, que produce diferentes flujos de caja en cada año.

$$\text{Valor Actual (VA)} = \left( \frac{C1}{1 + R1} \right) + \left( \frac{C2}{(1 + R2)^2} \right)$$

Si se incrementa el número de períodos en donde se realizan flujos de efectivo, el exponente del factor  $(1+R)$  se incrementará así:  $n$  = número del período. Es decir, si un flujo de efectivo se realiza en el tercer mes, esto es  $n=3$ , y por tanto, el exponente del factor  $(1+R)$  es 3. Hay que tener en cuenta que  $R$  es la Tasa de Descuento apropiada a la cual se descuentan cada uno de los flujos de efectivo esperados.

Generalizando estas equivalencias sobre una línea de tiempo, se puede obtener la Equivalencia Futura de una cantidad dada presente o al día de hoy:

$$F_n = P \cdot (1+i)^n$$

En donde:  $F_n$  = Valor Futuro en el período  $n$

$P$  = Valor Presente

$i$  = Tasa de interés

$n$  = Número de períodos (meses, días, años, etc.)

Por otro lado, se debe considerar el concepto de Tasa de Interés de Oportunidad (TIO), en el que, si se tiene dicha TIO para un período, que es igual a  $i$ , disponer de un monto de  $P$  hoy equivaldría a tener una cantidad  $P \cdot (1+i)$  dentro de un período, considerando el concepto de equivalencias en el tiempo. Profundizando en el concepto de la TIO, se puede definir la Tasa de Interés de Oportunidad como aquella tasa de interés asociada a "las alternativas convencionales de inversión que están disponibles para una empresa o un individuo" (Serrano, 2002).

**Ejemplo:** si la rentabilidad promedio anual del sector de desarrollo de software es del 40% después de impuestos, tendrá una tasa de interés de equivalencia muy superior a una compañía, por ejemplo, del sector del agro, en donde se puede manejar una rentabilidad promedio anual entre el 15% y el 20%, por lo que la TIO de cada una de estas empresas difieren considerablemente entre sí, ya que en el caso de la compañía de desarrollo de software, sus inversiones se evaluarán a una tasa de interés igual o superior al 40%, mientras que en la compañía del agro, sus inversiones se evaluarán a una tasa de interés superior al 20%, siendo éste su Tasa de Interés de Oportunidad o su Costo de Oportunidad.

## Evaluación financiera de proyectos (Índices para la evaluación financiera de proyectos, flujos de caja)

**Valor Presente Neto (VPN):** corresponde a un valor adicional a pesos de hoy que se obtiene al invertir en un proyecto de inversión dado con un determinado flujo de ingresos y una inversión dada, en vez de invertir en otra alternativa a la Tasa de Interés de Oportunidad. Ejemplo: Si en el Proyecto de Piscicultura que citamos anteriormente, su flujo de fondos descontado empleando la TIO es igual \$COP 350 Millones; entonces, este valor sería la magnitud adicional de valor a precios de la fecha de hoy, que el proyecto generaría respecto de las oportunidades de inversión convencionales, que tienen un rendimiento igual a la TIO.

**Tasa Interna de Retorno (TIR):** se refiere a aquella tasa de interés con la cual el Valor Presente Neto de un Proyecto de Inversión se hace igual a cero (0). En el Ejemplo anterior, en la tabla 1 se presenta los flujos generados por el citado proyecto de Piscicultura para un horizonte de tiempo de 5 años, considerando una inversión inicial de 5 años.

año	Flujo (\$COP Millones)
0	-120
1	35
2	36.75
3	38.59
4	40.52
5	42.54

Indicadores Evaluación del Proyecto:	
TIO	15%
VPN	\$7.91
TIR	18%

Tabla 1: Flujo de Efectivo de un Proyecto de Piscicultura y algunos Indicadores financieros para su evaluación  
Fuente: Propia.

Considerando los resultados obtenidos en la Tabla 1, y basado en una Tasa de Interés de Oportunidad del 15%, el Proyecto analizado es viable financieramente considerando los Criterios del Valor Presente Neto (VPN>0), y de la TIR (18%, superior a la TIO que es del 15%). Por lo tanto, se podría tomar la decisión de invertir en el Proyecto de Piscicultura citado en el Ejemplo.

**Relación Costo / Beneficio:** este indicador se determina como el fraccionario entre el Valor Presente de los Ingresos y el Valor Presente de los Gastos del Proyecto, considerando una tasa de interés dada. De forma general, se puede expresar con la siguiente fórmula:

$$B/Ci = \frac{\text{Valor Presente Ingresos}(i)}{\text{Valor Presente Egresos}(i)}$$

Cuando la relación B/C > 1, es decir, el Valor Presente de los Ingresos supera al Valor Presente de los Gastos, el proyecto es viable financieramente, porque en este caso el VPN>0.

**Costo Anual Equivalente (CAE):** representa el Costo Total Anual Equivalente más bajo de entre varias alternativas de inversión.

Ejemplo de Valor Presente Neto de un Proyecto de Inversión con n flujos en una Línea de Tiempo:

Se tiene una Inversión I1 en t=0, luego otra inversión I2 en t=1 y finalmente I3 en t=2. A partir de t=3 se tienen flujos constantes de ingresos equivalentes a Ci. en donde i= 1...n.

Valor Presente Neto (VPN) de un Proyecto de Inversión de n períodos

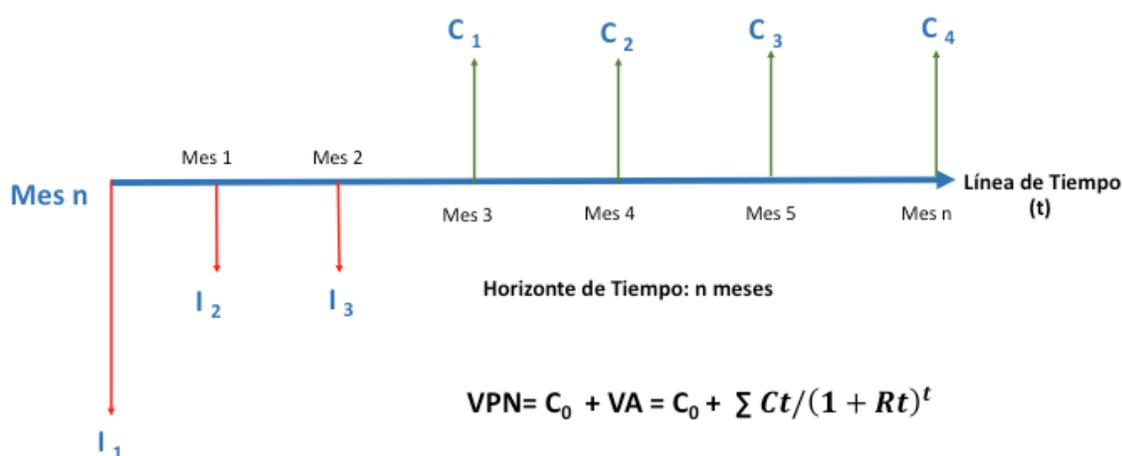


Figura 2: Valor Presente Neto de un Proyecto de Inversión  
Fuente: Propia.

Asimismo, se pueden encontrar otros indicadores financieros que pueden ser igualmente válidos para la evaluación de proyectos de inversión. Entre ellos se destaca el Período de Recuperación de la Inversión (PRI), que consiste en el tiempo que debe transcurrir para que se recupere la inversión en un proyecto en particular.

Este Concepto es muy útil en el análisis de flujos generados por el proyecto, ya que permite identificar a partir de qué momento el proyecto empieza a generar ganancias y asimismo saber en qué momento es autosostenible. Este análisis es muy empleado cuando se reciben recursos de financiación o cofinanciación para un proyecto de emprendimiento empresarial.

### **Aspectos Técnicos del Proyecto**

El tamaño de un proyecto está relacionado con la capacidad de producción de bienes o de prestación de servicios durante la vigencia del proyecto.

Es importante definir desde las etapas iniciales del proyecto la *capacidad*, la cual indica la unidad de medida del tamaño del proyecto que permite dimensionarlo y compararlo con otros similares. La forma para establecer la cantidad de producción o de prestación de servicios por unidad de tiempo.

Por ejemplo, si se trata de una fábrica de embutidos sería, entonces, el número de toneladas de salchichas y jamones producidos en un mes o un año, en el caso de un *callcenter* número de llamadas atendidas por mes, de un supermercado, el nivel de ventas diario. Sin embargo, existen otras medidas que permiten complementar la apreciación del tamaño del proyecto que pueden ser: la inversión monetaria asignada al proyecto, el área física ocupada por el proyecto, el

número de empleos generados, la participación en el mercado o el nivel de ventas alcanzado, entre otros. Es importante distinguir algunos términos relacionados a la capacidad del proyecto estos son:

**Capacidad diseñada:** es el máximo nivel posible de producción o de prestación de servicios.

**Capacidad instalada:** esta es la capacidad máxima disponible permanentemente en el tiempo.

**Capacidad utilizada:** es una fracción de la capacidad instalada que se está utilizando en la actualidad.

A medida que el proyecto avance en la apertura de nuevos mercados y mejore su eficiencia empresarial, se incrementará la capacidad utilizada hasta llegar al máximo de la capacidad instalada. Determinar el tamaño del proyecto es importante ya que esto dimensionará aspectos como la producción por unidad de tiempo, el número de turnos diarios y el número de días de trabajo al año.

En resumen, se puede decir que el tamaño del proyecto es su capacidad instalada, y se expresa en unidades de producción por año.

### **Factores que determinan o condicionan el tamaño de un proyecto**

Cuando se va a definir la dimensión de un proyecto es necesario tener ciertas consideraciones referentes a: el tamaño, la demanda, la disponibilidad de materias primas, la tecnología, los equipos, la existencia y suministro de servicios, aspectos institucionales legales (legislación, política económica del país, planes de desarrollo, programas sectoriales, regionales o locales) y el financiamiento.

Todos estos factores contribuyen en la selección de las alternativas de tamaño del proyecto y se analizarán a continuación:

*Tamaño del mercado.* Este aspecto es necesario determinarlo al considerar el tamaño del proyecto y, se debe sustentar en el estudio del comportamiento de la demanda en relación al ingreso, los precios, los cambios en la distribución geográfica del mercado, la movilidad, distribución geográfica y la estratificación de la población y con respecto a los costos unitarios propios del proyecto.

Al considerar este criterio, se podrá estimar inicialmente algunas alternativas de tamaño calificadas como grande, mediano o pequeño que serán estudiadas más adelante teniendo en cuenta el comportamiento de los costos unitarios, y de otros factores limitantes como la capacidad técnica y disponibilidad de recursos financieros.

Cuando se tiene claro las tendencias del mercado en cuanto al consumo se presenta un dilema en cuanto al tamaño del proyecto ya que se tienen estas dos situaciones:

- Diseñar el tamaño de acuerdo a las tendencias a pesar de tener al principio una capacidad ociosa que va en contra de la eficiencia.
- Por otro lado, programar un crecimiento de las inversiones del proyecto de manera paulatina que vaya de la mano con el ritmo de crecimiento del mercado. Esta opción puede ser la más atractiva ya que minimiza los riesgos de la inversión, pero no siempre es posible por la carencia de modelos tecnológicos flexibles o por los menores índices de rendimiento unitario dado por los niveles bajos de producción o prestación de servicios.

En el caso de proyectos en el sector público como la implementación de acueductos en municipios o ciudades, el tamaño suele definirse inicialmente sobre la base de la demanda insatisfecha, sin embargo, teniendo en cuenta otras consideraciones de orden técnico y financiero, se puede ofrecer el servicio por etapas previendo un crecimiento por módulos hasta cubrir la demanda total de la población.

Es importante destacar que el estudio de mercado permite conocer la demanda futura y, esto se puede analizar junto con los costos unitarios; el tamaño más adecuado será aquel que determine mínimos costos y que, a la vez, permita cubrir el crecimiento de la demanda. Para realizar este análisis se necesita conocer en detalle la estructura de costos que quedará definida al presentar el estudio financiero del proyecto.

*a. Tamaño, costos y aspectos técnicos.* Los costos de un proyecto están altamente correlacionados con la definición del tamaño de un proyecto. Si la capacidad de producción se incrementa, los costos fijos unitarios decrecen y por lo tanto los costos unitarios totales, además se pueden implementar economías de escala que mejoran la relación tamaño-costo.

Entre tanto, existen procesos técnicos especializados que resultan eficientes solamente a niveles de producción bajos, por lo tanto, si no se encuentran otras alternativas tecnológicas, será necesario tener en cuenta como el mercado y la capacidad financiera.

Por ejemplo: en una fábrica de producción de cemento los costos fijos de operación son altos y se deben compensar con un volumen alto de producción.

En el caso de proyectos turísticos, la magnitud de la inversión debe estar sustentada principalmente en los flujos estacionales de turistas y buscar compensaciones de ocupación en temporadas bajas a través de ofertas y planes orientados hacia otros tipos de clientes como empresas a través de la organización de convenciones de negocios, simposios, reuniones de trabajo, etc.

*b. Disponibilidad de insumos y servicios técnicos.* Un aspecto fundamental en la producción de un bien o la prestación de servicios es la disponibilidad de cantidad y calidad de insumos a un determinado precio. Para ello es recomendable realizar un estudio de mercado de insumos con el fin de determinar la capacidad que tienen los proveedores de atender la demanda propia así como la de la competencia.

Este aspecto es clave por ejemplo en proyectos agroindustriales donde juega un papel importante la estacionalidad de la cosecha de ciertos productos, ya que se debe tener en cuenta el suministro constante en todas las épocas del año o tener un espacio de almacenamiento y conservación adecuado que permita tener inventarios cuando no haya oferta de los productos agrícolas y pecuarios o esta sea muy baja.

Por otra parte, en los procesos industriales se utilizan generalmente una o dos materias primas importadas, esta situación requiere de un excelente análisis por parte del experto en proyectos con el fin de determinar los procesos y tiempos de compra, transporte, importación, almacenamiento y programación de la producción.

Por último al realizar un diseño de proyecto es necesario indagar sobre la disponibilidad

y calidad de los servicios públicos (agua, luz, gas natural, internet, etc.).

*c. Tamaño y localización.* La determinación del tamaño del proyecto está relacionado con su ubicación ya que la distribución geográfica del mercado y así mismo de los insumos son un factor determinante en los costos de distribución, tal es el caso de almacenes y restaurantes de cadena, en donde cada unidad es autónoma en la prestación del servicio pero es dependiente de una organización principal.

*d. Tamaño y financiamiento.* Un proyecto no es viable o debe ser reestructurado cuando el financiamiento está por debajo del tamaño mínimo posible. Si los recursos financieros permiten la selección de más de una opción en cuanto al tamaño del proyecto se debe optar por aquel que garantice costos mínimos, aunque teniendo en cuenta las restricciones del mercado.

Otra alternativa cuando los recursos financieros tienen restricciones temporales es implementar el proyecto por etapas, esto si no hay problemas en los procesos técnicos.

El tamaño del proyecto está afectado en primera medida por la magnitud del mercado, si la demanda es alta surgirán diversas opciones de tamaño del proyecto, estas alternativas deberán ser analizadas a la luz de otros criterios como factores técnicos, financiamiento o localización y finalmente someterlo a pruebas de costos mínimos.

Teniendo un tamaño seleccionado es necesario aplicar los estudios financieros pertinentes, aplicar análisis de sensibilidad con respecto a los costos propios del proyecto, al final se elaborarán tablas comparativas

de rentabilidad con las distintas opciones de tamaño del proyecto.

### **Localización**

La localización óptima de un proyecto es la que contribuye en mayor medida a que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital (criterio privado) u obtener el costo unitario mínimo (criterio social). El objetivo general es determinar mediante el análisis de diferentes variables el sitio donde se ubicará el proyecto.

El estudio de localización comprende varios niveles que van desde una integración al medio nacional o regional (macrolocalización), una identificación del área urbana o rural (microlocalización) hasta llegar al sitio exacto de ubicación.

El estudio de la macrolocalización de un proyecto supone la existencia de más de una alternativa, las cuales serán calificadas teniendo en cuenta la importancia relativa de cada uno de los factores anteriormente reseñados y considerando las circunstancias específicas de cada proyecto.

El nivel de profundización del estudio determinará el grado de precisión de la ubicación de proyecto, en el caso del estudio de perfil solo se hace referencia a la macrolocalización, pero si el estudio es de factibilidad el nivel de detalle es mayor dando énfasis en aspectos como la calidad de servicios públicos, el precio de tierra, costos de transporte, aspectos que determinan la microlocalización.

Por otra parte, para la determinación de la ubicación final del proyecto se utilizan métodos cualitativos y cuantitativos que permiten valorar las diferentes opciones, en este caso se listan los factores relevantes

y se les asigna un puntaje de acuerdo a su importancia, y posteriormente se califican las 2 o 3 alternativas basadas dichos factores. Finalmente, cada alternativa arrojará un puntaje que determinará la selección del sitio definitivo.

### **Factores a tener en cuenta en un estudio de localización:**

a. *Proximidad y disponibilidad del mercado.* Dependiendo del producto el mercado puede estar concentrado o disperso, en el primer caso se ubicaría el proyecto cerca a este tipo de mercado y en la segunda situación la localización del mercado perdería importancia.

Ejemplo. La ubicación de una planta en cercanías al mercado toma relevancia en el caso de producción de productos alimenticios (panadería), en el caso de prestación de servicios (lavandería, taller mecánico), o cuando la habilidad profesional tiene importancia (fotografía, ópticas).

b. *Proximidad y disponibilidad de materias primas.* Un ejemplo claro en donde se debe ubicar la planta cerca de las fuentes de materias primas es el de la industria del acero, que construyen por lo general sus plantas cerca de las minas de carbón ya que emplea este material en grandes cantidades.

La influencia de la disponibilidad de materias primas sobre la ubicación del proyecto se puede resumir así:

- Cuando la materia prima es utilizada en el proceso sin pérdida de peso, la planta se localizará en cercanías de la fuente.
- En el caso que la materia prima pierda peso en el proceso, se puede localizar en sitios no lejanos a la fuente.

■ Cuando no hay limitación para la consecución de materias primas en forma adecuada y económica, es más conveniente colocar el proyecto o planta cerca al mercado.

c. *Medios de transporte.* Este ítem se analiza en los estudios de costos de operación, el transporte de materias primas y productos terminados se convierten en un factor decisivo para seleccionar el sitio, así como para determinar el tamaño del proyecto o planta.

Ejemplo. Una industria de plásticos necesita estar cerca de sus clientes detallistas para realizar envíos pequeños en un tiempo mínimo.

Es común afirmar que los sistemas de transporte actuales han dado una mayor flexibilidad al tema relacionado con la localización de las plantas, esta afirmación es en cierta medida cierta cuando se trata de transporte de productos livianos. Pero cuando se trata de productos e insumos pesados, la localización debe ser preferentemente cerca a zonas donde se encuentren las materias primas.

Debido a la variación del costo de los combustibles este factor ha cobrado importancia en la ubicación final de los proyectos.

d. *Disponibilidad y servicios públicos.* Antes de tomar una decisión definitiva en cuanto a la localización del proyecto es necesario cuantificar las necesidades de agua presentes y futuras.

Por otra parte, es necesario estimar la cantidad de energía necesaria y el costo del kw-hora, esto con el fin de seleccionar si se va a adquirir el servicio o si se va a producir en la

misma planta por intermedio de calderas u otro medio de cogeneración, también puede seleccionarse otros recursos energéticos más baratos como el gas natural.

e. *Influencia del medio ambiente.* Este tema está muy relacionado con el bienestar del personal que labora en la planta y en las oficinas administrativas y las obras necesarias para el mejorar las condiciones de trabajo.

f. *Mano de obra.* Este aspecto debe ser estudiado cuidadosamente ya que es fundamental analizar la disponibilidad de mano de obra en el lugar donde se va a implementar el proyecto, los niveles salariales (prestaciones sociales), el grado de calificación y los medios o entidades que provean el entrenamiento y capacitación del personal a corto plazo.

Un punto importante es garantizar una mano de obra estable y calificada para los niveles operativos y seleccionar localidades que tengan menores cargas laborales.

### **La microlocalización**

Una vez ha sido seleccionada una región (macrolocalización), se comienza el proceso de elegir una zona dentro de esta localidad para elegir el sitio definitivo en el estudio de prefactibilidad.

Esta microlocalización puede ser en áreas cercanas a las ciudades, suburbanas y que en muchos casos pueden tener la misma calidad en la oferta de servicios públicos y, por otra parte, son áreas que pueden ser sujetas a procesos de expansión futura. En el caso de Bogotá por ejemplo los grandes proyectos industriales se han ubicado en municipios cercanos como Mosquera, Funza, Zipaquirá, etc.

En muchas grandes ciudades no se han planificado la adecuación de zonas especiales para el establecimiento de industrias (parques industriales), zonas de comercialización o centros de abasto, es por ello que es necesario que los analistas conozcan perfectamente las necesidades del proyecto y las condiciones existentes (anexo 1. Lista de chequeo para la localización de un proyecto).

### **Selección de tecnología**

La tecnología se ha convertido en un factor decisivo para determinar la competitividad de las Organizaciones y de los productos que éstas ofrecen al mercado. El implacable avance de las diferentes tecnologías nos ha conducido a un punto en el que la tecnología determina el curso de la sociedad, del comportamiento humano y de su mismo estilo de vida.

Sin embargo, las organizaciones se han conscientizado que tienen a su disposición una diversidad de tecnologías para involucrar en sus procesos y productos, lo que nos obliga a convertirnos en gerentes de la tecnología y no sólo en usuarios tecnológicos. Por esto, es necesario que los administradores estudien a profundidad sus operaciones y procesos antes de hacer una selección de tecnología (Schroeder, 1992).

A continuación, se mencionará y describirán algunos de los factores claves a considerar dentro del aspecto técnico y tecnológico del Proyecto.

### **Ingeniería del proyecto**

El objetivo general del estudio de ingeniería del proyecto es resolver todo lo concerniente a la instalación y funcionamiento y está orientado hacia la búsqueda de una función

de producción que optimice la utilización de los recursos disponibles en la elaboración de un bien o en la prestación de un servicio.

Esto incluye la descripción del proceso, adquisición de equipos, personal, maquinaria hasta la definición de la estructura jurídica y organizacional de la planta.

Con el fin de clarificar los alcances e importancia de la Ingeniería dentro del proyecto se presentan a continuación los elementos más importantes.

- Calidad de los Procesos. Descripción técnica del producto e identificación y selección de procesos, equipos e insumos.
- Procesos y control de calidad en los procesos de producción.

De acuerdo a la ISO 9000:2000, un proceso es un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.

Una definición más enfocada hacia una realidad empresarial, un proceso sería un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en elementos de salida con un valor añadido para el cliente interno y externo.

El control de calidad se define como “el conjunto de medidas y análisis relacionados con las características de un elemento”. El control de calidad parte de un elemento, producto o servicio que se realiza, a fin de comprobar el cumplimiento de los requisitos previamente establecidos.

El grado de calidad será “el indicador de las propiedades y características de aquellos productos / servicios que se destinan a una misma utilización y para los que se mantiene una relación entre prestaciones y costo”.

Cuando se realiza el control de calidad en los procesos de producción se persigue un doble objetivo:

- Comprobar la conformidad del producto con respecto a las especificaciones de diseño del mismo.
- Identificar las causas de la variabilidad para establecer métodos de corrección y de prevención, y para lograr que los productos fabricados respondan a las especificaciones de diseño.

### **Especificación del producto. Descripción técnica del producto e identificación y selección de procesos**

Se trata de describir el producto o productos o servicios objeto del proyecto, indicando entre otras: su nombre técnico, su nombre comercial, su composición, la forma de presentación (envase plástico, caja), la unidad de medida (kg, litro, galón, metro cuadrado, valor por hora), forma de almacenamiento y transporte, vida útil estimada, y todas las características que permita reconocerlo y diferenciarlo.

Técnicas de análisis de proceso de producción. Diagrama de bloques. Diagrama de flujo.

Existen varias metodologías para representar y analizar cualquier proceso productivo, algunos de los cuales se describen en este capítulo.

### **Listado de equipos**

Teniendo conocimiento de los procesos se debe realizar un listado detallado de todos los equipos, maquinaria y muebles necesario para la operación. Es aconsejable realizar un inventario de los equipos consignando los siguientes datos: tipo, origen, marca, capacidad, vida útil estimada, garantía, consumo de energía, personal necesario para la operación, espacio que ocupa, características físicas.

Las cotizaciones solicitadas de los equipos es un insumo que permitirá elaborar el primer presupuesto de inversiones, fundamental para empezar a estructurar el flujo de caja.

### **Descripción de los insumos y recurso humano**

Se recomienda realizar una descripción detallada de los insumos principales y secundarios (similar a la ficha técnica del producto), en donde se incluirá información adicional como calidad mínima exigida, y lugar de origen.

De igual manera es prioritario detallar el personal que se empleará, su nivel de entrenamiento y calificación y, el equipamiento.

### **Distribución, diseño de planta y Layout de equipos**

#### **Objetivos y principios básicos de la distribución espacial de la planta**

Una óptima distribución de la planta es la que proporciona condiciones de trabajo aceptables y permite una operación más económica y a la vez mantiene unas condiciones óptimas de seguridad y bienestar para los trabajadores.

Los objetivos y principios básicos de la distribución de la planta son los siguientes:

- a. Integración total. Consiste en integrar en lo posible todos los factores que afectan la distribución, para obtener una visión de todo el conjunto y la importancia relativa de cada factor.
- a. Mínima distancia de recorrido. Al tener una visión general de todo el conjunto, se debe tratar de reducir en lo posible el manejo de materiales, trazando el mejor flujo.
- b. Utilización del espacio cubico. Aunque el espacio es de tres dimensiones, pocas veces se piensa en utilizar el espacio de manera vertical, esta solución es muy útil cuando se disponen de espacios reducidos y donde se debe maximizar.
- c. Seguridad y bienestar para los trabajadores.
- d. Flexibilidad. Se debe tener una distribución fácilmente reajustable a los cambios que exija el mercado, para poder cambiar el tipo de proceso(s) de la manera más económica.

En la unidad 3 profundizaremos en los Aspectos técnicos y en la Ingeniería del Proyecto, considerando los factores claves para la ejecución del proyecto.

3

## Unidad 3

Aspectos técnicos y  
evaluación de  
riesgos en el  
proyecto



Administración y evaluación  
financiera de proyectos

Autor: Juan Carlos Pérez Martelo

# Introducción

Lo primordial en la formulación de proyectos es llegar a diseñar la función de producción óptima, que utilice los recursos disponibles para obtener el producto deseado ya sean bienes o servicios. El resto de la metodología corresponde a las técnicas e instrumentos que permiten medir el grado de ajuste de esa función de producción a un conjunto predeterminado de criterios.

Uno de los aspectos que requiere mayor atención por los profesionales es el estudio técnico que comprende dos conjuntos de elementos: un grupo básico que corresponde al tamaño del proyecto, el proceso de producción y su localización y el otro grupo corresponde a los elementos complementarios como el diseño, distribución de la planta y equipos y el cronograma de realización del proyecto. Estos dos conjuntos son interdependientes y se relacionan con los estudios financieros y económicos del proyecto y con los resultados provenientes del estudio de mercado.

Este capítulo hace referencia a las siguientes consideraciones de orden técnico:

- El tamaño adecuado del proyecto
- Su localización
- la ingeniería y obras complementarias
- cronograma de realización

Se recomienda que el estudiante lea previamente el material sugerido, tanto en la Cartilla, como en las Lecturas Complementarias, antes de desarrollar las actividades sugeridas.

Una vez el estudiante inicie el programa de formación, debe leer y analizar el desarrollo temático de la Unidad, interiorizando cada uno de los conceptos planteados, con el fin de tener los elementos necesarios para el buen desarrollo de los talleres y ejercicios propuestos.

Finalmente, el estudiante debe estar atento a la publicación de novedades y actividades a desarrollar en el tablero del curso, fechas de entrega y publicación de material complementario con el fin de cumplir los objetivos de la Unidad.

## Aspectos técnicos y evaluación de riesgos en el proyecto

### Determinación del tamaño del proyecto

El tamaño de un proyecto está relacionado con la capacidad de producción de bienes o de prestación de servicios durante la vigencia del proyecto.

Es importante definir desde las etapas iniciales del proyecto la capacidad, la cual indica la unidad de medida del tamaño del proyecto que permite dimensionarlo y compararlo con otros similares. La forma para establecer la cantidad de producción o de prestación de servicios por unidad de tiempo.

Por ejemplo, si se trata de una fábrica de embutidos sería, entonces, el número de toneladas de salchichas y jamones producidos en un mes o un año, en el caso de un *callcenter* número de llamadas atendidas por mes, de un supermercado, el nivel de ventas diario. Sin embargo, existen otras medidas que permiten complementar la apreciación del tamaño del proyecto que pueden ser: la inversión monetaria asignada al proyecto, el área física ocupada por el proyecto, el número de empleos generados, la participación en el mercado o el nivel de ventas

alcanzado, entre otros. Es importante distinguir algunos términos relacionados a la capacidad del proyecto estos son:

**Capacidad diseñada:** es el máximo nivel posible de producción o de prestación de servicios.

**Capacidad instalada:** esta es la capacidad máxima disponible permanentemente en el tiempo.

**Capacidad utilizada:** es una fracción de la capacidad instalada que se está utilizando en la actualidad.

A medida que el proyecto avance en la apertura de nuevos mercados y mejore su eficiencia empresarial, se incrementará la capacidad utilizada hasta llegar al máximo de la capacidad instalada. Determinar el tamaño del proyecto es importante ya que esto dimensionará aspectos como la producción por unidad de tiempo, el número de turnos diarios y el número de días de trabajo al año.

En resumen, se puede decir que el tamaño del proyecto es su capacidad instalada, y se expresa en unidades de producción por año.

### Factores que determinan o condicionan el tamaño de un proyecto

Cuando se va a definir la dimensión de un proyecto es necesario tener ciertas conside-

raciones referentes a: el tamaño, la demanda, la disponibilidad de materias primas, la tecnología, los equipos, la existencia y suministro de servicios, aspectos institucionales legales (legislación, política económica del país, planes de desarrollo, programas sectoriales, regionales o locales) y el financiamiento.

Todos estos factores contribuyen en la selección de las alternativas de tamaño del proyecto y se analizarán a continuación:

- a. Tamaño del mercado. Este aspecto es necesario determinarlo al considerar el tamaño del proyecto y, se debe sustentar en el estudio del comportamiento de la demanda en relación al ingreso, los precios, los cambios en la distribución geográfica del mercado, la movilidad, distribución geográfica y la estratificación de la población y con respecto a los costos unitarios propios del proyecto.

Al considerar este criterio, se podrá estimar inicialmente algunas alternativas de tamaño calificadas como grande, mediano o pequeño que serán estudiadas más adelante teniendo en cuenta el comportamiento de los costos unitarios, y de otros factores limitantes como la capacidad técnica y disponibilidad de recursos financieros.

Cuando se tiene claro las tendencias del mercado en cuanto al consumo se presenta un dilema en cuanto al tamaño del proyecto ya que se tienen estas dos situaciones:

Diseñar el tamaño de acuerdo a las tendencias a pesar de tener al principio una capacidad ociosa que va en contra de la eficiencia.

Por otro lado, programar un crecimiento de las inversiones del proyecto de manera paulatina que vaya de la mano con el ritmo de

crecimiento del mercado. Esta opción puede ser la más atractiva ya que minimiza los riesgos de la inversión, pero, no siempre es posible por la carencia de modelos tecnológicos flexibles o por los menores índices de rendimiento unitario dado por los niveles bajos de producción o prestación de servicios.

En el caso de proyectos en el sector público como la implementación de acueductos en municipios, el tamaño suele definirse inicialmente sobre la base de la demanda insatisfecha, sin embargo, teniendo en cuenta otras consideraciones de orden técnico y financiero, se puede ofrecer el servicio por etapas previendo un crecimiento por módulos hasta cubrir la demanda total.

Es importante destacar que el estudio de mercado permite conocer la demanda futura y, esto se puede analizar junto con los costos unitarios; el tamaño más adecuado será aquel que determine mínimos costos y que, a la vez, permita cubrir el crecimiento de la demanda. Para realizar este análisis se necesita conocer en detalle la estructura de costos (tema que será visto posteriormente) que quedará definida al presentar el estudio financiero del proyecto.

- b. Tamaño, costos y aspectos técnicos. Los costos de un proyecto están altamente correlacionados con la definición del tamaño de un proyecto. Si la capacidad de producción se incrementa, los costos fijos unitarios decrecen y por lo tanto los costos unitarios totales, además se pueden implementar economías de escala que mejoran la relación tamaño-costos.

Entre tanto, existen procesos técnicos especializados que resultan eficientes solamente a niveles de producción bajos, por lo tanto,

si no se encuentran otras alternativas tecnológicas, será necesario tener en cuenta como el mercado y la capacidad financiera.

Por ejemplo: una fábrica de producción de cemento donde sus costos fijos de operación son altos y se deben compensar con un volumen adecuado de producción.

En el caso de proyectos turísticos, la magnitud de la inversión debe estar sustentada principalmente en los flujos estacionales de turistas y buscar compensaciones de ocupación en temporadas bajas a través de ofertas y planes orientados hacia otros tipos de clientes como empresas a través de la organización de convenciones de negocios, simposios, reuniones de trabajo, etc.

- c. Disponibilidad de insumos y servicios técnicos. Un aspecto fundamental en la producción de un bien o la prestación de servicios es la disponibilidad de cantidad y calidad de insumos a un determinado precio. Para ello es recomendable realizar un estudio de mercado de insumos con el fin de determinar la capacidad que tienen los proveedores de atender la demanda propia, así como la de la competencia.

Este aspecto es clave por ejemplo en proyectos agroindustriales donde juega un papel importante la estacionalidad de la cosecha de ciertos productos, ya que se debe tener en cuenta el suministro constante en todas las épocas del año o tener un espacio de almacenamiento y conservación adecuado que permita tener inventarios cuando no haya oferta de los productos agrícolas y pecuarios o esta sea muy baja.

Por otra parte, en los procesos industriales se utilizan generalmente una o dos materias

primas importadas, esta situación requiere de un excelente análisis por parte del experto en proyectos con el fin de determinar los procesos y tiempos de compra, transporte, importación, almacenamiento y programación de la producción.

Por último al realizar un diseño de proyecto es necesario indagar sobre la disponibilidad y calidad de los servicios públicos (agua, luz, gas natural, internet, etc.).

- d. Tamaño y localización. La determinación del tamaño del proyecto está relacionado con su ubicación ya que la distribución geográfica del mercado y así mismo de los insumos son un factor determinante en los costos de distribución, tal es el caso de almacenes y restaurantes de cadena, en donde cada unidad es autónoma en la prestación del servicio pero es dependiente de una organización principal.
- e. Tamaño y financiamiento. Un proyecto no es viable o debe ser reestructurado cuando el financiamiento está por debajo del tamaño mínimo posible. Si los recursos financieros permiten la selección de más de una opción en cuanto al tamaño del proyecto se debe optar por aquel que garantice costos mínimos, aunque teniendo en cuenta las restricciones del mercado.

Otra alternativa cuando los recursos financieros tienen restricciones temporales es implementar el proyecto por etapas, esto si no hay problemas en los procesos técnicos.

En resumen: el tamaño del proyecto está afectado en primera medida por la magnitud del mercado, si la demanda es alta surgirán diversas opciones de tamaño del proyecto, estas alternativas deberán

ser analizadas a la luz de otros criterios como factores técnicos, financiamiento o localización y finalmente someterlo a pruebas de costos mínimos.

Teniendo un tamaño seleccionado es necesario aplicar los estudios financieros pertinentes, aplicar análisis de sensibilidad con respecto a los costos propios del proyecto, al final se elaborarán tablas comparativas de rentabilidad con las distintas opciones de tamaño del proyecto.

Localización: la localización óptima de un proyecto es la que contribuye en mayor medida a que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital (criterio privado) u obtener el costo unitario mínimo (criterio social). El objetivo general es determinar mediante el análisis de diferentes variables el sitio donde se ubicará el proyecto.

El estudio de localización comprende varios niveles que van desde una integración al medio nacional o regional (macrolocalización), una identificación del área urbana o rural (microlocalización) hasta llegar al sitio exacto de ubicación.

Las variables consideradas en cualquier nivel de aproximación se denominan *fuerzas localizacionales* y se pueden jerarquizar en tres categorías (figura 1):

1. Los costos de transporte tanto de insumos como de productos.
2. La disponibilidad de insumos y sus condiciones de precio.
3. Otros factores, tales como:
4. Condiciones de orden fiscal y tributario.
5. Existencia suficiente y adecuada de infraestructura (vías, energía, comunicaciones, educación, salud).
6. Políticas de desarrollo urbano o rural.
7. Condiciones generales de vida.
8. Condiciones meteorológicas.
9. Precio de la tierra.



Figura 1. Proceso de localización de un proyecto  
Fuente: Propia.

El estudio de la ubicación de un proyecto supone la existencia de más de una alternativa, las cuales serán calificadas teniendo en cuenta la importancia relativa de cada uno de los factores anteriormente reseñados y considerando las circunstancias específicas de cada proyecto.

El nivel de profundización del estudio determinará el grado de precisión de la ubicación de proyecto, en el caso del estudio de perfil solo se hace referencia a la macrolocalización, pero si el estudio es de factibilidad el nivel de detalle es mayor dando énfasis en aspectos como la calidad de servicios públicos, el precio de tierra, costos de transporte, aspectos que determinan la microlocalización.

Por otra parte, para la determinación de la ubicación final del proyecto se utilizan métodos cualitativos y cuantitativos que permiten valorar las diferentes opciones, en este caso se listan los factores relevantes y se les asigna un puntaje de acuerdo a su importancia, y posteriormente se califican las 2 o 3 alternativas basadas dichos factores. Finalmente, cada alternativa arrojará un puntaje que determinará el sitio definitivo.

### **Factores a tener en cuenta en un estudio de localización**

■ *Proximidad y disponibilidad del mercado.* Dependiendo del producto el mercado puede estar concentrado o disperso, en el primer caso se ubicaría el proyecto cerca a este tipo de mercado y en la segunda situación la localización del mercado perdería importancia.

Ejemplo. La ubicación de una planta en cercanías al mercado toma relevancia en el caso de producción de productos alimenticios (panadería), en el caso de

prestación de servicios (lavandería, taller mecánico), o cuando la habilidad profesional tiene importancia (fotografía, ópticas).

■ *Proximidad y disponibilidad de materias primas.* Un ejemplo claro en donde se debe ubicar la planta cerca de las fuentes de materias primas es el de la industria del acero, que construyen por lo general sus plantas cerca de las minas de carbón ya que emplea este material en grandes cantidades.

La influencia de la disponibilidad de materias primas sobre la ubicación del proyecto se puede resumir así:

- a. Cuando la materia prima es utilizada en el proceso sin pérdida de peso, la planta se localizará en cercanías de la fuente.
- b. En el caso que la materia prima pierda peso en el proceso, se puede localizar en sitios no lejanos a la fuente.
- c. Cuando no hay limitación para la consecución de materias primas en forma adecuada y económica, es más conveniente colocar el proyecto o planta cerca al mercado.

*Medios de transporte.* Este ítem se analiza en los estudios de costos de operación, el transporte de materias primas y productos terminados se convierten en un factor decisivo para seleccionar el sitio, así como para determinar el tamaño del proyecto o planta.

Ejemplo. Una industria de plásticos necesita estar cerca de sus clientes detallistas para realizar envíos pequeños en un tiempo mínimo.

Es común afirmar que los sistemas de transporte actuales han dado una mayor flexibili-

dad al tema relacionado con la localización de las plantas, esta afirmación es en cierta medida cierta cuando se trata de transporte de productos livianos. Pero cuando se trata de productos e insumos pesados, la localización debe ser preferentemente cerca a zonas donde se encuentren las materias primas.

Debido a la variación del costo de los combustibles este factor ha cobrado importancia en la ubicación final de los proyectos.

*Disponibilidad y servicios públicos.* Antes de tomar una decisión definitiva en cuanto a la localización del proyecto es necesario cuantificar las necesidades de agua presentes y futuras.

Por otra parte, es necesario estimar la cantidad de energía necesaria y el costo del kw-hora, esto con el fin de seleccionar si se va a adquirir el servicio o si se va a producir en la misma planta por intermedio de calderas u otro medio de cogeneración, también puede seleccionarse otros recursos energéticos más baratos como el gas natural.

*Influencia del medio ambiente.* Este tema está muy relacionado con el bienestar del personal que labora en la planta y en las oficinas administrativas y las obras necesarias para el mejorar las condiciones de trabajo.

*Mano de obra.* Este aspecto debe ser estudiado cuidadosamente ya que es fundamental analizar la disponibilidad de mano de obra en el lugar donde se va a implementar el proyecto, los niveles salariales (prestaciones sociales), el grado de calificación y los medios o entidades que provean el entrenamiento y capacitación del personal a corto plazo.

Un punto importante es garantizar una mano de obra estable y calificada para los niveles operativos y seleccionar localidades

que tengan menores cargas laborales.

### **La microlocalización**

Una vez ha sido seleccionada una región (macrolocalización), se comienza el proceso de elegir una zona dentro de esta localidad para elegir el sitio definitivo en el estudio de prefactibilidad.

Esta microlocalización puede ser en áreas cercanas a las ciudades, suburbanas y que en muchos casos pueden tener la misma calidad en la oferta de servicios públicos y, por otra parte, son áreas que pueden ser sujetas a procesos de expansión futura.

En muchas grandes ciudades no se han planificado la adecuación de zonas especiales para el establecimiento de industrias (parques industriales), zonas de comercialización o centros de abasto, es por ello que es necesario que los analistas conozcan perfectamente las necesidades del proyecto y las condiciones existentes. (anexo 1. Lista de chequeo para la localización de un proyecto).

### **Ingeniería del proyecto**

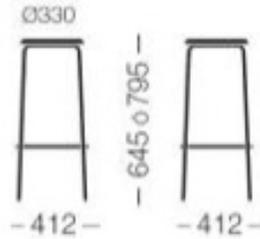
El objetivo general del estudio de ingeniería del proyecto es resolver todo lo concerniente a la instalación y funcionamiento y está orientado hacia la búsqueda de una función de producción que optimice la utilización de los recursos disponibles en la elaboración de un bien o en la prestación de un servicio.

Esto incluye la descripción del proceso, adquisición de equipos, personal, maquinaria hasta la definición de la estructura jurídica y organizacional de la planta.

Con el fin de clarificar los alcances e importancia de la Ingeniería dentro del proyecto se presentan a continuación los elementos más importantes.

## Descripción técnica del producto o servicio

Se trata de describir el producto o productos o servicios objeto del proyecto, indicando entre otras: su nombre técnico, su nombre comercial, su composición, la forma de presentación (envase plástico, caja), la unidad de medida (kg, litro, galón, metro cuadrado, valor por hora), forma de almacenamiento y transporte, vida útil estimada, y todas las características que permita reconocerlo y diferenciarlo.



Asiento en madera maciza de haya Ø 32 x 3,2 cm y acabado en barniz de poliuretano transparente o lacado.

Certificado Cidemco para usos públicos. Norma NFD 61071-1992

Armazón 4 patas:

Tubo laminado en frío, calidad ST 37, Ø 16 x 1,5 mm.

Acabado cromado

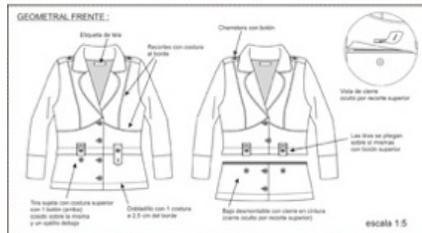
Unidad de embalaje: 1

Medida caja: 85 x 38,5 x 38,5 / 69 x 38,5 x 38,5 cm

Peso taburete : 4,8 / 4,5 Kg

EMPRESA: YESY		LINEA: PRET A PORTER	
TEMPORADA:	Invierno 09	Opciones de Color:	
ARTICULO:	20644B		PANTONE Black C
REFERENCIA:	BLAZER con bajo desmontable		PANTONE Trama White
TELAS:	Gabardina		PANTONE 1815 C - Bordo
COMPOSICIÓN:	100 % Algodón		
TALLES:	S-M-L-XL		

DESCRIPCIÓN: Blazer DAMA, en Gabardina con Bajo desmontable y cierre



MUESTRA AVIOS: OVERLOCK 3 AGUAS Y RECTA, HILO ALGODON A TONO				
PROVEEDOR	TPO	DESCRIPCION	CONG. PRENDA	USO Y UBICACION
BTN	BOTONES	Ø 1,10 cm	10	botón / botones
Vañax	ENTRETELA	30 cm		cuadro interior del
BTN	CERRE	1x1 1/2 cm en el lado	1	Unión cintura

MUESTRA TEXTIL:

COMBINACION DE COLORES:

TELA BASE	FORRERIA	AVIOS Y ACCESORIOS
NEGRO	SI	NEGRO A TONO
BLANCO	SI	BLANCO A TONO
BORDO	SI	BORDO A TONO





**DESCRIPCIÓN Y FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO.**

FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO	
<b>A. NOMBRE DEL PRODUCTO:</b>	
Vino de Frutas	
<b>B. COMPOSICION DEL PRODUCTO EN ORDEN DECRECIENTE:</b>	
Componentes	
Alcohol etílico y etanol	10 a 14%
Glicerina y Glicerol	5 y 15 g por litro.
Sales	2 a 4 g por litro
Acido málico	1 y 8 g por litro
Sustancias nitrogenadas	1 y 2 gramos por litro
Otros alcoholes	1 g por litro
Acido succínico	0,5 y 1 g por litro
Pectinas y mucilagos	0,1 y 2 gramos por litro
Acido Cítrico	0.1 y 0.3 g por litro
Acido láctico	0,2 g por litro
Acido acético	0,15 a 0,6 g por litro
	<b>C. PRESENTACIONES COMERCIALES:</b>
	750 ml por Botella
	<b>D. TIPO DE ENVASE:</b>
	Botella de Vidrio
	<b>E. MATERIAL DE ENVASE:</b> El material de envase primario es en vidrio, seguido el empaque secundario por una caja de cartón.
	<b>F. CONDICIONES DE CONSERVACION:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Manténgase a una temperatura ente 10 y 15°C.</li> <li>▪ Mantener las botellas en posición horizontal.</li> <li>▪ Evitarse la luz.</li> <li>▪ Evitar dejarlo cerca a olores fuertes.</li> <li>▪ Mantenerlo en lugares ventilados</li> </ul>

Figura 2. Ejemplos de fichas técnicas de a) taburete, b) blazer para dama y c) vino de frutas.  
 Fuente: Propia.

## Identificación y selección de procesos

El proceso de producción es el procedimiento técnico que se utiliza en el proyecto para obtener bienes y servicios a partir de diferentes insumos.

Y se identifica como la transformación de una serie de materias primas para convertirla en artículos mediante una determinada función de manufactura. El proceso seleccionado es objeto de un minucioso análisis para establecer sus fases principales, la secuencia entre etapas, los requerimientos de equipos, insumos materiales y de recursos humanos, tiempos de procesamiento, espacios ocupados.

Entre tanto, la descripción hace referencia a los equipos de transformación como a los sistemas complementarios de generación o acometidas de energía, agua, gas, o acceso a vías primarias o secundarias, eliminación de residuos.

También se identifican los productos principales, intermedios, subproductos sus principales características físicas asimismo se deben describir los tipos de desechos (sólidos, líquidos y gaseosos) y la forma de disposición final, transporte y eliminación. Figura 3.

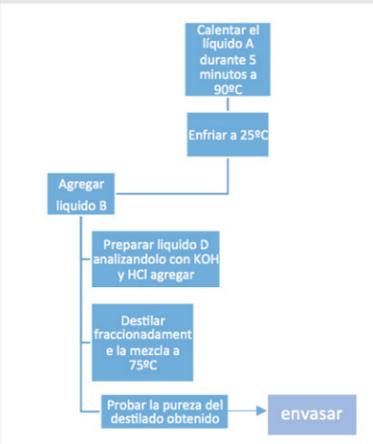
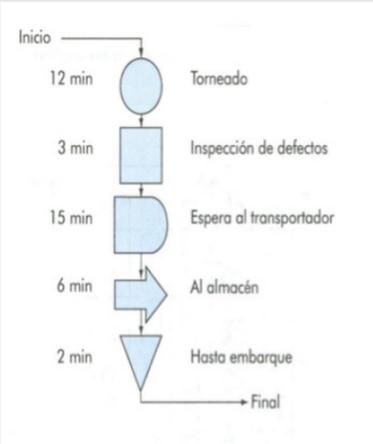
Esta descripción debe estar sustentada con diseños, gráficos, diagramas de flujo y todo aquello que permita un mejor conocimiento de la opción técnica seleccionada.

Estado inicial	Proceso transformador	Producto final
<b>Insumos</b> Aquellos elementos sobre los cuales se efectuará el proceso de transformación.	<b>Proceso</b> Conjunto de operaciones que realizan el personal y la maquinaria para elaborar el producto final.	<b>Productos</b> Bienes o servicios finales resultado del proceso de transformación.
<b>Suministros</b> Son los recursos necesarios para realizar el proceso de transformación.	<b>Equipo productivo</b> Conjunto de maquinaria e instalaciones necesarias para realizar el proceso transformador.	<b>Subproductos</b> Bienes obtenidos no como objetivo principal del proceso de transformación, pero con un valor económico.
	<b>Organización</b> Elemento humano necesario para realizar el proceso productivo o prestar el servicio.	<b>Residuos o desechos</b> Consecuencia del proceso con o sin valor.

Figura 3. Diagrama del proceso de producción de bienes y servicios  
Fuente: Baca, 2001.

## Técnicas de análisis de proceso de producción. Diagrama de bloques. Diagrama de flujo

Existen varias metodologías para representar y analizar cualquier proceso productivo, algunos de los cuales se describen en este capítulo.

Metodología	Descripción
<p><b>Diagrama de bloques</b></p> 	<p>Cada operación unitaria ejercida sobre la materia prima se encierra en un rectángulo, cada rectángulo o bloque se une con el anterior por medio de flechas que indican la secuencia de las operaciones como la dirección de flujo.</p> <p>En la representación se inicia en la parte superior de la hoja, y si es necesario se pueden agregar ramales al flujo principal del proceso.</p> <p>En los rectángulos se describe la operación unitaria (cambio físico o químico) efectuada sobre el material y se puede complementar con información sobre tiempo o por ejemplo temperatura y presión.</p>
<p><b>Diagrama de flujo</b></p> 	<p>Es similar al diagrama de bloques en donde se utiliza simbología aceptada internacionalmente para representar las operaciones efectuadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Significa que se efectúa un cambio o transformación del producto por medios físicos, mecánicos o químicos o combinación de estos.</li> <li> Acción de movilizar de un sitio a otro elemento en determinada operación o hacia algún punto de almacenamiento o demora.</li> <li> Se presenta cuando existen cuellos de botella en el proceso y hay que esperar turno para efectuar la actividad correspondiente.</li> <li> Almacenamiento. Tanto de materia prima, de producto en proceso o producto terminado.</li> <li> Es la acción de controlar que se efectúe correctamente una operación, un transporte o verificar la calidad de producto.</li> </ul>
<p><b>Cursograma Analítico</b></p> 	<p>Es una técnica más avanzada, presenta información detallada que incluye la actividad, distancia recorrida, tipo de acción efectuada y un espacio para anotar observaciones. Esta técnica se puede emplear en la evaluación de proyectos siempre y cuando se tenga un conocimiento casi perfecto del proceso de producción y del espacio disponible.</p>

Cuadro 1. Metodologías utilizadas en la representación y análisis de procesos  
Fuente: Propia.

## Listado de equipos

Teniendo conocimiento de los procesos se debe realizar un listado detallado de todos los equipos, maquinaria y muebles necesario para la operación. Es aconsejable realizar un inventario de los equipos consignando los siguientes datos: tipo, origen, marca, capacidad, vida útil estimada, garantía, consumo de energía, personal necesario para la operación, espacio que ocupa, características físicas.

Las cotizaciones solicitadas de los equipos es un insumo que permitirá elaborar el primer presupuesto de inversiones, fundamental para empezar a estructurar el flujo de caja.

## Descripción de los insumos y recurso humano

Se recomienda realizar una descripción detallada de los insumos principales y secundarios (similar a la ficha técnica del producto), en donde se incluirá información adicional como calidad mínima exigida, y lugar de origen.

De igual manera es prioritario detallar el personal que se empleará, su nivel de entrenamiento y calificación y, el equipamiento.

## Objetivos y principios básicos de la distribución espacial

Una óptima distribución de la planta es la que proporciona condiciones de trabajo aceptables y permite una operación más económica y a la vez mantiene unas condiciones óptimas de seguridad y bienestar para los trabajadores.

Los objetivos y principios básicos de la distribución de la planta son los siguientes:

- a. Integración total. Consiste en integrar en lo posible todos los factores que afectan la distribución, para obtener una visión de todo el conjunto y la importancia relativa de cada factor.
- b. Mínima distancia de recorrido. Al tener una visión general de todo el conjunto, se debe tratar de reducir en lo posible el manejo de materiales, trazando el mejor flujo.
- c. Utilización del espacio cubico. Aunque el espacio es de tres dimensiones, pocas veces se piensa en utilizar el espacio de manera vertical, esta solución es muy útil cuando se disponen de espacios reducidos y donde se debe maximizar.
- d. Seguridad y bienestar para los trabajadores.
- e. Flexibilidad. Se debe tener una distribución fácilmente reajutable a los cambios que exija el mercado, para poder cambiar el tipo de proceso(s) de la manera más económica.

## Distribución interna

Existen tres tipos básicos de distribución, estos son:

*Distribución por proceso.* Se agrupa a las personas y al equipo que realizan funciones similares y hacen trabajos rutinarios en bajos volúmenes de producción. El trabajo es intermitente y guiado por órdenes de trabajo individuales. Las ventajas es que son sistemas flexibles para trabajos rutinarios.

El equipo es menos costoso, pero se requiere mano de obra especializada para manejarlo, lo cual proporciona mayor satisfacción al trabajador. Esto tiene como desventaja que el costo de supervisión por empleado es alto, el equipo no se utiliza a su máxima

capacidad y el control de la producción es más complejo.

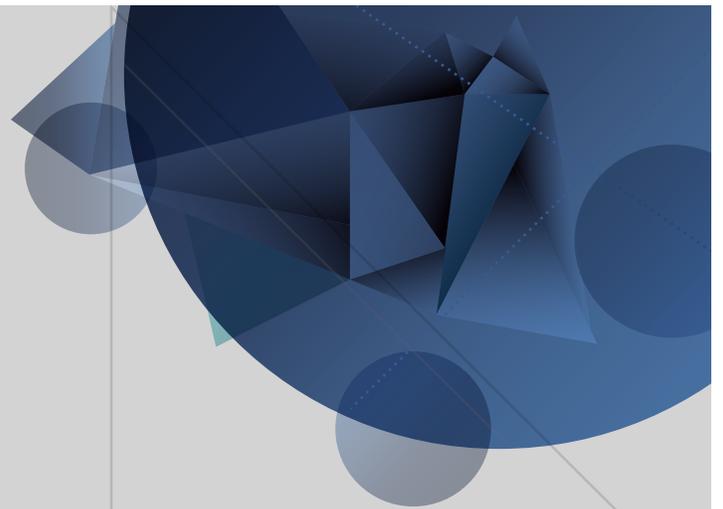
*Distribución por producto.* Agrupa a los trabajadores y al equipo de acuerdo a la secuencia de operaciones realizadas sobre el producto o usuario. Las líneas de ensamble son características de esta distribución con el uso de transportadores y equipo automatizado para producir un alto volumen de pocos productos. El trabajo es continuo y se lleva a cabo de acuerdo a instrucciones estandarizadas. Otras características son: utiliza una gran cantidad de personal y equipos que son costosos por otra parte, el costo del manejo de materiales es bajo y la mano de obra no es especializada. Como los empleados efectúan tareas rutinarias y repetitivas el trabajo se vuelve aburrido. El control de la producción es simplificado, con operaciones interdependientes, y por esta razón la mayoría de este tipo de distribuciones son inflexibles.

*Distribución por componente.* Esta distribución se utiliza en la construcción de un edificio en donde la mano de obra, insumos y los equipos acuden al lugar de trabajo y se puede realizar un mejor seguimiento de actividades a través de herramientas como CPM (*Critic Path Method*) y PERT (*Program Evaluation Review Tecnics*).

# 4

## Unidad 4

Cierre del proyecto  
y gestión del  
cambio



Administración y evaluación  
financiera de proyectos

Autor: Juan Carlos Pérez Martelo

# Introducción

Uno de los capítulos menos estudiados de la gerencia de proyectos es el cierre de proyectos, así como es importante realizar una reunión de inicio para comenzar formalmente el proyecto, también es importante el proceso de cerrarlo exitosamente con el fin de aprovechar la información y la experiencia adquirida durante la ejecución del proyecto. Si el cierre del proyecto se lleva a cabo y el equipo participante se disuelve inmediatamente, se perderá la oportunidad de realizar evaluaciones al personal, obtener los aprendizajes claves para la realización de otros proyectos en el futuro.

Sin embargo, un proyecto puede terminar sin éxito también. Incluso en este caso, las enseñanzas son también importantes para el equipo. El cierre incorrecto de un proyecto concluido hace perder muchas oportunidades que serían útiles para proyectos futuros y a su vez trae consigo riesgos, normalmente asociados con cierre incompleto de contratos y manejo de aspectos legales sin el rigor requerido, y que pueden resultar en un fuerte impacto negativo para la organización que ejecuta el proyecto. Un cierre inadecuado dará lugar, además, a implicaciones que pueden afectar la estrategia corporativa de la empresa.

Por otra parte, el cambio organizacional abarca desde un simple cambio en la tecnología hasta transformaciones radicales en la cultura de una organización, por lo que el perfeccionamiento de la forma en que se cambia preocupa en la actualidad a todas las empresas, sin importar el tamaño o sector en el cual se desempeñe. "Aprender a salir adelante y manejar la situación, es el único reto importante que todos afrontamos, incluyendo las organizaciones en las que trabajamos". Se requiere por ello de formas y métodos creativos para enfrentar los procesos de cambio y así satisfacer las crecientes necesidades de la sociedad, las organizaciones y los individuos.

Se recomienda que el estudiante lea previamente el material sugerido, tanto en la cartilla, como en las lecturas complementarias, antes de desarrollar las actividades sugeridas.

Una vez el estudiante inicie el programa de formación, debe leer y analizar el desarrollo temático de la Unidad, interiorizando cada uno de los conceptos planteados, con el fin de tener los elementos necesarios para el buen desarrollo de los talleres y ejercicios propuestos.

Finalmente, el estudiante debe estar atento a la publicación de novedades y actividades a desarrollar en el tablero del curso, fechas de entrega y publicación de material complementario con el fin de cumplir los objetivos de la Unidad.

## Cierre del proyecto y gestión del cambio

### Cierre del proyecto y lecciones aprendidas

Las mejores prácticas en gerencia de proyectos involucran la necesidad de llevar un proceso de definición, control y seguimiento de cada una de las fases de los proyectos, con el fin de llegar a una finalización con los niveles y términos esperados.

Una etapa importante dentro del ciclo de vida de un proyecto es su cierre que hace parte de la fase final del mismo, esta fase se divide en dos etapas, la primera es el cierre contractual, se refiere a los términos legales y la culminación de las obligaciones contraídas entre las partes y el cierre administrativo que consiste en el registro, documentación de los resultados obtenidos durante el proyecto y así como información útil para futuros desarrollos, esto convierte a esta fase como pieza fundamental dentro del aprendizaje y retroalimentación necesaria dentro de la gestión de los proyectos.

#### Cierre administrativo

Es el proceso de verificar y documentar los resultados del proyecto para formalizar la aceptación de los entregables del proyecto, ya sea por el cliente o por el patrocinador

(Chamoun, 2002). De igual manera, señala que el objetivo del mismo está orientado a facilitar tanto referencias posteriores a la información del proyecto como el desarrollo de futuros proyectos, documentando el presupuesto y programas finales, índice de archivos, reportes de cambios, directorio de participantes y lecciones aprendidas entre otros documentos.

De igual manera, (Gido & Clements, 1999) se refieren al cierre administrativo, como la última fase del ciclo de vida del proyecto y comienza después que se ha completado el trabajo e incluye varias acciones para cerrar el proyecto de forma apropiada.

El propósito de terminar de manera apropiada un proyecto es aprender de la experiencia adquirida en su desarrollo con el fin de mejorar el desempeño en proyectos futuros.

Según la (OGC, 2009), el propósito del cierre de un proyecto es proporcionar un punto fijo en el que se confirme la aceptación del producto del proyecto y reconocer que se han alcanzado los objetivos establecidos en la documentación de inicio del proyecto. En tal sentido se pueden establecer una serie de objetivos que se deben cumplir para el cierre de un proyecto, estos son:

- Verificar la aceptación por el usuario de los productos del proyecto.

- Asegurarse de que la sede pueda prestar asistencia respecto de los productos cuando se disuelva el proyecto.
- Revisar el rendimiento del proyecto tomando como referencia sus versiones de línea base.
- Evaluar todos los beneficios ya materializados, actualizar las previsiones de los beneficios restantes y planificar la revisión de aquellos beneficios sin materializar.
- Garantizar que se ha hecho lo necesario para manejar los riesgos pendientes, mediante la recomendación de varias acciones.

Dentro de las actividades que se recomiendan realizar durante el cierre del proyecto están (*Institute Project Management, 2008*):

- Acciones y actividades necesarias para satisfacer la culminación satisfactoria del proyecto o fase del proyecto.
- Acciones y actividades necesarias de transferencia de resultados, productos o servicios para la siguiente fase del proyecto, proceso productivo u operativo.
- Actividades para la recolección de registros, auditar el éxito o fracaso del proyecto, reunir las lecciones aprendidas y archivar la información del proyecto para su uso futuro dentro de la organización.

### **Verificación del Plan de gestión del proyecto**

El Plan de gestión del proyecto constituye una pieza fundamental para poder realizar un cierre exitoso del proyecto, ya que en él se integran y consolidan todos los planes de gestión subsidiarios y las líneas base de los procesos de planificación, en tal sentido se

utiliza el plan de gestión del proyecto para poder realizar una comparación de los resultados obtenidos con los planificados al inicio del proyecto.

Adicionalmente, de acuerdo con la OGC (2009), la preparación del cierre lleva consigo las actividades necesarias para asegurar que se han obtenido y entregado todos los resultados esperados. En tal sentido se recomienda: actualizar el plan gestión del proyecto con información real sobre la fase final, solicitar un informe sobre el estado de los productos del proyecto, confirmar que el proyecto ha cumplido con lo establecido en la descripción del producto del proyecto, y por último solicitar la aprobación para notificar a la gestión corporativa que ya pueden liberarse los recursos.

### **Verificación de los entregables**

Cuando finaliza un proyecto, se debe verificar que todos los productos y servicios por entregar acordados previamente, se hayan entregado. Los productos por entregar pueden incluir: manuales de capacitación o de procedimientos, dibujos, diagramas de flujo, equipos, software, folletos informes y bases de datos.

Es prioritario realizar una verificación de los entregables del proyecto, los cuales deben cumplir con los criterios de aceptación formalmente firmados y aprobados por el cliente o el financiador, a partir de esta verificación se debe generar la documentación formal reconociendo la aceptación formal de los entregables del proyecto por parte del cliente o financiador. Esta información es utilizada dentro del proceso de cierre para corroborar que los entregables han sido terminados y verificados con exactitud (*Institute Project Management, 2008*).

La documentación requerida en la fase de cierre debe considerar un informe sobre el estado de los entregables, con el fin de garantizar que los mismos han sido aprobados por la dirección del proyecto, cumple con los criterios de calidad, al igual que se han cumplido los criterios de aceptación (OGC, 2009).

Es importante destacar que la veracidad de la evaluación de cierre en función de los resultados obtenidos en un proyecto, depende directamente del proceso de validación de los entregables.

### **Activos de procesos organizacionales**

Los activos de procesos organizacionales pueden influenciar el cierre de un proyecto de dos maneras (*Institute Project Management, 2008*):

- Guías o requerimientos para el cierre del proyecto o una de sus fases (ej. Auditorías al proyecto, evaluaciones del proyecto).
- Información histórica y base de conocimientos de las lecciones aprendidas (ej. Registros de proyectos y documentos, toda la información y documentación sobre el cierre del proyecto, informes sobre toma de decisiones y ejecución del proyecto e información de los esfuerzos de la gestión de riesgos).

Una forma para mejorar la calidad en el manejo de un proyecto, es aprendiendo de las lecciones obtenidas de los ejecutados anteriormente. En tal sentido, como parte del cierre de los proyectos, se requiere registrar el desempeño obtenido al final de una obra de inversión. Una de funciones de la evaluación del proyecto es verificar los resultados en función de los objetivos iniciales, proveer data estadística de desempeño del proyecto y registrar las lecciones aprendidas durante su desarrollo (OGC, 2009).

### **Lecciones aprendidas de un proyecto**

Se refieren al conjunto de éxitos y errores que el equipo ha logrado manejar y sortear durante su realización. El aprendizaje que se logre durante su tratamiento debe documentarse durante la ejecución de todo el proyecto, debido a que, si se conoce las causas de ambos, se evitaran los errores y se procuraran tomar las decisiones que conlleven al éxito.

Una forma sugerida para documentar seria la siguiente:

<p>Información general</p>	<p>Elaborado por:  Fecha:  Nombre del proyecto:  Patrocinador del proyecto:  Gerente de Proyecto:  Fechas y tiempos estimados:  Fechas y tiempos reales:  Costos estimados:  Costos reales:</p>
<p>Preguntas guía para elaborar el informe</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alcanzó el proyecto las metas de tiempo, costos y alcance?</li> <li>2. ¿Cuál fue el criterio de éxito listado en el documento del alcance del proyecto?</li> <li>3. Reflexione sobre si alcanzó o no los criterios de éxito del proyecto.</li> <li>4. ¿En términos de gerencia de proyectos, cuáles fueron las principales lecciones que el equipo aprendió?</li> <li>5. Describa las situaciones de lo que salió bien en el proyecto.</li> <li>6. Describa las situaciones de lo que salió mal en el proyecto.</li> <li>7. ¿Qué haría diferente en un próximo proyecto basados en su experiencia de trabajo del actual proyecto?</li> </ol>

Cuadro 1  
Fuente: Propia.

## Técnicas y herramientas para el cierre de proyectos

Juicio de expertos: estas personas son las encargadas de asegurar que el cierre del proyecto o fase se realice de acuerdo con las normas apropiadas. De este proceso se realiza la documentación final de proyecto, entre las que se destaca la documentación formal que indica la terminación del proyecto o fase, y la transferencia de los entregables del proyecto, al igual que lecciones aprendidas para su uso en proyectos o fases futuros. Esto puede incluir información sobre asuntos y riesgos encontrados durante la ejecución del proyecto, así como sobre técnicas que funcionan bien y que pudiendo ser aplicadas en proyectos futuros a desarrollar.

Adicionalmente, (Guido & Clements, 2008) recomiendan que el proceso de revisión y evaluación de los proyectos deben ser delegados a personas ajenas a los mismos, todo esto con la finalidad de poder obtener un análisis objetivo de los resultados. Adicionalmente, el proceso de auditoría o evaluación de resultados, pueden verse afectados a la hora de ser realizados por miembros del equipo ejecutor, debido a la subjetividad que puede presentarse al evaluar el proceso.

## Salidas en el cierre de proyecto o fase de proyecto

- Producto final, servicio o resultado parcial.
- Actualización de los activos de procesos organizacionales. Las principales actualizaciones serían los *archivos del proyecto* (plan de gestión del proyecto, alcance, costos, calendario, riesgos, etc.), documentos de cierre del proyecto las cuales hacen referencia a la documentación formal que indica la finalización del proyecto y la *información histórica* que documenta los temas, riesgos y técnicas que analizados y aplicados correctamente pueden ser aplicados en proyectos futuros.

## Evaluación ex post

Esta evaluación hace referencia a estudios retrospectivos sobre los proyectos con el fin de comparar los resultados obtenidos con los objetivos propuestos inicialmente al elaborar los estudios de preinversión, esto con el fin de guiar la formulación y elaboración de nuevos proyectos.

A partir de esta información y experiencias recolectadas y lecciones aprendidas, se espera incrementar los conocimientos de las empresas acerca de los conocimientos afectados, y valoración de las técnicas de identificación, formulación, evaluación, negociación y gerencia utilizadas.

El análisis ex post se lleva a cabo cuando el proyecto tiene un estado de operación avanzado y se puede plantear en dos niveles:

- Nivel microeconómico, donde se estudiarán los indicadores de proyectos individuales.

- Nivel macroeconómico, busca identificar el impacto y los efectos de los proyectos sobre los planes sectoriales y regionales.

Indicadores utilizados en la evaluación ex post

La evaluación ex-post comienza con el registro en fichas ITP de datos iniciales pertinentes al diseño, ejecución y a la operación del proyecto, otros formatos que se diligencian son los de seguimiento que permiten la comparación entre una situación previa y posterior derivada de la operación rutinaria del proyecto (Miranda Miranda, 2005).

Los indicadores que son utilizados en la evaluación ex post se describen a continuación:

- a. Indicador de costos (IC). Es la comparación de costos entre la situación anterior y posterior, esto es, la diferencia porcentual entre el presupuesto inicial y los desembolsos contabilizados durante la ejecución del proyecto, y se calcula así:

$$IC = \frac{\text{Gastos reales}}{\text{Gastos previstos}} - 1$$

Tanto el flujo de gastos reales y gastos previstos se calculan a valores presentes, aplicando una tasa adecuada de actualización, en consecuencia:

Si  $IC=0$ , significa que el programa de desembolsos para la ejecución estuvo bien planificado.

Si  $IC>0$ , es indicador de sobrecosto.

Si  $IC<0$ , es indicador de subcosto.

b. Indicador de cumplimiento temporal (ICT). Es la diferencia porcentual entre el plazo programado inicialmente para la ejecución del proyecto y el tiempo que se empleó.

$$IC = \frac{\textit{Plazo real}}{\textit{Plazo programado}} - 1$$

Si ICT=0, el proyecto fue bien programado.

Si ICT>0, es indicador de demoras en la ejecución.

Si ICT<0, se adelantó la programación.

c. Indicador de eficiencia (IE). Este es un criterio de impacto, que resulta entre la comparación porcentual entre el Valor Presente Neto (los flujos que aparecen en el estudio de factibilidad), y el Valor Presente Neto posterior (flujos realmente contabilizados).

$$IE = \frac{\textit{VPN ex - post}}{\textit{VPN ex - ante}} - 1$$

Si IE=0, Indica eficiencia del proyecto.

Si IE>0, significa que la eficiencia del proyecto fue mayor que la prevista en el estudio de pre inversión.

Si IE<0, señala que es proyecto no fue eficiente.

d. Indicador de cobertura (ICob). Establece la relación entre el número de personas que se pretenden beneficiar y las personas que realmente se beneficiaron.

$$ICob = \frac{\textit{Beneficiarios ex - post}}{\textit{Beneficiarios ex - ante}}$$

Si ICob=1, Indica que el proyecto cubrió al número de personas presupuestado inicialmente.

Si ICob>0, el proyecto tuvo una gran cobertura.

Si ICob< 0, se atendieron menos personas de las previstas.

e. Indicador de déficit. Compara el número de personas que carecen del servicio con el número de beneficiarios cubiertos por el mismo, en otras palabras, estima en qué medida el proyecto contribuyó con la reducción del déficit.

$$ID = \frac{\textit{número de personas sin atender}}{\textit{número de personas atendidas}}$$

Si ID>1, indica que las personas sin atender son mayores en número que las atendidas.

### **Gestión del cambio: dinámica del cambio en las organizaciones**

Son varias las definiciones de cambio organizacional que se encuentran en la literatura una de ellas están enfocadas hacia el alcance del cambio organizacional y lo definen como la introducción deliberada de nuevas formas de pensar, actuar y operar en una organización (Shalk, Campbell, & Free-se, 1988), o la incorporación de determinados recursos y capacidades o diferente reorganización de los mismos (Pardo del Val, 2003), así como una observación empírica de diferencia en forma, calidad o estado a lo largo del tiempo en una entidad organizativa (Van De Ven & Poole, 1995).

En este sentido se puede plantear el cambio organizacional como un conjunto de transformaciones que sufren las organizaciones, que se expresan en un nuevo comportamiento organizacional, a lo que se le debe agregar que condicione una nueva cualidad. Esto último es quizás un tema en menor medida tratado, y menos aún la evaluación de la nueva cualidad, así como el impacto en la organización y en el ambiente externo de la misma. Otra cuestión presente en las definiciones la constituyen las fuerzas que originan el cambio (Barroso & Delgado, 2007). Este tipo de cambio se define como un proceso inicialmente influenciado por fuerzas externas (entorno), a las que se les agregan las fuerzas internas de la organización y en conjunto influyen sobre las personas a cambiar o a llevar a cabo un proceso de cambio. Esta definición, aunque resalta el papel de las fuerzas externas e internas, no refleja el papel relevante del recurso humano en el propio cambio, pues al parecer él es meramente un observador u objeto del cambio, cuando en realidad es el que conscientemente introduce el cambio y luego se adapta a él.

Entiéndase en este aspecto incluso el papel que tiene la alta dirección en la organización como agentes del cambio. Un concepto que le aporta mayor importancia al recurso humano y a la dirección, es el que plantea que cambio es alterar cómo está organizado el trabajo, cómo está dirigido y quién lo está llevando a cabo (Leana & Barry, 2000).

El alcance en esta definición de la organización del trabajo revela el papel protagónico del recurso humano. También se manifiesta la necesidad de que exista una voluntad real y expresa del individuo a aceptar el cambio, pues de lo contrario este no ocurre (Casado, 1998).

Otra forma de expresar las razones principales por las cuales las empresas emprenden programas de cambio son (Stoner, 1996):

1. Los cambios en el entorno amenazan la sobrevivencia de la organización.
2. Los cambios en el entorno ofrecen nuevas oportunidades para prosperar.
3. La estructura y forma de funcionamiento de la organización está retrasando su adaptación a los cambios del entorno.

Como *fuerzas internas* se pueden mencionar las adecuaciones tecnológicas, los cambios de estrategias, los cambios de directivas y cambios de procedimientos de trabajo. Ejemplos de fuerzas externas pudieran ser las normas de calidad, decretos, leyes, reglamentos, en fin, todas aquellas que se originan en el entorno externo a la organización. Sin embargo, una vez más es importante destacar las interrelaciones tan estrechas que existen entre las fuerzas externas e internas, así como las interdependencias que se crean entre ellas. Aunque en la mayoría de los casos, las fuerzas externas ejercen mayor influencia sobre las internas de una organización, también pudiera ocurrir lo contrario. De igual forma, las externas estarán condicionadas en alguna medida por la acumulación (en su mayoría) del efecto de fuerzas internas de una o varias organizaciones. La diferencia entre estas fuerzas viene dada por el carácter, la naturaleza, y el origen de la fuente de generación del cambio, es decir, su procedencia y ámbito de manifestación.

Además de las fuerzas externas e internas, el cambio también está referido a la innovación. El término innovación se usa de manera diferente de acuerdo con el nivel de análisis empleado. Una distinción hecha

establece los tipos de innovación como de productos, de procesos y organizacional (OECD, 1997), esta última comprende la implementación de técnicas de gestión avanzadas y se le da el carácter de innovación organizacional solo si hay cambios medibles en salidas como en el crecimiento de las ventas o la productividad desde el punto de vista económico y otros beneficios posibles son el crecimiento del personal, incremento de la satisfacción laboral, mejoramiento de los grupos de trabajo y las comunicaciones a nivel interno.

La adopción exitosa de innovaciones en las organizaciones es un resultado conjunto de la presencia de tres mecanismos: a) Un mecanismo innovador, que lleva nuevas ideas a la organización; b) Un mecanismo de sustentación, que crea un clima interno favorable para la adopción de las innovaciones y c) Un mecanismo de *feedback* o retroalimentación que evalúa las consecuencias de la innovación y provee información para la retención, modificación o abandono de la innovación (Barroso & Delgado, 2007).

En resumen, el cambio organizacional es un conjunto de transformaciones que sufren las organizaciones influenciadas por fuerzas externas, que pudieran amenazar su sobrevivencia u ofrecer nuevas oportunidades, y fuerzas internas que promueven la generación y adaptación a los cambios del entorno. Su aplicación en la práctica define también la magnitud, relevancia, impacto y la propia cualidad que genera el cambio, en la que el recurso humano desempeña un papel relevante.

### **La planificación de un cambio estratégico**

Las organizaciones deben realizar cambios

cuidadosamente planeados y este es el objetivo de la planificación de un cambio estratégico que se define como el proceso de formular, implementar y evaluar los cambios organizacionales con el fin de que la organización alcance sus objetivos.

### **Supuestos básicos sobre la planificación estratégica**

1. La planeación estratégica es deliberada. Cuando las organizaciones realizan planes estratégicos deben ser conscientes que algunas decisiones pueden cambiar aspectos fundamentales de ellas mismas. Estos cambios pueden ser radicales o cambios de segundo orden (ej. Cambio del color de las paredes de las oficinas).
2. La planeación estratégica ocurre cuando los objetivos actuales ya no se pueden cumplir.
3. Nuevos objetivos organizacionales requieren nuevos planes estratégicos. Cuando una compañía o empresa quiere moverse en una nueva dirección traza unos nuevos objetivos y por lo tanto debe diseñar un plan para alcanzarlos. Un aspecto importante es que este plan debe involucrar todas las funciones y niveles de la organización.

### **Etapas de los procesos de cambio en las organizaciones** **El proceso de planeación estratégica**

Una manera mediante la cual una empresa puede planear cambios es a través de la planeación estratégica a través de una serie de procesos. Figura 1.

**Definir objetivos claros y específicos**  
ej. penetración del mercado (penetración del 40%).  
estableciendo metas claras para el departamento de  
ventas (como alcanzar a los clientes potenciales) y el  
departamento de producción (productos terminados  
que satisfagan las demandas del mercado)  
Mejorar la cultura organizacional (mejorar el ambiente  
laboral)

Evaluar el resultado

**Definir el alcance de productos y servicios**  
Ej. compañías con un mercado muy especializado  
y pequeño pueden pensar en ampliar  
su alcance desarrollando nuevos  
productos que alcancen otros mercados

Implementar la estrategia

**Evaluar el recurso interno**  
Hay recursos financieros,  
físicos, humanos y disponibles  
para implementar la nueva estrategia

Comunicar la estrategia  
a los stakeholders

**Evaluar el ambiente externo**  
Estos factores pueden influir en la  
capacidad de operación y crecimiento  
o existencia

Desarrollar una  
estrategia de competencia

**Evaluar la ventaja competitiva**  
La superioridad puede ser evaluada  
en términos de calidad, precio,  
servicio, imagen corporativa ,etc

**Analizar la naturaleza de  
la organización**  
Están los empleados motivados  
para esforzarse para alcanzar los  
objetivos corporativos

Figura 1. Planeación estratégica en 10 pasos  
Fuente: Propia.

## Estrategias para el Cambio Organizacional

### ¿Por qué hay resistencia hacia el cambio organizacional?

Una de las razones de la resistencia de las personas al cambio es el miedo y la incertidumbre frente a los cambios lo cual puede crear falta de voluntad para aceptar los cambios, tanto en individuos como en organizaciones.

#### Factores individuales



Figura 2. Factores individuales  
Fuente: Propia.



Figura 3. Barreras Organizacionales  
Fuente: Propia.

Una de las maneras para implementar cambios organizacionales es la utilización de tácticas de desarrollo organizacional (OD), este se define como un conjunto de técnicas de las ciencias sociales diseñadas para planear e implementar cambios en el entorno de trabajo con el propósito de mejorar el desarrollo personal de los individuos y aumentar la eficacia del funcionamiento organizacional. Mediante la planificación de los cambios a nivel de organización que involucran a personas, OD tiene por objeto mejorar el desempeño organizacional mediante la mejora de la calidad del ambiente de trabajo y las actitudes y el bienestar de los empleados (Greenberg, 2005).

A lo largo del tiempo se han implementado varias estrategias digitales para implementar el cambio organizacional y han sido utilizadas por especialistas para mejorar el funcionamiento de la organización (denominados como profesionales o agentes de cambio). Estos individuos por lo general están por fuera de la organización y su función es coordinar y facilitar los esfuerzos de cambio de una organización.

Los principales métodos de desarrollo organizacional para producir cambios en las empresas, grupos e individuos, se describen a continuación:

- a. Retroalimentación a través de encuestas. En la figura 4 se observan los principales pasos a seguir en este método.

Recoleccion de datos	Retroalimentación	Desarrollar plan de acción
Los empleados diligencian encuestas para proporcionar información acerca de los problemas en su organización.	Los sentimientos acerca de la organización son resumidos y compartidos con todos los empleados.	A través de discusiones de grupo, los planes específicos para superar los problemas son identificados y desarrollados.

Figura 4  
Fuente: Propia.

### Manejo por Objetivos (MO)

El manejo por objetivos tiene grandes ventajas por ejemplo una organización pone todos sus esfuerzos por aumentar la producción y la calidad de sus productos, estos objetivos no son muy útiles por que no son muy específicos en este caso se pueden cambiar por “aumentar la producción de vehículos en un 15 %” o bajar la tasa de imperfecciones en las prendas de jean en un 25%”. En este caso aplicaría la frase “Generalmente es más fácil de llegar a alguna parte si sabes a dónde ir”.

El proceso de manejo por objetivos consiste en una serie de tres pasos que se detallan en la figura 5.

## Desarrollo del plan de acción

- Seleccionar empleados que apoyen las necesidades de la empresa.
- Selección de metas u objetivos específicos por parte de gerentes y subordinados. Estos deben ser de fácil medición.
- Desarrollar un plan de acción que permita el alcance del objetivo propuesto.

## Implementación

- El progreso hacia la meta es monitoreado cuidadosamente, haciendo en el transcurso de la implementación las correcciones necesarias.

## Evaluación

· ¿Se alcanzó el objetivo propuesto?

Si.  
Establecer  
nuevos objetivos

No.  
Desarrollar un  
nuevo plan

Figura 5  
Fuente: Propia.

MO representa una fuente efectiva de planeación e implementación de cambios estratégicos en las organizaciones, por supuesto que necesitará que participen todos los niveles de la empresa y por otra parte también requiere mucho tiempo (de 3 a 5 años). Este sistema puede ser inapropiado para organizaciones que no disponen del tiempo para realizar este tipo de trabajo. En la actualidad, es una de las técnicas mayormente utilizadas para direccionar los cambios organizacionales en las empresas, tal es el caso de HP e IBM (Greenberg, 2005).

## El Agente de cambio organizacional. Rol y propósitos

Un agente de cambio o un agente de Desarrollo Organizacional es aquella persona que es capaz de desarrollar en la organización, acciones, actitudes y procesos que permitan realizar mejoras proactivamente en los diversos aspectos internos y externos (Gibson, Ivancevich, & Donnelly Jr., 1998).

Generalmente actúa como facilitador, catalizador, estimulador o inspirador de comportamientos y actividades que eleven el nivel de eficacia y/o salud de la organización. El papel del agente de cambio no es, preliminar ni apriorístico, para promover cambios, sino que primordialmente se enfoca en:

- a. Ayudar a generar datos válidos e informaciones útiles que revelen la realidad o la verdad organizacional. El cliente verá así la situación de un modo más completo y comprensible
- b. Crear condiciones para que los clientes puedan hacer selecciones bien informadas y libres. Se trata de resolver un “problema” y planear acciones adecuadas
- c. Ayudar a los clientes a asumir la responsabilidad por esa selección y comprometerse en la situación resultante: esto es, estimular a los clientes a un compromiso con la selección realizada.

Perfil de un agente de cambio	Habilidades
1. Ayuda a generar datos válidos.	1. Autoconocimiento: debe estar consciente de su personalidad, sus puntos fuertes y sus áreas débiles o de mejora, esto es, en sus capacidades y limitaciones, sus motivaciones y necesidades personales, así como en sus valores y actitudes.
2. Estimula la decisión consciente, libre y bien informada.	Comprensión de la organización: debe conocer y entender a la organización y el sistema objetivo.
3. Asegura el compromiso responsable en las acciones recurrentes de la decisión.	Conocimientos teóricos y prácticos sobre desarrollo organizacional.
4. Desarrolla los potenciales y los recursos del sistema organizacional.	Experiencia de trabajo en la empresa, donde haya ocupado funciones a nivel gerencial.
	Capacidad para diagnosticar situaciones o condiciones de sistemas socio-técnicos abiertos.
	Buenas relaciones interpersonales. debe tener la capacidad de relacionarse en forma efectiva con el personal de la organización y los participantes en el proceso de cambio, debe crear un clima de confianza, apertura, respeto y colaboración entre todos los participantes.

Cuadro 1  
Fuente: Propia.

## Papel y funciones del agente de cambio

Intervenir en una organización establecida o en una relación entre personas o departamentos significa actuar con el propósito de ayudarles a mejorar su eficiencia y eficacia. El agente de cambio debe desempeñar diversos roles y funciones que se distinguen por diferentes categorías, mismos que se mencionan a continuación:

1. Obtener datos sobre el funcionamiento de la organización, realizando entrevistas, preparando cuestionarios, asistiendo a juntas de trabajo y consultando documentos.
2. Escuchar a las personas y comprenderlas aun cuando no esté de acuerdo con ellas para vencer la resistencia al cambio.
3. Ayudar a las personas que tengan problemas o dificultades personales y funcionales relacionadas con su trabajo a solucionarlos.
4. Diagnosticar situaciones y comportamientos que estén provocando problemas a la organización, o simplemente ver oportunidades de mejorar.
5. Diseñar estrategias de corrección y seleccionar tácticas o métodos de DO para alcanzarlas.
6. Estimular, provocar o catalizar comportamientos y acciones conducentes al cambio.
7. Desarrollar, capacitar o enseñar a personas o grupos para que mejoren sus hábitos de trabajo para mejorar su eficiencia y efectividad y por ende la productividad.
8. Confrontar a personas o grupos, proporcionándoles retroinformación construc-

tiva para que acepten, adopten e impulsen el cambio y no lo obstruyan.

9. Sugerir soluciones y orientar acciones para desarrollar las organizaciones
10. Intervenir en forma directa para asegurar que se tomen provisiones para evitar errores o fracasos en los procesos de cambio planeado.

Los agentes externos prácticamente son empleados temporales de las organizaciones, pues se les contrata por el período que dure el proceso de cambio, por lo regular son profesores universitarios o un consultor privado con conocimientos y experiencias en las ciencias de la conducta, casi siempre están avalados por un título universitario con especialidad en el comportamiento organizacional individual o grupal. Con este tipo de formación el agente de cambio externo cuenta con la perspectiva necesaria para impulsar el proceso de cambio.

El agente interno, obviamente, es alguien que trabaja para la empresa y que tiene algún conocimiento sobre la problemática de que se trate o de por qué se requiere el cambio y deberá trabajar en forma conjunta con el agente externo, dado que conoce mejor a la organización, servirá de guía al externo en el proceso de cambio, ambos deben desempeñar un papel de punta de lanza en la implantación del cambio.

A medida que las organizaciones crecen y se complican, también crece la necesidad del cambio, sobre todo el cambio rápido que es uno de los mayores desafíos actuales de los administradores y las organizaciones, éstas deben cambiar para adaptarse a los cambios los que se enfrentan. Los líderes que pueden efectuar la clase de adaptación continua necesaria en el mundo actual, re-

conocen que el cambio es difícil para el personal y aprenden a ponerse en su lugar y desarrollan acciones que hacen posible que el cambio se pueda llevar a cabo con éxito.

Estas acciones también deben incluir el compromiso de la organización para conducir a los empleados a través de las tres *etapas del proceso de compromiso* con el cambio. En la primera etapa, la de preparación, los empleados deben escuchar o enterarse del cambio por medio de memorándums, reuniones de trabajo, conferencias o discursos de la dirección, o contacto personal para que tomen conciencia de que éste afectará su trabajo.

En la segunda etapa, los líderes deben ayudar al personal a comprender el impacto del cambio y los beneficios que traerá consigo el llevarlo a cabo, cuando el personal entienda y le quede claro de que es positivo y que le traerá ventajas o beneficios, es mayor la probabilidad de que apoye en la implementación, o cuando menos, no se resista.

Por último, en la tercera etapa, comienza el verdadero proceso de compromiso, en un inicio los empleados perciben el cambio como algo nuevo, pero al paso del tiempo lo empiezan a percibir como algo natural o que ya forma parte de la cultura de la organización.

El entrenamiento deberá ser necesario y específico a las pretensiones de cambio y las condiciones "físicas" de la organización, lo que siempre resultará importante y de mucha ayuda es el que se tenga una visión de futuro clara, objetiva y compartida con la fuerza del cambio y una vez definida también la misión, se deberán establecer objetivos claros y precisos a las personas correctas y que estén ubicadas en los puestos correc-

tos y claves para el cambio, porque de esta manera se obtendrá una mayor participación de los empleados.

Sin embargo, los planes deberán incluir salidas alternas, es decir, que no sean inflexibles, que también se cuente con un verdadero y efectivo sistema de comunicación porque de eso dependerá en gran parte el que se prevenga la resistencia al cambio por parte del personal involucrado y que aún no esté totalmente convencido de los beneficios que el cambio le traerá consigo a la organización y a ellos mismos.(García López, 2012).

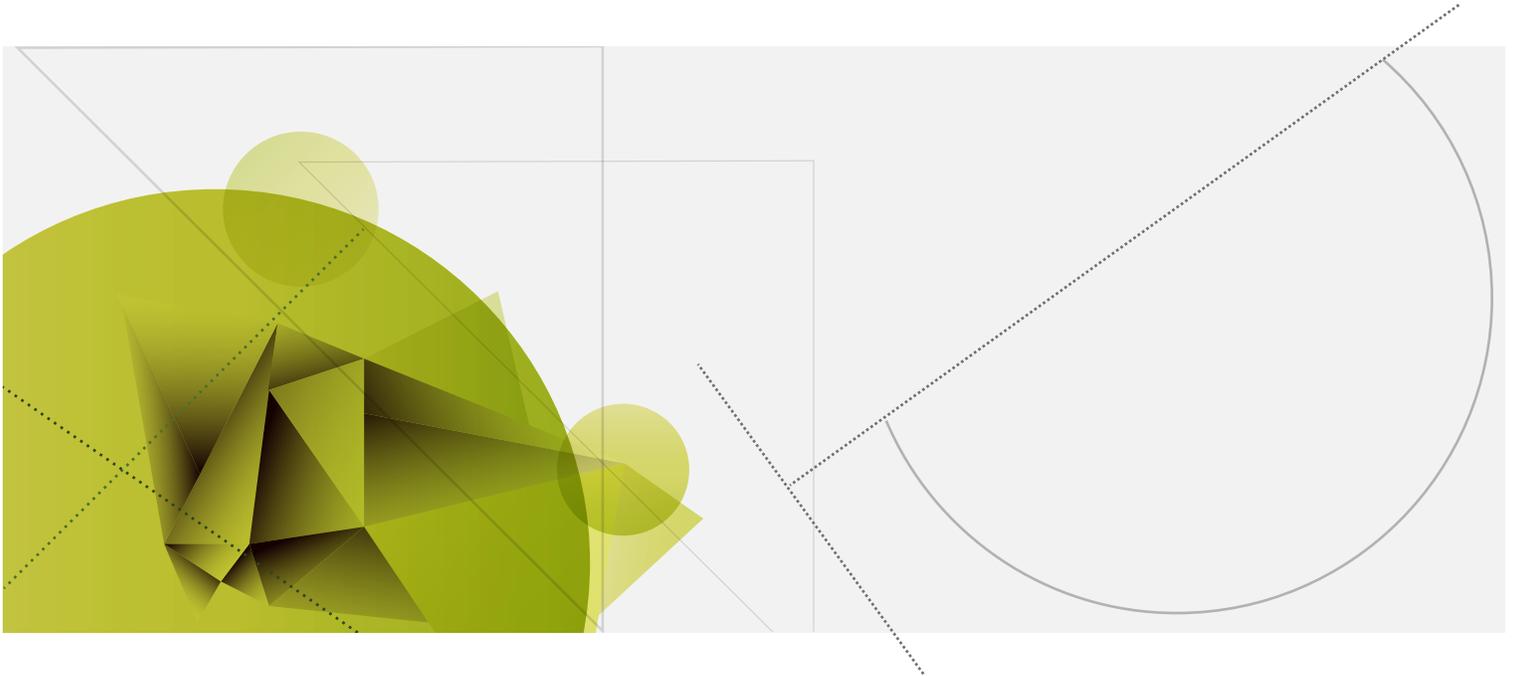
# Bibliografía

- Bacca, G. (2001). Evaluación de proyectos. México D.F: McGraw-Hill interamericana de Editores S.A.
- Barroso, G. & Delgado, M. (2007). Gestión del cambio organizacional a través de proyectos. Industrial.
- Brealey, R. & Myers, S. (2003). Principios de finanzas corporativas. Madrid: Ed. Mc Graw Hill. 7° Edición.
- Casado, J. (1998). El papel del líder en los procesos de cambio. Editorial Madrid.
- Chamoun, Y. (2002). Administración profesional de proyectos. México D.F: McGraw Hill.
- Cruz, J., Villareal, J. & Rosillo, J. (2005). Finanzas corporativas: valoración, política de financiamiento y riesgo. Bogotá: Ed. Thomson.
- Díaz, P. & Medellín, V. (2009). Proyectos: formulación y criterios de evaluación. Bogotá D.C: Editorial Alfaomega.
- Escorsa, P. & Valls, J. (2005). Tecnología e innovación en la empresa. México D.F: Edición Alfaomega. 2° Edición.
- García, J. (2012). El agente de cambio organizacional: su rol y propósitos.
- Gibson, J., Ivancevich, J. & Donnelly, J. (1998). Las organizaciones. México D.F: Mc Graw-Hill.
- Gido, J. & Clements, J. (1999). Administración exitosa de proyectos. México D.F: International Thompson Editores.
- Greenberg, J. (2005). Managing behavior in organizations. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Gómez, L. (2008). Management: people, performance and change. New York: Pearson Prentice Hall.
- Guido, J. & Clements, J. (2008). Administración exitosa de proyectos. McGraw Hill.
- Heizer, J. & Render, B. (2008). Operations management. New Jersey: Ed. Pearson Prentice Hall, Ninth Edition.
- Institute Project Management. (2008). A guide to the Project management of knowledge (PMBOK Guide). Newton Square, Pennsylvania: Project Management Institute.
- Jarocki, T. (2011). Enhancing and Unifying Project and Change Management.
- Leana, C. & Barry, B. (2000). Stability and Change as Simultaneous Experiences in Organizational Life. Academy of Management Review, Vol.25(4), 753–759.
- Mackay, I. & Sweeting, R. (2000). Perspectives on integrated Business Risk Management (BRM) and the implications for corporate governance. Corporate Governance-an International.

# Bibliografía

- Miranda, J. (2005). Gestión de proyectos. Bogotá: MM editores.
- Mokate, K. (2004). Evaluación financiera de proyectos de inversión. Editorial Alfaomega.
- Ochoa, G. & Saldívar, R. (2012). Administración financiera. México D.F: Editorial Mc Graw Hill. 3° Edición.
- OECD. (1997). The Measurement of Scientific and Technological Activities. Organization for Economic Co-operation and Development.
- OGC. (2009). Managing successful projects with PRINCE2™. The Stationery Office.
- Osterwalder, M. (2011). Business model canvas.
- Pardo del Val, M. (2003). La dirección participativa como elemento dinamizador en los cambios organizativos. Servicio de Publicaciones Universidad de Valencia.
- Pascale, R. (2009). Decisiones financieras. Buenos Aires: Pearson Prentice Hall, 6° Edición.
- Project Management Institute (PMI). (2008). A guide to the project management body of knowledge (PMBOK GUIDE). Atlanta. Global Standard. 4° Edición.
- Sapag, N. (2007). Proyectos de Inversión. México D.F: Editorial Pearson Prentice Hall, 1° Edición.
- Shalk, R., Campbell, J, & Freese, C. (1988). Change and Employee Behaviour. Leadership and Organization Development Journal.
- Schroeder, R. (1992). Administración de operaciones. México D.F: Graw Hill.
- Stoner, J. et al. (1996). Administración. México D.F: Editorial Pretince Hall.
- Teuten, P. (2005). Mistakes in risk management. Financial Executives International, 45–46.
- Van De Ven, A. & Poole, M. (1995). Explaining Development and Change in Organizations. Academy of Management Review, Vol.20(3), 510–540.
- Wahlen, J. & Baginski, S. (2010). Financial reporting, financial statement analysis and valuation: a strategic perspective. 7° Edición.

Esta obra se terminó de editar en el mes de noviembre  
Tipografía Myriad Pro 12 puntos  
Bogotá D.C.,-Colombia.



**AREANDINA**  
Fundación Universitaria del Área Andina

MIEMBRO DE LA RED  
**ILUMNO**