



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

ESCUELA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN

ESCUELA DE INGENIERÍA EN CONSTRUCCIÓN

PROPUESTA DE MARCO DE TRABAJO PARA EL ESTUDIO SISTÉMICO DE RIESGOS EN PROYECTOS

Proyecto de Graduación para optar por el grado de Máster en Gestión de
Proyectos, énfasis de Proyectos Empresariales

Realizado por:

ING. ELÍAS CONEJO CANTILLO

Profesores Guía:

ING. MANUEL ALÁN ZÚÑIGA, MAP

Cartago Abril, 2011

ACTA TRIBUNAL EXAMINADOR

DEDICATORIA

A mis padres que siempre han estado a mi lado, mis hermanos y en especial a mis sobrinos, María Alejandra y Matías que con su alegría, sonrisas e inocencia han llenado mi vida de felicidad.

AGRADECIMIENTOS

A mi profesor tutor, don Manuel Alán, gracias por creer en este proyecto.

*A Paula Céspedes, Adriana Delgado y Leonardo Díaz, de BeMonarch, gracias por darme a
conocer el pensamiento sistémico.*

EPÍGRAFE

“Quien sólo trabaja por el salario, sólo el salario se merece”

Anónimo

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN	2
A. CONTEXTO DE LA GESTIÓN DE RIESGOS.....	3
B. CONTEXTO DEL PENSAMIENTO SISTÉMICO.....	4
C. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	5
D. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
E. OBJETIVOS.....	7
1. General.....	7
2. Específicos.....	7
F. ALCANCE	7
G. LIMITACIONES.....	8
CAPITULO II MARCO TEÓRICO	9
A. DIRECCIÓN DE PROYECTOS.....	10
1. Definición.....	10
2. Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos.....	11
3. Áreas de conocimientos de la dirección de proyectos	14
B. GESTIÓN DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO.....	17
1. Definición de Riesgo.....	17
2. ¿Qué es gestión de riesgos?.....	17
3. Objetivo.....	17
4. Procesos.....	18
I. Planificar la Gestión de Riesgos	20
II. Identificar los riesgos	24

III.	Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos.....	27
IV.	Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos	28
V.	Planificar la Respuesta a los Riesgos.....	30
VI.	Monitorear y Controlar los Riesgos	32
C.	PENSAMIENTO SISTÉMICO.....	34
1.	Definición	34
2.	Leyes del Pensamiento Sistémico	36
3.	El principio de la palanca	38
4.	Bases del pensamiento sistémico	39
5.	Arquetipos Sistémicos.....	40
6.	Ciclos Causales	46
I.	¿Cómo crear un ciclo causal?.....	47
II.	Guía para crear ciclos causales	48
	CAPITULO III MARCO METODOLÓGICO	50
A.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	51
1.	Exploratoria.....	51
2.	Explicativa	51
B.	FUENTES DE INVESTIGACIÓN	51
C.	TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN.....	52
1.	Investigación documental.....	52
2.	Análisis de contenido	52
D.	TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	53
1.	Estudio a profundidad de la base teórica	53
2.	Creación de la propuesta de marco de trabajo	53
3.	Ejecución de la propuesta de marco de trabajo en un proyecto ejemplo.....	54

CAPITULO IV CREACIÓN DE LA PROPUESTA DE MARCO DE TRABAJO	55
A. DEFINICIÓN	56
B. MARCO DE TRABAJO: ENTRADAS	57
1. Leyes del Pensamiento Sistémico	57
2. Bases Pensamiento Sistémico.....	57
3. Arquetipos sistémicos	57
4. Registro de Riesgos	58
C. MARCO DE TRABAJO: HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS	58
1. Creación de Diagramas Causales	58
2. Guía para la Creación de Diagramas Causales	58
3. Principio de la Palanca	59
D. MARCO DE TRABAJO: SALIDAS	60
1. Diagrama(s) Causal del Proyecto	60
2. Arquetipos Ubicados.....	60
3. Solución de Arquetipos	60
CAPITULO V EJEMPLO DE EJECUCIÓN.....	61
A. PROYECTO EJEMPLO	62
B. REALIZACIÓN DEL ESTUDIO SISTÉMICO DE UN RIESGO EJEMPLO.....	63
CAPITULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	66
A. CONCLUSIONES.....	67
B. RECOMENDACIONES.....	68
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 ESTRUCTURA DESGLOSADA DE LA PROPUESTA DE MARCO DE TRABAJO	8
FIGURA 2 GRUPOS DE PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS	12
FIGURA 3 INTERACCIÓN ENTRE LOS GRUPOS DE PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS.....	13
FIGURA 4 PROCESOS AGRUPADOS POR ÁREA DE CONOCIMIENTO Y GRUPOS DE PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS.....	16
FIGURA 5 RESUMEN DE PROCESOS DE LA GESTIÓN DE RIESGOS.....	19
FIGURA 6 ENTRADAS, HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS, Y SALIDAS DE LA PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS.....	20
FIGURA 7 INTERACCIÓN DE PROCESOS CON EL PROCESO DE PLANIFICAR LA GESTIÓN DE RIESGOS.....	21
FIGURA 8 EJEMPLO RBS	23
FIGURA 9 EJEMPLO DE DEFINICIONES DE PROBABILIDADES E IMPACTOS DE LOS RIESGOS.....	23
FIGURA 10 EJEMPLO DE MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO.....	24
FIGURA 11 ENTRADAS, HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS, Y SALIDAS DEL PROCESO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.....	25
FIGURA 12 INTERACCIÓN DE PROCESOS CON EL PROCESO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	26
FIGURA 13 ENTRADAS, HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS, Y SALIDAS DEL ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS	27
FIGURA 14 INTERACCIÓN DE PROCESOS CON EL PROCESO DE ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS.....	28
FIGURA 15 ENTRADAS, HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS, Y SALIDAS PARA EL PROCESO DE ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS.....	29
FIGURA 16 INTERACCIÓN DE LOS PROCESOS CON EL PROCESO DE ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS	29
FIGURA 17 ENTRADAS, HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS, Y SALIDAS PARA EL PROCESO DE PLANIFICACIÓN DE RESPUESTAS	31
FIGURA 18 INTERACCIÓN DE PROCESOS CON EL PROCESO DE PLANIFICACIÓN DE RESPUESTAS	32

FIGURA 19 ENTRADAS, HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS, Y SALIDAS PARA EL PROCESO DE MONITOREO Y CONTROL.....	33
FIGURA 20 INTERACCIÓN DE LOS PROCESOS CON EL PROCESO DE MONITOREO Y CONTROL DE RIESGOS	34
FIGURA 21 DIFERENCIACIÓN ENTRE EVENTOS, PATRONES, ESTRUCTURAS Y MODELOS MENTALES.....	35
FIGURA 22 ARQUETIPO LÍMITES DE CRECIMIENTO	41
FIGURA 23 ARQUETIPO DESPLAZAMIENTO DE CARGA	42
FIGURA 24 ARQUETIPO CRECIMIENTO Y SUBINVERSIÓN	43
FIGURA 25 ARQUETIPO SOLUCIONES CONTRAPRODUCENTES	44
FIGURA 26 ARQUETIPO TRAGEDIA DEL TERRENO COMÚN	45
FIGURA 27 ARQUETIPO TRAGEDIA DEL TERRENO COMÚN	46
FIGURA 28 TIPOS DE RELACIÓN DENTRE VARIABLES.....	48
FIGURA 29 POSICIÓN PROPUESTA PARA EL PROCESO DE ESTUDIO CAUSAL DE RIESGOS	56
FIGURA 30 PROPUESTA DE MARCO DE TRABAJO PARA EL ESTUDIO SISTÉMICO DE RIESGOS.....	60
FIGURA 31 REPRESENTACIÓN VISUAL DEL PROYECTO	62
FIGURA 32 DIAGRAMA CAUSAL DEL RIESGO EJEMPLO	64

ABREVIATURAS

PMI: *Project Management Institute*, o Instituto de Administración de Proyectos.

PMBok: *Project Management Body of Knowledge*, Cuerpo de Conocimientos en Administración de Proyectos.

RBS: *Risk Breakdown Structure*, Estructura Desglosada de Riesgos.

RESUMEN

En este proyecto se realizó una investigación de dos conceptos, el primero, la gestión de proyectos tal y como el PMI la propone en su PMBoK y el otro, el pensamiento sistémico, en el cual se estudian situaciones (problemáticas), como un sistema para así observar su comportamiento (así como el de sus variables) en el tiempo. Mediante esa investigación se encontró la forma de combinar ambos conceptos en uno nuevo: el Estudio Causal de los Riesgos del Proyecto.

Este nuevo concepto se deduce a partir de un vacío encontrado mediante la aplicación de los principios del pensamiento sistémico a los procesos del área de conocimiento de gestión de riesgos del PMBoK, en el cual, según lo observado, no se estudian a profundidad las causas de los riesgos, con el fin de buscar relaciones entre ellas para así generar un modelo en el cual se muestren todos los riesgos y cómo interactúan entre sí.

El marco de trabajo creado pretende hacer uso del pensamiento sistémico mediante el estudio causal de cada riesgo del proyecto y buscar la interrelación de los mismos, mediante la búsqueda de causas (o variables) compartidas (o comunes); esto crea un sistema de riesgos, que el director de proyectos podrá administrar más eficientemente, complementándose con los demás procesos del área de conocimiento de gestión de riesgos del PMI.

Este marco de trabajo se puede ver como un proceso, que complementa los procesos ya creados dentro de la gestión de procesos, en este trabajo se propone una agregación del mismo a esta área, con el fin de que el director de proyecto tenga una herramienta más para obtener una gestión de riesgos eficiente.

Palabras clave: pensamiento sistémico, gestión de riesgos, estudio sistémico de riesgos.

ABSTRACT

This project was an investigation of two concepts, the first project management as the proposed PMI in PMBOK and the other, systemic thinking, which are studied situations (problems) as a system and observe their behavior (as well as their variables) in time. Through this research found a way to combine both concepts into one new: the Causal Study of Project Risks.

This new concept comes from a void found by applying the principles of systemic thinking to the processes of risk management area of knowledge of PMBoK, in which, as noted, are not studied in depth the causes of risks, in order to find relationships between them and generate a model which displays all the risks and how they interact.

The framework developed aims to make use of systemic thinking through the causal study of each project risk and find the relationship of the same by the search for causes (or variables) shared (or common), this creates a risk that the director can more efficiently manage projects, complemented by other processes in the risk management area of knowledge of PMI.

This framework can be viewed as a process, which complements the already established processes within the process management; this paper proposes an aggregation of the same to this area, so that the project manager has a tool for an efficient risk management.

Keywords: systemic thinking, risk management, systemic study of risks.

INTRODUCCIÓN

El propósito de este proyecto de graduación es dar un primer paso en la combinación del pensamiento sistémico y la gestión de riesgos de un proyecto.

Este proyecto nace de la existencia de un vacío en el cual no se estudian más en detalle las causas de los riesgos en los proyectos, ni tampoco se genera un estudio relacional entre las mismas, es decir, no se determinan las relaciones entre las causas y por ende no se logran determinar las relaciones entre los riesgos.

Mediante la combinación de los principios y reglas del pensamiento sistémico con los procesos de gestión de riesgos dados por el PMI en el PMBoK, se logra la creación de una propuesta para marco de trabajo en el cual se determinan entradas, herramientas y salidas para el proceso del estudio sistémico de los riesgos de un proyecto.

Este proceso de estudio sistémico de riesgos ayuda al director de proyectos a integrar las causas de los riesgos mediante la creación de ciclos causales de los riesgos del proyecto, ya que una vez realizado estos ciclos se pueden ver las causas de los riesgos y se puede determinar qué grado de interacción tienen entre ellas y con las causas de otros riesgos o si varios riesgos tienen causas compartidas, y así crear planes de respuesta con más facilidad.

También dentro de este proyecto se propone insertar este marco de trabajo como parte de los procesos de gestión de riesgos, estrictamente después de la identificación de los riesgos y antes el análisis cualitativo de los riesgos.

CAPITULO I

GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN

CONTEXTO DE LA GESTIÓN DE RIESGOS

CONTEXTO DEL PENSAMIENTO SISTÉMICO

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

OBJETIVOS

ALCANCE

LIMITACIONES

A. CONTEXTO DE LA GESTIÓN DE RIESGOS

La aproximación del riesgo se produce en los emporios comerciales y navegantes de Italia a fines del siglo XVI, son por tanto, estos mercaderes o comerciantes quienes crean el concepto moderno del riesgo.

En el proceso de desarrollo del capitalismo industrial, que es a partir del siglo XIX, es cuando aparecen mayores riesgos como consecuencia de los inventos y su puesta en práctica: ferrocarriles, actividades fabriles, trabajos públicos, automovilismo, etc., que revolucionan la vida cotidiana. Por lo que ante el aumento de accidentes de trabajo y la consiguiente presión de los sindicatos obreros, surge la necesidad de implantar medidas de prevención.

Después de la segunda guerra Mundial se agudiza la necesidad de analizar y controlar los riesgos.

Es a partir de los años sesenta, que junto a las expectativas de grandes catástrofes, aparece la gran vulnerabilidad de las empresas debido a la gran concentración de valores y la especialización de sus unidades de fabricación. La aparición de un riesgo produce junto a grandes pérdidas humanas y materiales una serie de gastos financieros e indirectos: Reducción de ventas, de imagen de la empresa, paro obrero, etc.

La medida del riesgo abarca dos dimensiones básicas: la probabilidad de que se produzca, que se puede expresar en términos de frecuencia o, mejor en términos de frecuencia relativa, y la severidad con que se produzca dicha amenaza.

Algunas situaciones de riesgo son del tipo si - no: el acontecimiento incierto y amenazador se produce o no se produce. En el primer caso, el resultado es una pérdida total; si dicho acontecimiento no se verifica, no se registra ninguna pérdida. Se trata de una situación de riesgo relativamente poco corriente y la mayoría de los riesgos de este tipo poseen una estructura de pérdida que se pueden expresar, teóricamente al menos, en forma de distribución de probabilidades. Esta distribución de probabilidades puede mostrar una posibilidad relativamente grande de pérdidas pequeñas, una posibilidad menor de pérdidas medianas y una posibilidad insignificante de pérdidas totales.

Se puede decir, que el grado de confianza de una medición mejora cuanto más alto es el número de datos observados, y si este número es suficiente, el único problema que resta, es anticipar el efecto de los cambios conocidos y no conocidos sobre los resultados totales. Aunque las condiciones sean de incertidumbre, si el número de datos empíricos es suficiente, se puede planificar determinados indicadores de control con toda confianza.

Indistintamente del tipo de proyecto (*software*, construcción, etc.), los riesgos son una situación latente dentro del mismo y, según el Instituto de Administración de Proyectos (PMI, por sus siglas en inglés), la gestión de riesgos es una práctica muy recomendada dentro de un proyecto, tanto así, que debería hacer siempre dentro de cualquier proyecto.

B. CONTEXTO DEL PENSAMIENTO SISTÉMICO

El pensamiento sistémico es relativamente nuevo, aparece formalmente hace unos cuarenta y cinco años atrás, a partir de los cuestionamientos que desde el campo de la Biología hizo Ludwig Von Bertalanffy, quien cuestionó la aplicación del método científico en los problemas de la Biología, debido a que éste se basaba en una visión mecanicista y causal, que lo hacía débil como esquema para la explicación de los grandes problemas que se dan en los sistemas vivos. Este cuestionamiento lo llevó a plantear un reformulamiento global en el paradigma intelectual para entender mejor el mundo que nos rodea, surgiendo formalmente el paradigma de sistemas.

Esta teoría de sistemas propone una nueva forma de pensar y de analizar situaciones como un todo, es decir como un sistema, esto ayuda a resolver problemas creando, a partir de sus variables, patrones (de comportamiento) y así de esa forma, es más sencilla la modificación de esas variables y por lo tanto, la solución, prevención o mitigación del problema.

El pensamiento sistémico es integrador, tanto en el estudio de las situaciones como en las conclusiones que nacen a partir de allí, proponiendo soluciones en las cuales se tienen que considerar diversos elementos y relaciones que conforman la estructura de lo que se define como "sistema", así como también de todo aquello que conforma el entorno del sistema definido.

Este pensamiento hace posible ver a la organización ya no como que tiene un fin predeterminado (por alguien), como lo plantea el esquema tradicional, sino que dicha organización puede tener diversos fines en función de la forma cómo los involucrados en su destino la vean, surgiendo así la variedad interpretativa. Estas visiones están condicionadas por los intereses y valores que posean dichos involucrados, existiendo solamente un interés común centrado en la necesidad de la supervivencia de la misma.

Así, el enfoque sistémico contemporáneo aplicado al estudio de las organizaciones plantea una visión inter, multi y transdisciplinaria que ayuda a analizar una empresa de manera integral permitiéndole identificar y comprender con mayor claridad y profundidad los problemas organizacionales, sus múltiples causas y consecuencias. Así mismo, viendo a la organización

como un ente integrado, conformada por partes que se interrelacionan entre sí a través de una estructura que se desenvuelve en un entorno determinado, se estará en capacidad de poder detectar con la amplitud requerida tanto la problemática, como los procesos de cambio que de manera integral, es decir a nivel humano, de recursos y procesos, serían necesarios de implantar en la misma, para tener un crecimiento y desarrollo sostenibles y en términos viables en el tiempo.

C. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La gestión de riesgos es una de las áreas de conocimiento dentro de la dirección de proyectos más importantes, ya que si el director del proyecto no tiene la habilidad para categorizar el riesgo (cuantitativa y cualitativamente), para así implementar los planes de respuesta (que pueden ser de reducción, si se quiere disminuir la probabilidad de ocurrencia del riesgos; o de mitigación para disminuir su impacto).

Aplicando una correcta gestión de riesgos, se obtienen los siguientes beneficios:

- a.** Mayor posibilidad de alcanzar los objetivos.
- b.** Consolida reportes de riesgos distintos a nivel de la Organización.
- c.** Menos sorpresas y crisis.
- d.** Mayor enfoque interno en hacer lo correcto en la forma correcta.
- e.** Incrementa la posibilidad de que cambios en iniciativas puedan ser logrados.
- f.** Capacidad de tomar mayor riesgo por mayores recompensas.
- g.** Más información sobre riesgos tomados y decisiones realizadas.
- h.** Incrementa el entendimiento de riesgos claves y sus más amplias implicaciones.
- i.** Identifica y comparte riesgos alrededor del negocio.
- j.** Crea mayor enfoque de la gerencia en asuntos que realmente importan.

Por otro lado aplicar el pensamiento sistémico en situaciones organizacionales presenta los siguientes beneficios:

- a.** Las relaciones causa-efecto no siempre son lineales; suelen ser complejas, diferidas e impredecibles.
- b.** Las conexiones recíprocas entre componentes de un sistema, como las organizaciones integrantes de una red, son importantes y pueden tener valiosos efectos sinérgicos.
- c.** La retroinformación tiene importancia crítica para el aprendizaje y autoconocimiento.

El pensamiento sistémico tiene múltiples repercusiones sobre la cooperación para el desarrollo, pues requiere mayores análisis normativos e intercambios con los profesionales, además de mejor comprensión del contexto local, plazos más flexibles, una disposición a asumir riesgos y a idear estrategias paulatinas y un replanteo del enfoque de seguimiento y evaluación. Igualmente importante, deberá traducirse en instrumentos y métodos que ayuden a los profesionales a trabajar más eficazmente.

Este pensamiento conduce a preparar modelos que promuevan mejor comprensión de los acontecimientos, sus causas y, aún más importante, la estructura intrínseca responsable de esas causas. Al abordar una situación (en este caso riesgos), sólo mediante la comprensión de dicha estructura intrínseca será posible detectar los apropiados factores de multiplicación para lograr cambios globales.

Al aplicar los beneficios anteriores del pensamiento sistémico en la gestión de riesgos en proyectos se puede afirmar que, primeramente, al considerar los riesgos como parte de redes de sistemas y subsistemas inter-actantes, el enfoque sistémico puede contribuir a crear estrategias de gestión de riesgos. Al centrarse en el “surgimiento” del riesgo, se reconoce que no se pueden obtener efectos concretos simplemente aportando insumos externos (consecuencias o efectos).

En segundo lugar, el enfoque sistémico puede utilizarse como instrumento analítico explicativo, para comprender el contexto de los riesgos y determinar los factores que los facilitan u obstaculizan. Por ende, puede determinarse la mejor solución del sistema.

Finalmente, el pensamiento sistémico ofrece diferentes perspectivas de las funciones de seguimiento, evaluación y aprendizaje. Por ejemplo, puede contribuir a distinguir diferentes aspectos de seguimiento y evaluación, para rendir cuentas y, al mismo tiempo, satisfacer la necesidad de aprendizaje interno como base de adaptación y cambio.

Mediante una combinación de los conceptos de pensamiento sistémico y los procesos de gestión de riesgos propuesta por el PMI, se puede encontrar un vacío en la forma que se analizan los riesgos, específicamente, en la forma en que se realiza el estudio de causas, no se ahonda en determinar cómo están relacionadas las causas de un riesgo determinado, para así poder llegar a la causa raíz del riesgo y evitar el retrabajo del análisis de riesgos secundarios (o residuales).

Por lo tanto esta investigación pretende crear una propuesta de marco de trabajo para el estudio sistémico de riesgos, en donde se determinen los pasos a seguir y las herramientas a utilizar para estudiar los riesgos como sistemas. El cual ayude a los administradores de proyectos a ver los riesgos como un sistema, analizar sus variables y lograr crear un diagrama causal, para así medir cuantitativa y cualitativamente el riesgo y crear los planes de respuesta.

D. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿De qué forma puede el pensamiento sistémico ayudar a la gestión de riesgos en proyectos?

E. OBJETIVOS

1. General

Crear una propuesta de marco de trabajo para estudio sistémico de riesgos en proyectos.

2. Específicos

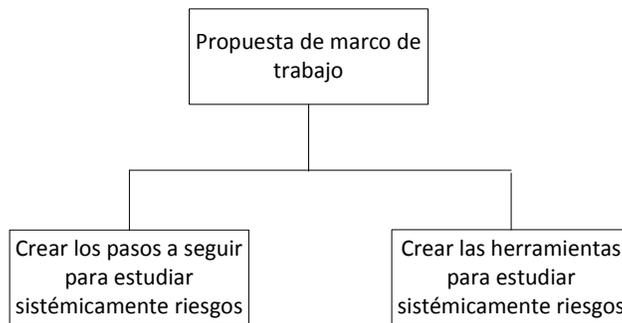
- a. Determinar la relación entre riesgos y pensamiento sistémico.
- b. Crear herramientas de conocimiento para estudiar sistémicamente los riesgos.
- c. Crear la serie de pasos a seguir para estudiar sistémicamente un riesgo.
- d. Compilar herramientas y pasos en una propuesta de marco de trabajo.
- e. Poner en práctica la propuesta de marco de trabajo con un proyecto ejemplo.

F. ALCANCE

El producto de este proyecto es una propuesta de marco de trabajo la cual tendrá dos componentes: una guía de pasos a seguir para realizar un estudio sistémico del riesgo y las herramientas a utilizar durante esos pasos

En la figura 1 se presenta la estructura desglosada de trabajo para la propuesta de marco de trabajo realizada en esta investigación, en el cual se denotan los dos componentes del mismo; los pasos a seguir para estudiar sistémicamente riesgos en proyectos y las herramientas necesarias para realizar el estudio sistémico de riesgos

FIGURA 1
ESTRUCTURA DESGLOSADA DE LA PROPUESTA DE MARCO DE TRABAJO



FUENTE: Propia

G. LIMITACIONES

- a. Existe la limitante del acceso a la información, es decir, de encontrar los libros específicos de pensamiento sistémico que ayuden a crear el conocimiento teórico en esta área.
- b. El proyecto se limita a realizar una propuesta de marco de trabajo, ya que la creación de un marco de trabajo completo, tomaría mucho más tiempo del que se tiene para los seminarios de graduación.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

DIRRECCIÓN DE PROYECTOS

GESTIÓN DE RIESGOS

PENSAMIENTO SISTÉMICO

A. DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Según el PMI (2008, p 5), un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único; esta naturaleza temporal indican un inicio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto o cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, por la razón que sea. Todo proyecto crea un producto, servicio o resultado único, aunque pueden haber elementos repetitivos en algunos entregables del proyecto, esta repetición no altera la unicidad del proyecto.

1. Definición

La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para satisfacer los requisitos del mismo. La aplicación de conocimientos requiere de la dirección eficaz de los procesos apropiados. (PMI, 2008 p 37)

Para que un proyecto tenga éxito, el equipo del proyecto debe:

- a.** Seleccionar los procesos apropiados dentro de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos (también conocidos como Grupos de Procesos) que sean necesarios para cumplir con los objetivos del proyecto
- b.** Usar un enfoque definido para adaptar las especificaciones del producto y los planes de tal forma que se puedan cumplir los requisitos del proyecto y del producto
- c.** Cumplir con los requisitos para satisfacer las necesidades, deseos y expectativas de los interesados
- d.** Equilibrar las demandas concurrentes de alcance, tiempo, costes, calidad, recursos y riesgos para producir un producto de calidad. (PMI, 2008 p 37)

La dirección de proyectos es una tarea integradora que requiere que cada proceso del producto y del proyecto esté alineado y conectado de manera adecuada con los demás procesos, a fin de facilitar la coordinación. Normalmente las acciones tomadas durante un proceso afectan a ese proceso y a otros procesos relacionados. A menudo, estas interacciones entre procesos

requieren efectuar concesiones entre requisitos y objetivos del proyecto, y las concesiones específicas de desempeño variarán de un proyecto a otro y de una organización a otra. Una dirección de proyectos exitosa incluye dirigir activamente estas interacciones a fin de cumplir con los requisitos del patrocinador, el cliente y los demás interesados. En determinadas circunstancias, será necesario repetir varias veces un proceso o conjunto de procesos para alcanzar el resultado requerido. (PMI, 2008 p 38)

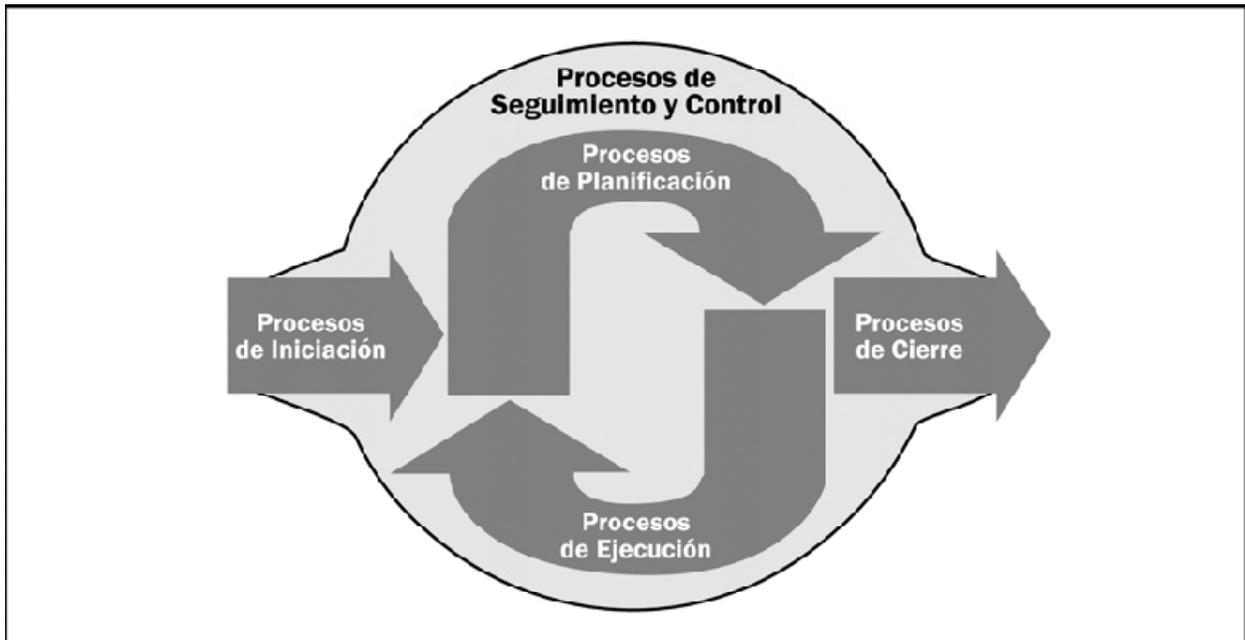
2. Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos

Existen cinco categorías para los grupos de procesos dentro de la dirección de procesos, de acuerdo al PMI (2008, p 39):

- a. Grupo del Proceso de Iniciación: son aquellos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto ya existente, mediante la obtención de la autorización para comenzar dicho proyecto o fase.
- b. Grupo del Proceso de Planificación: son aquellos procesos que se necesitan para establecer el alcance del proyecto, refinar objetivos y definir el curso de acción necesario para alcanzar esos objetivos.
- c. Grupo del Proceso de Ejecución: son aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo.
- d. Grupo del Proceso de Seguimiento y Control: son los procesos requeridos para monitorear, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.
- e. Grupo del Proceso de Cierre: son los procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

Los grupos de procesos de la dirección de proyectos se vinculan mediante sus resultados, es decir, los resultados de un grupo de procesos son la entrada para el siguiente grupo de procesos, como lo demuestra la figura 2.

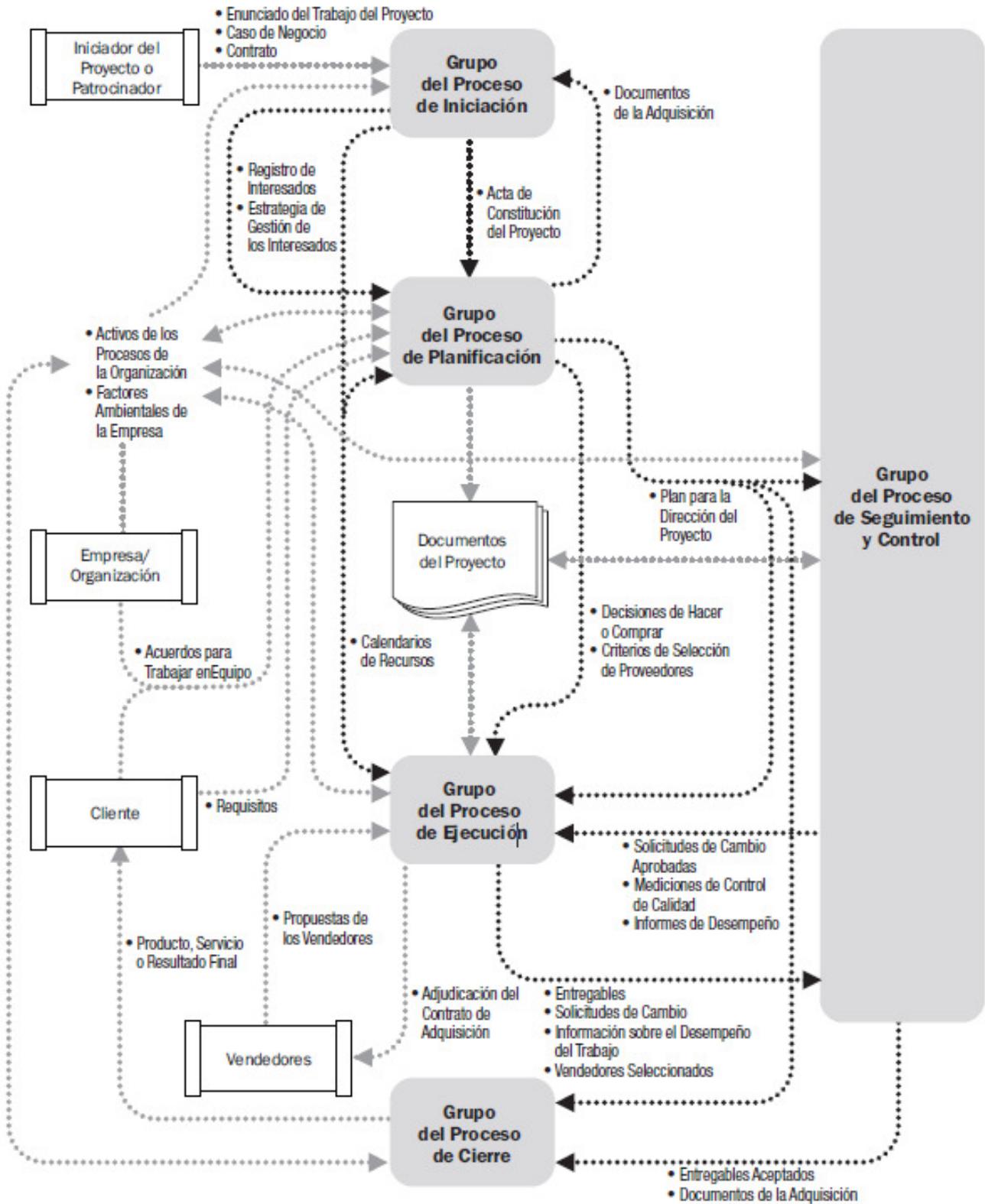
FIGURA 2
GRUPOS DE PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS



FUENTE: PMI, 2008, p 40

Además de vincularse entre ellos, los grupos de procesos, interactúan con el entorno del proyecto, como por ejemplo, los interesados del proyecto, en la figura 3 se ilustra la interacción entre los grupos de procesos de la dirección de proyectos y algunas variables del entorno (actores), como por ejemplo el iniciador del proyecto.

FIGURA 3
INTERACCIÓN ENTRE LOS GRUPOS DE PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS



FUENTE: PMI, 2008, p 42

3. Áreas de conocimientos de la dirección de proyectos

Según Líder De Proyecto (2009), la dirección de proyectos consiste en aplicar conocimientos, herramientas, habilidades y técnicas durante la ejecución de los trabajos y actividades del proyecto, con el objetivo de satisfacer los requisitos y las expectativas de los interesados en el mismo.

Además Líder De Proyecto (2009), establece que, para cumplir con el objetivo de satisfacer los requisitos y las expectativas de los interesados en el mismo, es importante y necesario que la administración del proyecto balancee las demandas que compiten entre sí, tales como:

- a. Alcance, tiempo, costo y calidad.
- b. Partidos interesados con diferentes necesidades y expectativas.
- c. Requerimientos identificados (necesidades) y requerimientos no identificados (expectativas).

Líder De Proyecto (2009), explica las áreas de conocimiento de la dirección de proyectos de la siguiente forma:

- a. **Gestión de la Integración del Proyecto:** se refiere a los procesos requeridos para asegurar que los elementos varios de un proyecto están coordinados apropiadamente. Consiste del desarrollo de un plan de proyecto, ejecución del plan de proyecto, y el control de cambios en general.
- b. **Gestión del Alcance del Proyecto:** se refiere al proceso requerido para asegurar que el proyecto incluye todo trabajo requerido, y sólo el trabajo requerido, para completar el proyecto de manera exitosa. Consiste de la iniciación, planeación del alcance, definición del alcance, verificación del alcance, y control de cambio al alcance.
- c. **Gestión del Tiempo del Proyecto:** se refiere a los procesos requeridos para asegurar la terminación a tiempo del proyecto. Consiste en la definición de las actividades, secuencia de las actividades, estimación de duración de las actividades, desarrollo del cronograma y control de la programación.
- d. **Gestión de los Costos del Proyecto:** se refiere a los procesos requeridos para asegurar que el proyecto es completado dentro del presupuesto aprobado. Consiste en la planificación de recursos, estimación de costos, presupuesto de costos, y control de costos.

- e. **Gestión de la Calidad del Proyecto:** se refiere a los procesos requeridos para asegurar que el proyecto va a satisfacer las necesidades para lo cual fue desarrollado. Consiste en la planeación de la calidad, aseguramiento de la calidad, y control de calidad.
- f. **Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto:** se refiere a los procesos requeridos para hacer el uso más eficiente de las personas involucradas en el proyecto. Consiste en la planeación organizacional, adquisición de *staff*, y desarrollo del equipo.
- g. **Gestión de las Comunicaciones del Proyecto:** se refiere a los procesos requeridos para asegurar la generación apropiada y a tiempo, colección, diseminación, almacenamiento, y la disposición final de la información del proyecto. Consiste en la planeación de la comunicación, distribución de la información, reportes de desempeño, y el cierre administrativo.
- h. **Gestión de los Riesgos del Proyecto:** se refiere a los procesos concernientes con la identificación, análisis, y respuesta al riesgo del proyecto. Consiste en la identificación del riesgo, cuantificación del riesgo, desarrollo de la respuesta al riesgo, y en el control de la respuesta al riesgo.
- i. **Gestión de las Adquisiciones del Proyecto:** se refiere a los procesos requeridos para adquirir bienes y servicios de fuera de la organización ejecutora. Consiste en la planeación de la gestión de la procuración, planear la solicitud, la solicitud, selección de proveedores, administración de contratos, y cierre de contratos.

A continuación, la figura 4 ilustra los distintos procesos que se pueden realizar durante la dirección de un proyecto y la referencia cruzada que tienen con respecto a los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos como con las áreas de conocimiento de la dirección de proyectos, ya que un proceso es de un área de conocimiento, pero se realiza en cierto grupo de procesos

FIGURA 4
PROCESOS AGRUPADOS PORÁREA DE CONOCIMIENTO Y GRUPOS DE PROCESOS DE LA
DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo del Proceso de Iniciación	Grupo del Proceso de Planificación	Grupo del Proceso de Ejecución	Grupo del Proceso de Seguimiento y Control	Grupo del Proceso de Cierre
Gestión de la Integración del Proyecto	Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto	Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto Realizar el Control Integrado de Cambios	Cerrar el Proyecto o Fase
Gestión del Alcance del Proyecto		Recopilar Requisitos Definir el Alcance Crear la EDT		Verificar el Alcance Controlar el Alcance	
Gestión del Tiempo del Proyecto		Definir las Actividades Secuenciar las Actividades Estimar los Recursos de las Actividades Estimar la Duración de las Actividades Desarrollar el Cronograma		Controlar el Cronograma	
Gestión de los Costos del Proyecto		Estimar los Costos Determinar el Presupuesto		Controlar los Costos	
Gestión de la Calidad del Proyecto		Planificar la Calidad	Realizar el Aseguramiento de Calidad	Realizar el Control de Calidad	
Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto		Desarrollar el Plan de Recursos Humanos	Adquirir el Equipo del Proyecto Desarrollar el Equipo del Proyecto Gestionar el Equipo del Proyecto		
Gestión de las Comunicaciones del Proyecto	Identificar a los Interesados	Planificar las Comunicaciones	Distribuir la Información Gestionar las Expectativas de los Interesados	Informar el Desempeño	
Gestión de los Riesgos del Proyecto		Planificar la Gestión de Riesgos Identificar los Riesgos Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos Planificar la Respuesta a los Riesgos		Monitorear y Controlar los Riesgos	
Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		Planificar las Adquisiciones	Efectuar las Adquisiciones	Administrar las Adquisiciones	Cerrar las Adquisiciones

FUENTE: PMI, 2008, p 43

B. GESTIÓN DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO

1. Definición de Riesgo

Según PMI (2008, p 275), un riesgo es un evento o condición incierta que, si sucede, tiene un efecto en por lo menos uno de los objetivos del proyecto. Los objetivos pueden incluir el alcance, el cronograma, el costo y la calidad. Un riesgo puede tener una o más causas y, si sucede, uno o más impactos. Una causa puede ser un requisito, un supuesto, una restricción o una condición que crea la posibilidad de consecuencias tanto negativas, como positivas. Las condiciones de riesgo podrían incluir aspectos del entorno del proyecto o de la organización que pueden contribuir a poner en riesgo el proyecto. Los riesgos tienen su origen en la incertidumbre que está presente en todos los proyectos. Los riesgos conocidos son aquellos que han sido identificados, lo que hace posible planificar respuestas, mientras que los riesgos desconocidos específicos no pueden gestionarse de manera proactiva, lo que sugiere que el equipo de proyecto debe crear un plan de contingencia. Un riesgo del proyecto, que ha ocurrido, también se le puede llamar **problema**.

2. ¿Qué es gestión de riesgos?

La gestión de riesgos es un enfoque estructurado para manejar la incertidumbre relativa a una amenaza, a través de una secuencia de actividades humanas que incluyen evaluación de riesgo, estrategias de desarrollo para manejarlo y mitigación del riesgo utilizando recursos gerenciales. Las estrategias incluyen transferir el riesgo a otra parte, evadir el riesgo, reducir los efectos negativos del riesgo y aceptar algunas o todas las consecuencias de un riesgo particular. (Wikipedia, 2010)

3. Objetivo

El objetivo de la gestión de riesgos es reducir diferentes riesgos relativos a un ámbito preseleccionado a un nivel aceptado por la sociedad. Puede referirse a numerosos tipos de amenazas causadas por el medio ambiente, la tecnología, los seres humanos, las organizaciones y la política. Por otro lado, involucra todos los recursos disponibles por los seres humanos o, en

particular, por una entidad de manejo de riesgos (persona, *staff*, organización). (Wikipedia, 2010)

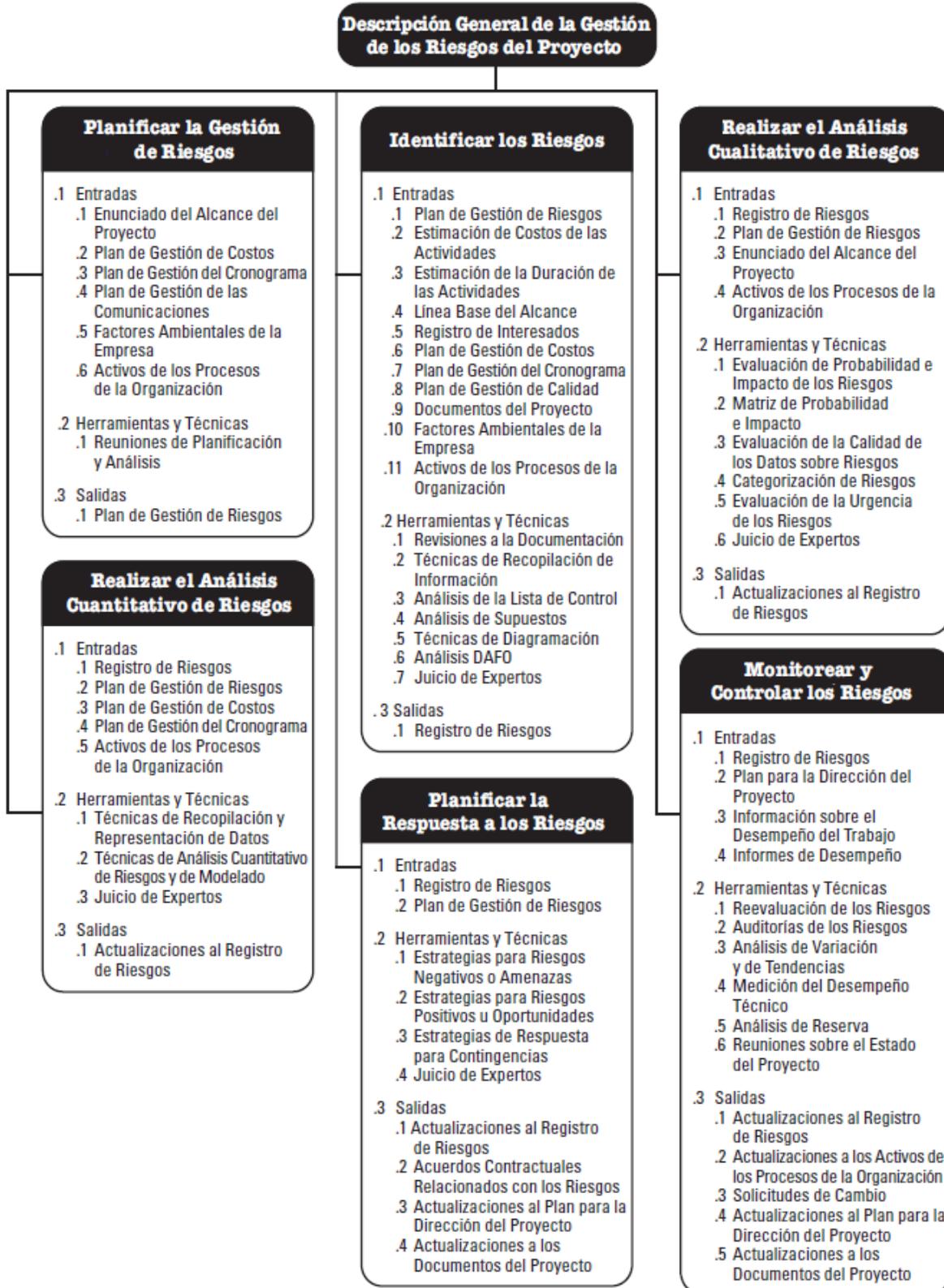
4. Procesos

Según PMI (2008, p 273), la Gestión de los Riesgos del Proyecto, tiene seis (6) procesos que son:

- a. Planificar la Gestión de Riesgos: es el proceso por el que se define cómo realizar las actividades de gestión de los riesgos para un proyecto.
- b. Identificar los Riesgos: determinar qué riesgos pueden afectar al proyecto y documentar sus características.
- c. Analizar Cualitativamente los Riesgos: priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando su probabilidad de ocurrencia y su impacto.
- d. Analizar Cuantitativamente los Riesgos: analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados en los objetivos generales del proyecto.
- e. Planificar la Respuesta a los Riesgos: desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.
- f. Monitorear y Controlar los Riesgos: realizar el seguimiento de los riesgos identificados, supervisar los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos, ejecutar planes de respuesta a los riesgos y evaluar su efectividad a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

La figura 5 ilustra todos los procesos de la gestión de riesgos, describiendo para cada proceso, sus entradas, herramientas y técnicas (ya que cada uno de los procesos puede hacerse de distintas formas); y salida o salidas.

FIGURA 5
RESUMEN DE PROCESOS DE LA GESTIÓN DE RIESGOS



FUENTE: PMI, 2008, p 274

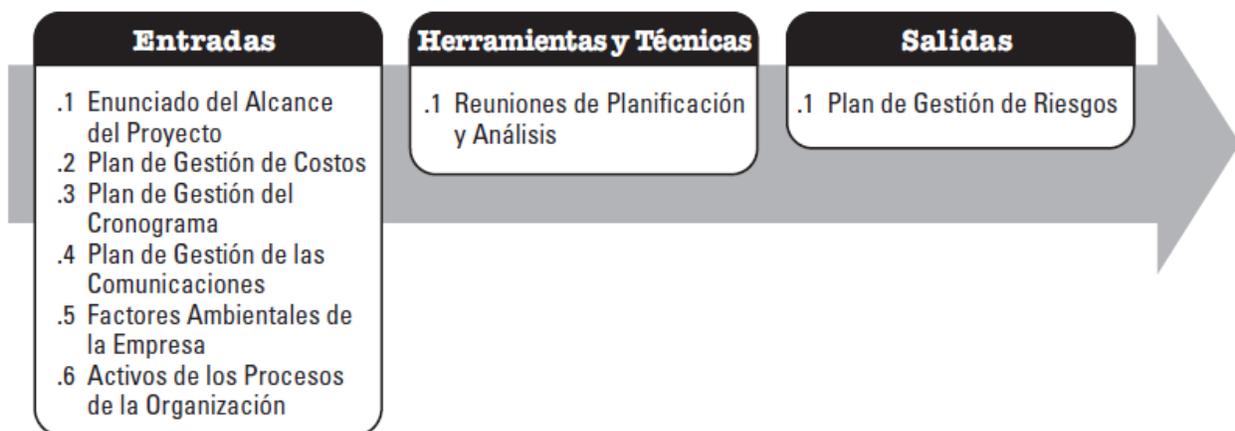
A continuación se explica cada uno de los procesos de la gestión de riesgos de un proyecto:

I. Planificar la Gestión de Riesgos

Acorde con PMI (2008, p 276), Planificar la Gestión de Riesgos es el proceso por el cual se define cómo realizar las actividades de gestión de riesgos para un proyecto; una planificación cuidadosa y explícita mejora la probabilidad de éxito de los otros cinco (5) procesos de la gestión de riesgos. Esta planificación es importante para asegurar que el nivel, el tipo y la visibilidad de gestión de riesgos sean acordes tanto con los riesgos como con la importancia del proyecto para la organización, también es importante para proporcionar los recursos y el tiempo suficiente para las actividades de gestión de riesgos y para establecer una base acordada para evaluar los riesgos. Este proceso debe iniciarse tan pronto como se concibe el proyecto y debe irse complementando en las fases tempranas de la planificación del mismo (ver figura 4).

En la figura 6, se presenta un resumen de las entradas, herramientas y técnicas y de las salidas del proceso de planificación de la gestión de riesgos.

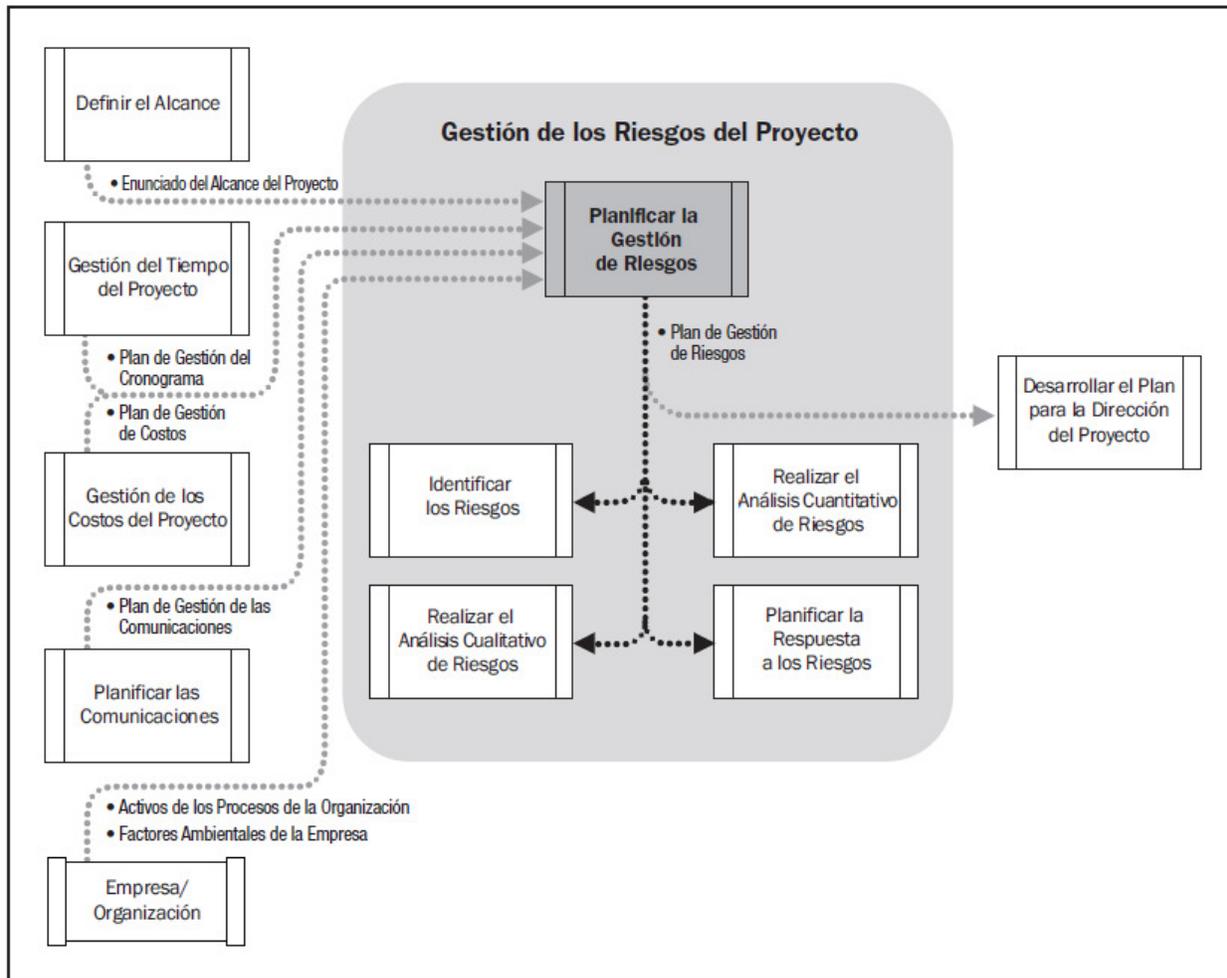
FIGURA 6
ENTRADAS, HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS, Y SALIDAS DE LA PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS



FUENTE: PMI, 2008, p 277

Este proceso de planificar la gestión de riesgo, interactúa con varios procesos de la gestión del proyecto, esta interacción se ilustra en la figura 7, donde se muestra la relación del proceso de planificar la gestión de riesgos con los otros procesos de esta área de conocimiento y de otras áreas de conocimiento.

FIGURA 7
INTERACCIÓN DE PROCESOS CON EL PROCESO DE PLANIFICAR LA GESTIÓN DE RIESGOS



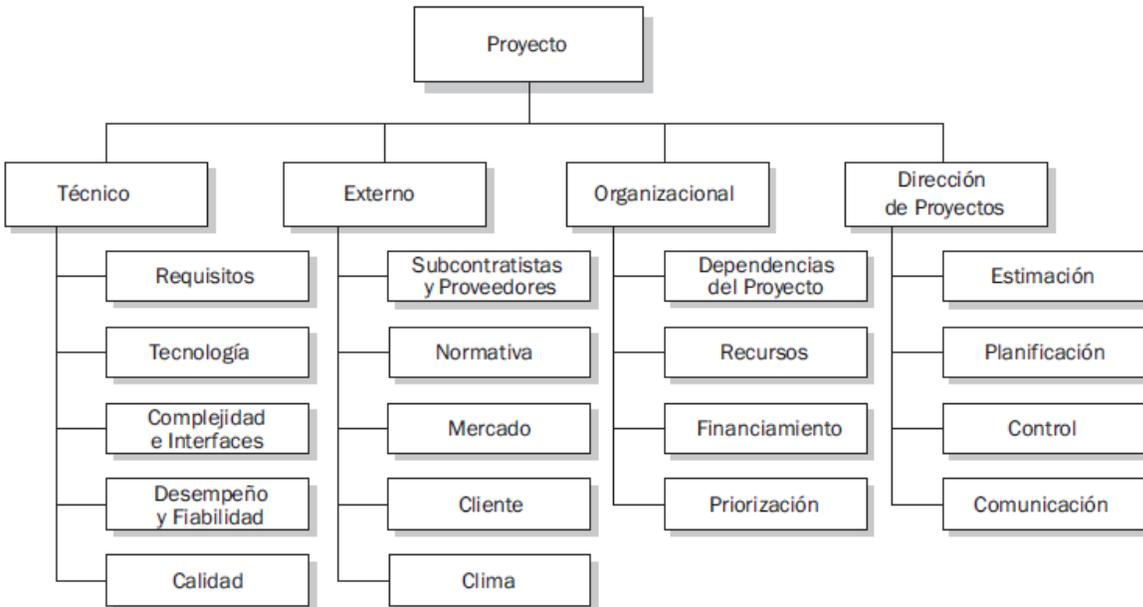
FUENTE: PMI, 2008, p 277

De acuerdo con PMI (2008, p 279), el plan de gestión de riesgos describe la manera en que se estructurará la gestión de riesgos del proyecto. Este plan incluye lo siguiente:

- Metodología: ayudar a determinar los métodos, herramientas y fuentes de datos que pueden utilizarse para llevar a cabo la gestión de riesgos en el proyecto.

- b.** Roles y responsabilidades: define al líder, el apoyo y a los miembros del equipo de gestión de riesgos, para cada actividad del plan de gestión de riesgos, con sus respectivas responsabilidades.
- c.** Presupuesto: se estiman los fondos necesarios para la gestión de riesgos, a fin de incluirlos en la línea base del desempeño de costos y establece los protocolos para la aplicación de la reserva para contingencias.
- d.** Calendario: define cuándo y con qué frecuencia se realizará el proceso de gestión de riesgos a lo largo del ciclo de vida del proyecto, establece los protocolos para la utilización de las reservas para contingencias del cronograma y prevé las actividades de gestión de riesgos que deben incluirse en el cronograma del proyecto.
- e.** Categorías de riesgo: determina una estructura que asegura un proceso completo de identificación sistemática de los riesgos con un nivel de detalle coherente, y contribuye a la efectividad y calidad del proceso de identificar los riesgos. Creando una estructura desglosada de riesgos (RBS, por sus siglas en inglés), la cual es una descripción jerárquica de los riesgos del proyecto, identificados y organizados por categorías y sub-categorías (ver figura 8).
- f.** Definiciones de la probabilidad e impacto de los riesgos: la calidad y credibilidad del proceso en que se realiza el análisis cualitativo de los riesgos requieren que se definan distintos niveles de probabilidad e impacto de los riesgos (ver figura 9).
- g.** Matriz de probabilidad e impacto: dependiendo de la prioridad dada por sus potenciales efectos, los riesgos son clasificados (ver figura 10).
- h.** Tolerancias revisadas de los interesados: son las probabilidades con las que los interesados están dispuestos a continuar con el proyecto.
- i.** Formatos de los informes: determina cómo se documentan, analizan y comunican los resultados de los procesos de gestión de riesgos.
- j.** Seguimiento: determina la forma de registrar las actividades de gestión de riesgos para beneficio del proyecto en curso.

**FIGURA 8
EJEMPLO RBS**



FUENTE: PMI, 2008, p 280

La figura 9 muestra un ejemplo de definiciones de probabilidades e impactos de los riesgos de un proyecto, se toma cada área de conocimiento, en este caso: Costo, Tiempo, Alcance y Calidad; y se crean las escalas relativas.

**FIGURA 9
EJEMPLO DE DEFINICIONES DE PROBABILIDADES E IMPACTOS DE LOS RIESGOS**

Condiciones Definidas para Escalas de Impacto de un Riesgo sobre los Principales Objetivos del Proyecto (Sólo se muestran ejemplos para impactos negativos)					
Objetivo del Proyecto	Se muestran escalas relativas o numéricas				
	Muy bajo /0.05	Bajo /0.10	Moderado /0.20	Alto /0.40	Muy alto /0.80
Costo	Aumento de costo insignificante	Aumento del costo <10%	Aumento del costo del 10-20%	Aumento del costo del 20-40%	Aumento del costo >40%
Tiempo	Aumento de tiempo insignificante	Aumento del tiempo <5%	Aumento del tiempo del 5-10%	Aumento del tiempo del 10-20%	Aumento del tiempo >20%
Alcance	Disminución del alcance apenas perceptible	Áreas de alcance secundarias afectadas	Áreas de alcance principales afectadas	Reducción del alcance inaceptable para el patrocinador	El elemento final del proyecto es efectivamente inservible
Calidad	Degradación de la calidad apenas perceptible	Sólo se ven afectadas las aplicaciones muy exigentes	La reducción de la calidad requiere la aprobación del patrocinador	Reducción de la calidad inaceptable para el patrocinador	El elemento final del proyecto es efectivamente inservible

FUENTE: PMI, 2008, p 281

En la figura 10, se ilustra un ejemplo de matriz de probabilidad e impacto, en la que se determina la clasificación de los riesgos (independientemente de que sean amenazas u oportunidades).

FIGURA 10
EJEMPLO DE MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO

Matriz de Probabilidad e Impacto

Probabilidad	Amenazas					Oportunidades				
0,90	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72	0,72	0,36	0,18	0,09	0,05
0,70	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56	0,56	0,28	0,14	0,07	0,04
0,50	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40	0,40	0,20	0,10	0,05	0,03
0,30	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24	0,24	0,12	0,06	0,03	0,02
0,10	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01
	0,05	0,10	0,20	0,40	0,80	0,80	0,40	0,20	0,10	0,05

FUENTE: PMI, 2008, p 292

II. Identificar los riesgos

De acuerdo con PMI (2008, p 282), es el proceso en el que se determinan los riesgos que pueden afectar el proyecto y se documentan sus características. En la identificación puede participar el director del proyecto, los miembros del equipo del proyecto, usuarios finales, otros directores de proyecto y expertos en gestión de riesgos. Este proceso es **iterativo** debido a que se pueden descubrir nuevos riesgos o pueden evolucionar conforme el proyecto avanza.

Las entradas, herramientas y técnicas, y salidas para el proceso de indentificación de los riesgos para un proyecto se ilustran el la figura 11.

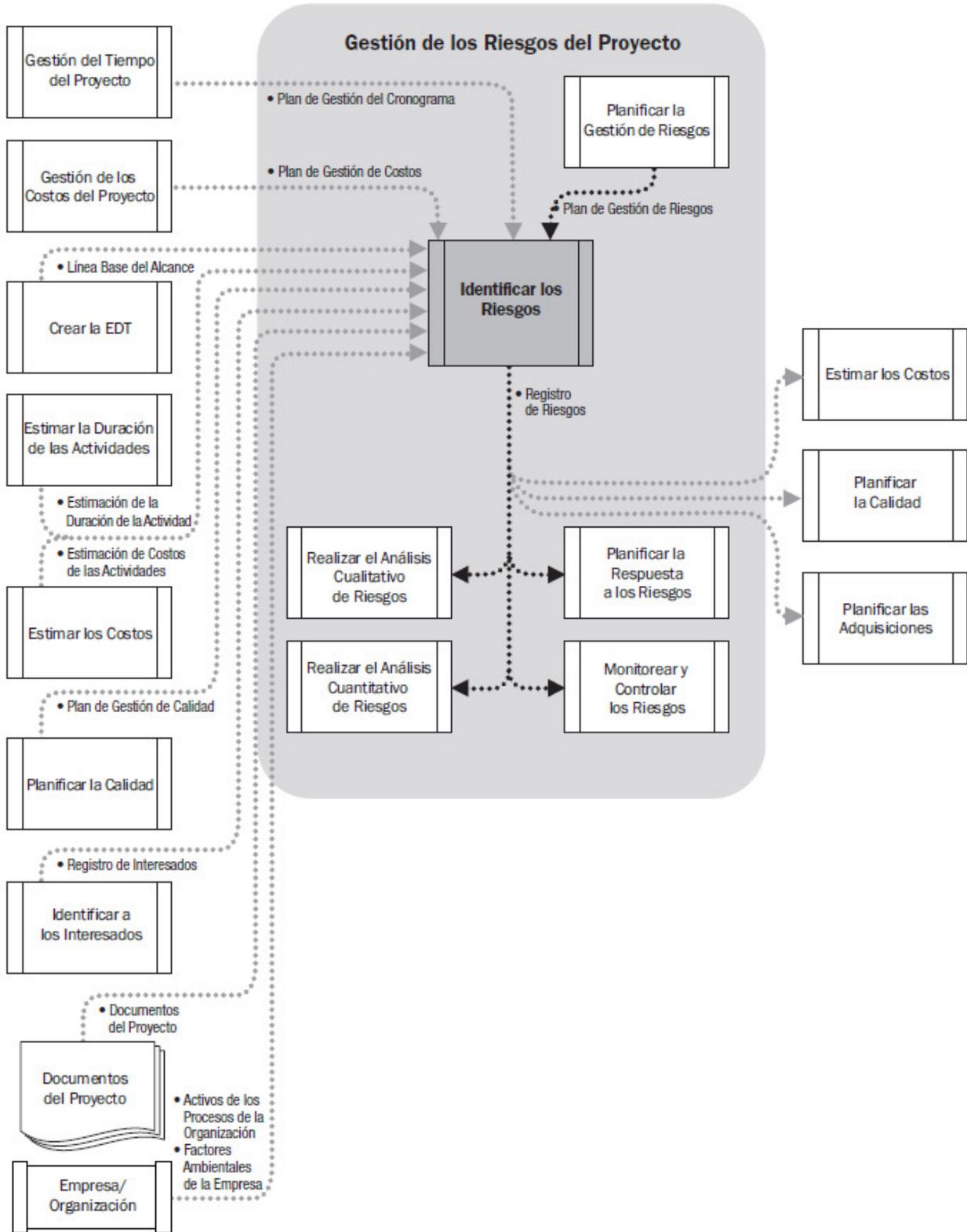
FIGURA 11
ENTRADAS, HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS, Y SALIDAS DEL PROCESO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS



FUENTA: PMI, 2008, p 282

Este proceso también interactúa con procesos dentro del área de conocimiento de riesgos, como con otros de otras áreas de conocimiento, la figura 12 ilustra esta interacción.

FIGURA 12
INTERACCIÓN DE PROCESOS CON EL PROCESO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS



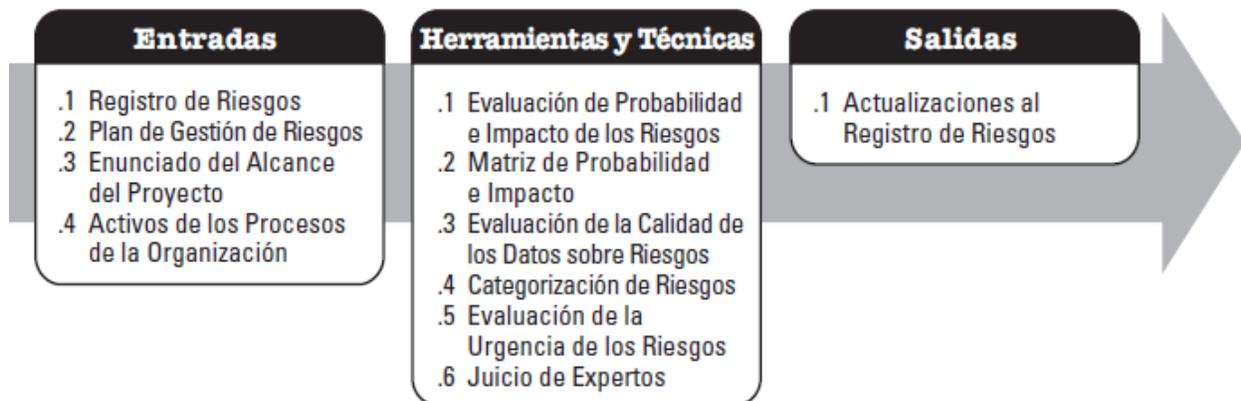
FUENTE: PMI, 2008, p 283

III. Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos

Según el PMI (2008, p 289), este proceso consiste en priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de dichos riesgos. Durante este proceso se evalúa la prioridad de los riesgos usando la probabilidad relativa de ocurrencia, el impacto correspondiente sobre los objetivos del proyecto si los riesgos se presentan, así como otros factores, por ejemplo la tolerancia al riesgo por parte de los involucrados. Estas evaluaciones representa la actitud frente a los riesgos, tanto del equipo de proyecto como de los involucrados, lo que implica que la evaluación requiere una identificación explícita.

La figura 13 presenta las entradas, herramientas y técnicas, y salidas para el proceso de realizar el análisis cualitativo de riesgos.

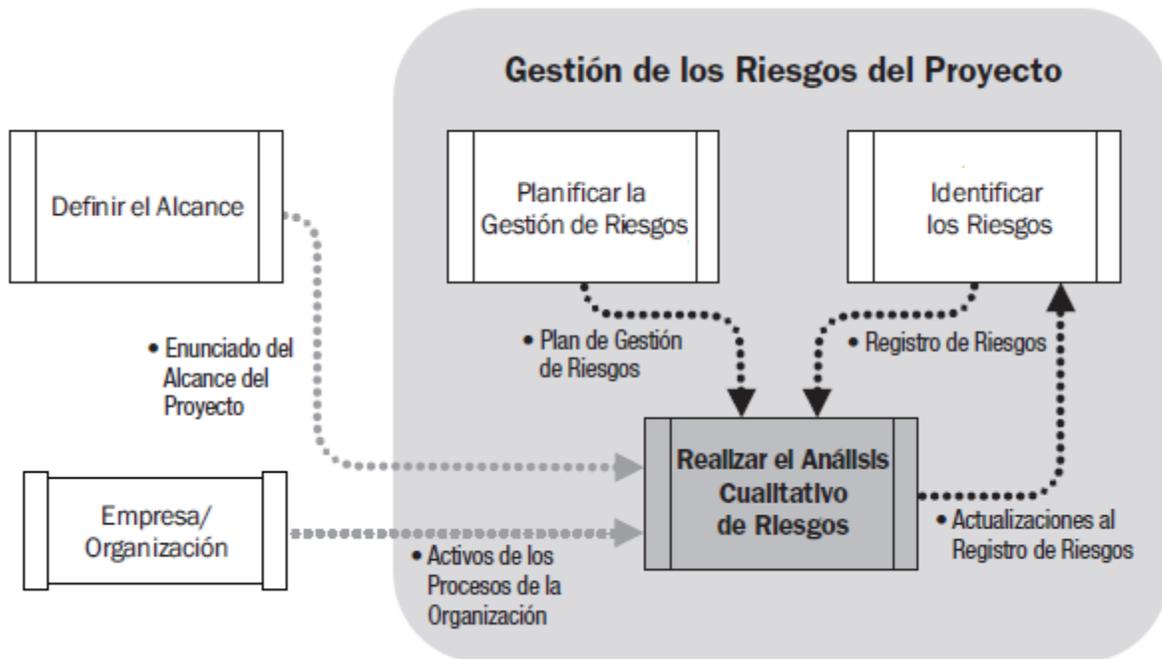
FIGURA 13
ENTRADAS, HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS, Y SALIDAS DEL ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS



FUENTE: PMI, 2008, 289

La figura 14 presenta las interacciones entre este proceso y los demás procesos de distintas áreas de conocimiento, dentro de la dirección de proyectos. Este proceso interactúa tanto con los activos de la organización, como con el proceso de definición del alcance, entre otros.

FIGURA 14
INTERACCIÓN DE PROCESOS CON EL PROCESO DE ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS



FUENTE: PMI, 2008, p 290

IV. Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos

El PMI (2008, p 294), determina que este proceso consiste en analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto, este proceso se aplica a los riesgos priorizados en el proceso anterior, ya que tienen un posible impacto significativo en el proyecto. Se utiliza para asignar a los riesgos priorizados una calificación numérica individual o para evaluar el efecto acumulativo de todos los riesgos que afectan el proyecto; además se presenta un enfoque cuantitativo para tomar decisiones en caso de incertidumbre.

En la figura 15 se pueden observar cómo las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso se alinean para analizar cuantitativamente los riesgos de un proyecto.

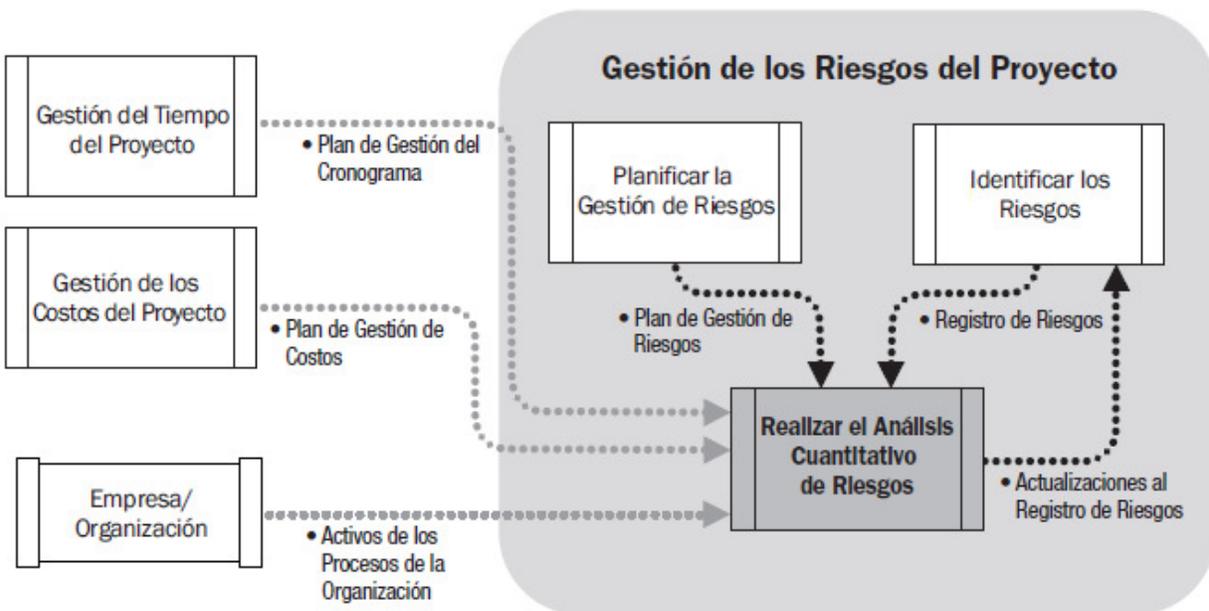
FIGURA 15
ENTRADAS, HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS, Y SALIDAS PARA EL PROCESO DE ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS



FUENTE: PMI, 2008, p 295

La figura 16, ilustra la interacción entre este proceso y otros procesos de otras áreas de conocimiento dentro de la dirección de proyectos (por ejemplo del área de conocimiento de Gestión del Tiempo y Gestión de Costos).

FIGURA 16
INTERACCIÓN DE LOS PROCESOS CON EL PROCESO DE ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS



FUENTE: PMI, 2008, p 295

V. Planificar la Respuesta a los Riesgos

De acuerdo con PMI (2008, p 301), en este proceso se desarrollan opciones y acciones para incrementar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto; incluye la identificación y asignación de una persona para que asuma la responsabilidad de cada respuesta a los riesgos acordada y financiada. Las respuestas a los riesgos planificadas deben adaptarse a la importancia del riesgo, ser rentables con relación al desafío a cumplir, realistas dentro del contexto del proyecto, acordadas por todas las partes involucradas y deben estar a cargo de una persona responsable.

PMI (2008, p 303), determina varios tipos de respuesta para las amenazas o riesgos negativos del proyecto:

- a. Evitar: esto implica cambiar el plan para la dirección del proyecto, a fin de eliminar por completo la amenaza (por ejemplo, cambiar el objetivo afectado o eliminarlo).
- b. Transferir: pretende transferir a un tercero todo o parte del impacto negativo de la amenaza, junto con la propiedad de la respuesta.
- c. Mitigar: implica reducir a un umbral aceptable, la probabilidad y/o el impacto de la amenaza.
- d. Aceptar: se adopta, debido a que rara vez es posible eliminar todas las amenazas de un proyecto, el equipo ha decidido no cambiar el plan para la dirección del proyecto para hacer frente al riesgo, o no se ha logrado identificar una estrategia de respuesta adecuada. Esta aceptación puede ser activa o pasiva, la aceptación pasiva sólo requiere documentar la acción, mientras que la activa consiste en establecer una reserva para contingencias, que incluya la cantidad de tiempo, medios financieros o recursos necesarios para afrontar los riesgos.

PMI (2008, p 304), determina varios tipos de respuesta para las oportunidades o riesgos positivos del proyecto:

- a. Explotar: se adopta cuando la organización quiere asegurarse que la oportunidad se dé, busca eliminar la incertidumbre asociada al riesgo, para que la oportunidad definitivamente se concrete.
- b. Compartir: implica asignar todo o parte de la propiedad de la oportunidad a un tercero, mejor capacitado para capturar la oportunidad en beneficio del proyecto.

La figura 17 ilustra las entradas, herramientas y técnicas, y salidas del proceso de planificación de respuestas

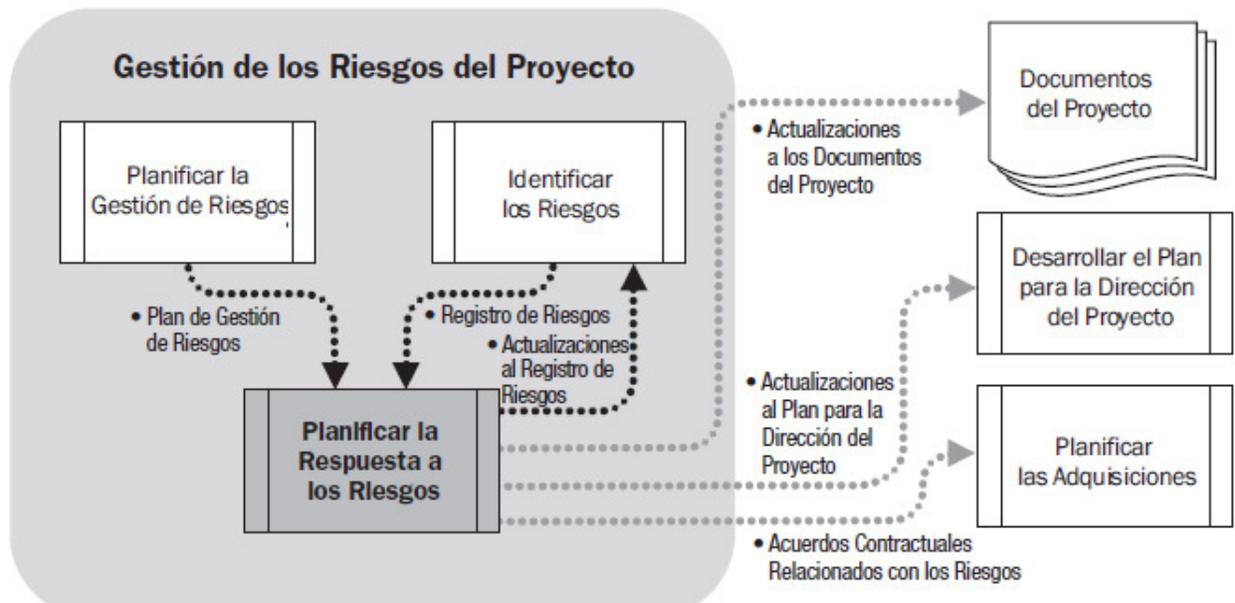
FIGURA 17
ENTRADAS, HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS, Y SALIDAS PARA EL PROCESO DE PLANIFICACIÓN DE RESPUESTAS



FUENTE: PMI, 2008, p 302

Mientras que, la figura 18, ilustra la interacción entre este proceso y los distintos procesos de otras áreas de conocimiento dentro de la dirección de proyectos (por ejemplo: Gestión de las Adquisiciones y el proceso de desarrollo del plan para la dirección del proyecto).

FIGURA 18
INTERACCIÓN DE PROCESOS CON EL PROCESO DE PLANIFICACIÓN DE RESPUESTAS



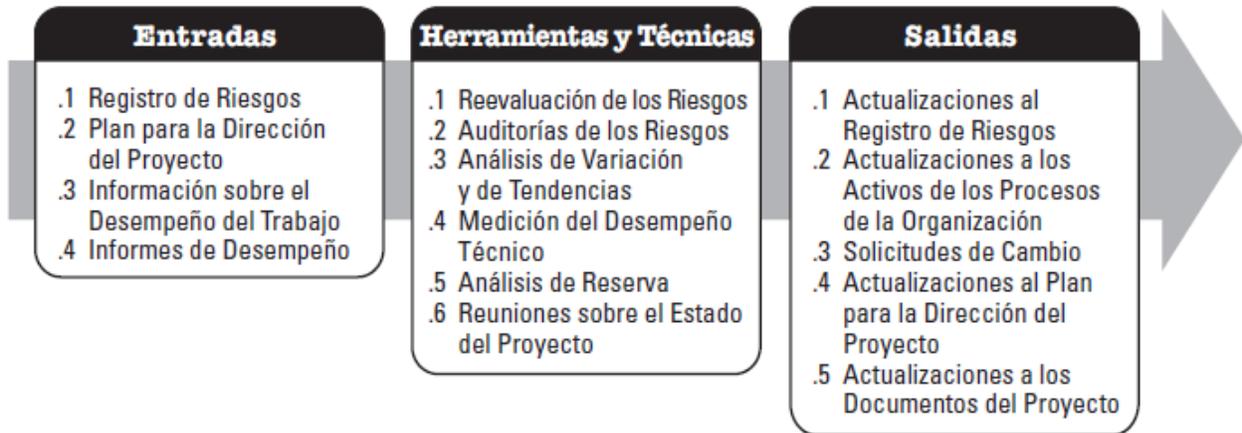
FUENTE: PMI, 2008, p 302

VI. Monitorear y Controlar los Riesgos

De acuerdo con PMI (2008, p 308), en este proceso se implementan planes de respuesta a los riesgos, se rastrean los riesgos identificados, se monitorean los riesgos residuales, se identifican nuevos riesgos y se evalúa la efectividad del proceso contra los riesgos a través del proyecto. Algunas respuestas a los riesgos planificadas se ejecutan durante el ciclo de vida del proyecto, pero el trabajo del proyecto debe monitorearse continuamente para detectar riesgos nuevos, riesgos que cambian o que se vuelven obsoletos. Este proceso puede implicar la selección de estrategias alternativas, la ejecución de un plan de contingencia o de reserva, la implementación de acciones correctivas y la modificación del plan para la dirección del proyecto. El propietario de la respuesta informa periódicamente al director del proyecto sobre la efectividad del plan, sobre cualquier efecto no anticipado y sobre cualquier corrección necesaria para gestionar el riesgo adecuadamente. También incluye una actualización a los activos de los procesos de la organización, incluidas las bases de datos de las lecciones aprendidas del proyecto y las plantillas de gestión de riesgos, para beneficio de proyectos futuros.

La figura 19 muestra las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de proceso de monitoreo y control:

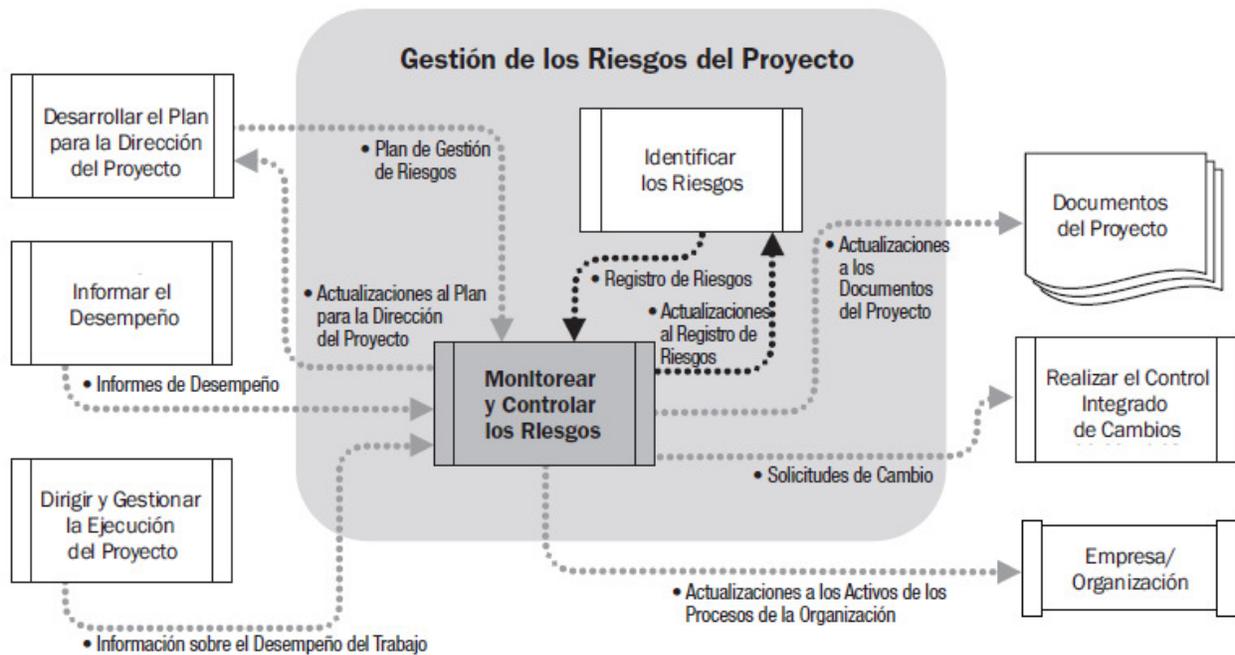
FIGURA 19
ENTRADAS, HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS, Y SALIDAS PARA EL PROCESO DE MONITOREO Y CONTROL



FUENTE: PMI, 2008, p 308

En la figura 20, se muestra la interacción entre los distintos procesos de otras áreas de conocimiento dentro de la dirección de proyectos y el proceso de monitoreo y seguimiento (por ejemplo: los procesos del área de conocimiento de Gestión de la Integración del proyecto).

FIGURA 20
INTERACCIÓN DE LOS PROCESOS CON EL PROCESO DE MONITOREO Y CONTROL DE RIESGOS



FUENTE: PMI, 2008, p 309

C. PENSAMIENTO SISTÉMICO

1. Definición

Según Aljure León (2007, p 2), el pensamiento sistémico es la capacidad de comprender las relaciones entre los diversos componentes de un sistema organizacional que obtiene resultados deseados e indeseados. El pensador sistémico ve los patrones y las estructuras de la organización a través del tiempo desde arriba sin perder de vista los detalles de los procesos, los recursos y las personas que la componen; además busca comprender a cambio de culpar, ya que sabe que las culpas traen consecuencias negativas para la organización y la gente. La comprensión de la dinámica de la organización en comparación con su visión de futuro es el objetivo del pensamiento sistémico. El aprendizaje es el objetivo principal, ya que sin aprendizaje se condena a hacer lo mismo y a obtener lo mismo, la idea es romper modelos mentales.

Universidad de Lima (2008), describe las otras cuatro (4) disciplinas de la siguiente forma:

- a. Visión compartida: alienta un compromiso a largo plazo.
- b. Modelos mentales: ayudan a descubrir las limitaciones en la manera del ser humano de ver el mundo
- c. Aprendizaje en equipo: promueve el desarrollo grupal ante el individual.
- d. Dominio personal: alienta la motivación personal para aprender continuamente cómo los actos humanos afecta al mundo.

2. Leyes del Pensamiento Sistémico

Universidad de Lima (2008), explica las leyes del pensamiento sistémico de la siguiente forma:

- a. Los problemas de hoy derivan de las “soluciones” de ayer: esta ley determina que las soluciones a los problemas deben darse en las raíces del problema, en muchas ocasiones lo único que hacemos es desplazar el problema a otra parte del sistema lo cual provoca que vuelva a surgir luego de un periodo de tiempo. El desplazamiento del problema pasa en varias ocasiones desapercibido ya que quien traslada el problema a otra parte del sistema no es el mismo que lo hereda. Esta situación ocasiona que el nuevo receptor del problema tenga un desconocimiento total de las causas que lo originaron.
- b. Cuanto más se presiona, más presiona el sistema: esta ley también se como ser como “Realimentación Compensadora”. La realimentación compensadora se da cuando se ejercen intervenciones para provocar respuestas del sistema que compensen los frutos de la intervención, sin embargo en ocasiones estas intervenciones que se dan en pro de lograr los objetivos son demasiado agresivos, presionando con mucha fuerza las variables que intervienen en el sistema, lo cual genera un cambio en los resultados que en la mayoría de los casos es devastador.
- c. La conducta mejora antes de empeorar: esta ley implica que los problemas sistémicos que no han sido bien resueltos tienden a aparecer nuevamente en un periodo de tiempo, lo cual crea un ambiente irreal en el que la organización cree haberse librado de él, sin embargo ésta vuelve a recaer con mayor fuerza que la primera vez, puesto que la

movilidad con que la gente cambia de trabajo produce que quien reciba el problema no tenga una idea clara de donde vino y como se produjo.

- d. El camino fácil lleva al mismo lugar: esta ley determina que muchas veces las personas se sienten cómodas aplicando soluciones típicas a los problemas, si sólo se enfocan a lo conocido, la insistencia en soluciones conocidas mientras los problemas empeoran es un indicador del Pensamiento Asistémico. Lo que se debe hacer en primer lugar es analizar todo como un sistema y tratar de encontrar la raíz del problema y su implicancia o repercusión con las restantes variables del sistema.
- e. La cura puede ser peor que la enfermedad: esta ley explica que hay veces en que la solución fácil no es solamente ineficaz sino que también puede llegar a ser peligrosa. Las soluciones fáciles son aplicaciones Asistémicas y una característica de ellas es que se hace necesaria cada vez más lo cual conduce a dependencias a largo plazo que generan problemas sustanciales en la organización. Los pensadores Sistémicos le han atribuido a este tipo de soluciones el nombre de Desplazamiento de la Carga, debido a que se delega la carga de un problema a otra persona creando así una dependencia con ella, lo óptimo sería que se aprendiera a resolver esos problemas y a afrontar responsabilidades.
- f. Lo más rápido es lo más lento: esta ley ejemplifica que las soluciones sistémicas se dan en un periodo a largo plazo lo cual puede confundir a los gerentes de la organización que esperan soluciones rápidas, y en ese afán por llegar lo más rápido posible emiten soluciones apresuradas que solo generan que la solución llegue en un periodo mas largo.
- g. La causa y el efecto no están próximos en el tiempo y el espacio: esta ley explica que la causa y el efecto de un problema no se encuentran próximos en el tiempo y el espacio, sin embargo nosotros solemos creer que ambas variables están siempre juntas debido a que se nos ha enseñado así desde pequeños.
- h. Los cambios pequeños pueden producir resultados grandes, pero las zonas de mayor apalancamiento a menudo son las menos obvias: esta ley determina que el pensamiento sistémico enseña que los actos pequeños y bien focalizados pueden producir mejoras significativas y duraderas si se realizan en el sitio apropiado. Los pensadores sistémicos lo denominan Principio de Palanca. Sin embargo, las zonas de alto apalancamiento no son evidentes para la mayoría de los integrantes del sistema lo cual hace un poco más dificultosa la manera de solucionarlas. No hay reglas sencillas para efectuar cambios de alto apalancamiento pero hay modos de pensar que lo facilitan.

Uno de esos puntos es aprender a ver estructuras y no hechos aislados, así mismo pensar en procesos de cambio y no en cambios instantáneos e improvisados.

- i. Se pueden alcanzar dos metas aparentemente contradictorias: esta ley explica que en ocasiones la organización se encuentra en el dilema de escoger prioridades, por ejemplo, el elegir entre producir con bajo costo o con alta calidad, sin embargo ambas metas pueden ir de la mano debido a que el elaborar productos de alta calidad generaría en un periodo de tiempo el ahorro en los pagos por reparación de los productos con salida defectuosa, lo cual bajaría los costos de producción. Por ello es importante ver cómo se pueden relacionar dos metas y como entre ambas se pueden lograr mejoras a través del tiempo.
- j. Dividir un elefante por la mitad no genera dos elefantes pequeños: esta ley determina que las organizaciones o situaciones deben de verse como conjuntos integrales, sin embargo esto no significa que para comprender un problema necesariamente se deba observar toda la organización. Algunos problemas se entienden observando como interactúan funciones, otras observando dentro de la misma zona funcional y para otras es necesario analizar todo el sistema.
- k. No hay culpa: esta ley cambia el paradigma de la costumbre de culpar a factores externos por un problema que se presentan. El Pensamiento sistémico muestra que no hay nada externo, el humano y la causa del problema forman parte de un solo sistema.

3. El principio de la palanca

Según Universidad de Lima (2008, p 9), este principio es el punto clave del pensamiento sistémico. Se trata de hallar el punto en donde los actos y cambios en las estructuras pueden llegar a significar mejoras significantes y duraderas. El pensamiento asistémico comete el error de efectuar cambios de bajo apalancamiento, es decir, se concentra en los síntomas donde hay mayor tensión, lo que llega a mejorar la situación al corto plazo, llegando incluso a empeorarlo al largo plazo. Por su parte el pensamiento sistémico aplica la palanca en actos pequeños y bien focalizados.

Para poder hallar el punto de apalancamiento correcto, que no resulta obvio en la mayoría de organizaciones, es necesario poder identificar las estructuras, y para esto es necesario conocer los arquetipos sistémicos.

4. Bases del pensamiento sistémico

Universidad de Lima (2008, p 5) determina que los siguientes aspectos son las bases del pensamiento sistémico:

- a. **Realimentación Reforzada:** declara que cada acto pequeño dentro de una organización puede generar consecuencias grandes ya sean buenas o malas. La realimentación reforzada constituye un círculo en el que el simple movimiento de una de sus variables genera una reacción en las variables restantes, lo cual produce un cambio continuo que va creciendo una y otra vez, creando así el efecto denominado **Bola de Nieve**. El estar dentro de un proceso de realimentación reforzada produce que no se vea cómo esos actos pequeños generan consecuencias mayores, ahora bien estos procesos reforzadores no implican necesariamente consecuencias malas, algunos procesos reforzadores se convierten en círculos virtuosos, donde los ciclos se refuerzan en las direcciones deseadas.
- b. **Proceso Compensador:** determina que un sistema compensador es un sistema que busca la estabilidad dentro del mismo sistema, procurando mantener una meta o un objetivo trazado. Así mismo, constituye una auto corrección continua, con la finalidad de reducir la brecha entre lo deseado y lo existente. Se debe entender a la organización como todo general y complejo. Es importante percatarse de lo explícito e implícito que involucra el sistema de la organización. De ese modo será mucho más sencillo analizar donde se encuentran estos ciclos y solucionar los problemas que puedan presentarse dentro de ellos.
- c. **Demoras:** declara que siempre existe un lapso de tiempo para poder obtener un resultado bueno, las demoras entre los actos y sus consecuencias se presentan tanto en los sistemas humanos como en las organizaciones, donde invertimos ahora para cosechar el beneficio en un futuro distante. Casi todos los procesos de realimentación contienen alguna forma de demora, pero a menudo las demora no se identifica o no se comprenden, esto deriva en excesos, en decisiones que van más lejos de lo necesario para alcanzar un resultado deseado. Las demoras no reconocidas pueden conducir a inestabilidad y a un colapso cuando son prolongadas. Cuanto más agresiva es la conducta para evitar esa demora más se tarda en llegar a la meta deseada generando inestabilidad y oscilación, en vez de llegar con mayor rapidez a la meta. La perspectiva sistémica enfatiza el largo plazo. Por eso las demoras y los ciclos de realimentación son tan importantes.

5. Arquetipos Sistémicos

Según Universidad de Lima (2008 p 6-8), los arquetipos sistémicos son patrones estructurales, cuyo número es pequeño, que se repiten en una gran cantidad de situaciones y que son la clave para aprender a ver estructuras, tanto en nuestra vida personal como en la laboral.

Los arquetipos son herramientas accesibles que permiten construir hipótesis creíbles y coherentes acerca de las fuerzas que operan en los sistemas, así como modelos mentales acerca de esos sistemas.

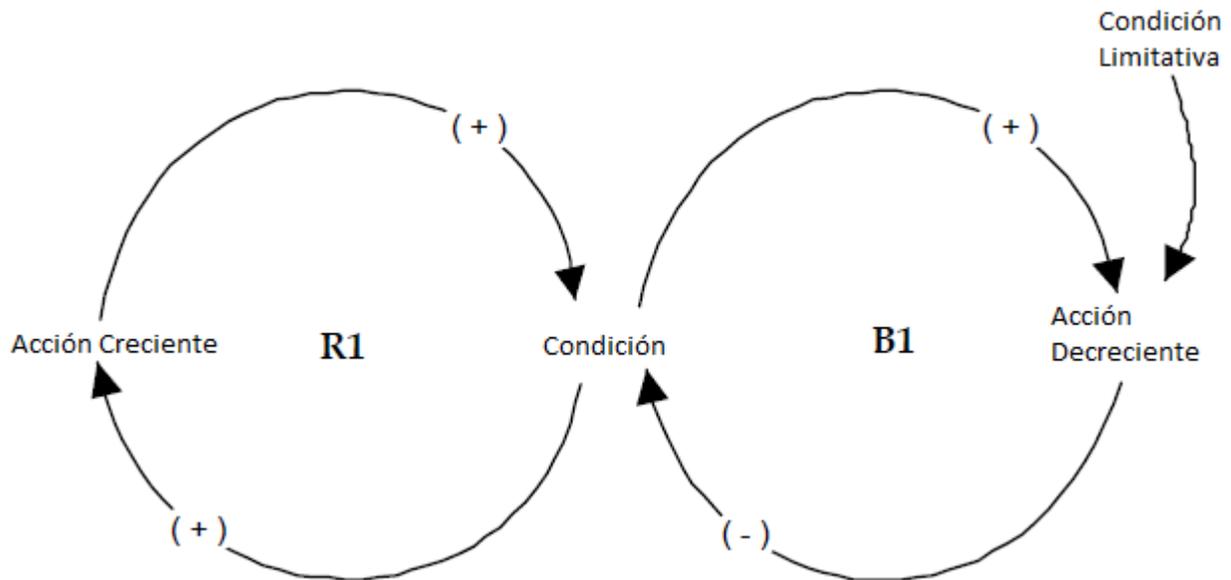
Estos arquetipos son a veces difíciles de ver, al ser tan sutiles, es más fácil sentirlos. Los arquetipos ayudan a hacer explícitas estas estructuras que la mayoría solo sentimos.

La importancia de estos arquetipos radica en el hecho que son a través de estos que se puede poner en práctica el pensamiento sistémico. Ellos permiten modificar el pensamiento que genera el problema, no solo el problema en si. El propósito de ellos es el que seamos capaces de ver las estructuras, para que podamos identificar los puntos de apalancamiento de las mismas.

Todos los arquetipos están constituidos por las bases sistémicas, es decir, los procesos reforzadores, los procesos compensadores y las demoras. A continuación se describen los arquetipos que se ven con mayor frecuencia:

- a. Arquetipo 1: Límites del crecimiento: está constituido por un proceso reforzador puesto en marcha para producir un resultado deseado, que a su vez crea un proceso compensador que pone en riesgo el éxito del primero. Las estructuras de límites de crecimiento pueden frustrar cambios organizacionales importantes que al principio parecían ser exitosos pero que luego pierden fuerza. Es útil para comprender situaciones donde el crecimiento se topa con límites. La reacción de la mayoría de gente, ante un arquetipo de este tipo, es el de aplicar la palanca en los lugares obvios que piensan son las causa del problema. Al principio pueden haber mejoras pero a la larga comienza a empeorar, y al presionar más en estas palancas tradicionales, el efecto es cada vez peor, llegando incluso al abandono de la meta inicial, ya que el proceso compensador opone cada vez más resistencia. Lo que muchos no saben, es que el punto de apalancamiento se encuentra en el proceso compensador, y no en el reforzador. Esto incluye tomar medidas que no se han pensado y opciones no consideradas. Para poder arreglar el sistema es necesario identificar y cambiar el factor limitativo. Algo importante que cabe señalar es que a pesar de que se pueda eliminar el factor limitativo, siempre surgirán otros, el crecimiento puede darse hasta la aparición de otro de estos factores.

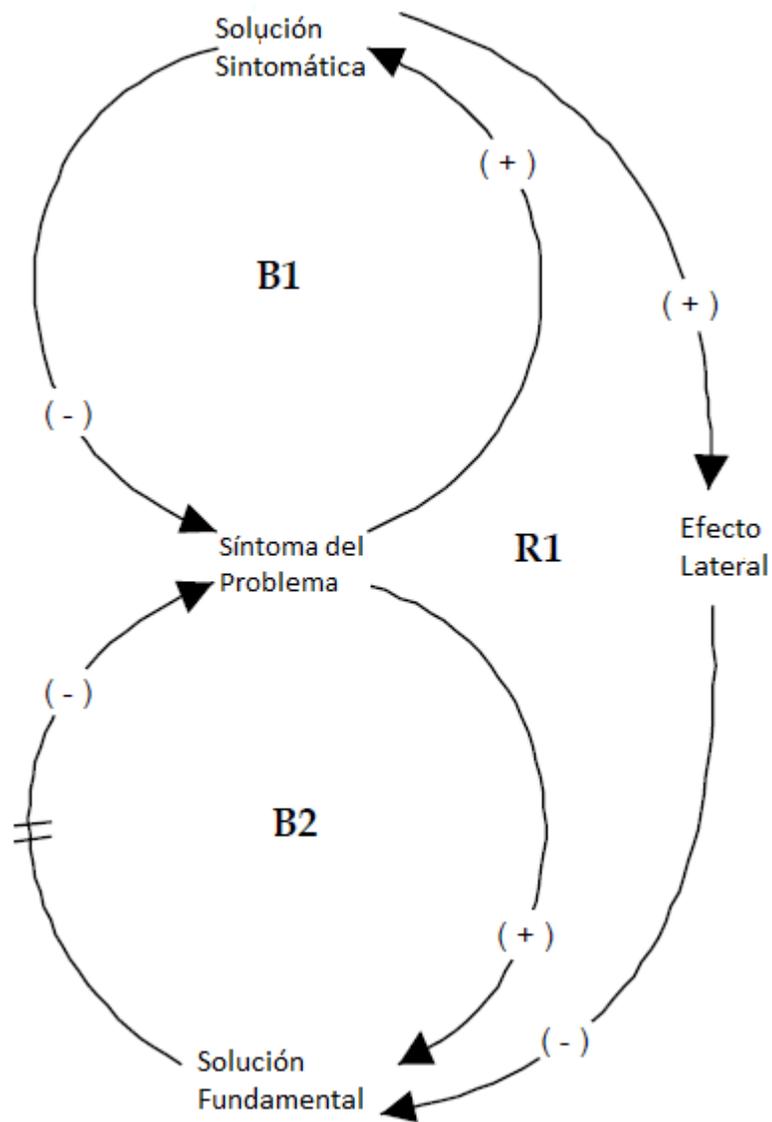
FIGURA 22
ARQUETIPO LÍMITES DE CRECIMIENTO



FUENTE: Propia

- b.** Arquetipo 2: Desplazamiento de la carga: son sistemas en los cuales se atacan los síntomas del problema, aplacándolos y logrando una solución momentánea, pero sin acabar con el problema real, que puede resurgir en un tiempo próximo. Estos arquetipos se dan mayormente en situaciones en las cuales resulta dificultoso o costoso abordar un problema, o se necesitan soluciones rápidas al problema, por lo que se desplaza la carga del problema a otras soluciones más fáciles que parecen eficaces pero que solo aplacan los síntomas pero no solucionan el problema. La estructura de estos arquetipos está compuesta por dos procesos compensadores. Ambos tratan de resolver el síntoma problemático. La solución al síntoma es rápida, pero solo temporalmente, mientras que la solución fundamental tiene una demora pero funciona con mayor eficacia. En ocasiones también hay un proceso reforzador creado por efectos laterales de la solución del síntoma. El punto de apalancamiento se da fortaleciendo la solución fundamental y debilitando la solución sintomática. Un tipo especial de esta estructura es el de la erosión de metas, en el cual se tienen metas y la situación actual, y ante la imposibilidad de llegar a estas metas, se reducen.

FIGURA 23
ARQUETIPO DESPLAZAMIENTO DE CARGA

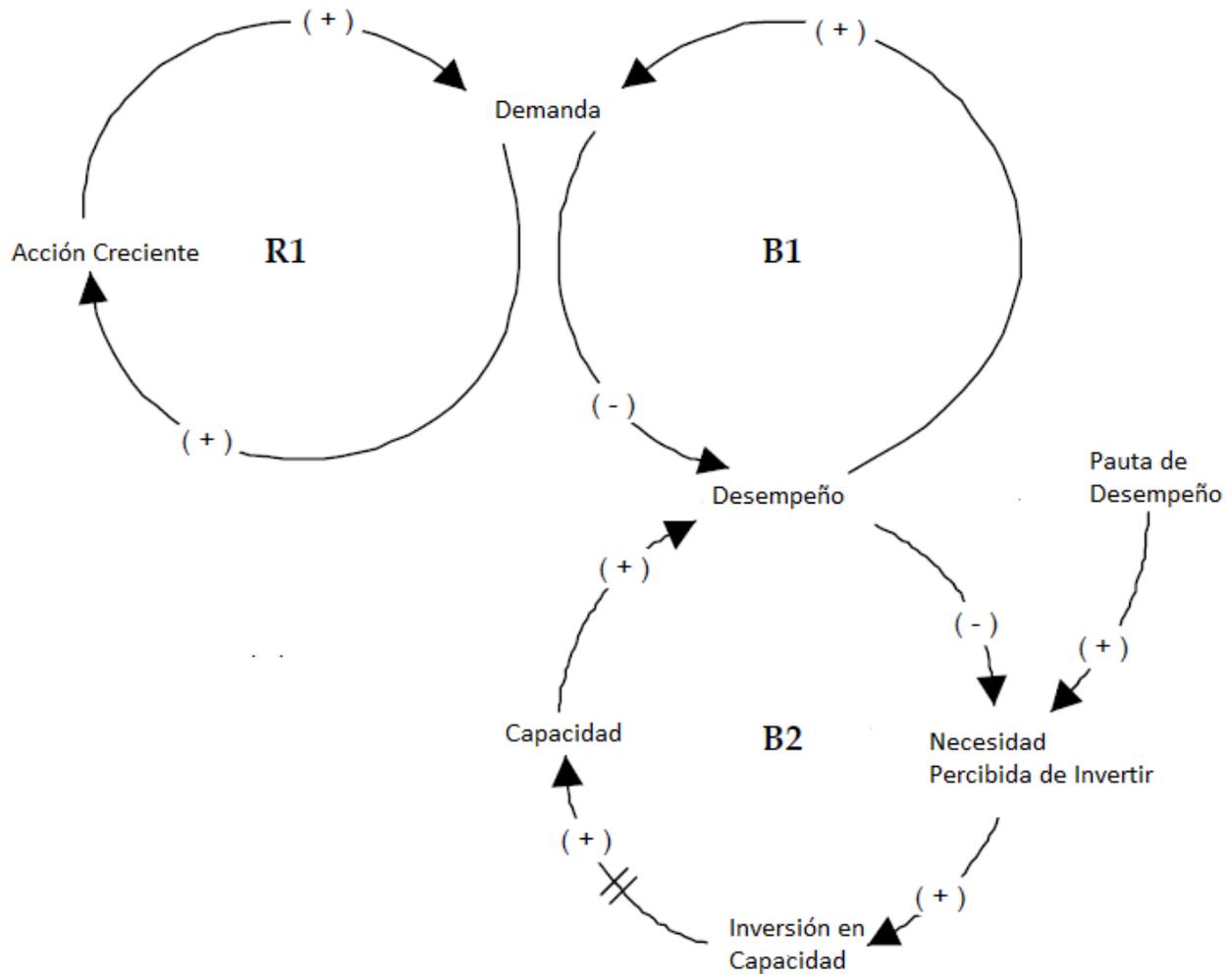


FUENTE: Propia

- c. Arquetipo 3: Crecimiento y subinversión: entra en funcionamiento cuando una compañía limita su propio crecimiento a través de la subinversión. Es decir, cuando las empresas construyen menos capacidad para satisfacer su demanda creciente. Este arquetipo se reconoce cuando una empresa no alcanza su crecimiento potencial a pesar de estar trabajando al máximo de sus capacidades. Es necesario comprender esta estructura para que las empresas sepan en que momento deben invertir para lograr

mayor capacidad productiva y no esperar a que sus servicios se deterioren o que no puedan satisfacer completamente sus demandas.

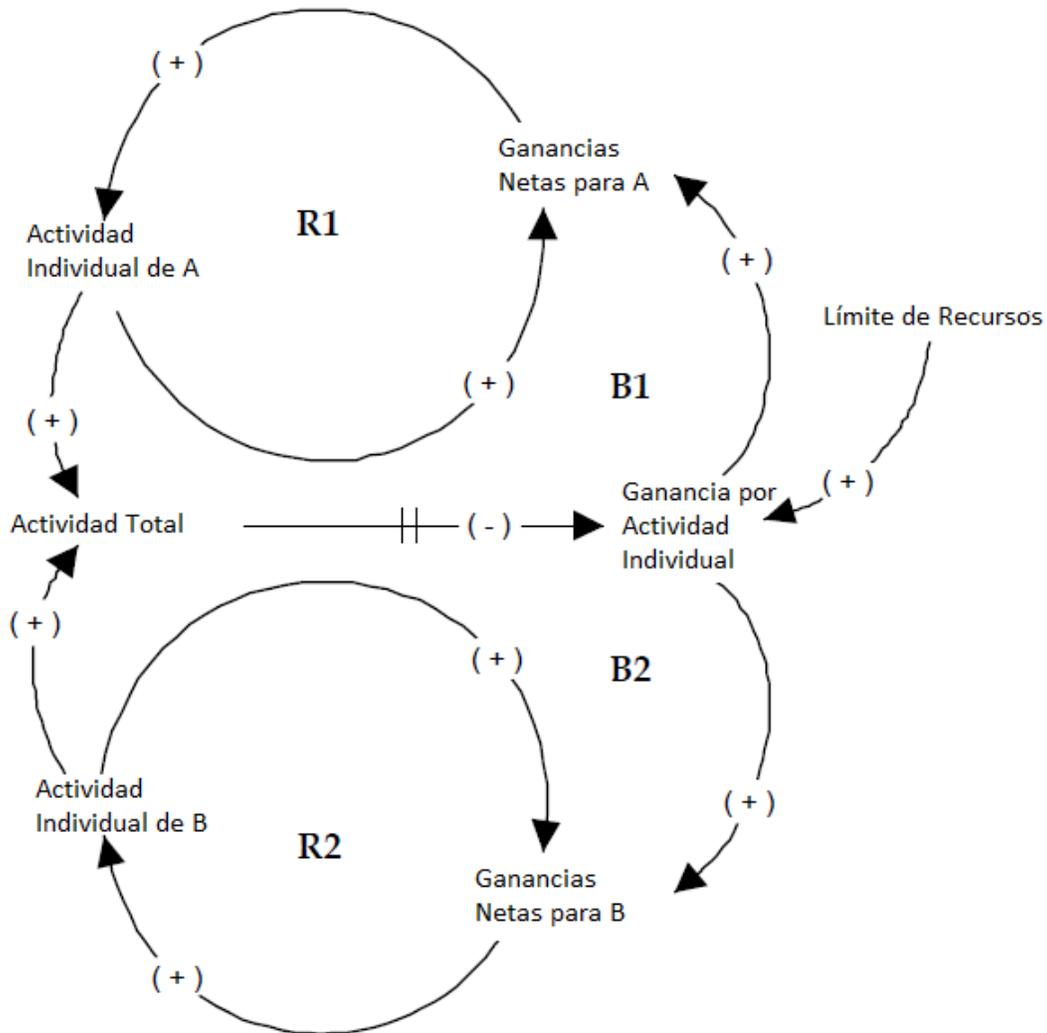
FIGURA 24
ARQUETIPO CRECIMIENTO Y SUBINVERSIÓN



FUENTE: Propia

- e. Arquetipo 5: Tragedia del terreno común: implica el tener un terreno común, en el cual se puede obtener un beneficio individual muy alto, pero que luego llega a un tope y este beneficio comienza a decrecer. Este terreno es un recurso no renovable (minerales por ejemplo). Las empresas redoblan esfuerzos al ver que el terreno común comienza a desgastarse, acelerando su el consumo del recurso y brindando menos utilidades.

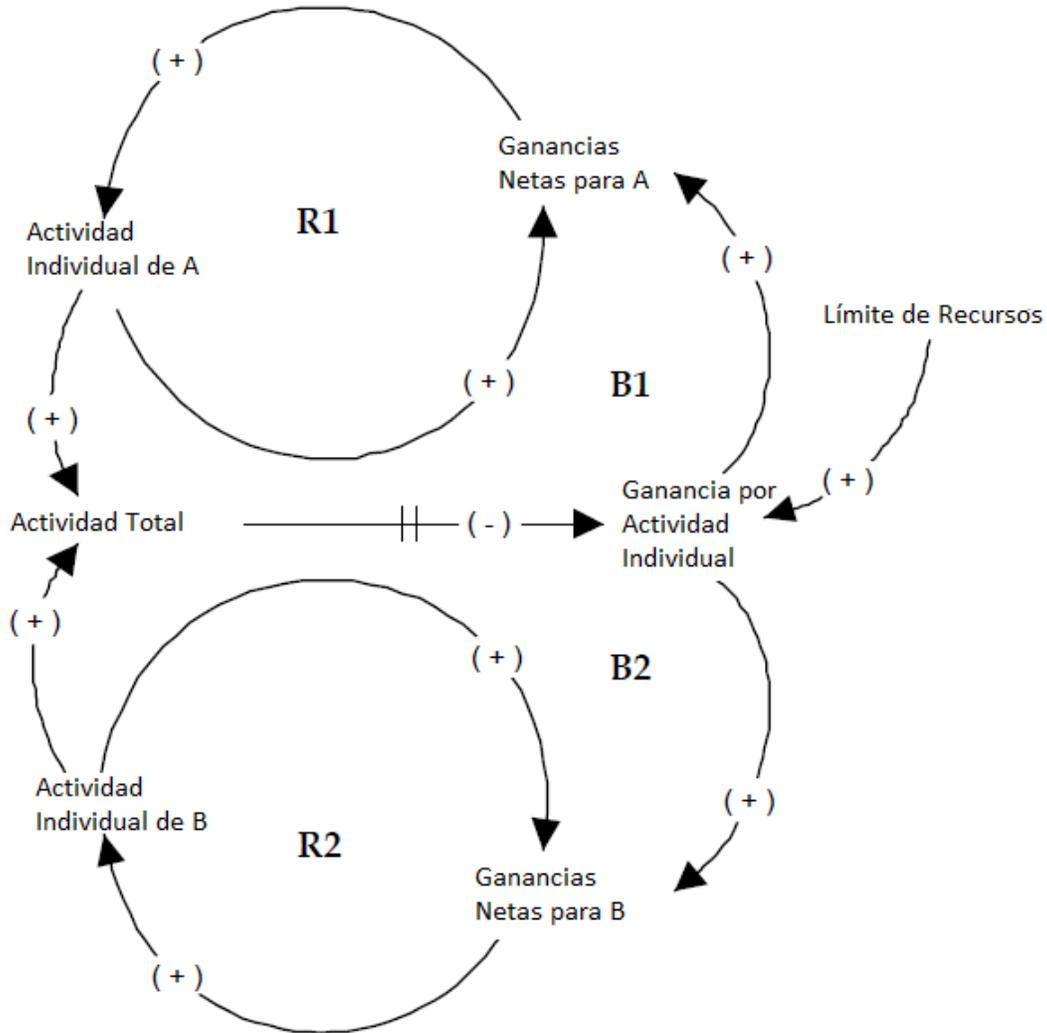
FIGURA 26
ARQUETIPO TRAGEDIA DEL TERRENO COMÚN



FUENTE: Propia

- f. Arquetipo 6: Adversarios accidentales: explica como se crea oposición entre grupos o empresas que deberían y desean colaborar entre si.

FIGURA 27
ARQUETIPO ADVERSAROPS ACCIDENTALES



FUENTE: Propia

6. Ciclos Causales

Según Universidad de Lima (2008, p 5), para pensamiento sistémico es necesario ver los procesos de manera circular, donde existen variables que se organizan para formar un conjunto. Cada ciclo cuenta con variables que pueden verse influenciadas por factores

externos, si se siguen estos flujos de influencia se verán patrones que se repiten una y otra vez, mejorando o empeorando las situaciones. Las variables que intervienen están organizadas en los ciclos causales (causa - efecto) denominados también Proceso de Realimentación el cual opera continuamente para conseguir el objetivo deseado.

Desde la perspectiva sistémica, el actor humano forma parte del proceso de realimentación, y no está separado de él. Esto representa un profundo cambio de conciencia que permite ver que continuamente recibimos influencia de la realidad y se ejerce influencia sobre ella. Así mismo, la evaluación de responsabilidades visto desde el concepto de realimentación implica que todos comparten la responsabilidad por los problemas generados por el sistema, lo cual no quiere decir que todos los involucrados puedan ejercer igual apalancamiento para modificar el sistema, pero si se considera absurdo buscar un culpable individual dentro de un sistema que se relaciona continuamente.

I. ¿Cómo crear un ciclo causal?

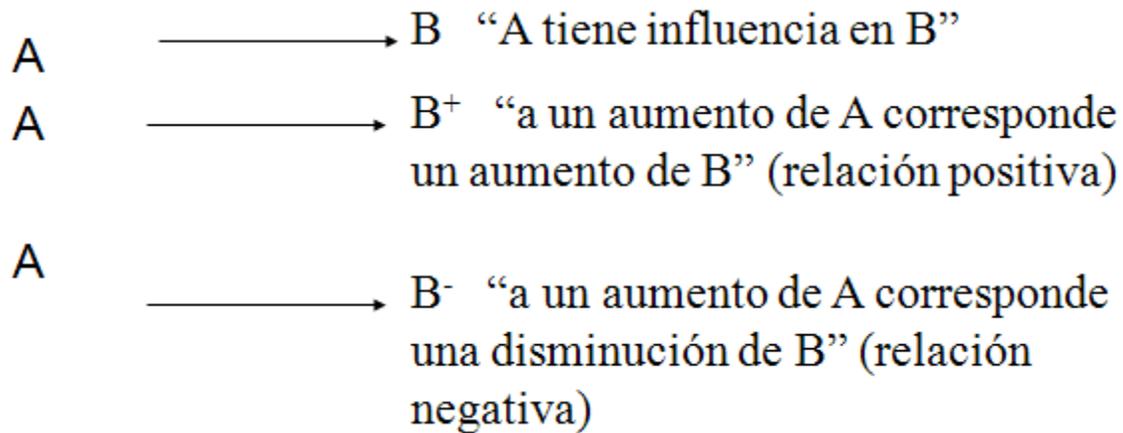
Estos son los pasos a seguir para crear un ciclo causal:

Primero, liste todas las variables posibles, estas pueden ser cuantitativas o cualitativas, exógenas (afectan al sistema sin que éste las provoque) o endógenas (afectan al sistema, pero éste sí las provoca).

Segundo, se revista la lista para refinarla, la lista se refina de dos formas: revisando si alguna variable está repetida o si significa lo mismo que otra; y si es realmente crítica o no.

Tercero, se dibujan las relaciones entre las variables, para evidenciar las influencias entre las variables, la figura 28 ilustra los distintos tipos de relaciones entre variables.

FIGURA 28
TIPOS DE RELACIÓN ENTRE VARIABLES



FUENTE: Propia

II. Guía para crear ciclos causales

Según Pegasus Communications (2008), para hacer un ciclo causal se debe tener en cuenta varias cosas, a saber:

- a. Tener un tema o problema a querer comprender elegido.
- b. Determinar una ventana de tiempo, tal que ayude a ver la dinámica del ciclo.
- c. Crear gráficos para determinar el comportamiento del sistema descrito en el diagrama ayuda a tener un mejor entendimiento del mismo.
- d. Saber detenerse y no agregar más variables de las necesarias para recordar el alcance de lo estudiado a sólo lo crítico (parte crítica del sistema), que necesita entendimiento.
- e. El nivel de detalle lo determina la situación a comprender.
- f. Identificar las demoras relevantes a la situación a comprender.

Además, Pegasus Communications (2008), determina varias reglas para crear ciclos causales, explicadas a continuación:

- a. Usar sustantivos a la hora de seleccionar el nombre de una variable, evitar verbos y frases de acción.

- b.** Usar “+” o “S” para determinar una relación positiva (ver figura 28).
- c.** Usar “-” u “O” para determinar una relación negativa (ver figura 28).
- d.** Usar variables que representen cantidades que pueden variar con el tiempo.
- e.** Utilizar variables con significado positivo (por ejemplo, usar “Crecimiento” en lugar de “Decrecimiento”).
- f.** Pensar en las salidas esperadas, así como en las consecuencias no esperadas para cualquier curso de acción en el diagrama.
- g.** Tener en cuenta que todos los ciclos balanceadores son procesos en búsqueda de una meta, por lo que hay que hacer explícita esa meta.
- h.** Distinguir entre los estados reales y los percibidos.
- i.** Amontonar las consecuencias múltiples de una variable en un término para poder terminar el ciclo.
- j.** Redefinir las variables o insertar una variable intermedia, si la relación entre dos variables requiere mucha explicación.
- k.** Un número impar de “O”s (“+”) indica un ciclo balanceador (“B”).
- l.** Un número par de “O”s (“+”) indica un ciclo reenforzador (“R”).

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

TIPO DE INVESTIGACIÓN

FUENTES Y SUJETOS DE INVESTIGACIÓN

A. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El proyecto se basa en dos tipos de investigación:

1. Exploratoria

Esta investigación se realiza para tener un primer conocimiento de una situación para luego realizar una posterior más profunda, por eso se dice que tiene un carácter provisional. (Barrantes Echavarría, 1999, p 63-66).

Se utilizó este tipo de investigación dado el alcance del proyecto, se realizó para obtener una propuesta (un primer conocimiento) de cómo estudiar sistémicamente los riesgos en proyectos, por ende, se puede profundizar más en el tema en futuras investigaciones.

2. Explicativa

Esta investigación, como su nombre lo indica, explica los fenómenos y el estudio de sus relaciones para conocer su estructura y los aspectos que intervienen en su dinámica. (Barrantes Echavarría, 1999, p 63-66)

Este tipo de investigación se utilizó en el proyecto ya que éste se desarrolló pretendiendo explicar tanto la gestión de riesgos en proyectos, el pensamiento sistémico y cómo ambas materias se combinan para crear un nuevo concepto: el estudio sistémico de riesgos en proyectos

B. FUENTES DE INVESTIGACIÓN

Dentro de las fuentes de investigación utilizadas para la realización de este proyecto, están las siguientes:

- a. Material bibliográfico: se investigaron libros, tanto de dirección de proyectos, como de pensamiento sistémico.
- b. Material documental: se investigaron publicaciones, artículos, tanto electrónicos como impresos, acerca de dirección de proyectos, gestión de riesgos en proyectos y pensamiento sistémico.

C. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

Las técnicas para realizar este proyecto son las siguientes:

1. Investigación documental

La investigación documental está basada en documentos (libros, artículos, revistas, periódicos, actas), tiene como, y su objetivo primordial es el análisis de diferentes fenómenos (de orden histórico, psicológico, sociológico, etc.), para crear una referencia teórica de la investigación.

Esta etapa se dio al principio del proyecto, mediante la investigación en libros, de campos como el pensamiento sistémico, gestión de riesgos de proyectos y dirección de proyectos. Además de los libros, también se acudió a fuentes de material documental, como lo son artículos electrónicos, artículos en publicaciones internacionales (como revistas y resúmenes de congresos), para obtener otra entrada de conocimiento, en este caso, cual es la visión de distintas personas sobre los tres temas citados anteriormente.

Esta investigación ayudó a crear la una base teórica sobre los diferentes temas con el fin de luego analizarlos, en la fase de análisis de contenido, con el fin de crear una vinculación entre el pensamiento sistémico y la gestión de riesgos en proyectos.

2. Análisis de contenido

La técnica del análisis de contenido es una herramienta que proporciona conocimientos y una representación de los hechos. Esta etapa se dio después de la investigación documental, una

vez que se tenía claro y comprendido el marco teórico de este proyecto, y se llevó a cabo de la siguiente manera:

Se realizó una revisión de toda la documentación obtenida durante la etapa anterior (investigación documental) y se determinó que era lo estrictamente necesario para lograr la base teórica requerida para la realización del proyecto.

Una vez que se determinó lo estrictamente necesario, se estudió a fondo cada libro, cada artículo y cada documento digital e impreso para lograr determinar qué usar para crear tanto el marco teórico como la base teórica en la que se fundamentó esta investigación.

D. TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Después de obtener la base teórica, se procedió a realizar las siguientes actividades:

1. Estudio a profundidad de la base teórica

Durante esta actividad se realizó un estudio a profundidad de la base teórica recolectada, haciendo énfasis en los puntos de intersección entre el pensamiento sistémico y la gestión de riesgos, es decir, de qué forma el pensamiento sistémico promueve o apoya los diferentes procesos de la gestión de riesgos, para dar paso a la creación de la propuesta del marco de trabajo.

2. Creación de la propuesta de marco de trabajo

Una vez que se tuvieron todos los puntos de intersección entre el pensamiento sistémico y la gestión de riesgos, se procedió a unir todos los mecanismos dentro del pensamiento sistémico que apoyan los procesos de la gestión de riesgos, y a partir de ellos, se crearon nuevos procesos que, siendo combinados con las distintas herramientas del pensamiento sistémico (ejemplo: creación de un ciclo causal para un riesgo determinado), dieron cabida a la propuesta del marco de trabajo para estudiar sistémicamente los riesgos de los proyectos.

3. Ejecución de la propuesta de marco de trabajo en un proyecto ejemplo

Ya creada la propuesta de marco de trabajo, el siguiente paso fue ejecutarla en un proyecto ejemplo. La dinámica de esta ejecución se basa en la creación de un diagrama causal de un riesgo ejemplo.

CAPITULO IV

CREACIÓN DE LA PROPUESTA DE MARCO DE TRABAJO

DEFINICIÓN

MARCO DE TRABAJO: ENTRADAS

MARCO DE TRABAJO: HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

MARCO DE TRABAJO: SALIDAS

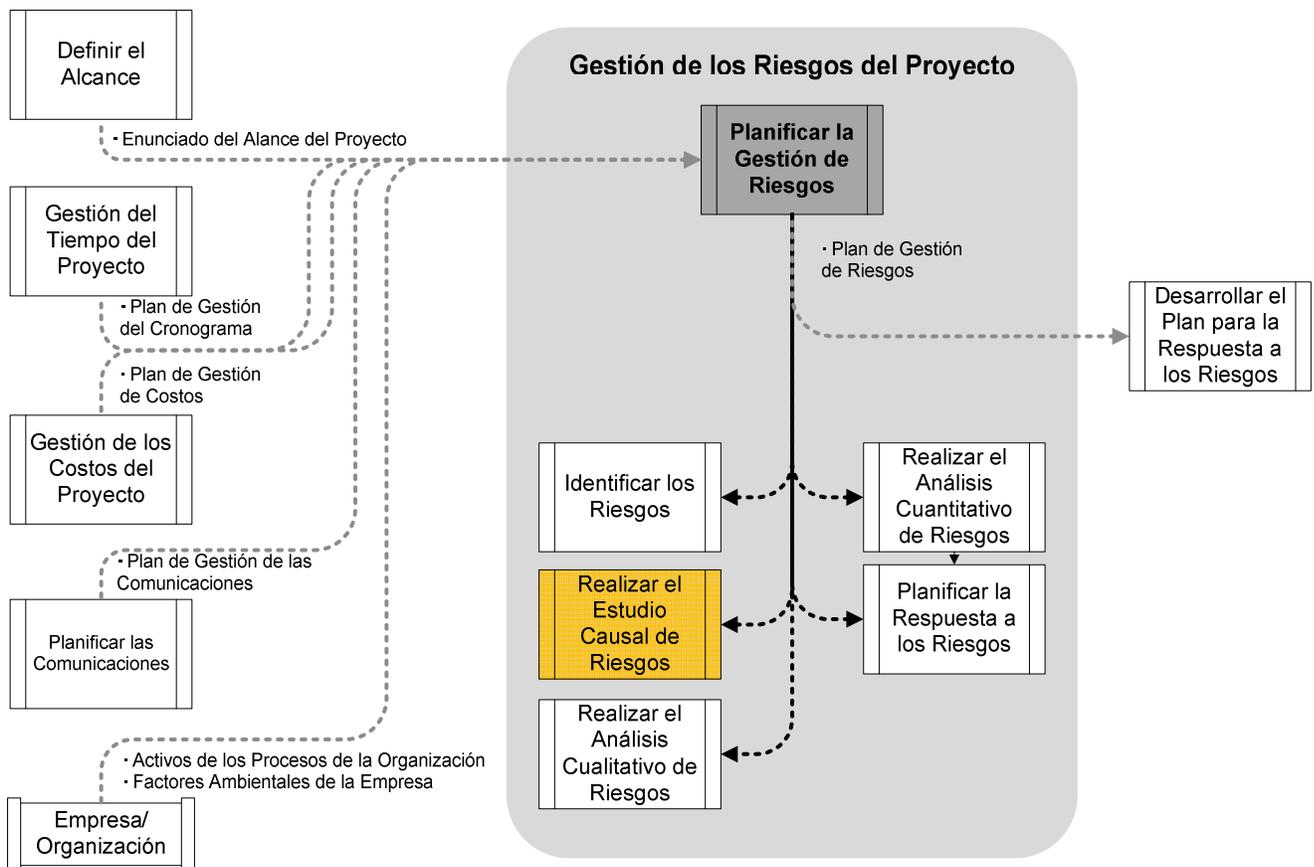
A. DEFINICIÓN

Un marco de trabajo es un conjunto de conceptos, prácticas y criterios que permite enfrentar una o más problemáticas similares, es decir, es reutilizable. Partiendo de este hecho se pretende realizar una propuesta de marco teórico para estudiar sistémicamente los riesgos y así discernir su correlación y, si existe, solución.

Este marco de trabajo se propone como un proceso más (llamado “Estudio Causal de Riesgos”) dentro del área de conocimiento de gestión de riesgos que incluye en la guía PMBoK.

En la figura 29 se puede observar la posición propuesta para este proceso dentro del proceso de gestión de riesgos del PMI.

FIGURA 29
POSICIÓN PROPUESTA PARA EL PROCESO DE ESTUDIO CAUSAL DE RIESGOS



FUENTE: Propia

B. MARCO DE TRABAJO: ENTRADAS

1. Leyes del Pensamiento Sistémico

Estas leyes son los teoremas en los que todo pensador sistémico debe basarse a la hora de realizar su estudio sistémico de una situación específica. De todas las leyes, el gerente de proyecto tiene que estar más familiarizado con las siguientes:

- a. Los problemas de hoy derivan de las “soluciones” de ayer.
- b. El camino más fácil llega al mismo lugar.
- c. La cura puede ser peor que la enfermedad.
- d. La causa y el efecto no están próximos en el tiempo.
- e. Dividir un elefante a la mitad no genera dos elefantes pequeños.

2. Bases Pensamiento Sistémico

Estas bases son conceptos que el director de proyecto debe de manejar para poner diferenciar los tipos de ciclos que se le presenten. Las bases que el director debe conocer son:

- a. Retroalimentación reforzada (ciclos reforzadores).
- b. Proceso compensador.
- c. Demoras.

3. Arquetipos sistémicos

Los arquetipos son plantillas accesibles que permiten construir hipótesis creíbles y coherentes acerca de las fuerzas que operan en los sistemas, así como modelos mentales acerca de esos sistemas, lo que le permite al director de proyecto acomodar los ciclos causales para que sean semejantes a un arquetipo y así encontrar su solución.

4. Registro de Riesgos

El registro de riesgos incluye los riesgos identificados y se describen con un nivel de detalle razonable.

C. MARCO DE TRABAJO: HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

1. Creación de Diagramas Causales

Para la realización de un estudio causal de riesgos, el director de proyectos debe de tener conocimiento en cómo crear un diagrama causal y los siguientes pasos:

- a.** Listar todas las variables (causas) posibles, estas pueden ser cuantitativas o cualitativas, exógenas (afectan al sistema sin que éste las provoque) o endógenas (afectan al sistema, pero éste sí las provoca).
- b.** Revisar la lista para refinarla, la lista se refina de dos formas: revisando si alguna variable está repetida o si significa lo mismo que otra; y si es realmente crítica o no.
- c.** Se dibujan las relaciones entre las variables.

2. Guía para la Creación de Diagramas Causales

Además de seguir el proceso anterior el director de proyecto debe saber que para realizar un diagrama causal debe tener en cuenta:

- a.** Determinar una ventana de tiempo, tal que ayude a ver la dinámica del ciclo.
- b.** Crear gráficos para determinar el comportamiento del sistema descrito en el diagrama ayuda a tener un mejor entendimiento del mismo.
- c.** Saber detenerse y no agregar más variables (causas) de las necesarias para recordar el alcance de lo estudiado a sólo lo crítico (parte crítica del sistema), que necesita entendimiento.
- d.** El nivel de detalle lo determina el riesgo a comprender.

- e. Identificar las demoras relevantes del riesgo a comprender.
- f. Usar sustantivos a la hora de seleccionar el nombre de una variable, evitar verbos y frases de acción.
- g. Usar “+” o “S” para determinar una relación positiva (ver figura 28).
- h. Usar “-” u “O” para determinar una relación negativa (ver figura 28).
- i. Usar variables (causas) que representen cantidades que pueden variar con el tiempo.
- j. Utilizar variables (causas) con significado positivo (por ejemplo, usar “Crecimiento” en lugar de “Decrecimiento”).
- k. Pensar en las salidas esperadas, así como en las consecuencias no esperadas para cualquier curso de acción en el diagrama.
- l. Tener en cuenta que todos los ciclos balanceadores son procesos en búsqueda de una meta, por lo que hay que hacer explícita esa meta.
- m. Distinguir entre los estados reales y los percibidos.
- n. Amontonar las consecuencias múltiples de una variable en un término para poder terminar el ciclo.
- o. Redefinir las variables o insertar una variable intermedia, si la relación entre dos variables requiere mucha explicación.
- p. Un número impar de “O”s (“+”) indica un ciclo balanceador (“B”).
- q. Un número par de “O”s (“+”) indica un ciclo reenforzador (“R”).

3. Principio de la Palanca

Después de realizar los diagramas causales, se trata de hallar el punto en donde los actos y cambios en las estructuras pueden llegar a significar mejoras significantes y duraderas (principio de la palanca), para poder hallar el punto de apalancamiento correcto es necesario poder identificar las estructuras, y para esto es necesario conocer los arquetipos sistémicos.

D. MARCO DE TRABAJO: SALIDAS

1. Diagrama(s) Causal del Proyecto

Al final del estudio causal de los riesgos del proyecto se pretende ubicar las variables (causas) compartidas entre los riesgos y así ir conglomerando los diagramas los más posible hasta lograr un solo diagrama causal (pueden ser varios, si no se encuentran variables compartidas).

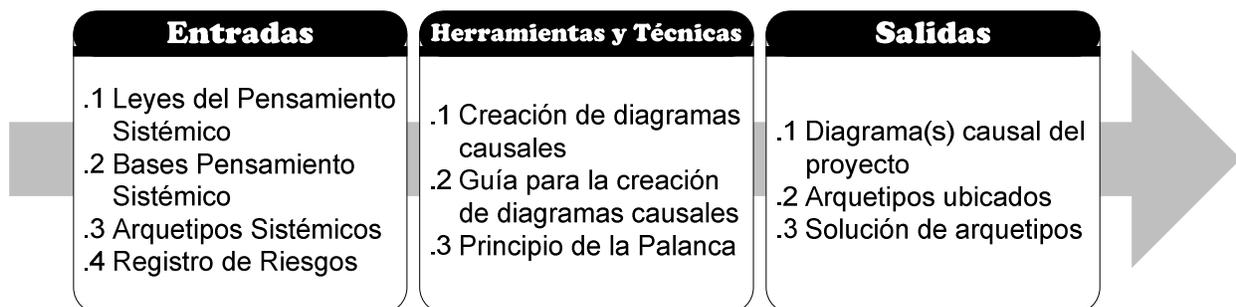
2. Arquetipos Ubicados

Una vez creados los diagramas causales se pueden determinar cuáles son los arquetipos que se evidencian en los mismos, para buscarles solución.

3. Solución de Arquetipos

Ya ubicados los arquetipos se determinan sus soluciones, dependiendo del tipo de arquetipo, lo que ayuda al director de proyecto a crear los planes de respuesta a los riesgos ubicados en el proyecto.

FIGURA 30
PROPUESTA DE MARCO DE TRABAJO PARA EL ESTUDIO SISTÉMICO DE RIESGOS



FUENTE: Propia

CAPITULO V

EJEMPLO DE EJECUCIÓN

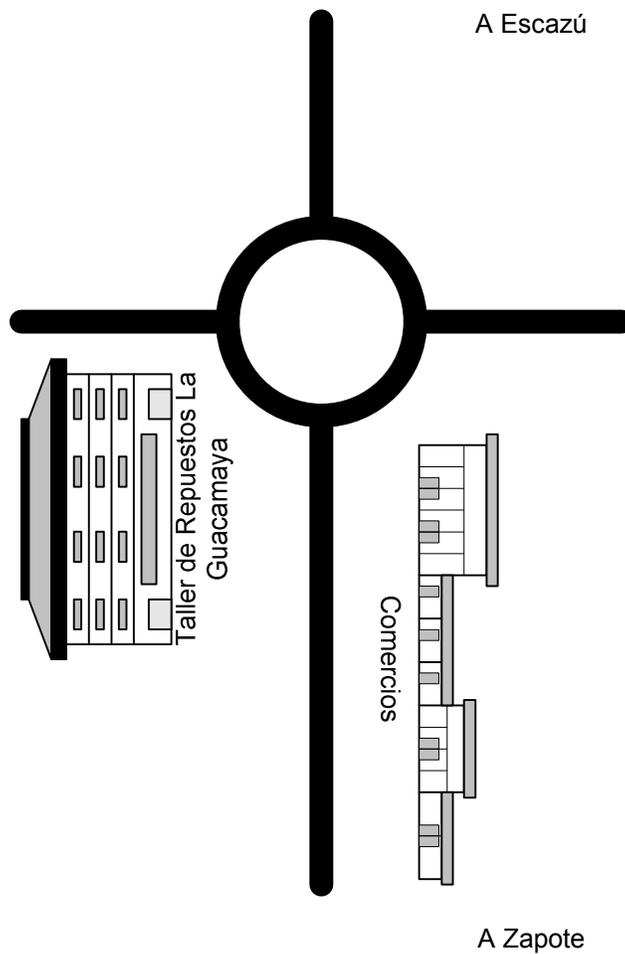
PROYECTO EJEMPLO

DIAGRAMA CAUSAL EJEMPLO

A. PROYECTO EJEMPLO

Este es un proyecto con fines académicos, no es verídico. El proyecto consiste en crear ya sea un paso a desnivel o un puente en el sentido Zapote – Escazú (y viceversa) para alivianar el tráfico y las presas. La figura 31 ilustra la representación del lugar donde se realizaría el proyecto.

FIGURA 31
REPRESENTACIÓN VISUAL DEL PROYECTO



FUENTE: Propia

Los riesgos para este proyecto se pueden clasificar en tres grandes categorías: técnicos, sociales, ambientales. Dentro de la categoría de riesgos sociales se encuentra el riesgo de detención del proyecto.

B. REALIZACIÓN DEL ESTUDIO SISTÉMICO DE UN RIESGO EJEMPLO

Para realizar el estudio sistémico del riesgo de detención del proyecto, se siguen los siguientes pasos:

- a.** Listar todas las variables (causas) posibles, dentro de las cuales se pueden retomar:
 - i.** Suciedad
 - ii.** Necesidad por iniciar rápido el proyecto
 - iii.** Contaminación sónica
 - iv.** Uso de maquinaria
 - v.** Molestia de las personas cercanas al proyecto
 - vi.** Miedo a cierre de negocios
 - vii.** Quejas legales
 - viii.** Quiebra de comercios
 - ix.** Desalojo de comercios

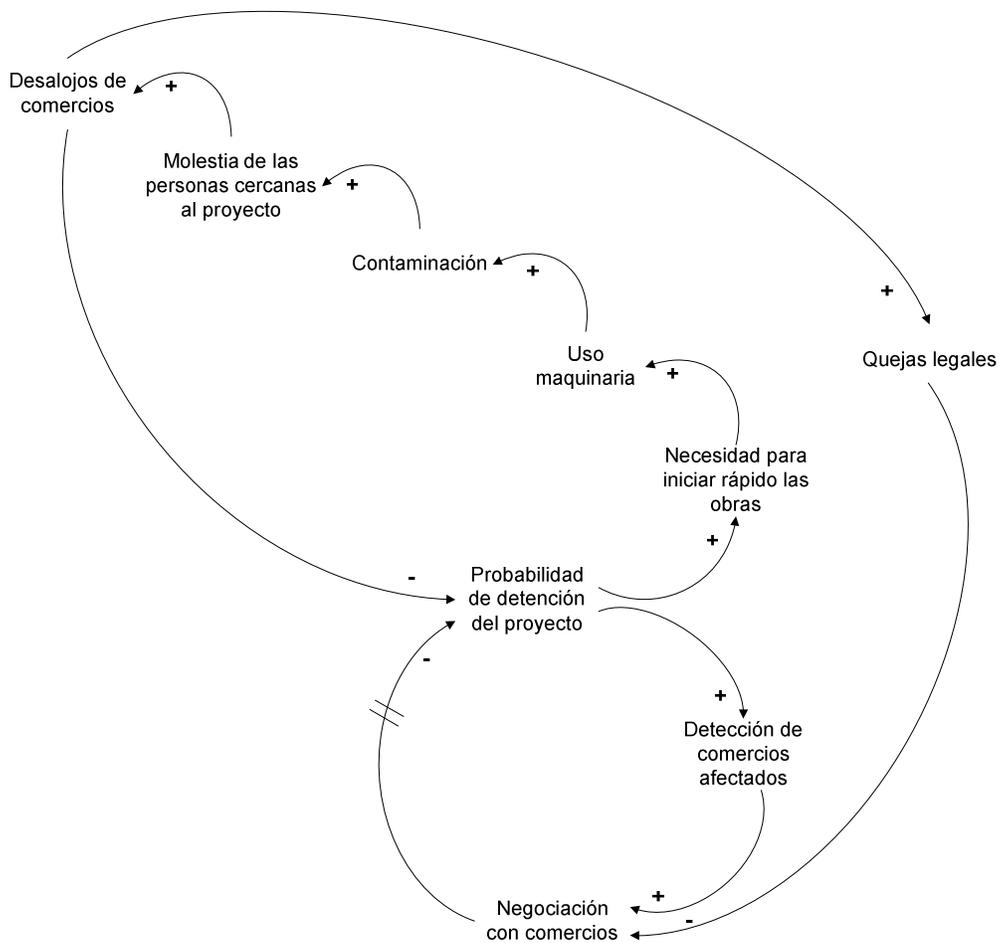
- b.** Revisar la lista para refinarla, la lista se refina de dos formas: revisando si alguna variable está repetida o si significa lo mismo que otra; y si es realmente crítica o no. Como unas variables dependen del tiempo y el tiempo pactado para este diagrama son 2 meses, algunas variables se desechan, ya que no están dentro de la ventana de tiempo, la lista queda así:
 - i.** Contaminación
 - ii.** Uso de maquinaria

- iii. Molestia de las personas cercanas al proyecto
- iv. Quejas legales
- v. Quiebra de comercios
- vi. Desalojo de comercios

c. Se dibujan las relaciones entre las variables.

En la figura 32 se ilustra el diagrama causal para el mismo, con las reglas descritas en el marco de trabajo.

FIGURA 32
DIAGRAMA CAUSAL DEL RIESGO EJEMPLO



FUENTE: Propia

Como se puede observar en la figura 32, el diagrama causal del riesgo “Probabilidad de detención del proyecto” cabe en la descripción del arquetipo #2 (Desplazamiento de Carga), por ende, su solución se basa en el rompimiento del arquetipo ubicado.

En este caso la solución fundamental es la variable “Negociación con comercios”, el síntoma es la “Probabilidad de detención del proyecto”, el efecto lateral (o a largo plazo), son las “Quejas legales” y la solución del síntoma son los “Desalojos de comercios”, lo que quiere decir que si se realizan los desalojos a los comercios y a personas cerca de la zona de construcción, el proyecto se expone a ser objeto de quejas legales, lo que implica que podría ser detenido.

La solución de este arquetipo es el enfoque en la solución fundamental, aunque es un poco más costoso al inicio, es mejor que crear efectos secundarios. Si se enfocan los esfuerzos en la solución fundamental, que es la negociación con los comercios, se puede llegar a acuerdos los cuales no implican una queja legal y con en el tiempo una reducción o anulación de la probabilidad de que el proyecto sea detenido.

Por ende, si se hace un plan en el cual se propongan negociaciones proactivas y ganar-ganar con los dueños de los comercios, se reduciría considerablemente la probabilidad de que se detenga el proyecto.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

A. CONCLUSIONES

- 1.** El pensamiento sistémico permite estudiar y diagramar una situación como un todo, con el fin de buscar modelos mentales, con sus ciclos y romperlos.
- 2.** Dentro de los procesos del área de conocimiento de gestión de riesgos propuesta por el PMI en el PMBoK, no se estudian a fondo, ni se relacionan los riesgos mediante sus causas compartidas.
- 3.** Se logró realizar una propuesta de marco de trabajo para el estudio sistémico de riesgos, tomándo las leyes y bases del pensamiento sistémico y la herramienta de creación de diagramas causales; que permite interrelacionar riesgos mediante sus causas compartidas.
- 4.** Una vez procesado por medio de un estudio causal, el riesgo le logra gestionar con más facilidad, ya que se ve como un todo.
- 5.** Un diagrama causal (o ciclo causal) es una representación gráfica de un sistema, o de una situación específica, y permite el fácil entendimiento del mismo, así como la determinación de las variables que actúan y cómo interactúan entre sí.
- 6.** La integración de diagramas causales de los riesgos mediante sus variables comunes ayuda a ver todos los riesgos del proyecto como una sola unidad, es decir, un sistema de riesgos.
- 7.** La creación de planes de respuesta se logra con más facilidad, ya que una vez que se diagraman las causas de los riesgos, se puede determinar cómo actúan entre sí, y por ende, cómo solucionar o responder a la situación.

B. RECOMENDACIONES

- 1.** Capacitar al director de proyectos en lo básico del pensamiento sistémico, le ayudará no sólo a la realización del estudio causal de los riesgos, sino que también le proporcionará una herramienta para ver su proyecto como un sistema, en el cual todas las variables que tiene están relacionadas, y por ende se afectan entre sí.
- 2.** Insertar ese marco de trabajo (o proceso) de estudio causal de riesgos dentro de los procesos de gestión de riesgos en el PMBoK del PMI, le dará una herramienta más al director del proyecto.
- 3.** Ahondar en este tema del estudio causal de riesgos, puede generar un marco de trabajo más robusto en el cual se puede ampliar acerca de cómo se pueden evitar los riesgos, marcando los arquetipos sistémicos y encontrándoles su solución.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aljure León, J. P. (Diciembre de 2007). Pensamiento sistémico: la clave para la creación de futuros realmente deseados. *Revista ELEGIR, volumen 9* .

Barrantes Echavarría, R. (1999). *Investigación: Un camino al conocimiento. Un enfoque cualitativo y cuantitativo*. San José: EUNED.

Bartlett, G. (2001). *Systemic Thinking: a simple thinking technique for gaining systemic focus*. Probsolv International.

Líder De Proyecto. (2009). *Áreas de Conocimiento del PMBOK*. Recuperado el 19 de Noviembre de 2010, de [LiderDeProyecto.com: http://www.liderdeproyecto.com/manual/areas_de_conocimiento_del_pmbok.html](http://www.liderdeproyecto.com/manual/areas_de_conocimiento_del_pmbok.html)

Pegasus Communications. (2008). *Guidelines for Drawing Causal Loop Diagrams*. Recuperado el 19 de Noviembre de 2010, de [TheSystemsThinker.com: http://thesystemsthinker.com/tstgdlines.html](http://thesystemsthinker.com/tstgdlines.html)

PMI. (2008). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)* (Cuarta ed.). Pensilvania: Project Management Institute, Inc.

Universidad de Lima. (2008). *Pensamiento Sistémico*. Lima, Perú.

Wikipedia. (2 de Noviembre de 2010). *Gestión de Riesgos*. Recuperado el 13 de Noviembre de 2010, de Wikipedia: http://es.wikipedia.org/wiki/Gesti%C3%B3n_de_riesgos