



**Proyectos, Prevención**

## **MÁSTER EN DISEÑO, GESTIÓN Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS**

**TÍTULO DEL PROYECTO FINAL**

**Metodología para la gestión de riesgos en proyectos de infraestructura.**

**Tesis para optar al grado de:**

**Master en Diseño, Gestión y Dirección de Proyectos.**

**Presentado por:**

**Jhon Jhonatan Cabrera Carlos**

**Director:**

**Marcelino Diez**

**TRUJILLO, PERÚ**

**9 DE OCTUBRE DE 2018**

## **DEDICATORIA**

A mis padres y hermanos, por su incondicional apoyo, por ser inspiración de mis metas.

A todas las personas que tratan a través de sus acciones contribuir al crecimiento de su país.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis Padres Nazario y Faustina quienes me apoyaron en todo momento, y son inspiración de mis metas.

A mis hermanos William y Keedy, soporte de confianza y motivación de lograr mis metas.

A mi tutor Marcelino Diez por el gran apoyo y compartir su gran conocimiento para el desarrollo de este trabajo.

A todos mis amigos por su apoyo moral, teniendo la confianza de ser motivación para sus metas.

**Jhon Cabrera Carlos.**

## COMPROMISO DE AUTOR

Yo, **Jhon Jhonatan Cabrera Carlos** declaro que:

El contenido del presente documento es un reflejo de mi trabajo personal y manifiesto que, ante cualquier notificación de plagio, copia o falta a la fuente original, soy responsable directo legal, económico y administrativo sin afectar al Director del trabajo, a la Universidad y a cuantas instituciones hayan colaborado en dicho trabajo, asumiendo las consecuencias derivadas de tales prácticas.

Firma: 

Trujillo, 9 de octubre de 2018

Att: Dirección Académica

Por este medio autorizo la publicación electrónica de la versión aprobada de mi Proyecto Final bajo el título **Metodología para la gestión de riesgos en proyectos de infraestructura** en el campus virtual y en otros espacios de divulgación electrónica de esta Institución.

Informo los datos para la descripción del trabajo:

<b>Título</b>	<b>Metodología para la gestión de riesgos en proyectos de infraestructura.</b>
<b>Autor</b>	<b>Jhon Jhonatan Cabrera Carlos</b>
<b>Resumen</b>	<b>La metodología se compone de 5 procesos principales: preparación, identificación, evaluación, tratamiento y control. Para cada proceso se define un objetivo y actividades claves que se debe realizar para cumplir con el objetivo planteado. La metodología propone, en el ciclo de vida del proyecto, realizar una evaluación del proyecto generando documentos de lecciones aprendidas y activos de procesos de los proyectos de infraestructura.</b>
<b>Programa</b>	<b>- Maestría en Diseño, Gestión y Dirección de Proyectos.</b>
<b>Palabras clave</b>	<b>Proyectos; Infraestructura; Interesados; Mejora; Riesgos.</b>
<b>Contacto</b>	<b>- ing.jhoncabrera@gmail.com - jhon.ingagric@gmail.com - +51 947009452</b>

Atentamente,

Firma:



# ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL .....	vi
RESUMEN .....	xii
INTRODUCCIÓN .....	1
MARCO TEÓRICO.....	3
CAPITULO 1. GESTIÓN DE PROYECTOS.....	3
1.1. Ciclo de Vida y Fases de los proyectos .....	3
1.1.1. Ciclo de Vida del Proyecto.....	3
1.1.2. Fases del Proyecto .....	5
1.2. Marco Lógico .....	10
CAPITULO 2. GESTIÓN DE RIESGO DEL PROYECTO .....	11
2.1. Naturaleza de los proyectos .....	11
2.2. Procesos de Gestión de Riesgos.....	11
2.3. Clasificación de los riesgos.....	17
2.3.1. Tipos de riesgos de Proyectos .....	17
2.3.2. Categorías de riesgos.....	19
2.3.3. Factores que afectan a un riesgo .....	19
2.4. Gestión de Riesgos según el PMBOK .....	19
2.5. Estándares de gestión de riesgos.....	21
2.5.1. ISO 31000:2018.....	22
2.5.2. ISO 31010:2009.....	23
2.5.3. ISO 21500:2012.....	24
2.6. Técnicas y Herramientas para la Gestión de Riesgos .....	26
2.6.1. Técnicas de Identificación de Riesgos.....	27
2.6.2. Técnicas y Herramientas de Registro de Riesgos .....	33
2.6.3. Técnicas y Herramientas de Análisis de Riesgos .....	33
2.6.4. Técnicas de respuesta a los Riesgos .....	37

CAPITULO 3. MARCO REFERENCIAL DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL PERÚ .....	41
3.1. Marco Normativo e Institucional.....	41
3.1.1. Marco Normativo e Institucional de la Inversión Pública.....	41
3.1.2. Marco Normativo en Institucional de la Inversión Público - Privada . .....	43
3.3. Actores involucrados en proyectos en el marco del INVIERTE.PE.....	46
3.4. Proceso de estructuración de proyectos en el marco del INVIERTE.PE .	47
MARCO EMPÍRICO .....	50
CAPITULO 4. DISEÑO METODOLÓGICO.....	50
4.1. Introducción .....	50
4.2. Variables.....	52
4.2.1. Variable independiente .....	52
4.2.2. Variables dependientes .....	52
4.3. Población y Muestra .....	53
4.3.1. Muestra para análisis cualitativo y cuantitativo .....	53
4.4. Instrumentos de Medición y Técnicas.....	54
4.5. Procedimientos .....	54
4.5.1. Cuestionario (análisis cualitativo) .....	54
4.5.2. Base de datos.....	55
4.6. Hipótesis de trabajo .....	55
CAPITULO 5. RESULTADOS.....	56
5.1. Resultados de Análisis del Cuestionario.....	56
5.2. Resultados de Análisis de la base de datos .....	64
5.2.1. Por Modalidad de Ejecución .....	64
5.2.2. Por tipo de Sector .....	66
5.2.3. Por Estado de Obra .....	67
5.2.4. Por Regiones .....	68
CAPITULO 6. METODOLOGÍA PROPUESTA .....	70

6.1. Alcance .....	70
6.2. Directrices .....	70
6.3. Gestión de Riesgo .....	70
6.3.1. Preparar la gestión de los riesgos .....	73
6.3.2. Identificar los riesgos .....	75
6.3.3. Evaluación de los riesgos .....	76
6.3.4. Tratamiento de los riesgos .....	77
6.3.5. Control de los riesgos .....	78
6.4. Evaluación final de los riesgos al término del proyecto.....	80
6.4.1. Lecciones aprendidas.....	80
6.4.2. Activos de procesos.....	83
CONCLUSIONES.....	84
RECOMENDACIONES .....	85
BIBLIOGRAFÍA .....	86
ANEXOS .....	88

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4. 1 Mapa de Perú por departamentos.....	51
---	----



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.1. Niveles Típicos de Costo y Dotación de Personal en una Estructura Genérica del Ciclo de Vida del Proyecto. ....	4
Gráfico 1.2. Impacto de las Variables en Función del Tiempo del Proyecto. ....	5
Gráfico 1.3. Ejemplo de Proyecto de Tres Fases. ....	7
Gráfico 1.4. Ejemplo de Un Proyecto con Fases Superpuestas. ....	7
Gráfico 1.5. Ejemplo de Ciclo de Vida Predictivo. ....	8
Gráfico 2. 1. Rueda de Deming como estructura Cíclica de la Gestión de Riesgos. ....	12
Gráfico 2. 2. Ciclo de la Gestion de Riesgos. ....	12
Gráfico 2. 3. Procesos de la Gestión de Riesgos. ....	13
Gráfico 2. 4. Proceso de la Gestión de Riesgos según Merna (2004). ....	14
Gráfico 2. 5. Proceso de la Gestión de Riesgos según el PMI. ....	15
Gráfico 2. 6. Proceso de la Gestión de Riesgos según (Smith, 2002). ....	17
Gráfico 2. 7. Descripción General de la Gestión de Riesgos del Proyecto. ....	21
Gráfico 3.1 Instrumentos metodológicos y su relación con el ciclo del proyecto. ....	41
Gráfico 3.2 Evolución de la inversión pública viable por niveles de gobierno, 2001 – 2015 (Nº de Proyectos). ....	42
Gráfico 3.3 Fases del ciclo de inversión. ....	43
Gráfico 3.4 Perú, costo del cierre de la brecha de Infraestructura, 2016-2025 (% del PBI). ....	45
Gráfico 5. 1. Identificación de oportunidades de los proyectos. ....	56
Gráfico 5. 2. Identificación de problemas de los proyectos. ....	56
Gráfico 5. 3. Identificación de los interesados de los proyectos. ....	57

Gráfico 5. 4. Identificación de requerimientos de los interesados de los proyectos. ....	57
Gráfico 5. 5. Satisfacción de los requerimientos. ....	58
Gráfico 5. 6. Planificación de riesgos. ....	58
Gráfico 5. 7. Identificación de riesgos de los proyectos. ....	58
Gráfico 5. 8. Registro de riesgos identificados. ....	59
Gráfico 5. 9. Evaluación de riesgos. ....	59
Gráfico 5. 10. Análisis cualitativo de riesgos. ....	60
Gráfico 5. 11. Análisis cuantitativo de riesgos. ....	60
Gráfico 5. 12. Tratamiento de riesgos. ....	61
Gráfico 5. 13. Control de riesgos. ....	61
Gráfico 5. 14. Frecuencia de control de riesgos. ....	61
Gráfico 5. 15. Programas utilizados en gestión de riesgos. ....	62
Gráfico 5. 16. Impacto de la no gestión de riesgos. ....	62
Gráfico 5. 17. Responsable de gestión de riesgos. ....	63
Gráfico 5. 18. Perfil del gestor de riesgos. ....	63
Gráfico 5. 19. Perfil del gestor de riesgos. ....	64
Gráfico 5. 20. Modalidad de ejecución de los proyectos de infraestructura en el Perú. ....	65
Gráfico 5. 21. Inversión por modalidad de ejecución en proyectos de Infraestructura en el Perú. ....	66
Gráfico 5. 22. Tipo de sector de los proyectos de infraestructura en el Perú. ...	67
Gráfico 5. 23. Estado de los proyectos de Infraestructura en el Perú. ....	68
Gráfico 5. 24. Proyectos de infraestructura en el Perú por Departamentos. ....	69
Gráfico 6. 1 Esquema propuesto de la MGRPI. ....	71
Gráfico 6. 2 Principales procesos de la MGRPI. ....	72
Gráfico 6. 3 Principios de la MGRPI. ....	73
Gráfico 6. 4 Proceso de preparar la gestión de los riesgos. ....	74

Gráfico 6. 5 Proceso de identificar los riesgos. ....	75
Gráfico 6. 6 Proceso de evaluación de los riesgos.....	77
Gráfico 6. 7 Proceso de tratamiento de los riesgos.....	78
Gráfico 6. 8 Proceso de seguimiento y control de los riesgos.....	80

## **ÍNDICE DE CUADROS**

Cuadro 1.1. Denominación de las fases del Proyecto.....	6
Cuadro 4. 1 Proyectos registrados en Perú. ....	51
Cuadro 4. 2 Indicadores y preguntas. ....	55
Cuadro 6. 1 Proceso de preparar la gestión de los riesgos.....	73
Cuadro 6. 2 Proceso de identificación de los riesgos.....	75
Cuadro 6. 3 Proceso de evaluación de los riesgos. ....	76
Cuadro 6. 4 Proceso de tratamiento de los riesgos.....	77
Cuadro 6. 5 Proceso de seguimiento y control de los riesgos.....	79
Cuadro 6. 6 Proceso de seguimiento y control de los riesgos.....	81

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

Anexo 1. Listado de preguntas del cuestionario.....	88
Anexo 2. Métodos y herramientas recomendados para realizar el proceso de la gestión de riesgos de infraestructura.....	93
Anexo 3. Glosario de términos .....	96

## RESUMEN

El cierre de la brecha específica de infraestructura para el período 2016 - 2025 en el Perú implicaría una inversión promedio anual del 8.27% del PBI (es decir, US\$ 15,955 millones anuales). En particular, en un contexto de mediano plazo (2016 - 2020) la inversión requerida para cerrar la brecha como porcentaje del PBI representa un promedio anual de 8.37%; mientras que en el largo plazo (2021-2025), de 8.17% del PBI. Sin embargo, en muchas ocasiones debido a inconvenientes durante la ejecución de proyectos, se produce paralizaciones en su ejecución, los mismos en gran parte se debe a la poca eficiencia en la gestión de riesgo del Proyecto.

El PMBOK en su sexta edición, en su capítulo 11 indica puntos importantes a tomar en cuenta al gestionar los riesgos, por otro lado, la Asociación Internacional para la Dirección de Proyectos o IPMA, indica la importancia de la gestión de riesgos de los proyectos, por otro lado, la norma ISO-31000 (2018), presenta directrices para la gestión de riesgos de proyectos.

Dada la importancia de los proyectos de infraestructura en el país de acuerdo a la investigación realizada, resulta necesario realizar una propuesta para la mejora de la gestión de riesgos en los proyectos de infraestructura. En este sentido, el presente trabajo de investigación tiene como objetivo mejorar la gestión de riesgos en proyectos de infraestructura mediante la definición e implementación de una metodología de gestión de riesgos que conlleve a incrementar el éxito de los proyectos.

La metodología se compone de 5 procesos principales: preparación, identificación, evaluación, tratamiento y control. Para cada proceso se define un objetivo y actividades claves que se debe realizar para cumplir con el objetivo planteado. La metodología propone, en el ciclo de vida del proyecto, realizar una evaluación del proyecto generando documentos de lecciones aprendidas y activos de procesos de los proyectos de infraestructura.

La metodología propuesta en el presente trabajo sobre la gestión de riesgos de proyectos de infraestructura, es puesta a consideración de los gestores de proyectos para su uso en la gestión de riesgos de proyectos de infraestructura.

### ***Palabras clave***

Gestión de riesgos, proyectos, infraestructura, metodología.

## **ABSTRACT**

The closing of the specific gap of infrastructure for the period 2016 – 2025 in Peru investment would implicate an 8,27% of the PBI's average yearly (that is, US\$ 15.955 million yearly). In particular, in a medium-term context (2016 - 2020) the requisite investment to close the gap as 8,37 % of the PBI's average yearly. In the meantime, than in the long term (2021-2025), of 8.17% of the PBEI. However, in many instances due to inconveniences during the execution of projects, he produces paralyzations in his execution, the same to a great extent he is due to the not much efficiency in the step of risk of the Project.

The PMBOK in his sixth edition, in his chapter 11 indicates to important points to take to risks management, in addition the International Association for the Management of Projects or IPMA, suggests the importance of the risk management of the projects, and standard ISO 31000 (2018), present guideline for the risk management of projects.

The importance of the projects of infrastructure at the country according to the realized investigation was given, it proves to be necessary to accomplish a proposal for the improvement of the risk management in the projects of infrastructure. In this sense, the present research work aims at improving the risk management in projects of intervening infrastructure the definition and implementation of a methodology of risk management that the success of the projects involves to increment.

The methodology is made out of 5 main processes: Preparation, identification, evaluation, treatment and control. An objective and activities are defined for each process nail down that he should come true as a mere formality with the presented objective. The methodology proposes, in the life cycle of the project, accomplishing an evaluation of the project generating documents of learned lessons and assets of processes of the projects of infrastructure.

The methodology proposed in the present I work on the risk management of projects of infrastructure, it is setting to consideration of the managers of projects for your use in the risk management of projects of infrastructure.

### ***Key words***

Risk management, projects, infrastructure, methodology.

## INTRODUCCIÓN

Los proyectos de desarrollo cada vez son más, involucrando retos en la gestión pública de los gobiernos a nivel nacional, sub nacional y local. De manera particular el sector infraestructura tiene aún brecha social importante que busca ser cerrada mediante el desarrollo de proyectos en ese rubro. Sin embargo, en muchas ocasiones en la etapa de ejecución de los proyectos, existe situaciones que no siempre fueron previstas, así también que dichas situaciones fueron generadas debido a una mala gestión del proyecto.

En ese sentido, muchos proyectos de infraestructura no se ejecutan según su programa inicial, lo que conlleva en muchas ocasiones a suspensiones, paralizaciones o truncamiento del proyecto. Actualmente en el Perú el 2.8% de proyectos de infraestructura se encuentran paralizadas, estos proyectos representan varios centenares de millones de dólares de inversión.

De acuerdo a los análisis de la investigación realizada, una causa de paralización de los proyectos es debido a una mala gestión de los riesgos del proyecto, por ello, el presente trabajo de investigación desarrolla la mejora de la gestión de riesgos de los proyectos en infraestructura a través de una metodología que permite incrementar el éxito del proyecto. Esto se justifica toda vez que los proyectos mediante la metodología propuesta lograrán los beneficios esperados del proyecto dentro de los plazos estimados, y consecuentemente no genere mayores sobrecostos al proyecto.

El objetivo del presente trabajo de investigación mejorar la gestión de riesgos en proyectos de infraestructura mediante la elaboración e implementación de una metodología de gestión de riesgos en proyectos de infraestructura, la misma que permita incrementar el éxito del proyecto.

Para el logro del objetivo, es relevante conocer cómo se identifican a las partes interesadas, asimismo, como se plantea los requerimientos de las partes interesadas, y la satisfacción de dichos requerimientos.

Asimismo, en el presente trabajo se requiere conocer la identificación de los problemas y oportunidades de los proyectos, para la definición de la metodología para la gestión de riesgos en proyectos de infraestructura.

Para la propuesta de la metodología también se ha revisado bibliografía especializada en gestión de proyectos, siendo el principal el PMBOK, las normas ISO 31010 y ISO 21500. Asimismo, se ha formulado un cuestionario dirigido a los gestores de proyectos a nivel nacional con finalidad de conocer el estado de la gestión de los proyectos. A partir del análisis del cuestionario y de la bibliografía se plantea la Metodología para la Gestión de Riesgos en Proyectos de Infraestructura (MGRPI).

En el Capítulo 1 se desarrolla el marco teórico del trabajo de investigación, en la cual se desarrolla la teoría del ciclo de vida y fases de los proyectos según el

PMBOK, la gestión de riesgos, clasificación de riesgos y los estándares de la gestión de riesgos como la norma ISO 31010 y ISO 21500.

En el Capítulo 2 se desarrolla la gestión de riesgos vinculada a la naturaleza de los proyectos, procesos de gestión de riesgos, las técnicas y herramientas para la gestión de riesgos de los proyectos.

En el capítulo 3 se desarrolla el marco referencial de la infraestructura actual en el Perú, refiriendo al marco normativo e institucional, los actores involucrados en los proyectos, así como el proceso de estructuración de proyectos.

En el Capítulo 4 se desarrolla el diseño metodológico del presente trabajo de investigación, se identifica las variables de estudio, la muestra objetivo de estudio, instrumentos de medición, procedimientos e hipótesis del trabajo de investigación. En este capítulo se presenta las preguntas formuladas para proponer una metodología que permita mejorar la gestión de riesgos de los proyectos.

En el Capítulo 5 se presenta los resultados del trabajo de investigación, esto es el análisis de las respuestas de los gestores de los proyectos de infraestructura en el Perú al cuestionario elaborado para conocer el estado de la gestión de riesgos de los proyectos. Asimismo, se presenta los resultados de análisis de la data referido a los proyectos registrados en el módulo de INFObras.

En el Capítulo 6 se presenta la propuesta de metodología para la gestión de riesgos en proyectos de infraestructura (MGRPI). Esta metodología se compone de 5 procesos principales: preparación, identificación, evaluación, tratamiento y control. Para cada proceso se define un objetivo y actividades claves que se debe realizar para cumplir con el objetivo planteado. La metodología también propone en el ciclo de vida del proyecto, realizar una evaluación del proyecto generando documentos de lecciones aprendidas y activos de procesos de los proyectos de infraestructura.

Una adecuada gestión de riesgos de proyectos posibilita obtener un mejor éxito en el proyecto, por ello se recomienda la aplicación de la Metodología de Gestión de Riesgos en Proyectos de Infraestructura (MGRPI).

# MARCO TEÓRICO

## CAPITULO 1. GESTIÓN DE PROYECTOS

En el presente capítulo se desarrolla la información base para el desarrollo del presente trabajo de investigación. En este sentido se trata el ciclo de vida y las fases del proyecto, la gestión de riesgos, la clasificación de riesgos, los estándares utilizados en la gestión de riesgos.

### 1.1. Ciclo de Vida y Fases de los proyectos

Los proyectos y la dirección de proyectos se llevan a cabo en un entorno más amplio que el atribuible al propio proyecto. El equipo de dirección del proyecto debe entender este contexto más amplio a fin de poder seleccionar las fases del ciclo de vida, los procesos, las herramientas y técnicas que se ajusten adecuadamente al proyecto

#### 1.1.1. Ciclo de Vida del Proyecto

El ciclo de vida de un proyecto es la secuencia de fases a través de las cuales evoluciona el proyecto de principio a fin. Según el PMBOK (PMI, 2013), es un conjunto de fases del proyecto, generalmente secuenciales, cuyos nombres y números son determinados por las necesidades de control de la organización u organizaciones involucradas en el proyecto. Un ciclo de vida puede ser documentado mediante una metodología.

El ciclo de vida proporciona el marco para la gestión del proyecto, sin importar el trabajo específico que involucra.

Los ciclos de vida van desde los modelos predictivos (enfoque regido por el plan); los iterativos e incrementales (repite intencionalmente algunas actividades en fases sucesivas en la medida que se va entendiendo mejor el alcance) hasta los adaptativos (enfoques regidos por grandes niveles de cambios y participación de involucrados). Estos métodos adaptativos también son iterativos e incrementales con iteraciones rápidas prefijadas.

En los modelos iterativos e incrementales las fases pueden desarrollarse de manera secuencial o superpuesta. Mediante las iteraciones se va desarrollando el alcance y se va incrementando la funcionalidad del producto hasta lograr los criterios establecidos para la fase. Parten de una visión general del alcance y los detalles se van precisando en cada iteración.

En los modelos adaptativos, los productos son desarrollados en múltiples iteraciones, y el detalle del alcance se define para cada iteración al inicio de la misma. Estos ciclos son propios de la Gerencia de Proyectos Ágil.



### 1.1.1.1. Características del Ciclo de Vida del Proyecto

Los proyectos varían en tamaño y complejidad. Todos los proyectos pueden configurarse dentro de la siguiente estructura genérica de ciclo de vida (véase el Gráfico 1.1.).

- Inicio del proyecto,
- Organización y preparación,
- Ejecución del trabajo y
- Cierre del proyecto.

El ciclo de vida del proyecto forma parte del ciclo de vida del producto generado o modificado por el proyecto.

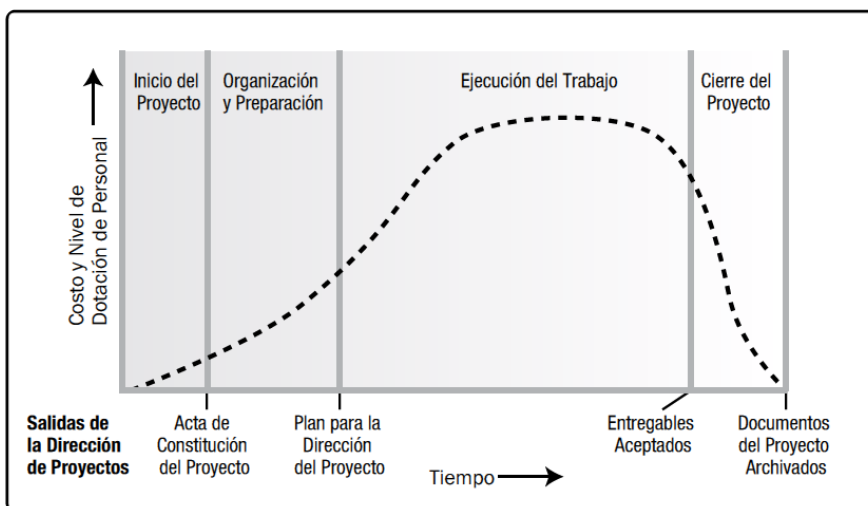


Gráfico 1.1. Niveles Típicos de Costo y Dotación de Personal en una Estructura Genérica del Ciclo de Vida del Proyecto.

Fuente: Guía del PMBOK Quinta Edición.

La estructura genérica del ciclo de vida presenta por lo general las siguientes características:

- Los niveles de costo y dotación de personal son bajos al inicio del proyecto, alcanzan su punto máximo según se desarrolla el trabajo y caen rápidamente cuando el proyecto se acerca al cierre. Este patrón típico está representado en el Gráfico 1.1.
- La curva típica de costo y dotación de personal, puede no ser aplicable a todos los proyectos. Un proyecto puede por ejemplo requerir gastos importantes para asegurar los recursos necesarios al inicio de su ciclo de vida o contar con su dotación de personal completa desde un punto muy temprano en su ciclo de vida.

- Los riesgos y la incertidumbre (según se ilustra en el Gráfico 1.2.) son mayores en el inicio del proyecto. Estos factores disminuyen durante la vida del proyecto, a medida que se van adoptando decisiones y aceptando los entregables.
- La capacidad de influir en las características finales del producto del proyecto, sin afectar significativamente el costo, es más alta al inicio del proyecto y va disminuyendo a medida que el proyecto avanza hacia su conclusión. El Gráfico 1.2. ilustra la idea de que el costo de efectuar cambios y de corregir errores suele aumentar sustancialmente según el proyecto se acerca a su fin.

Si bien estas características permanecen presentes en cierta medida en casi todos los ciclos de vida de los proyectos, no siempre están presentes en el mismo grado.

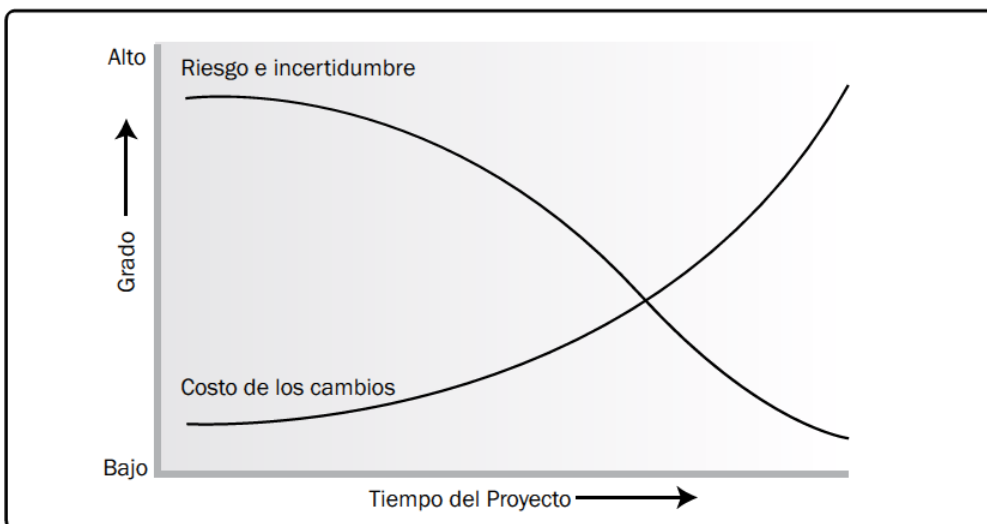


Gráfico 1.2. Impacto de las Variables en Función del Tiempo del Proyecto.

Fuente: Guía del PMBOK Quinta Edición.

### 1.1.2. Fases del Proyecto

Una fase del proyecto es un conjunto de actividades del proyecto, relacionadas de manera lógica, que culmina con la finalización de uno o más entregables. Las fases del proyecto se utilizan cuando la naturaleza del trabajo a realizar en una parte del proyecto es única y suelen estar vinculadas al desarrollo de un entregable específico importante. Una fase puede hacer énfasis en los procesos de un determinado Grupo de Procesos de la Dirección de Proyectos, pero es probable que la mayor parte o todos los procesos sean ejecutados de alguna manera en cada fase. Las fases del proyecto suelen completarse en forma secuencial, pero pueden superponerse en determinadas circunstancias de los proyectos.

Un esquema de ciclo de vida del proyecto genérico consta de cuatro fases por las cuales transita cualquier proyecto desde su inicio hasta su finalización:

- Fase 1: Inicio
- Fase 2: Definición.
- Fase 3: Ejecución.
- Fase 4: Cierre.

Estas fases pueden adoptar diferentes denominaciones, dependiendo del área de aplicación y la metodología de la organización. En el Cuadro 1.1, se incluye algunas variantes de terminología de uso generalizado.

Cuadro 1.1. Denominación de las fases del Proyecto.

FASE	DENOMINACIÓN	NOMENCLATURA EQUIVALENTE DEPENDIENDO DEL TIPO DE PROYECTO
1	Inicio	Identificación. selección. visualización
2	Definición	Diseño y planificación. organización y preparación.
3	Ejecución	Implementación, desarrollo, construcción, instalación y pruebas
4	Cierre	Terminación, puesta en servicio, evaluación después de concluido, transferencia

Fuente: Introducción a la Gestión de Proyectos, (FUNIBER, 2017).

- **Fase de iniciación:** Fase donde se define los objetivos y recursos. La definición de requisitos, así como recopilar la información necesaria para afrontar las siguientes fases con garantías es su objetivo.
- **Fase de definición:** Fase donde se realiza la planificación temporal y de costes. Los resultados de esta fase han de ser una serie de documentaciones o informes que acompañen, dirijan y sustenten el desarrollo del proyecto. Como objetivo ha de definirse el presupuesto, actividades y alcance, conformando el llamado plan de proyecto.
- **Fase de ejecución:** Fase en la cual las tareas y actividades del proyecto se ponen en acción, ajustándose a lo planificado y consumiendo los recursos adjudicados.
- **Fase de cierre:** Es la última fase donde se culmina la ejecución del proyecto, así como la redacción y recopilación de información sobre el proyecto para su documentación al destinatario final. Más allá de facilitar esta documentación a su destinatario, parte de esta información también debe de ir orientada a proveer información útil para la realización de futuros proyectos. Se cierra el proyecto y se transfiere el producto o servicio generado.

#### 1.1.2.1. Relaciones entre Fases

Cuando los proyectos constan de más de una fase, las fases son parte de un proceso generalmente secuencial, diseñado para asegurar el control adecuado del proyecto y para obtener el producto, servicio o resultado

deseado. Sin embargo, en determinadas situaciones, un proyecto puede beneficiarse de la implementación de fases superpuestas o simultáneas.

Existen dos tipos básicos de relaciones entre fases:

- **Relación secuencial.** En una relación secuencial, una fase sólo se inicia cuando se completa la fase anterior. El Gráfico 1.3. muestra un ejemplo de un proyecto compuesto por tres fases estrictamente secuenciales. La naturaleza paso a paso de este enfoque reduce la incertidumbre, pero puede eliminar opciones para acortar el cronograma general.

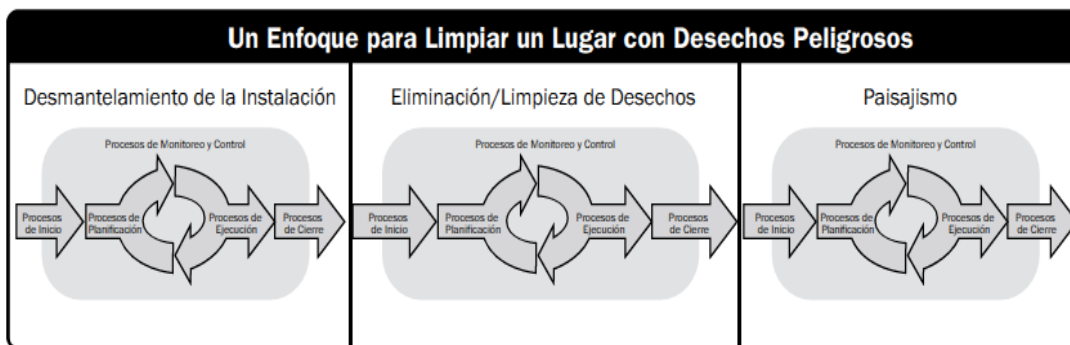


Gráfico 1.3. Ejemplo de Proyecto de Tres Fases.

Fuente: Guía del PMBOK Quinta Edición.

- **Relación de superposición.** En una relación de superposición, una fase se inicia antes de que finalice la anterior (véase el Gráfico 1.4.). Esto puede aplicarse algunas veces como un ejemplo de la técnica de compresión del cronograma, conocida como ejecución rápida. La superposición de fases puede requerir recursos adicionales para permitir que el trabajo se realice en paralelo, puede aumentar el riesgo y hacer preciso repetir partes de un proceso, si la fase siguiente avanza antes de que se disponga de información precisa de la fase previa.

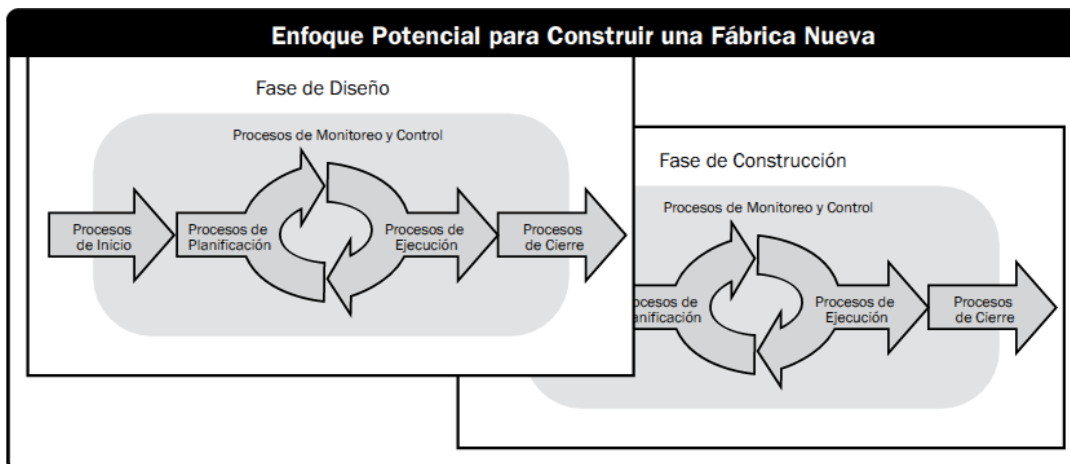


Gráfico 1.4. Ejemplo de Un Proyecto con Fases Superpuestas.

Fuente: Guía del PMBOK Quinta Edición.

En proyectos que constan de más de una fase, se pueden dar diferentes relaciones (de superposición, secuenciales, paralelas) entre las fases individuales. La relación entre las fases se define sobre la base de aspectos tales como el nivel de control requerido, la efectividad y el grado de incertidumbre. En función de estas consideraciones, se pueden presentar ambos tipos de relaciones entre las diferentes fases de un único proyecto.

### 1.1.2.2. Ciclos de Vida Predictivos

Los ciclos de vida predictivos (también conocidos como orientados al plan) son aquellos en los cuales el alcance del proyecto, el tiempo y costo requeridos para lograr dicho alcance, se determinan lo antes posible en el ciclo de vida del proyecto. Como se muestra en el Gráfico 1.5. estos proyectos atraviesan una serie de fases secuenciales o superpuestas, donde cada fase suele enfocarse en un subconjunto de actividades del proyecto y en procesos de la dirección del proyecto. El trabajo realizado en cada fase normalmente es de naturaleza diferente al realizado en las fases anteriores y subsiguientes, y por lo tanto la composición y habilidades requeridas del equipo del proyecto puede variar de una fase a otra.

En el inicio del proyecto, el equipo del proyecto se enfocará en definir el alcance global del producto y del proyecto, desarrollar un plan para entregar el producto (y cualquier entregable asociado), y posteriormente procederá a través de las fases para ejecutar el plan dentro de dicho alcance. Los cambios en el alcance del proyecto se gestionan cuidadosamente y requieren la revisión de la planificación y la aceptación formal del nuevo alcance.

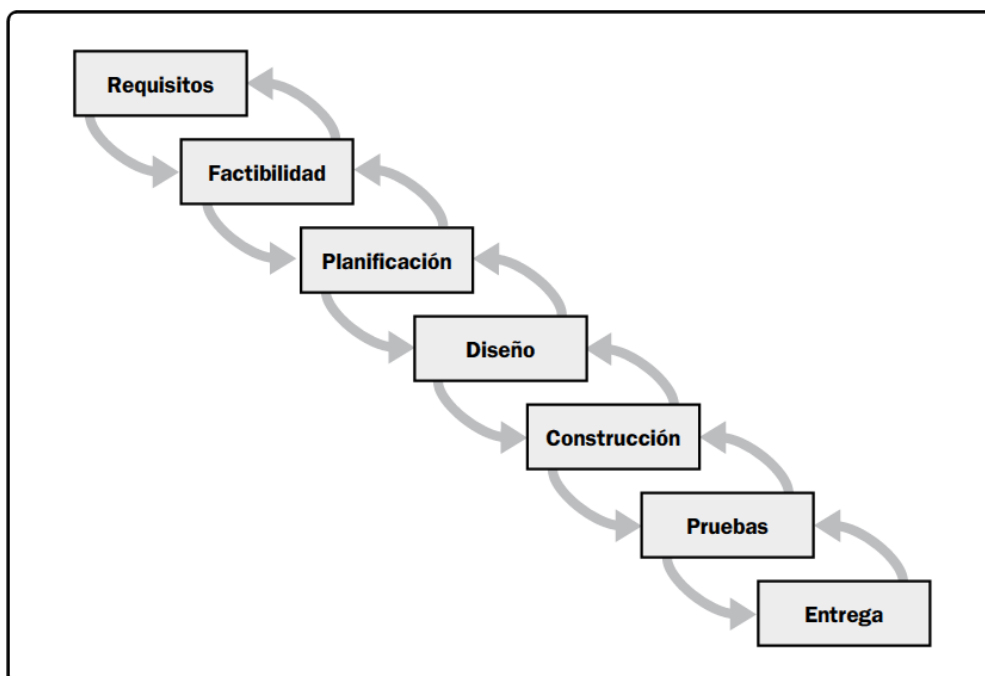


Gráfico 1.5. Ejemplo de Ciclo de Vida Predictivo.  
Fuente: Guía del PMBOK Quinta Edición.

Generalmente se opta por ciclos de vida predictivos cuando el producto a entregar se comprende bien, existe una base práctica significativa en la industria, o cuando un producto debe ser entregado en su totalidad para que tenga valor para los grupos de interesados.

### **1.1.2.3. Ciclos de Vida Iterativos e Incrementales**

Los ciclos de vida iterativos e incrementales son aquellos en los cuales, dentro de las fases del proyecto (también llamadas iteraciones), se repiten de manera intencionada una o más actividades del proyecto a medida que aumenta el entendimiento del producto por parte del equipo del proyecto. Las iteraciones desarrollan el producto a través de una serie de ciclos repetidos, mientras que los incrementos van añadiendo sucesivamente funcionalidad al producto. Estos ciclos de vida desarrollan el producto de forma iterativa y con incrementos graduales.

Los proyectos iterativos e incrementales pueden desarrollarse en fases, y las propias iteraciones se realizarán de un modo secuencial o superpuesto. Durante una iteración, se realizarán actividades de todos los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos. Al final de cada iteración, se habrá completado un entregable o un conjunto de entregables. Las futuras iteraciones pueden mejorar dichos entregables o crear nuevos. Cada iteración construye los entregables con un incremento gradual hasta cumplir los criterios de salida de la fase, lo que permite al equipo del proyecto incorporar la retroalimentación.

Los cambios en el alcance de una iteración se gestionan cuidadosamente una vez que comienza el trabajo.

Generalmente se opta por los ciclos de vida iterativos e incrementales cuando una organización necesita gestionar objetivos y alcances cambiantes, para reducir la complejidad de un proyecto o cuando la entrega parcial de un producto beneficia y genera valor para uno o más grupos de interesados sin afectar el entregable o conjunto de entregables finales.

Los proyectos grandes y complejos se ejecutan a menudo de modo iterativo para reducir el riesgo, al permitir que el equipo incorpore retroalimentación y lecciones aprendidas entre iteraciones.

### **1.1.2.4. Ciclos de Vida Adaptativos**

Los ciclos de vida adaptativos (también conocidos como métodos orientados al cambio o métodos ágiles) pretenden responder a niveles altos de cambio y a la participación continua de los interesados. Los métodos adaptativos también son iterativos e incrementales, pero difieren de los anteriores en que las iteraciones son muy rápidas (normalmente con una duración de 2 a 4 semanas) y de duración y costo fijos. Los proyectos adaptativos generalmente ejecutan varios procesos en cada iteración, aunque las iteraciones iniciales pueden concentrarse más en las actividades de planificación.

El alcance global del proyecto será descompuesto en un conjunto de requisitos y trabajos a realizar, a veces denominado trabajo pendiente asociado al producto. Al comienzo de una iteración, el equipo trabajará para determinar cuántos de los elementos de alta prioridad de la lista de pendientes se pueden entregar dentro de la siguiente iteración. Al final de cada iteración el producto debe estar listo para su revisión por el cliente. Esto no significa que se requiera que el cliente acepte la entrega, sino que el producto no debe presentar características sin terminar, incompletas o inutilizables.

Generalmente se opta por los métodos adaptativos en entornos que cambian rápidamente, cuando los requisitos y el alcance son difíciles de definir con antelación y cuando es posible definir pequeñas mejoras graduales que aportarán valor a los interesados.

## **1.2. Marco Lógico**

La Metodología de Marco Lógico (SNIP, 2015), es una herramienta para facilitar el proceso de conceptualización, diseño, ejecución y evaluación de proyectos. Su énfasis está centrado en la orientación por objetivos, la orientación hacia grupos beneficiarios y el facilitar la participación y la comunicación entre las partes interesadas.

Puede utilizarse en todas las etapas del proyecto, en la identificación y valoración de actividades que encajen en el marco de los programas, en la preparación del diseño de los proyectos de manera sistemática y lógica, en la valoración del diseño de los proyectos, en la implementación de los proyectos aprobados y en el Monitoreo, revisión y evaluación del progreso y desempeño de los proyectos.

## **CAPITULO 2. GESTIÓN DE RIESGO DEL PROYECTO**

El riesgo es un factor importante que se debe tener en consideración en la gestión de proyectos, por ello es importante conocer la naturaleza de los proyectos, los procesos de gestión de riesgos, las técnicas y herramientas para la gestión de riesgos. En este sentido, en el presente capítulo se aborda la gestión de riesgo del proyecto.

### **2.1. Naturaleza de los proyectos**

Todo proyecto está compuesto por la interacción de una serie de actividades que tienen que ser ejecutadas en un tiempo y con un presupuesto definidos. Si bien es cierto que al inicio de todo proyecto se debe tener muy bien definido el objetivo o el sistema de objetivos a cumplir, ningún proyecto puede ser totalmente definido desde un inicio. Esto debido a que todo proyecto se ejecuta en un entorno en el cual existen múltiples factores que retan permanentemente el logro de sus objetivos fundamentales como por ejemplo: el cumplimiento de las especificaciones técnicas (calidad), plazo de ejecución (tiempo) y presupuesto predeterminado (costo), (Vilchez Chuman, 2006).

Es una realidad a nivel internacional que la gran mayoría de proyectos no terminan en los plazos previstos y suelen superar los presupuestos originales. Si bien a la fecha el número de proyectos exitosos es muy reducido, la aplicación de metodología o guías en la gestión de proyectos mejora el éxito del proyecto.

### **2.2. Procesos de Gestión de Riesgos**

El proceso de gestión de riesgos es una aproximación sistemática y proactiva para tomar el control de los proyectos mediante el conocimiento y reducción de las incertidumbres. Los objetivos de la gestión de riesgos en los proyectos es incrementar la probabilidad e impacto de las oportunidades y disminuir la probabilidad e impacto de las amenazas. La gestión de riesgos no es una actividad opcional, es esencial para una exitosa gestión de proyectos. (Altez Villanueva, 2009).

El proceso de gestión de riesgos no sustituye al resto de los procesos de gestión de proyectos. De hecho, precisa que los mismos (por ejemplo, planificación y estimación de costes) se realicen con las mejores prácticas posibles, para añadir posteriormente a los mismos la perspectiva del riesgo estableciendo si es preciso contingencias de plazo y coste para cubrirlos.

Estas contingencias serán utilizadas posteriormente si los riesgos se producen, pero si fruto de la gestión de los riesgos los eliminamos, reducimos su impacto o reducimos su probabilidad de manera que finalmente no se producen habremos conseguido un ahorro y una mejora de los costes y/o plazo del proyecto.

(Smith, 2002), menciona que resulta imprescindible que la Gestión de Riesgos tenga una estructura definida de los procesos involucrados, a manera de



diagrama de flujo, la cual debe ser comprendida por cada miembro del Equipo de Proyecto.

(Ralph Kliem, Irwin Ludin, 1997) presentan la Rueda de Deming un esquema del proceso de la Gestión de Riesgos. Dicho esquema se muestra en el Gráfico 2.1.

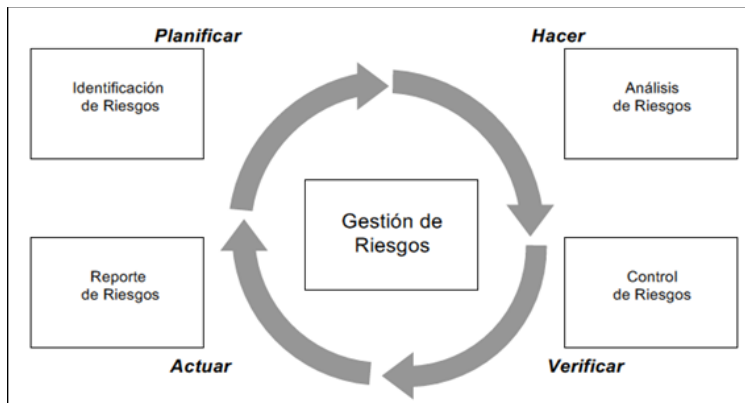


Gráfico 2. 1. Rueda de Deming como estructura Cíclica de la Gestión de Riesgos.

Fuente: Ralph Kliem, Irwin Ludin. (1997).

Por otro lado, el Association for Project Management (PRAM, 1997) formula el ciclo de la gestión de riesgo mostrado en el Gráfico 2.2.

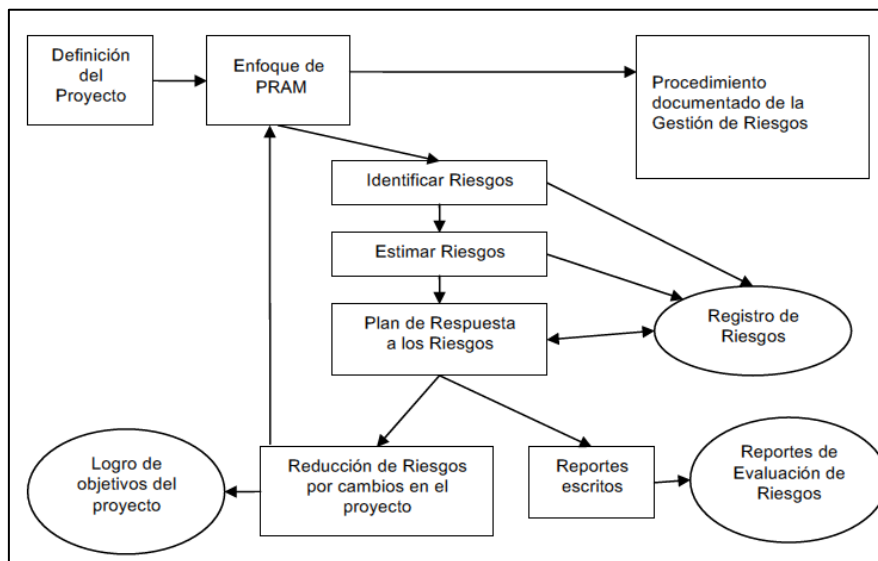


Gráfico 2. 2. Ciclo de la Gestion de Riesgos.

Fuente: Association for Project Management (PRAM, 1997).

A diferencia Gráfico 2.1, el Gráfico 2.2. indica que cada subproceso básico de la Gestión de Riesgos (identificación, estimación y respuesta) está ligado con el proceso de registro de riesgos. Además, señala como resultados del proceso de Respuesta a los Riesgos los siguientes outputs: reducción de riesgos (que contribuyen al logro de los objetivos) y reportes escritos (que generan documentos de control y evaluación de riesgos).

El APM indica que antes de empezar con la identificación de riesgos, está el proceso de "Enfoque de PRAM" y Definición del Proyecto. El Enfoque de PRAM, cuyas siglas en inglés provienen de Project Risk Analysis and Management, son las pautas y estrategias a tomar en cuenta para la Gestión de Riesgos de los proyectos, considerando para esto sus objetivos, políticas, procedimientos organización, herramientas disponibles y recursos humanos. Toda esta información, así como toda decisión que se toma sobre la estrategia de la Gestión de Riesgos, debe ser documentada en el denominado Risk Management Plan o Plan de Gestión de Riesgos. (PRAM, 1997).

Por otro lado, (Chapman C, Ward S, 1997) recoge una estructura detallada del proceso de la Gestión de Riesgos desarrollado por un grupo de interés del APM (APM-SIG), que ha sido evaluado y usado por muchas organizaciones durante varios años con relativo éxito. Esta estructura es compatible con la anterior, y es presentada como diagrama de flujo, compuesta por nueve etapas. Dicha estructura se muestra en el Gráfico 2.3.

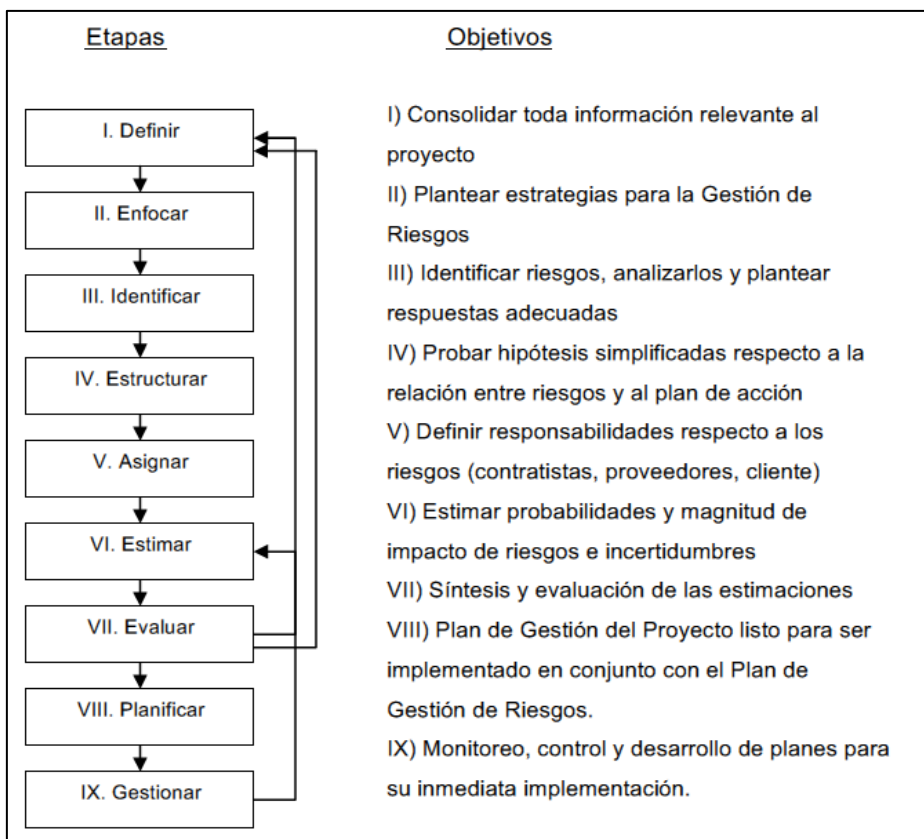


Gráfico 2. 3. Procesos de la Gestión de Riesgos.  
Fuente: (Altez Villanueva, 2009).

(Chapman C, Ward S, 1997) refiere que el proceso de la Gestión de Riesgos debe ser aplicado por el cliente (propietarios del proyecto) y contratistas, en todas las etapas del ciclo de vida del proyecto. Asimismo, señala que, si bien se muestran las fases secuencialmente, éstas realmente se desarrollan en paralelo e interactúan entre sí.

Es importante que la gestión de riesgos inicie antes la definición y planificación del proyecto. La implementación del proceso de la Gestión de Riesgos es importante realizarlo previamente a la etapa de planeamiento o en paralelo de acuerdo a los análisis que se efectúe, se debe considerar que la concepción del riesgo es en general más difícil, porque el proyecto es más flexible, y no está del todo definido. Un proyecto más flexible involucra que haya más grado de libertad en cuanto a diseño, más alternativas que considerar, incluyendo alternativas que se eliminarán en tanto el proyecto madure por razones ajenas a los procesos de la Gestión de Riesgos (Chapman C, Ward S, 1997).

De otro lado, (Merna Tony, Faisal Thani, 2004) ilustra los procesos involucrados en cada nivel de una organización, la participación de los involucrados y las técnicas de gestión de riesgos correspondientes. En el Gráfico 2.4. se muestra el proceso de la gestión de riesgos según Merna.

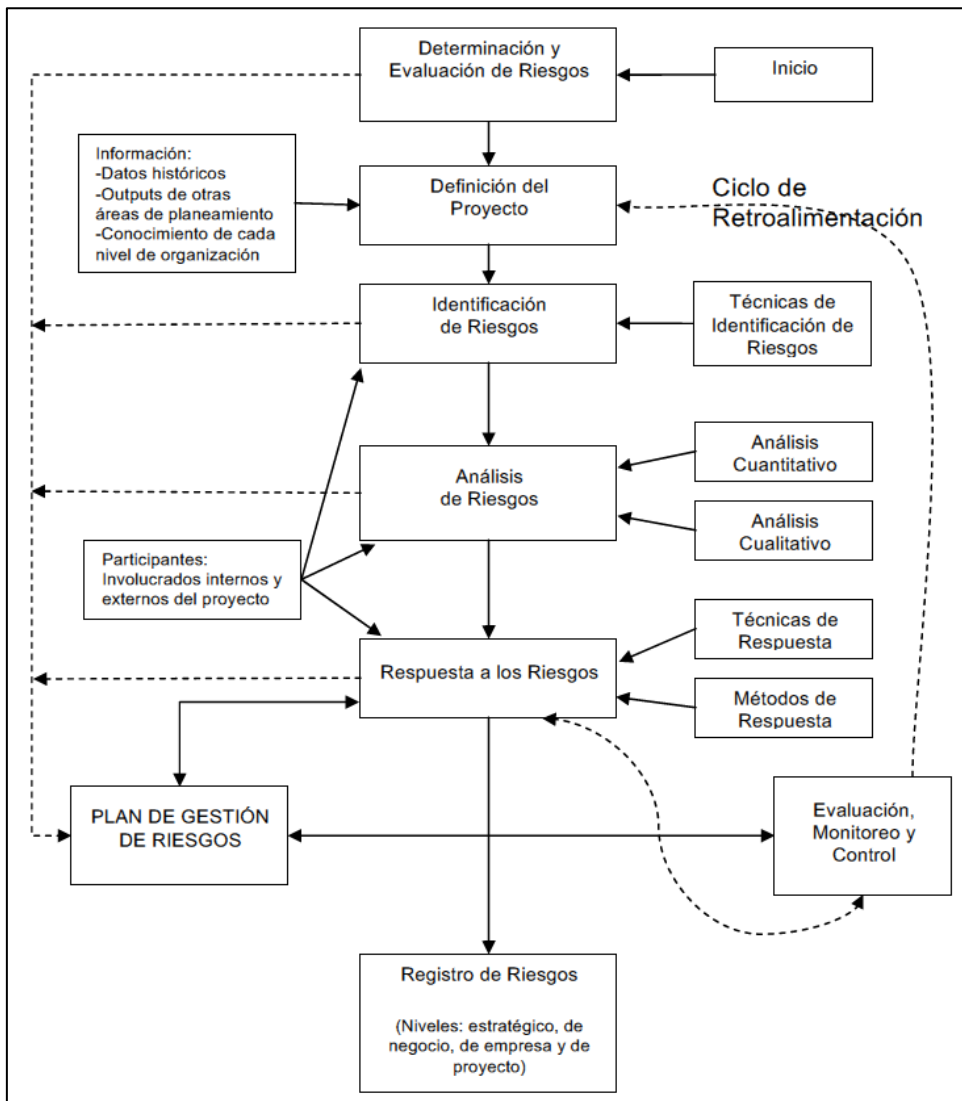


Gráfico 2. 4. Proceso de la Gestión de Riesgos según Merna (2004).

Fuente: (Altez Villanueva, 2009).

El (PMI, 2013) define un grupo de procesos de la gestión de riesgos, dicho procesos se muestra en el Gráfico 2.5.

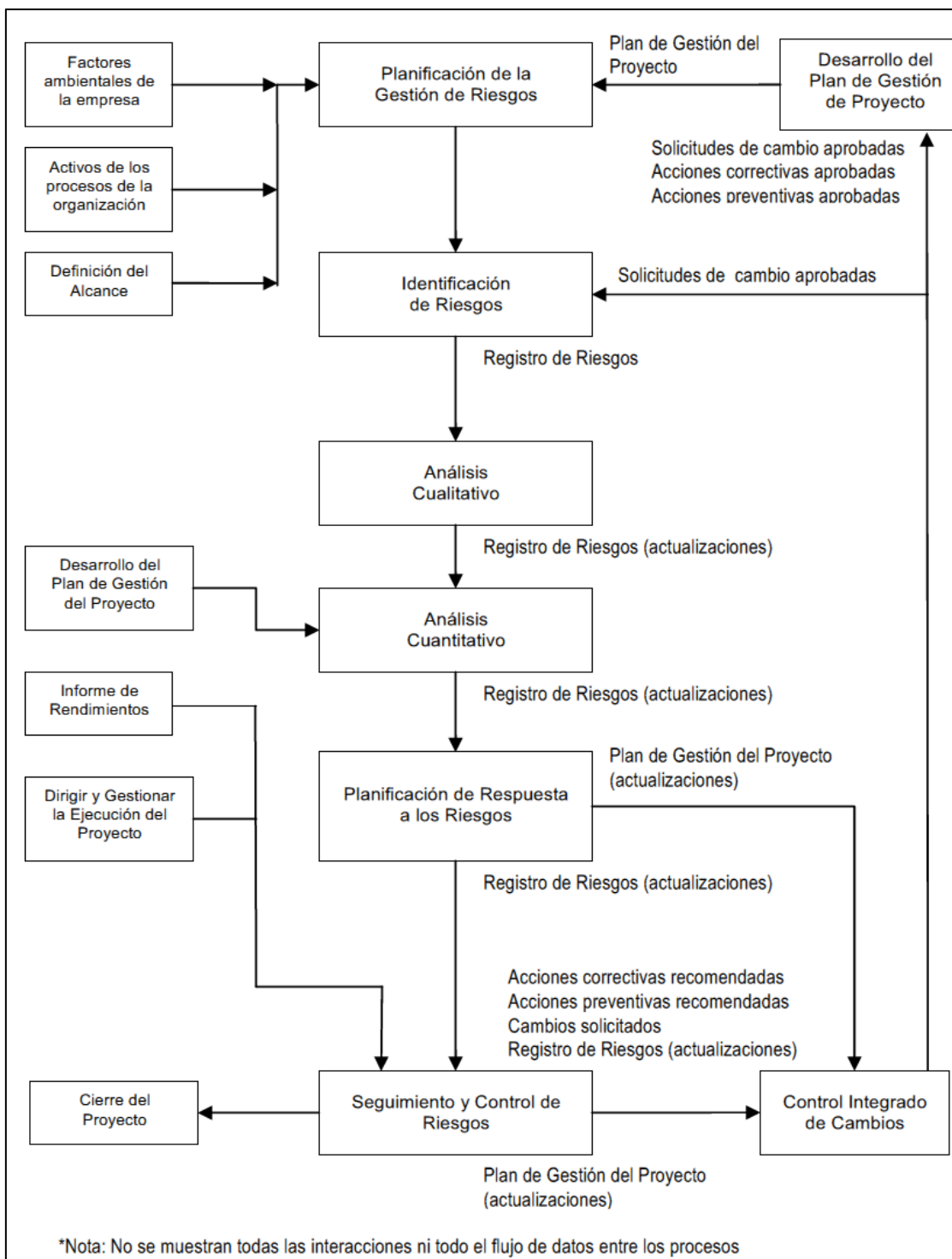


Gráfico 2. 5. Proceso de la Gestión de Riesgos según el PMI.

Fuente: (PMI, 2013).

Este proceso, como los anteriores, presenta un esquema parecido: se identifican los riesgos, se analizan, se planifican sus respuestas y luego se hace el

seguimiento, siempre actualizando la información de registro de riesgos. Sin embargo, resalta el hecho de presentar como proceso inicial la Planificación de la Gestión de Riesgos. El PMI lo define como el proceso de decidir cómo abordar y llevar a cabo las actividades de gestión de riesgos de un proyecto, y se plasma en el Plan de Gestión de Riesgos, el cual se actualiza después de realizar los procesos de Planificación de Respuesta a los Riesgos y Seguimiento y Control de Riesgos. El Plan de Gestión de Riesgos incluye lo siguiente:

- Metodología. Define los métodos, herramientas y fuentes de información que se van a tomar como referencia para la gestión de riesgos del proyecto.
- Roles y responsabilidades. Define el líder y las funciones de cada miembro del Equipo de Proyecto para cada tipo de actividad y proceso.
- Preparación del presupuesto. Asigna recursos y estima costos para la gestión de riesgos.
- Periodicidad. Define cuándo y con qué frecuencia se llevarán a cabo las actividades de la gestión de riesgos dentro el cronograma del proyecto.
- Categorías de Riesgo. Proporciona una estructura que garantiza la identificación sistemática de los riesgos usando métodos como Checklists, RBS (Risk Breakdown Structure o Estructura de Deglose de Riesgos), entre otros.
- Definiciones de probabilidad e impacto de riesgos, los cuales se adaptan a cada proyecto para usarlas en el proceso de análisis de riesgos.
- Matriz de probabilidad e impacto, en la cual se priorizan los riesgos según su importancia (a mayor probabilidad de ocurrencia e impacto, mayor importancia).
- Tolerancias revisadas de los interesados.
- Formatos de Informe, donde se describe el contenido y formato del Registro de Riesgos, así como también describe la forma en que se documentarán, analizarán y comunicarán los resultados de los procesos de la gestión de riesgos.
- Seguimiento. Se describe la forma en que las actividades de la gestión de riesgos serán registradas y monitoreadas para futuras referencias.

La Planificación de los Procesos de Gestión de Riesgos es importante para garantizar que los esfuerzos a invertir en la gestión de riesgos sean acordes con los riesgos y la importancia del proyecto para la organización, a fin de proporcionar recursos y tiempo suficientes y necesarios para las actividades de la gestión de riesgos, y para establecer una base de criterios adecuada para evaluar los riesgos durante el ciclo de vida del proyecto (PMI, 2013).

Para (Smith, 2002), el proceso de la Gestión de Riesgos está formado por cinco "pasos a seguir". Dicho proceso se muestra en el Gráfico 2.6.

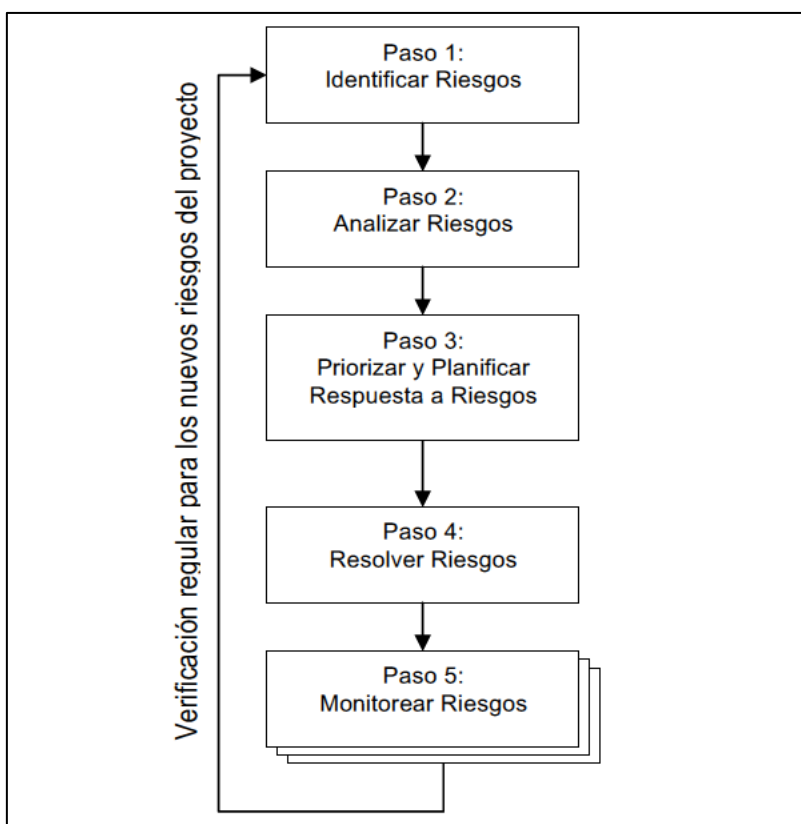


Gráfico 2. 6. Proceso de la Gestión de Riesgos según (Smith, 2002).  
Fuente: (Smith, 2002).

## 2.3. Clasificación de los riesgos

Existen diferentes formas de clasificar los riesgos.

### 2.3.1. Tipos de riesgos de Proyectos<sup>1</sup>

**Riesgo Soberano o Político:** Son los riesgos derivados de actuaciones del gobierno o promulgación de regulaciones y pueden dividirse en dos categorías: riesgo legal y riesgo regulatorio. La primera categoría incluye la falta de protecciones adecuadas de la propiedad física, mueble o intelectual, la inhabilidad para impulsar los objetivos de una emisión o titularización, la existencia de mecanismos inadecuados para establecer y operar entidades con propósito especial de inversión o préstamo, la posibilidad de “expropiación” a través de la cancelación o anulación de un contrato, la falta de protección para los inversionistas extranjeros en las cortes locales y la posibilidad de remitirse al arbitraje internacional.

<sup>1</sup> Metodología de clasificación de Proyectos de Infraestructura, BCR Standard & Poor’s.

Por su parte, los riesgos regulatorios incluyen, entre otros, cambios tributarios, falta de claridad en los requeridos para recuperar los costos del proyecto, cambios en las políticas de adjudicación de nuevas licencias y otros riesgos regulatorios que puedan alterar el nivel, la naturaleza y la calidad de los flujos de caja de los proyectos de infraestructura al influir o alterar los ingresos o costos del proyecto.

**Riesgo Legal:** El análisis de riesgo legal se concentra en la reglamentación y su aplicación en la financiación de proyectos de infraestructura. Este tiene en cuenta el uso de los conductos legales dentro de la jurisdicción como es el caso del cumplimiento de contratos, particularmente los que guardan relación con la inversión del sector privado.

**Riesgo Comercial:** Se refiere a la viabilidad económica o financiera de un proyecto, incluyen riesgos de oferta y demanda, pérdidas por catástrofe, riesgo de terminación del proyecto, desempeño de terceros (como compradores de energía o proveedores de combustible) y riesgos operacionales.

**Riesgos de construcción y terminación:** Se refiere a los desarrollos durante el período de construcción que conduzcan a retrasos de tiempo o dinero y/o a posibles cambios en las especificaciones que puedan ocasionar déficits en los parámetros de operación.

**Riesgos de patrocinio:** En el contexto de la financiación de un proyecto, el patrocinador está definido como el principal inversionista y/o promotor patrimonial del proyecto.

**Riesgos operacionales y de oferta:** Una vez que el proyecto ha sido construido y se encuentra operando, o si el proyecto incluye paralelamente etapas de construcción y operación, enfrenta una variedad de problemas de operación que pueden causar que el nivel o calidad de la producción sean menores a los proyectados por los inversionistas.

**Riesgos de demanda:** Un proyecto de infraestructura usualmente genera un bien o un servicio diseñado para satisfacer la demanda esperada, que puede no materializarse al nivel esperado. Es posible que las proyecciones de demanda al evaluar la viabilidad de un proyecto no se cumplan.

**Riesgo financiero:** Los proyectos deben resistir varios riesgos provenientes del lado de los ingresos y de los gastos, como el riesgo de mercado cuando la tasa de interés de la financiación no es fija sino variable, o cuando los préstamos están denominados en una moneda diferente a la del país en el que el proyecto obtiene sus ingresos, etc.

### 2.3.2. Categorías de riesgos

Los riesgos se pueden clasificar por categorías, éstas son Financieros, Normativos, Estratégicos y Operacionales.

**Financieros** (mercados, fiscalidad, falta de liquidez, tipos de interés, insuficiencia de capital propio, cambios macro-económicos).

**Normativos** (cambios regulatorios, incumplimiento de acuerdos, códigos éticos y de conducta).

**Estratégicos** (riesgo tecnológico, inadecuación de la estructura organizativa, pérdida de personal clave en la organización).

**Operacionales** (elaboración inadecuada de ofertas, insuficiente control de costes, fallos en el servicio y soporte al cliente, inseguridad en los sistemas de información).

### 2.3.3. Factores que afectan a un riesgo

Existen factores críticos que pueden hacer que un proyecto fracase incluso sin haberse iniciado formalmente, por lo cual la dirección de una organización debe concentrarse en ellos para avanzar hacia el éxito.

**Probabilidad:** la probabilidad de que un riesgo (amenaza u oportunidad) pueda ocurrir.

**Impacto** (consecuencia): el efecto en el proyecto si el riesgo ocurre. Esto definirá el cuanto del riesgo.

**Tiempo esperado:** cuando podría ocurrir durante la vida del proyecto. Esto definirá el cuándo del riesgo.

**Frecuencia del evento:** cuantas veces podría ocurrir el riesgo durante la vida del proyecto. Esto definirá con qué frecuencia.

## 2.4. Gestión de Riesgos según el PMBOK

La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión de riesgos, así como la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de los riesgos de un proyecto. Los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto consisten en aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos negativos en el proyecto.

Para tener éxito, una organización debe comprometerse a abordar la gestión de riesgos de manera proactiva y consistente a lo largo del proyecto. Se debería realizar una elección consciente a todos los niveles de la organización para



identificar activamente y procurar una gestión de riesgos eficaz durante la vida del proyecto. El riesgo del proyecto puede existir desde el mismo momento en que se inicia el proyecto. El avanzar en un proyecto sin un enfoque proactivo de la gestión de riesgos es probable que dé lugar a un mayor número de problemas, como consecuencia de las amenazas no gestionadas. (PMI, 2013).

El PMBOK respecto al proceso de gestión del riesgo del proyecto indica:

**Planificar la Gestión de los Riesgos:** El proceso de definir cómo realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto.

**Identificar los Riesgos:** El proceso de determinar los riesgos que pueden afectar al proyecto y documentar sus características.

**Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos:** El proceso de priorizar riesgos para análisis o acción posterior, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos.

**Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos:** El proceso de analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto.

**Planificar la Respuesta a los Riesgos:** El proceso de desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.

**Controlar los Riesgos:** El proceso de implementar los planes de respuesta a los riesgos, dar seguimiento a los riesgos identificados, monitorear los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a través del proyecto.

El Gráfico 2.7 presenta una descripción general de los procesos de Gestión de los Riesgos del Proyecto.

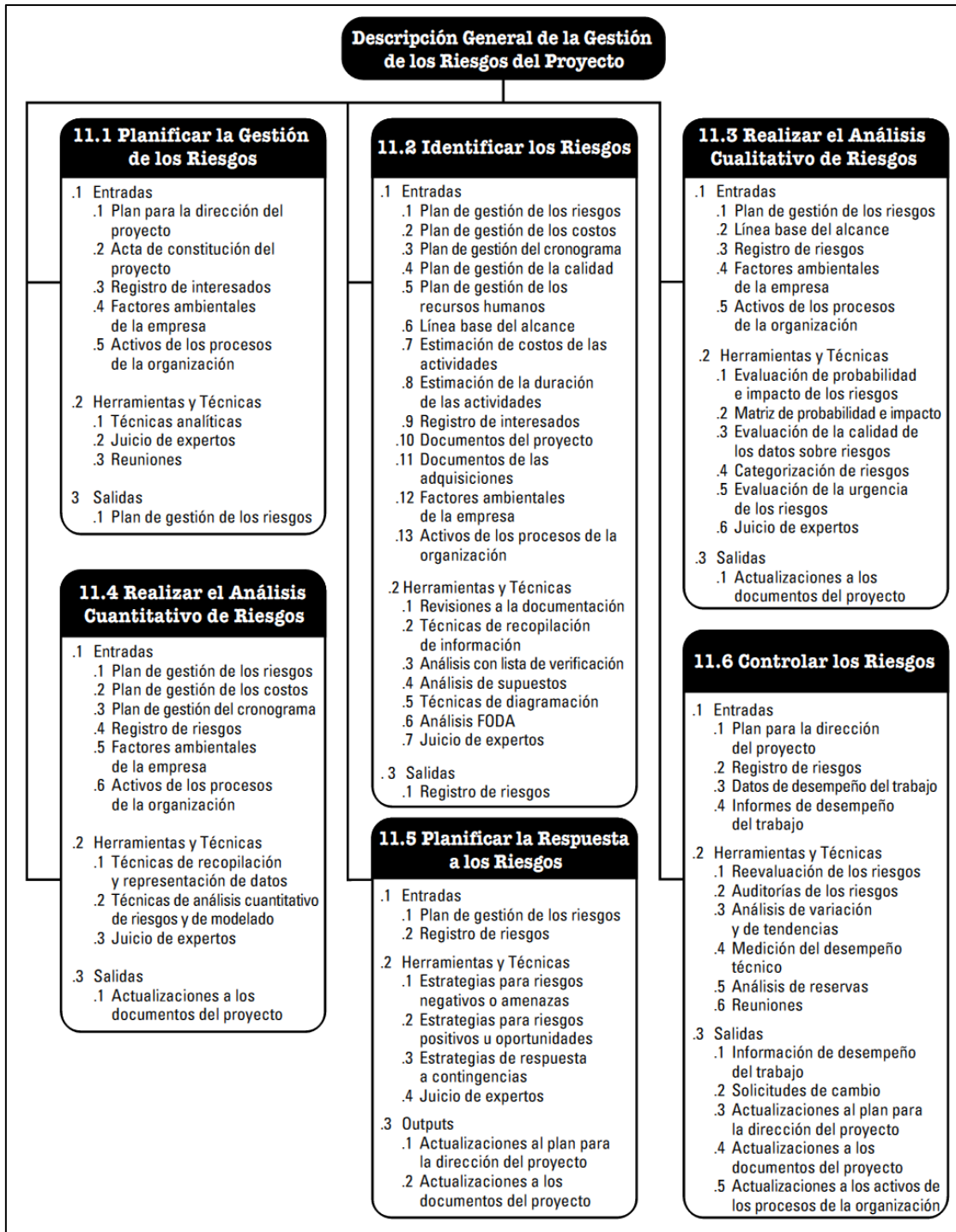


Gráfico 2. 7. Descripción General de la Gestión de Riesgos del Proyecto.

Fuente: (PMI, 2013).

## 2.5. Estándares de gestión de riesgos

Teniendo en cuenta que el riesgo cubre un amplio abanico de posibles eventos con naturaleza distinto, se han desarrollado diferentes estándares para el tratamiento de los mismos.

### **2.5.1. ISO 31000:2018**

Este Estándar Internacional provee guía de la gestión de riesgo y directrices.

El estándar desarrolla cuatro procesos referidos a gestión de riesgos, dichos procesos se mencionan a continuación:

#### **2.5.1.1. Evaluación de riesgos (proceso 6.4 - ISO 31000)**

La evaluación de riesgos es el proceso general de identificación de riesgos, análisis de riesgos y evaluación de riesgos.

La evaluación del riesgo debe llevarse a cabo de forma sistemática, iterativa y colaborativa, basándose en los conocimientos y las opiniones de los interesados. Debe utilizar la mejor información disponible, complementada con la consulta adicional según sea necesario.

El propósito de la identificación de riesgos es encontrar, reconocer y describir los riesgos que podrían ayudar o impedir que una organización logre sus objetivos. La información pertinente, adecuada y actualizada es importante para identificar los riesgos.

La organización puede utilizar una serie de técnicas para identificar las incertidumbres que pueden afectar a uno o más objetivos.

#### **2.5.1.2. Tratamiento de riesgos (proceso 6.5 - ISO 31000)**

La selección de las opciones de tratamiento de riesgo más apropiadas implica equilibrar los beneficios potenciales derivados en relación con el logro de los objetivos frente a los costos, el esfuerzo o las desventajas de la aplicación.

Las opciones de tratamiento de riesgo no son necesariamente mutuamente excluyentes o apropiadas en todas las circunstancias.

#### **2.5.1.3. Supervisión y revisión (proceso 6.6 - ISO 31000)**

El propósito del monitoreo y revisión es asegurar y mejorar la calidad y efectividad del diseño, implementación y resultados de los procesos. El monitoreo continuo y la revisión periódica del proceso de gestión de riesgos y sus resultados deberían ser una parte planificada del proceso de gestión de riesgos, con responsabilidades claramente definidas.

El seguimiento y la revisión deben realizarse en todas las etapas del proceso. El monitoreo y revisión incluye la planificación, recopilación y análisis de información, registro de resultados y retroalimentación.

Los resultados de la supervisión y la revisión deben incorporarse a lo largo de las actividades de gestión, medición y presentación de informes de la organización.

#### **2.5.1.4. Registro e informes (proceso 6.7 - ISO 31000)**

El proceso de gestión de riesgos y sus resultados deben documentarse y reportarse mediante mecanismos apropiados.

Las decisiones relativas a la creación, retención y manejo de la información documentada deben tener en cuenta, pero no limitarse a: su uso, la sensibilidad de la información y el contexto externo e interno.

La presentación de informes es una parte integral de la gobernanza de la organización y debería mejorar la calidad del diálogo con los interesados y apoyar a los órganos de alta dirección y supervisión en el cumplimiento de sus responsabilidades.

#### **2.5.2. ISO 31010:2009**

La norma ISO 31010 aporta herramientas para la evaluación de riesgos. Checklists, SWIFT, análisis de árbol de fallas, diagrama causa-efecto, análisis modal de fallos y efectos, HAZOP y LOPA (análisis de capas de protección) son técnicas de análisis proporcionadas por esta norma para la Gestión de Riesgos. ISO 31010 ofrece recomendaciones sobre la selección de técnicas de valoración del riesgo, como complemento a ISO 31000.

Las herramientas que aporta la ISO 31010 antes mencionadas, se describe a continuación:

- Checklists. Se trata de una manera simple de identificar los riesgos. Esta técnica proporciona una lista de las incertidumbres típicas a considerar. Los usuarios se refieren a una lista previamente desarrollada, códigos o normas.
- SWIFT. Sistema que permite al equipo identificar los riesgos, normalmente vinculado a un análisis de riesgos y evaluación técnica.
- Análisis de árbol de fallas. Esta técnica se inicia con un evento no deseado y determina todas las maneras en las que podría ocurrir. Estos eventos se muestran gráficamente en un diagrama de árbol lógico. Una vez que el árbol de fallas se ha desarrollado, debe considerarse la posibilidad de formas de reducir o eliminar las posibles causas/fuentes.
- Diagrama causa-efecto. Un efecto puede tener un número de factores que se pueden agrupar en distintas categorías. Estos factores se identifican a menudo a través del intercambio de ideas y se muestran

en una estructura de “espina de pescado”. Permite conocer la raíz del problema y cuellos de botella en procesos.

- Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE). Esta técnica identifica y analiza los fallos potenciales, mecanismos y los efectos de esos fallos. Entre otros, se utiliza para el diseño de componentes y productos, sistemas, procesos de fabricación y montaje, servicio y software.
- Análisis funcional de operatividad (HAZOP). Se trata de un proceso general de identificación de riesgos para definir posibles desviaciones del rendimiento esperado o deseado. Se utiliza para detectar situaciones de inseguridad en plantas industriales, debido a la operación o a los procesos productivos.
- Análisis de capas de protección (LOPA). Permite la evaluación de controles, así como su eficacia.

### **2.5.3. ISO 21500:2012**

Este Estándar Internacional provee guía de las directrices para la dirección y gestión de proyectos.

El estándar desarrolla cuatro procesos referidos al sub grupo de riesgos, dichos procesos se mencionan a continuación:

#### **2.5.3.1. Identificar los riesgos (proceso 4.3.28 - ISO 21500)**

El propósito de identificar los riesgos es determinar que los acontecimientos potenciales de riesgo y sus características que, si ocurrieran, pueden tener un impacto positivo o negativo sobre los objetivos de proyecto. Éste es un proceso repetible a través de su ciclo de vida.

Los riesgos con un potencial negativo que impactan al proyecto son llamadas "amenazas", los riesgos con un impacto positivo potencial sobre el proyecto son llamadas "oportunidades".

En este proceso debería involucrar a los participantes múltiples, típicamente los clientes de proyecto, el patrocinador de proyecto, el director de proyecto, el equipo de gestión del proyecto, el equipo de proyecto, los altos gerentes, los usuarios, los expertos de gestión de riesgos, otros miembros del Comité Directivo del proyecto y expertos en materia.

Este proceso identificará tantos riesgos conocidos como sea posible.

Es importante distinguir riesgos genuinos de los no riesgos (causas, efectos, problemas, etc.). Existe una gran variedad de técnicas de identificación de riesgos cada una con sus fortalezas y debilidades. Una o más técnicas deben

ser seleccionadas de manera apropiada en cada proyecto para cubrir sus necesidades.

La identificación de los riesgos se debe realizar de manera iterativa con el objeto de encontrar riesgos que no eran evidentes al inicio del proyecto, obteniendo entradas de la mayor cantidad posible de las partes interesadas, así como de información histórica de otros proyectos y lecciones aprendidas.

Todos los riesgos identificados deben ser registrados. Es recomendable que un responsable del riesgo se asigne a cada riesgo identificado de manera que lo lidere y gestione a lo largo del resto del proceso.

### **2.5.3.2. Evaluar los riesgos (proceso 4.3.29 - ISO 21500)**

El propósito de la evaluación de riesgos es medir y priorizar los riesgos para futuras acciones.

Este proceso incluye estimar la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo y la consecuencia correspondiente para los objetivos de proyecto, si el riesgo ocurre. Los riesgos se priorizan de acuerdo con esta evaluación, considerando otros factores como el plazo y la tolerancia de riesgo de los actores clave.

La determinación de riesgo es un proceso repetitivo de conformidad con el numeral 4.3.31 de la ISO 21500:2012. Las tendencias pueden indicar la necesidad para más o menos acción de administración de riesgos.

Este proceso evalúa las características clave de los riesgos con el objeto de priorizarlos para los siguientes pasos.

La evaluación de los riesgos puede realizarse usando técnicas cualitativas para evaluar los riesgos de una manera individual, usando técnicas cuantitativas para considerar el efecto global sobre el proyecto o utilizar una combinación de ambas.

Las técnicas cualitativas son usadas para conseguir un mejor entendimiento de los riesgos, considerando para ello la probabilidad, el impacto, calidad de la información, urgencia, etc. Entender y priorizar los riesgos es esencial por lo que las técnicas cualitativas son usadas en la mayoría de los proyectos. Las técnicas cuantitativas tienen en cuenta los efectos probabilísticos, tales como correlación entre los riesgos, interdependencia, etc., y pueden no ser requeridas en todos los proyectos (especialmente en los proyectos pequeños).

### **2.5.3.3. Tratar los riesgos (proceso 4.3.30 - ISO 21500)**

El propósito de tratar los riesgos es desarrollar opciones y determinar las acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.

Este proceso aborda los riesgos introduciendo recursos y actividades en el presupuesto y la programación. El tratamiento del riesgo debe ser apropiado al riesgo, rentable, oportuno, realista dentro del contexto del proyecto, entendido por todas las partes implicadas y asignadas a una persona apropiada.

El tratamiento del riesgo incluye medidas para evitar el riesgo, mitigar el riesgo, desviar el riesgo o desarrollar planes de contingencia para ser utilizados si el riesgo ocurre.

El tratamiento de riesgos determina las estrategias de respuesta adecuadas y las acciones para cada riesgo de manera individual y a nivel global del proyecto y las integra dentro del plan de gestión del proyecto.

Existe un rango de estrategias de respuesta tanto para amenazas como oportunidades. El responsable del riesgo debe elegir la más adecuada para cada riesgo, basándose en sus características y prioridad, asegurándose que la estrategia es alcanzable, asequible, efectiva económicamente y apropiada.

#### **2.5.3.4. Controlar los riesgos (proceso 4.3.31 - ISO 21500)**

El propósito de los riesgos de control es minimizar la interrupción del proyecto determinando si las respuestas de riesgo se ejecutan y si tienen el efecto deseado.

Se logra mediante el seguimiento de los riesgos identificados, la identificación y el análisis de nuevos riesgos, la supervisión de las condiciones de activación de los planes de contingencia y la revisión del progreso en los tratamientos de riesgo, mientras que la evaluación de su efectividad.

Los riesgos del proyecto deben evaluarse periódicamente a lo largo del ciclo de vida del proyecto, cuando surja un nuevo riesgo o cuando se alcance un hito.

El control de riesgos da seguimiento a la implementación de las acciones acordadas, revisa los cambios en el nivel de exposición al riesgo, identifica nuevas acciones adicionales y mide la efectividad del proceso de gestión de riesgos.

El gestor del riesgo debe seguir la implantación de las acciones para ver si son eficaces, así como si generan riesgos secundarios. Es esencial que se implementen pues de otra manera el nivel de exposición al riesgo del proyecto permanecería inalterable. Asimismo, este proceso se recomienda se audite periódicamente, para detectar fortalezas y debilidades, detectar mejoras y capturar lecciones aprendidas.

## **2.6. Técnicas y Herramientas para la Gestión de Riesgos**

La aplicación de cualquier método, técnica o herramienta constituye un elemento importante en la Gestión de Riesgos. Para la aplicación de métodos en gestión

de riesgos se requiere información de entrada (Inputs), la cual puede ser información recopilada de diversas fuentes, o en todo caso se trata de información que es asumida o supuesta, que se presenta como un rango de posibles valores. Por ejemplo, si la duración y costo de una actividad específica son desconocidos, se usa un rango de valores, el cual el Gerente de Proyecto cree que es el más probable de ocurrir (SERC, 1992).

Los procesos que requieren de técnicas o herramientas especializadas son los procesos de identificación de riesgos (donde se toma conocimiento de los riesgos e incertidumbres a tomar en cuenta), análisis de riesgos (donde se evalúan los riesgos identificados) y de respuesta a los riesgos (donde se toman decisiones y acciones relativas a los riesgos).

### **2.6.1. Técnicas de Identificación de Riesgos**

El proceso de identificación de riesgos determina qué riesgos e incertidumbres pueden afectar al proyecto y además documenta sus características, y por esta razón, es uno de los procesos más importantes de la gestión de riesgos de proyectos.

Existen métodos y herramientas conocidos que contribuyen a una mejor gestión en la etapa de identificación de riesgos, gracias a los cuales se logra obtener un organizado sistema de información a partir del cual se empieza a procesar los riesgos en las etapas posteriores de la gestión de riesgos de proyectos.

El primer paso para la identificación de riesgos comienza con la revisión estructurada de toda la documentación que esté disponible. Esta información se puede categorizar como sigue a continuación:

- Información de la empresa y de organizaciones de la industria de la construcción, es decir, a la información como bases de datos comerciales, estudios académicos, los estudios comparativos u otros estudios de la industria que puedan ser útiles para la identificación de riesgos.
- Información de proyectos pasados, los cuales constituyen activos de la empresa pues contienen información valiosa de experiencias y lecciones aprendidas, donde se muestren datos reales, estimaciones, decisiones tomadas ante diferentes situaciones, etc.
- Alcances del proyecto, a partir del cual se pueden identificar incertidumbres y riesgos relativos a los objetivos y alcances del proyecto.
- Plan de Gestión de Riesgos, que como ya se mencionó, contiene la documentación relativa a los roles y responsabilidades del Equipo de Proyecto, la contemplación de actividades de la gestión de riesgos y su participación en el presupuesto y cronograma, las categorías de riesgo y toda la información relativa de la gestión de riesgos.



- Plan de Gestión del Proyecto, el cual incluye información inherente al proyecto como las especificaciones técnicas, planos, memoria descriptiva, plan de gestión de calidad, seguridad y otra información complementaria del proyecto (PMBOK, 2013).

A continuación, se explican las técnicas relativas a la identificación de riesgos.

### **Brainstorming o Tormenta de Ideas**

El Brainstorming es una técnica que consiste en realizar talleres o sesiones de creatividad para promover la identificación de riesgos desde distintos puntos de vista, dado que se convocan varios tipos de profesionales e involucrados del proyecto (Chapman y Ward, 1997).

El PMI (PMI, 2000) indica que con esta técnica el Equipo de Proyecto obtiene una lista de los riesgos del proyecto, definidos y clasificados por tipo de riesgo. Para lograr identificar los riesgos, se realizan reuniones con profesionales multidisciplinarios externos al proyecto.

Sobre esto, Chapman y Ward (1997) agregan que la calidad de lo que se obtiene en este método depende mucho de dos aspectos:

- La habilidad del Equipo del Proyecto y de los profesionales externos para proyectarse de manera precisa en los eventos que podrían ocurrir en el proyecto.
- La creatividad e imaginación de las personas para generar ideas a partir de ideas previamente planteadas, desde distintos puntos de vista.
- Además, indican que varios riesgos podrían no ser identificados porque fueron bien manejados en proyectos anteriores, donde las circunstancias que envuelven los proyectos son diferentes. Añaden además que 'los riesgos reales son aquellos que uno no puede identificar', reconociendo que lo 'desconocido' puede tener efectos más importantes que todos los riesgos previamente identificados.

Smith y Merrit (2002) señalan que esta técnica debe empezarse estableciendo un problema inicial claro, y a partir de éste identificar nuevos problemas que tengan que ver con el problema inicialmente planteado. Asimismo, señalan que lo importante en esta etapa de surgimiento de ideas es la cantidad, y no tanto la calidad. Además, es necesaria también la participación de al menos un representante de la organización del cliente, ya que tiene otro punto de vista y puede contribuir positivamente en la búsqueda e identificación de riesgos.

El APM (PRAM, 1997) indica que la Tormenta de Ideas tiene cuatro reglas básicas:

- Las críticas están fuera de juego.

- Libertad de ideas es bienvenida (para incentivar a la generación de ideas).
- La cantidad es requerida (a mayor cantidad, mayor chance de encontrar una solución o nuevos riesgos relacionados a los ya encontrados).
- Combinación y mejoramiento de ideas.
- Por otro lado, señala que es necesario replantear el enfoque de la Tormenta de Ideas respecto a como se conoce comúnmente (resolución de problemas). Los siguientes cambios son los sugeridos:
- El objetivo de esta técnica es identificar riesgos, no resolver un problema. Para esto, los participantes deben entender el proceso básico y los objetivos de la Gestión de Riesgos, así como el propósito de la aplicación de esta técnica. El moderador de las sesiones de Tormenta de Ideas debe guiar a los participantes y orientar su modo de generar ideas para la búsqueda de riesgos.
- El moderador debe brindar a los participantes una estructura basada en un grupo de temas, simplificado normalmente a una poca cantidad inicial de áreas, pudiéndose ayudar de una lista pre-definida.
- Se recomienda que el moderador repase los riesgos identificados y recuerde a los participantes cuáles son los siguientes pasos a seguir, por ejemplo, realizar entrevistas y la producción de registro de riesgos.

### **Técnica Delphi**

El APM (PRAM, 1997) define así esta técnica:

La técnica Delphi es una manera estructurada de conseguir un consenso grupal acerca de los riesgos de un proyecto y de sus probabilidades e impactos. Se toma contacto con un grupo de expertos en persona, por teléfono o por correo electrónico para discutir sobre los riesgos de un proyecto. Este proceso se realiza bajo la moderación de un coordinador de grupo.

Las características de esta técnica son:

- Cada participante aporta anónimamente con sus ideas, por ejemplo, con su percepción sobre la probabilidad o impacto de un riesgo.
- Se evitan conflictos y prejuicios personales, de manera que solo interviene el moderador.
- El moderador recoge toda la información y luego resume todas las intervenciones y las somete a revisión por parte de los expertos para sustentarlas y aprobarlas. Este proceso se repite hasta que el moderador sienta que ya no es necesaria otra rueda de revisiones porque ya existe un consenso sobre los temas discutidos.

(Chapman C, Ward S, 1997) citado por (Merna Tony, Faisal Thani, 2004) señala que este método tiene como beneficio obtener resultados imparciales, ya que los participantes son libres de las presiones de grupo; asimismo, las presiones de conformidad, personalidad y compatibilidad son evitadas.

El (PMI, 2013) señala que la técnica Delphi ayuda a reducir sesgos en los datos y evita que cualquier persona ejerza influencias impropias en el resultado.

## **Entrevistas**

Acerca de este método, (Merna Tony, Faisal Thani, 2004) afirma lo siguiente: esta técnica es usada cuando la información que se requiere necesita ser más detallada, la cual no se puede obtener de una reunión de grupo por no ser práctica para este propósito. Las entrevistas proveen los medios para solicitar información de profesionales especializados o personal clave. Por ejemplo, un profesional del sector corporativo de una empresa puede solicitar entrevistarse con un profesional del sector de proyectos para conseguir información relacionada con los potenciales riesgos que puedan afectar la viabilidad comercial del proyecto.

El APM (PRAM, 1997) establece que las entrevistas tienen como objetivo:

- Identificar riesgos
- Evaluación de riesgos (por ejemplo, estimando probabilidades, impactos, determinando respuesta a los riesgos, planes de contingencia e identificando riesgos secundarios)
- Estimando información para ser usada en el análisis cuantitativo, si fuera necesario.

Además, agrega que la efectividad de las entrevistas depende de las habilidades de comunicación del entrevistador, así como del manejo de los tiempos, de la preparación previa a la entrevista, y de la practicidad con que ésta se lleve a cabo.

## **RBS, Checklists y Prompt Lists**

Estas tres técnicas se han agrupado debido a que están estrechamente relacionadas ya que la aplicación de cada una está orientada a brindar soporte a la identificación de riesgos mediante una estructura organizada de información.

### **El RBS (Risk Breackdown Structure o Estructura de Desglose de Riesgos)**

Es definida por el (PMI, 2013) como una estructura jerárquica de los riesgos identificados del proyecto, organizados por categoría de riesgo. El RBS enumera las categorías y subcategorías de donde pueden surgir riesgos para un proyecto único, y puede haber diferentes RBS según el tipo de proyecto u organización. Un beneficio de este enfoque es que recuerda a los participantes de un ejercicio

de identificación de riesgos las diversas fuentes de donde pueden surgir riesgos del proyecto.

El PMI señala que es una buena práctica revisar las categorías de riesgo durante el proceso de Planificación de la Gestión de Riesgos antes de usarlas en el proceso de Identificación de Riesgos.

### **Checklist o Lista de Control**

Es una herramienta para la identificación de riesgos que consiste en listar o enumerar todos los riesgos posibles del proyecto, cuyo desarrollo se basa en información histórica o en el conocimiento acumulado de proyectos anteriores similares y otras fuentes de información. Por el mismo hecho de que un Checklist debe ser una referencia rápida y sencilla, es imposible elaborar una que sea completa o exhaustiva. La lista de control debe actualizarse siempre, especialmente al cierre de un proyecto con el fin de mejorarla para su uso en próximos proyectos (PMI, 2013).

El APM (PRAM, 1997) establece que un Checklist es elaborado para permitir al Gerente de Proyecto considerar riesgos que fueron identificados en pasados proyectos, determinar si son aplicables al proyecto actual, y analizar si la respuesta a los riesgos previamente pueden ser efectivos para el proyecto en curso.

Sobre la estructura de un Checklist, el APM afirma que no pueden ser muy largos porque se vuelven imprácticos y perderían su esencia. La estructura de un Checklist puede basarse en un RBS o en un Prompt List, agrupando los riesgos por áreas o tipos similares. Pueden formularse como preguntas positivas, negativas o como simples afirmaciones.

El Checklist provee un buen comienzo para la identificación de riesgos brindando información actualizada de la gestión de riesgos. Sin embargo, tal como lo indica (Chapman C, Ward S, 1997) se debe tener cuidado con los Checklist porque pueden traer las siguientes desventajas:

- No se resaltan importantes interdependencias entre los riesgos,
- Una lista larga limita la importancia relativa de cada riesgo,
- Cada ítem del Checklist puede englobar varios y diferentes riesgos implícitos, restando creatividad e importancia,
- Los riesgos que no están en la lista puede que sean ignorados o no identificados en el proyecto.

Sin embargo, su uso no deja de ser importante y no debe verse como única fuente en la identificación de riesgos.

Sobre su uso, el APM (PRAM, 1997) indica que los ítems del Checklist se suelen presentar a manera de preguntas o temas a ser considerados. Si se usa el formato de pregunta, están las opciones de orientar la pregunta positivamente o negativamente. La forma positiva es más común (por ejemplo, "¿los alcances del contrato están claramente definidos?"), ya que para una respuesta negativa como "No" o "Desconocido" identifica si hay un riesgo o incertidumbre.

### **Prompt List o Lista específica**

Por otro lado, los prompt lists o listas específicas se usan en la identificación de riesgos para asegurar que todos los aspectos de un proyecto sean cubiertos o revisados. Un Prompt List es una estructura de clasificación de riesgos predefinida por áreas o tipos según determinados tipos de proyectos, y pueden presentarse más de uno para un mismo proyecto. Por ejemplo, un prompt list puede fijarse en varios aspectos de un proyecto (legal, comercial, financiero), mientras que otro puede fijarse en las tareas o actividades inherentes al proyecto (diseño, construcción).

Los Prompt list pueden usarse como base para elaborar un RBS o como soporte de ayuda para las sesiones de Tormenta de Ideas, cubriendo todas las áreas posibles en la identificación de riesgos.

### **Técnicas de Diagramación**

#### **Diagrama Causa-Efecto**

También conocido como diagrama de Ishikawa o de espigas de pescado, este método consiste en diagramar las causas y los factores que originan los riesgos. Borysowich (2006) indica que, para hacer el diagrama, se necesita lo siguiente:

- Entender el proceso de una actividad o evento,
- Identificar los efectos,
- Identificar las categorías,
- Identificar las causas.

El diagrama estructura de manera que se puede observar las causas de un problema (en nuestro caso, riesgos) por aspectos generales y específicos. El sentido de las flechas indica que un ítem va de aspecto específico hacia uno más general.

#### **Diagramas de flujo**

El (PMI, 2013) define a un diagrama de flujo como una representación gráfica de un proceso, en el cual se muestran las actividades, puntos de decisión y el orden que se sigue para llegar al objetivo del proceso. Además, muestran cómo se interrelacionan los diversos elementos de un sistema. Sirven para ayudar a

analizar cómo se producen los problemas y en ese sentido, es útil para la identificación de riesgos.

### **2.6.2. Técnicas y Herramientas de Registro de Riesgos**

El registro de riesgos es un proceso en el cual un documento o base de datos es utilizado para registrar cada riesgo perteneciente a un proyecto determinado. Ejemplo de esto puede ser los check lists. Asimismo, el registro de riesgos permite que la información sea colectada durante la gestión de riesgos, comenzando con la identificación de riesgos, para ser revisada en etapas posteriores, actualizándose según el proyecto va avanzando, (Merna Tony, Faisal Thani, 2004).

El APM (PRAM, 1997) añade que la siguiente información básica es necesaria para el registro de riesgos:

- Nombre y título del riesgo,
- Código único de identificación del riesgo,
- Breve descripción del riesgo y por qué ocurriría,
- Estimación de la probabilidad y potencial impacto
- Persona encargada de monitorear el riesgo y sus efectos, así como de llevar a cabo las estrategias planteadas previamente por el Equipo de Proyecto),
- Detalles de las estrategias de reducción de riesgos,
- Probabilidad e impacto reducidos si es que el riesgo fuera gestionado con la estrategia inicialmente planteado,
- El periodo de tiempo de aplicación de estrategias para los riesgos, y
- Fecha de registro y de última modificación.

Asimismo, indica que todo registro de riesgos debe incluir explicaciones de la escala usada en el análisis de probabilidad e impacto y proveer un resumen de los diez principales riesgos (PRAM, 1997).

### **2.6.3. Técnicas y Herramientas de Análisis de Riesgos**

Existen dos categorías de herramientas correspondientes al proceso de análisis de riesgos, las cuales están ligadas a las dos técnicas: análisis cualitativo y análisis cuantitativo de riesgos. Las herramientas de análisis cualitativo buscan comparar las importancias relativas de los riesgos en un proyecto en términos del efecto económico que podrían ocasionar si es que llegan a ocurrir (Merna Tony, Faisal Thani, 2004).

Por otro lado, las herramientas de análisis cuantitativo buscan determinar rangos de valores discretos y distribuciones de probabilidades de los riesgos, con el fin de cuantificar aproximadamente lo que podría ser la ocurrencia de un riesgo en el proyecto. Este proceso es más sofisticado e involucra muchas veces el uso de computadoras (Merna Tony, Faisal Thani, 2004).

Simon et al (1997) sugiere que la información obtenida del análisis cualitativo es casi siempre más importante que la del análisis cuantitativo, y que éste no siempre es necesario.

El SERC (1992) recomienda que la elección de las técnicas de análisis de riesgos debe ir en función de principalmente:

- Tiempo y tamaño del proyecto,
- Información disponible,
- Costo que representa llevarlo a cabo y el tiempo requerido,
- Experiencia y capacidad del Equipo de Proyecto.

A continuación, se presentan las técnicas de análisis cualitativo y cuantitativo consideradas las más apropiadas para la gestión de riesgos en proyectos de infraestructura.

#### **2.6.3.1. Análisis Cualitativo de Riesgos**

Un Análisis Cualitativo evalúa a los riesgos subjetivamente, teniendo como objetivo establecer un puntaje a cada riesgo o incertidumbre para asignarles un grado de importancia relativo. De esta manera, los principales riesgos, es decir, los que poseen una mayor probabilidad de ocurrencia y al mismo tiempo tienen un impacto significativo para el proyecto, son derivados hacia los siguientes procesos, ya sea para establecer un plan de contingencia o para determinar cuantitativamente su probabilidad e impacto sobre el proyecto en curso.

Este proceso se realiza de las siguientes maneras: mediante entrevistas con personal clave o profesionales de experiencia, reuniones con el equipo técnico del proyecto, investigando expedientes de proyectos similares, etc.

Las técnicas del análisis cualitativo de riesgos requieren para su aplicación del Registro de riesgos, el cual es iniciado en el proceso de identificación de riesgos y se actualiza con este proceso, en el cual se documentan todos los riesgos e incertidumbres identificados en el proceso anterior, en conjunto con toda la información recopilada (datos de procesos anteriores, alcances del proyecto) e complementaria como el Plan de Gestión de Riesgos. Las actualizaciones del Registro de riesgos, es decir, lo que se debe obtener al finalizar este proceso, incluye lo siguiente:

- Lista de prioridades relativas de los riesgos del proyecto,

- Lista de riesgos que requieren respuesta a corto plazo,
- Lista de riesgos que requieren análisis y respuesta adicionales,
- Lista de supervisión de riesgos de baja prioridad, y
- Tendencias de los resultados del análisis cualitativo de riesgos.

A continuación, se presentan las técnicas de análisis cualitativo.

### **Tablas de probabilidad e impacto de riesgos**

Esta técnica consiste en investigar la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo y los efectos del impacto si es que ocurriesen, analizando las variables del tiempo, costos, calidad, y otros criterios definidos por el Gerente del Proyecto. La evaluación de cada riesgo se realiza en entrevistas o reuniones con personas que tienen experiencia en temas específicos relacionados a los riesgos, pudiendo ser miembros del Equipo de Proyecto o personas externas al proyecto. Se asignan valores para la probabilidad e impacto, de acuerdo a una escala acordada o definida en el Plan de Gestión de Riesgos, que pueden ser valores numéricos o simplemente calificativos como bajo, mediano o alto (PMI, 2013).

Los puntajes obtenidos a partir de la evaluación de riesgos se colocan en una Tabla de Probabilidad e Impacto (P-I). La ventaja de esta tabla es establecer la importancia relativa de los riesgos, calculada a partir de la multiplicación de los puntajes de probabilidad e impacto.

### **Risk Mapping**

Esta herramienta es definida por (Merna Tony, Faisal Thani, 2004) como una representación gráfica de los riesgos en un gráfico bidimensional donde un eje corresponde a la severidad o impacto del riesgo y el otro eje a su probabilidad de ocurrencia. Las líneas de referencia que dividen el gráfico sirven de ayuda para establecer el grado relativo de importancia de los riesgos.

#### **2.6.3.2. Análisis Cuantitativo de Riesgos**

El análisis cuantitativo determina la medición del impacto y probabilidad de los principales riesgos que pueden afectar un proyecto. Además, tiene la ventaja de que permite entender mejor el proyecto ante una gran cantidad de variables y riesgos, y se puede obtener probabilidades de ocurrencia de potenciales riesgos en circunstancias específicas del proyecto.

Siendo un proceso más sofisticado en el que se involucran más variables asociadas a los riesgos como, por ejemplo, el costo, tiempo, y en general, todo tipo de recursos, es normal que se requiera del uso de software especializado. El nivel de complejidad de la técnica analítica a aplicar debe ser coherente con el presupuesto del proyecto, la gravedad del riesgo involucrado para ciertos aspectos críticos del proyecto, o el tiempo disponible.



Según Male y Kelly (2004), el análisis cuantitativo busca modelar matemáticamente la probabilidad de ocurrencia de los riesgos de dos formas:

- Un análisis de riesgo objetivo, donde se conoce exactamente la probabilidad de ocurrencia del riesgo en cuestión, y
- Un análisis de riesgo subjetivo, donde la probabilidad no es conocida exactamente, pero es posible estimarla, de acuerdo a datos históricos, extrapolaciones, etc.

Como ya se mencionó, las técnicas de este proceso cuantifican el efecto y probabilidad de los riesgos a fin de obtener una mayor confiabilidad de los resultados, tanto para evaluar los riesgos como para realizar los seguimientos y controles. Normalmente, el análisis cuantitativo se hace después del análisis cualitativo, y los datos que se necesitan son valores discretos, que se obtienen básicamente de las mismas fuentes mencionadas en el proceso de identificación de riesgos.

### **Análisis de Sensibilidad**

El SERC (1992) define al análisis de sensibilidad como una herramienta usada para considerar el efecto en todo el proyecto por los cambios de valor en cada variable que sea considerada potencialmente riesgosa en el proyecto. En los proyectos de construcción, los criterios para medir resultados son normalmente el tiempo de construcción, costos finales, u otros criterios económicos como el Valor Actual Neto (VAN) o la Tasa Interna de Retorno (TIR). Entonces, se pueden medir la variación de estas variables cuando las variables potencialmente más riesgosas también cambian.

El análisis de sensibilidad debe hacerse para todos los riesgos e incertidumbres que podrían afectar el proyecto, con el fin de identificar aquellos que tienen impactos más grandes en el retorno económico, costo, tiempo u otros criterios.

(Merna Tony, Faisal Thani, 2004) añade que un beneficio de esta técnica es saber el espectro de mínimos y máximos efectos para los riesgos más importantes que afectan un proyecto, brindando información clave para la toma de decisiones, especialmente para las variables más sensibles, brindándoles más énfasis en su seguimiento y control. Sin embargo, la debilidad de este método es que los riesgos se consideran independientemente de los demás y sin considerar la probabilidad de ocurrencia.

### **Análisis del Valor monetario esperado mediante el Árbol de decisiones**

Esta técnica se basa en un concepto estadístico que calcula el resultado promedio tomando en cuenta escenarios futuros de los eventos que pueden ocurrir o no, es decir, considerando de esta manera la incertidumbre. Se calcula multiplicando el valor de cada posible resultado, en términos financieros, de

tiempo o de costos, por la probabilidad de ocurrencia y sumando finalmente los resultados.

El diagrama de árbol de decisiones es una manera sencilla y útil de mostrar los resultados obtenidos, ya que se usa para describir las situaciones que se están considerando, las implicancias de cada una de las opciones y los posibles escenarios, incluyendo el costo de cada opción y sus probabilidades. (PMI, 2013).

Por otro lado, la debilidad de esta técnica es que usualmente no existe mucha información disponible para calcular aproximadas probabilidades para la toma de decisiones. Además, se limita por el hecho de que las alternativas son resultados de decisiones secuenciales (lo cual no ocurre necesariamente) y porque se asume que el proyecto y sus variables son estáticos. (SERC, 1992).

### **Análisis mediante la Simulación de Monte Carlo**

El análisis cuantitativo usando la simulación de Monte Carlo consiste en generar un número determinado de posibles escenarios mediante un software, presentando una serie de gráficos de probabilidad que sirven para el análisis y la toma de decisiones. Los usos más comunes son la estimación de costos y de tiempos.

Lo que hace el método en el programa es procesar la información de entrada, también llamada inputs, en un número determinado de iteraciones, haciendo cálculos probabilísticos para así obtener múltiples valores resultantes posibles, u outputs, a los cuales denominamos escenarios. Para lograr esto, se le debe indicar al programa el tipo de distribución de cada variable a ser considerada, el número de iteraciones y los rangos de valores dentro de las cuales las variables combinadas van a formar distintos escenarios (PRAM, 1997).

Los resultados de la simulación son datos probabilísticos, como puede ser la media, mediana, valores más probables, etc. Asimismo, pueden construirse gráficos de histogramas, probabilidad acumulada ascendente, descendente, etc. Es importante saber que el método no establece un resultado, sino una gama de resultados que hay que saber interpretar y analizar para llegar a una adecuada decisión.

#### **2.6.4. Técnicas de respuesta a los Riesgos**

Las técnicas de respuesta a los riesgos son aplicadas según los criterios definidos en el proceso del Plan de Respuesta a los Riesgos, en la cual se desarrollan opciones de acción para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.

Las entradas o inputs para la aplicación de las técnicas en este proceso son:

- El Plan de Gestión de Riesgos, de donde se rescata el perfil de cada riesgo (si es bajo, moderado o alto), y el tiempo y presupuesto necesarios para su gestión.
- El Registro de Riesgos actualizado, de donde se toma como referencia los datos obtenidos en el proceso anterior ya mencionados. (PMI, 2013).

A continuación, se presentan y explican las técnicas y estrategias a aplicar en cada caso de respuesta, ya sea para las oportunidades o amenazas del proyecto.

#### **2.6.4.1. Estrategias para respuesta ante Amenazas**

Las estrategias que se adoptan para las amenazas que pueden tener impactos negativos sobre los objetivos del proyecto en caso de ocurrir.

##### **Evitar**

Implica realizar algunas o todas las siguientes acciones dentro del entorno organizacional para eliminar la amenaza de riesgo:

- Clarificando o cambiando el plan de gestión de un proyecto.
- Mejorando los canales de comunicación.
- Cambiando la dirección o estrategia del proyecto respecto a alguna variable o parámetro donde se encuentre el riesgo en cuestión.
- Aislando o reduciendo los alcances relativos a los objetivos del proyecto, o colocar mayor margen de tolerancia para el objetivo que está en peligro.
- Usando técnicas, métodos o herramientas de éxito comprobado. (PRAM, 1997).

##### **Transferir**

Transferir el riesgo a un tercero puede ser a veces la decisión más apropiada. Sin embargo, no todos los aspectos de los riesgos pueden transferirse. (PRAM, 1997).

Transferir los riesgos puede implicar lo siguiente:

- Implementar instrumentos financieros como seguros, bonos o cartas fianzas,
- Renegociación de las condiciones de los contratos en los casos críticos, Trasladar el impacto negativo de un riesgo a un tercero,
- Transferir la responsabilidad de la gestión de la respuesta a los riesgos a un tercero, sin eliminarlo, y

- Compartiendo parcialmente el riesgo.

Transferir la responsabilidad del riesgo es más efectivo cuando se trata de exposición a riesgos financieros, aunque casi siempre supone el pago de una prima de riesgo o seguro a la parte que toma el riesgo.

Las herramientas de transferencia pueden ser bastante diversas e incluyen, entre otras, el uso de seguros, garantías de cumplimiento, cauciones, certificados de garantía, etc. Puede usarse contratos o proyectos (es el más usado en proyectos de infraestructura), para transferir a un tercero la responsabilidad por riesgos especificados. (PMI, 2013).

Para (Smith, 2002) el concepto fundamental de la transferencia de riesgos es que la organización que mejor pueda controlar, manejar o sostener el riesgo sea la que efectivamente lleve la responsabilidad del riesgo.

### **Mitigar**

Significa reducir la probabilidad y/o el impacto de un evento negativo a un valor aceptable. Adoptar acciones tempranas para reducir la probabilidad de la ocurrencia de un riesgo y / o su impacto sobre el proyecto es más efectivo que tratar de reparar el daño después de que ha ocurrido el riesgo.

La mitigación de riesgos puede implicar lo siguiente:

- Reducir la probabilidad de ocurrencia de los riesgos apuntando objetivamente al control de los factores que lo originan,
- A veces, una respuesta de mitigación no puede reducir la probabilidad de ocurrencia de un riesgo. En ese caso, se trata de controlar el impacto del riesgo, dirigiéndose específicamente a los elementos que determinan su severidad,
- Desarrollar un prototipo para reducir el riesgo, al pasar de un modelo a escala de un proceso o producto a uno de tamaño real para obtener un mejor entendimiento del problema.
- Implementar planes de contingencia y especificarlos en el Plan de Gestión de Riesgos, incluyendo costos y procedimientos. (PRAM, 1997).

### **Aceptar - Absorber**

Muchas veces no es posible eliminar, reducir o transferir algunos riesgos de un proyecto, o el costo es más elevado que asumirlo y para esto se deben adoptar estrategias que pueden implicar lo siguiente:

- Realizar seguimiento, monitoreo y reporte rutinario a los riesgos,
- Revisión y actualización de los riesgos de manera regular,

- Usar la retroalimentación de la Gestión de Riesgos dentro del planeamiento del Proyecto,
- Implementar una adecuada infraestructura y un compromiso proactivo de la gestión de riesgos. (PRAM, 1997).

#### **2.6.4.2. Estrategias para respuesta a Oportunidades**

El (PMI, 2013) sugiere tres tipos de respuestas para tratar los riesgos que tienen posibles impactos positivos sobre los objetivos del proyecto.

##### **Explotar**

Esta estrategia busca propiciar que ocurra y prepararse para aprovecharla ya que se trata de una oportunidad. La incertidumbre se asocia con un riesgo, orientando su gestión positivamente para que ocurra favorablemente en el proyecto. Esto puede requerir la participación de personal más experimentado, o equipos más rápidos o efectivos para obtener una mejor calidad que la planificada originalmente.

##### **Compartir**

Esta respuesta consiste en compartir el posible impacto positivo con un tercero que está más capacitado para capturar la oportunidad para beneficio del proyecto. Un ejemplo para este caso es formar asociaciones o consorcios con empresas de mayor experiencia o infraestructura.

##### **Mejorar**

Esta estrategia modifica el tamaño de una oportunidad, aumentando la probabilidad y/o los impactos positivos, para lo cual se requiere identificar, facilitar y fortalecer los factores clave que los originan.

### CAPITULO 3. MARCO REFERENCIAL DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL PERÚ

Siendo el tema principal la mejora de la gestión de riesgo proyectos de infraestructura en Perú, resulta necesario conocer la situación actual de los proyectos de infraestructura en el país, asimismo conocer el marco normativo e institucional de los proyectos, los actores involucrados en los proyectos, así como el proceso de estructuración de proyectos.

#### 3.1. Marco Normativo e Institucional

##### 3.1.1. Marco Normativo e Institucional de la Inversión Pública

A mediados del año 2000, se crea en el Perú el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), orientado a mejorar la asignación de los recursos públicos de inversión para el desarrollo, y a partir del año 2007 en el marco del proceso de descentralización del país, delega la viabilidad de los proyectos de inversión pública (PIP) en cada entidad de gobierno nacional, regional y local.

Al cierre del 2015, las entidades del gobierno nacional, gobiernos regionales y gobiernos locales declararon viable un total de 166,030 proyectos, por un monto de S/ 386,561 millones de soles.

En la gráfica 3.1 se muestra la metodología del SNIP con el propósito de facilitar la preparación y evaluación de Proyectos de Inversión Pública (PIP) para cada fase del ciclo del proyecto.

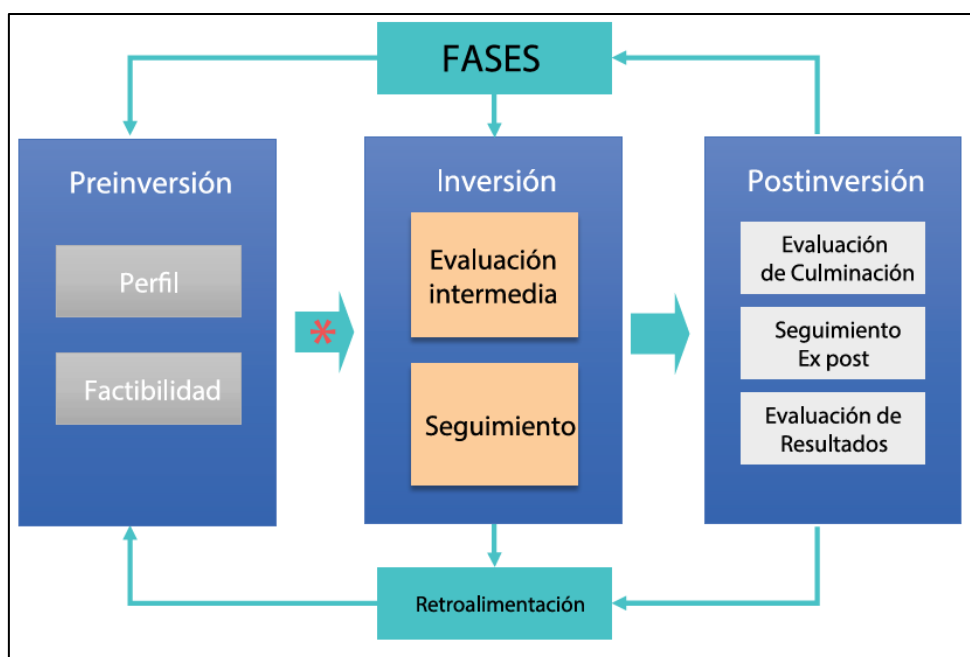


Gráfico 3.1 Instrumentos metodológicos y su relación con el ciclo del proyecto.  
Fuente: DGIP - SNIP, 2015.

En la gráfica 3.2 se muestra la evolución de la inversión pública en el Perú, con viabilidad en marco del SNIP.

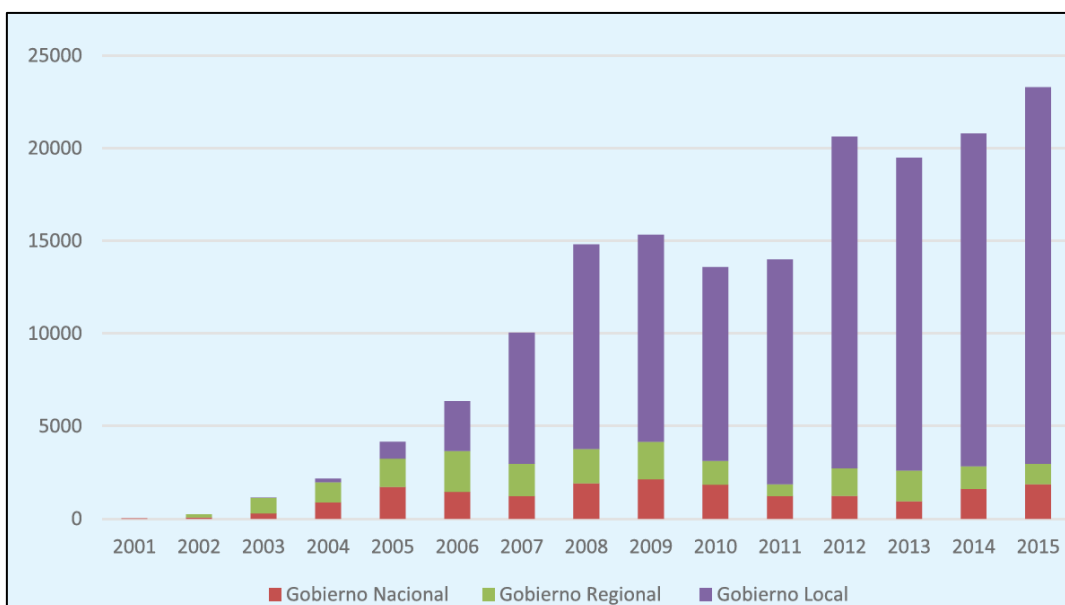


Gráfico 3.2 Evolución de la inversión pública viable por niveles de gobierno, 2001 – 2015 (Nº de Proyectos).

Fuente: Banco de Proyectos - DGIP - SNIP, 2015.

El Perú ante la necesidad de crecer con mayor agilidad y mediante procesos más simples, entra en vigencia el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, conocido como INVIERTE.PE, cuyo Ente Rector es la Dirección General de Inversión Pública del Ministerio de Economía y Finanzas.

El nuevo sistema nació mediante el Decreto Legislativo N° 1252 el 01 de diciembre de 2016, y entró en vigencia desde el 24 de febrero del año 2017, un día después de la publicación oficial de su respectivo Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 027-2017-EF.

Se cuenta con 2 directivas, siendo la Directiva N° 001-2017-EF/63.01, Directiva para la Programación Multianual, aprobada por Resolución Directoral N° 001-2017- EF/63.01, y la Directiva N° 002-2017-EF/63.01, Directiva para la Formulación y Evaluación, Resolución Directoral N° 002-2017-EF/63.01.

El Objeto de INVIERTE.PE es Orientar el uso de los recursos públicos destinados a la inversión para la efectiva prestación de servicios públicos y la provisión de la infraestructura necesaria para el desarrollo del país.

El ámbito de aplicación son las entidades y empresas del Sector Público No Financiero que ejecuten proyectos de inversión y/o inversiones de optimización, de ampliación marginal, de reposición y de rehabilitación, con recursos públicos.

En el siguiente gráfico 3.3 se muestra las fases del ciclo de inversión según el sistema INVIERTE.PE



Gráfico 3.3 Fases del ciclo de inversión.

Fuente: Novedades de nuevo sistema de inversión pública, 2017.

### 3.1.2. Marco Normativo en Institucional de la Inversión Público - Privada

A inicios de la década de los noventa, el Estado peruano emprendió un proceso de promoción de la inversión privada, con la finalidad de transferir al sector privado la conducción de sectores económicos que estuvieron en manos del Estado por más de veinte años. Este proceso se efectuó dentro del marco de la política de estabilidad de la economía y liberalización de los mercados. (BID, 2016).

Los ejes centrales de este proceso de promoción se canalizaron a través de las privatizaciones de empresas públicas y concesiones de la prestación de servicios públicos, antes brindados por el Estado. Las bases de este modelo se encuentran en el Decreto Legislativo N° 757, en la Ley Marco para Crecimiento de la Inversión Privada de 1991 y en la Constitución Política del Perú de 1993. (BID, 2016).

En materia normativa e institucional, fue la Ley de Promoción de la Inversión Privada en Obras Públicas de Infraestructura y de Servicios Públicos (DL 839) la que sentó las bases del desarrollo de una política de concesiones en el país, en la década de 1990, con el propósito de que los contratos de concesión sirvan para propiciar la inversión privada en infraestructura y servicios públicos.

La experiencia internacional en APP, exitosa en Europa y Asia (G. Alberto, C. Stevenson, y S. Triana, 2011), ha motivado su implementación en el Perú (y en el resto de la región), lo que ha permitido poner en marcha diversos proyectos, bajo esquemas financieros novedosos, para la provisión de infraestructura y servicios públicos de manera integral, cuyo diseño, operación y mantenimiento ha arrojado resultados positivos. En el plano local, las modificaciones del reglamento de APP, durante el año 2014, sugieren que el Gobierno Central está



propiciando la inversión privada en proyectos de infraestructura. Entre los mecanismos de inversión complementarios a las APP se encuentran las Iniciativas Privadas Autosostenibles (IPA), las Iniciativas Privadas Cofinanciadas (IPC) y las Obras por Impuestos (Oxi). (AFIN, 2015).

En materia institucional, la normatividad sobre las APP considera la participación de diversas entidades que permitan la adecuada supervisión y planificación de los proyectos, tales como los Organismos Promotores de la Inversión Privada (OPIP): la Agencia de Promoción de la Inversión Privada (PROINVERSIÓN) a nivel nacional, y las OPIP adscritas a los Gobiernos Regionales y Locales. En el entorno institucional, también participan los Organismos Reguladores (OR), que se encargan de la supervisión y regulación de los acuerdos contractuales de los contratos asociados a los proyectos APP.

El Ministerio de Economía y Finanzas publicó el Decreto Supremo que modifica el Reglamento de la Ley Marco de Asociaciones Público Privadas, con la finalidad de adecuarlo a las reformas aprobadas mediante el Decreto Legislativo N° 1251 que reforma la legislación de Asociaciones Público Privadas (APP); siempre en la línea de promover APP más técnicas y transparentes. (MEF, 2017).

Este nuevo marco legal, que nos pone a la vanguardia en Latinoamérica según expertos como José Luis Guasch (exjefe de la Unidad de APP del Banco Mundial), permitirá que el Gobierno pueda implementar el “shock” de infraestructura tan necesario para impulsar el desarrollo económico y cerrar las brechas de infraestructura que impiden a millones de peruanos desarrollar todo su potencial: sistemas de transporte urbanos, carreteras, aeropuertos, generación eléctrica, entre otros, son necesarios para que más peruanos puedan estudiar, acceder a servicios médicos de calidad, comunicarse, transportarse y ofrecer sus productos y servicios a más peruanos. (MEF, 2017).

Con fecha 23 de julio de 2018, el MEF ha publicado el Decreto Legislativo N° 1362, que regula la promoción de la inversión privada mediante Asociaciones Público Privadas y Proyectos en Activos. Se tiene un plazo de hasta 90 días para la publicación del reglamento de dicho Decreto.

Finalmente, la Contraloría General de la República (CGR), en cumplimiento de su rol supervisor de la correcta aplicación de las políticas públicas y del uso de los recursos públicos, tiene la autonomía para evaluar los procesos de concesiones con énfasis en las entidades públicas (ministerios, OR, OPIP) que participan en los mismos. Cabe mencionar que la CGR cuenta con una Guía para la Auditoría de los Aspectos Económicos y Financieros de las APP, como instrumento metodológico para sus unidades orgánicas encargadas de las labores de control gubernamental.

### 3.2. Evolución de la infraestructura en Perú

Estadísticas del Banco Mundial reflejan el rápido crecimiento del Perú en relación a otros países de la región entre los años 2002 y 2013 (a una tasa de crecimiento promedio de 6.1%), esto debido a un contexto externo favorable, políticas macroeconómicas prudentes y reformas estructurales que configuran el alto crecimiento (y baja inflación, de 2.6%) del país. Sin embargo, debido a condiciones externas e internas adversas, el impulso del crecimiento se ha desacelerado en el año 2014 (a un 2.4%) y la inflación finalizó ligeramente por encima del rango meta (3.2%). A pesar de esto, la economía peruana se ubica en el puesto 69 a nivel mundial (de un total de 140 economías analizadas) según el último ranking de competitividad del World Economic Forum (WEF) 2015 — 2016<sup>2</sup>.

Perú se ubica en el puesto 112 a nivel mundial con respecto a la calidad de la infraestructura, con lo que se encuentra por detrás de varios países de la región.

El cierre de la brecha de infraestructura para el período 2016-2025 implicaría una inversión promedio anual del 8.27% del PBI (es decir, US\$ 15,955 millones anual). En particular, en un contexto de mediano plazo (2016-2020) la inversión requerida para cerrar la brecha como porcentaje del PBI representa un promedio anual de 8.37% del PBI; mientras que en el largo plazo (2021-2025), de 8.17% del PBI. Esto se aprecia en el gráfico 3.4.

Finalmente, el informe de del Plan Nacional de Infraestructura 2016-2025 (AFIN 2015), estima la reducción de la pobreza a nivel nacional, atribuible al cierre de la brecha de infraestructura, de aproximadamente 6% anual.

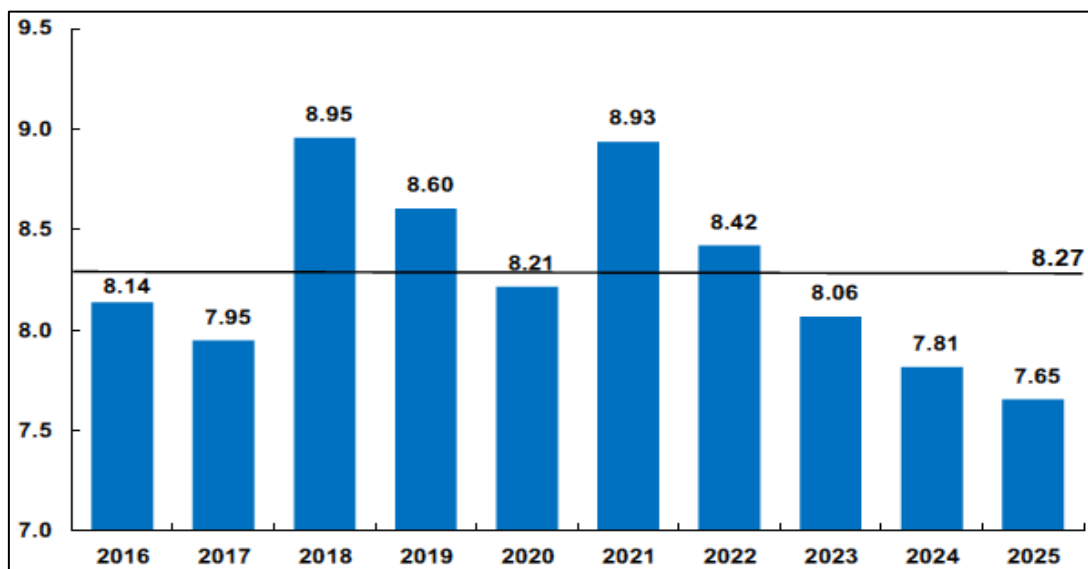


Gráfico 3.4 Perú, costo del cierre de la brecha de Infraestructura, 2016-2025 (% del PBI).

Fuente: AFIN 2015.

<sup>2</sup> Exhibe un retroceso de 4 posiciones respecto del ranking de competitividad del WEF 2014 — 2015, cuando ocupó el lugar 65 (de un total de 144 países).

### 3.3. Actores involucrados en proyectos en el marco del INVIERTE.PE

Los involucrados de un proyecto son todas las personas y/o entidades que tienen algún interés en el desarrollo o los resultados del mismo. Para saber gestionar a los involucrados, se puede usar herramientas como la Matriz de involucrados de un proyecto durante la fase de análisis del Marco Lógico, donde se considera las partes interesadas y/o toda persona que se participe en el proyecto.

La base de los proyectos es la relación de las personas que lo forman, siendo el equipo de trabajo, proveedores, socios, inversores, clientes y todas aquellas personas que les interesa de alguna manera el futuro del proyecto. Gracias a su colaboración, el proyecto toma forma, se desarrolla y se validan objetivos.

Sin embargo, antes de empezar a planificar, identificar actividades y recursos, presupuestar o comenzar el desarrollo mismo del proyecto, es fundamental que sepamos qué alcance e intereses despertará en las personas involucradas en el mismo.

A continuación, se enuncia el análisis de los actores el cual es considerado como una “herramienta fundamental para poder entender el contexto social e institucional del proyecto”, tal como lo expresan (J. Rietbergen, y D. Narayan, 1998) en su libro Participation and Social Assessment.

Estos autores sostienen que el análisis de los actores es necesario para:

- Identificar sus intereses, la influencia que pueden tener sobre el proyecto y la importancia que este tiene para ellos.
- Identificar las instituciones locales y los procesos sobre los cuales están han sido construidas.
- Proveer una estrategia de participación.

Identificar y caracterizar a los actores nos permite diagnosticar cómo el proyecto podría afectar los intereses de cada uno de ellos de manera positiva o negativa, quién puede influenciar el proyecto promoviéndolo u oponiéndose a él y cuáles individuos, grupos o agencias necesitamos incluir en su desarrollo.

Para realizar el análisis de actores, Narayan y Rietbergn sugieren seguir los 4 pasos siguientes:

- a) Identificar a los actores claves, aquellos que son impactados por el proyecto de manera más contundente y/o quienes pueden tener mayor influencia sobre los resultados esperados.
- b) Evaluar los intereses de los actores y el impacto del proyecto sobre estos. El determinar los intereses que puedan tener los diferentes actores involucrados en el proyecto puede ser una tarea difícil, sobre

todo cuando existen incentivos para mantener ocultas las preferencias y aprovecharse de la provisión de algún bien o servicio.

- c) Una vez culminado el paso b) conoceremos la posición que los actores claves del proyecto tendrán con respecto a este, si serán aliados, oponentes o indiferentes de acuerdo a los beneficios que reciban y a cómo sus intereses sean afectados positiva o negativamente. Una vez culminada la evaluación de los intereses de los actores y el impacto del proyecto sobre estos, se evalúa la influencia e importancia de cada uno de ellos. Cuando hablamos de influencia nos referimos al poder que pueda tener un actor sobre el proyecto y para controlar el proceso de toma de decisiones y la importancia es al grado en el que involucrar a cada uno de los actores puede ser determinante para alcanzar los objetivos propuestos. Desarrollar este paso nos permite definir los mecanismos que utilizaremos para evitar la captura del proceso de toma de decisiones por un grupo o actor particular que pretenda orientar el proyecto a la satisfacción de sus intereses particulares o de grupo y en detrimento del resto de los participantes y establecer estrategias de inclusión y participación para aquellos actores que sean claves en la obtención de los resultados esperados.
- d) El último paso consiste en establecer un plan en el que se establezcan las estrategias para involucrar y promover la participación de los actores en el desarrollo del proyecto. Luego de culminar con el paso c), podemos establecer una clasificación de actores que podría ayudarnos a desarrollar mejor las estrategias de participación en el proyecto.

### **3.4. Proceso de estructuración de proyectos en el marco del INVIERTE.PE**

El origen de los proyectos suele anticipar el éxito o el fracaso de los mismos, esto significa saber qué lo justifica, cómo se desarrollará, en qué etapas estará dividido, quiénes lo llevarán a cabo y en función de cuáles expectativas o proyecciones. Aun así, es imposible hablar de una única forma de estructurar los proyectos. Cada caso tiene unas necesidades distintas a las que se deben dar respuesta. (OBS, 2018).

La estructura de un proyecto a largo plazo no puede ser la misma que la de otro de duración media o corta, o lo mismo entre un proyecto gestado por una empresa consolidada en el mercado y otra que recién se ha puesto en marcha.

Se puede hablar de categorías básicas que cualquier líder de proyecto debería tener presentes en el momento de elaborar su estructura.

#### **i. Finalidad y objetivos**

Las finalidades de un proyecto suelen estar relacionadas con aspiraciones a gran escala, como por ejemplo el posicionamiento de la marca o metas de rendimiento

concretas. Comparados con éstas, los objetivos son pasos intermedios o acciones inmediatas que contribuyen a alcanzar las finalidades. Una finalidad puede estar respaldada por varios proyectos, cada uno de los cuales tiene objetivos específicos.

ii. Destinatarios

Todos los proyectos tienen un receptor o beneficiario. Esta categoría se emplea sobre todo en el terreno del marketing, donde señala directamente al público objetivo para el que las empresas elaboran sus productos o servicios. A veces el curso de los proyectos suele estar dado por las condiciones que fijan sus receptores.

iii. Producto o servicio

Es el elemento central del proyecto. En él se debe condensar todo el trabajo previo de análisis conceptual, diseño, producción y estudio de mercados. Sin embargo, no debe confundirse con el resultado final del proyecto, que es de carácter general. El producto, por el contrario, es sólo un medio para alcanzar los objetivos.

iv. Actividades

Todo proyecto tiene unas actividades, las cuales suelen subdividirse en fases o etapas intermedias. Dichas fases son más o menos complejas según del alcance del proyecto. A la hora de definir las tareas, lo más recomendable es hacerlo siguiendo un orden lógico y realista que garantice la evolución del proceso. Además, hay que tener en cuenta que no todas las tareas tienen la misma importancia, por lo cual se hace necesaria una labor previa de jerarquización de las mismas.

v. Calendario

Asimismo, es recomendable definir unas fechas y unos plazos para el desarrollo de cada tarea. Un calendario no es necesariamente una camisa de fuerza; es, sobre todo, una guía de acción. Por tanto, debe diseñarse con flexibilidad.

vi. Recursos disponibles

Son de dos tipos: humanos y materiales. En ambos sentidos, es necesario precisarlos de la mejor manera y, a la vez, determinar en qué momento del proceso deben emplearse. Esta estimación requiere, además, de un margen de acción que permita la introducción de eventuales recursos que no estén previstos.

vii. Presupuesto

Tiene que ver con la financiación de proyecto. Pero no sólo en términos generales; si es preciso, el cálculo debe incluir el coste de cada etapa y los gastos adicionales en los que pueda incurrir el grupo de trabajo durante la ejecución de sus tareas.

viii. Resultados

Un proyecto debe especificar, además, la manera en que se expresarán sus resultados. Generalmente, éstos se miden en función de si el proceso ha cumplido con los objetivos que se trazaron al inicio. Sin embargo, como la redacción de un proyecto se lleva a cabo antes de conocer los resultados del mismo, en último término se trata de definir aquello que se quiere alcanzar. En esta tarea hay que ser preciso, realista y evitar vaguedades o escenarios demasiado abstractos.

De acuerdo a lo indicado en el numeral 3.1.1. y 3.1.2. del presente trabajo, corresponde estructurar los proyectos ya sea desde el sistema de INVIERTE.PE o de la estructuración del proyecto por parte de PROINVERSIÓN.

## **MARCO EMPÍRICO**

### **CAPITULO 4. DISEÑO METODOLÓGICO**

#### **4.1. Introducción**

En este capítulo se identifica las variables involucradas en el estudio de investigación, asimismo la muestra utilizada, los instrumentos de medición, procedimientos e hipótesis del trabajo de investigación.

En el portal web de INFObras, se tiene registro de los proyectos en infraestructura en el Perú (fecha de consulta 05.08.2018), estos superan los 68 mil proyectos, de ello el 2.8 % se encuentra paralizado y el 13.6% aún no se ejecuta. De acuerdo informes de la Contraloría General de la República, las causas de paralización de los proyectos, principalmente son por transferencia de gestión municipal, la falta de asignación presupuestal o la reducción del presupuesto. Según las respuestas a la encuesta realizada, algunas entidades no gestionan los riesgos del proyecto.

Ante esto, es necesario plantear una metodología práctica y clara que permita incrementar la probabilidad de éxito del proyecto, mitigando el riesgo de paralización, incremento de costos o incremento de plazos en la ejecución de los proyectos.

Como punto de partida para plantear la metodología en mención es importante identificar las partes interesadas del proyecto, también identificar los requerimientos de las partes interesadas, medir el grado de satisfacción de los requerimientos, asimismo identificar los problemas y oportunidades de los proyectos de infraestructura.

La investigación que se realiza es de tipo proyectiva, pues propone una alternativa de cambio a partir de los problemas y oportunidades detectadas a través del proceso de investigación realizado en el presente trabajo.

La identificación de las partes interesadas se realiza a través de la distinción de los diferentes stakeholders, para ello se cuenta con diferentes fuentes de información, como el histórico de proyectos, directores que hayan participado en proyectos similares, expertos dentro del equipo del proyecto o la organización, consultores externos. Luego se identificará la relación de cada stakeholder con el proyecto, luego se determina su influencia en el proyecto.

La satisfacción de los interesados se conocerá a través de entrevistas y/o encuestas a los interesados. La identificación de los requerimientos de los interesados se realizará a través de entrevistas y/o encuestas a los interesados.

La identificación de los problemas y oportunidades de los proyectos de infraestructura se realizará a través de las respuestas de los interesados a las entrevistas y/o encuestas, así como de la evaluación histórica de los proyectos.

De acuerdo al sistema de INFObras, que es un sistema informático donde se registra todas las obras públicas del País (en adelante Proyectos). En la fecha de consulta se tiene registrado un total de 68,949 obras. Este número de proyectos registrados, para el presente estudio, es la población objeto.

Los proyectos u obras se dividen en finalizadas, en ejecución, paralizadas, y sin ejecución. El detalle se muestra en el Cuadro 4.1.

Cuadro 4. 1 Proyectos registrados en Perú.

Item	Estado	N° de obras
1	Finalizada	40,801
2	En ejecución	16,855
3	Paralizada	1,917
4	Sin ejecución	9,376
<b>Total</b>		<b>68,949</b>

Fuente: INFObras, consultado el 05.08.2018

Elaboración: Propia.

Los proyectos se ubican en todo el territorio peruano. En la Figura 4.1 se presentan los 24 departamentos que componen el Perú. En la Figura 4.2 se presentan la ubicación de los proyectos en el Perú.



Figura 4. 1 Mapa de Perú por departamentos.

Fuente: Mapsoworld



Figura 4. 2 Ubicación de proyectos.

Fuente: Mapsoworld



## 4.2. Variables

Para el planteamiento de la propuesta de metodología para la gestión de riesgos en proyectos de infraestructura, se define la variable independiente y las variables dependientes en el presente trabajo de investigación.

### Variables Independientes

- a) Gestión de riesgos del proyecto

### Variables Dependientes

- a) Relación con los interesados
- b) Tecnología en la gestión de riesgos
- c) Éxito del proyecto

#### 4.2.1. Variable independiente

##### a) *Gestión de riesgos de proyectos*

Los riesgos del proyecto tienen su origen en la incertidumbre que está presente en todos los proyectos

#### 4.2.2. Variables dependientes

Las variables dependientes consideradas para el presente estudio se presentan a continuación definiendo los indicadores para cada una de ellas.

##### a) *Relación con interesados*

- Identificación del interesado.
- Identificación de requerimientos.
- Satisfacción de los interesados.

##### b) *Gestión de riesgos*

- Planificación de riesgos.
- Identificación de riesgos.
- Análisis cualitativo.
- Análisis cuantitativo.
- Respuesta a riesgos.
- Monitoreo y control de riesgos.

**c) Tecnología en la gestión de riesgos**

- Programa Computacional.

**d) Percepción de la gestión del riesgo**

- Impacto de la gestión del riesgo.

**e) Gestor del riesgo**

- Profesional gestor de riesgos.

**f) Éxito del proyecto**

- Percepción del éxito del proyecto, se refiere a la opinión del encuestado respecto a los proyectos que ha participado.

**4.3. Población y Muestra**

La población de este estudio son los proyectos registrados a nivel nacional los cuales asciende a 68,949 proyectos registrados al 05.08.2018, el tamaño de muestra son 382 proyectos para el análisis cualitativo y cuantitativo.

Para el análisis cualitativo se ha dirigido formularios a responsables de los proyectos de la muestra.

Para el análisis cuantitativo, se trabaja con una muestra representativa de la población, con un error máximo del 5%.

**4.3.1. Muestra para análisis cualitativo y cuantitativo**

El análisis cuantitativo se basa en la selección de una muestra que sea representativa de la población total y cuyos resultados puedan tabularse para extraer porcentajes. Esta muestra es calculada de forma tal que el error muestral sea menor o igual al 5%.

La aplicación de la fórmula para el cálculo de tamaño de muestra es 382.04, lo que indica que debe analizarse 382 proyectos, los mismo que se seleccionan de forma aleatoria del registro de proyectos en INFObras.

$$n = \frac{N * z^2 * p * p}{d^2 * (N - 1) + z^2 * p * q} \quad \text{-----} \quad > \quad n = \frac{68,949 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (68,949 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

n = 382.04

Donde:

N= tamaño de la población, que son 68,949 proyectos de infraestructura registrados al 05.08.2018.

$z = 1.96$  que corresponde a un error del 5% (Nivel de confianza, valor de tabla).

$p=q = 0.50$  (asumido,  $p+q=1$ ).

$d=0.05$  (Precisión absoluta para un valor de 95 %).

$n$ = tamaño de la muestra

#### **4.4. Instrumentos de Medición y Técnicas**

Los indicadores para el estudio son definidos en el presente trabajo. En la Tabla 4.2 se presenta un listado de preguntas para el estudio cualitativo y cuantitativo.

En base a las respuestas de las preguntas se realiza el análisis de la situación de la gestión de los proyectos de infraestructura en el Perú, la misma que sirve para realizar una propuesta de Metodología para la Gestión de Riesgos en Proyectos de Infraestructura (MGRPI). El cuestionario se presenta en el Anexo 1.

La elaboración de estas preguntas fue propuesta por el autor del presente trabajo de investigación y sometida a la validación de profesionales con formación académica y experiencia en gestión de proyectos.

#### **4.5. Procedimientos**

##### **4.5.1. Cuestionario (análisis cualitativo)**

Se envía cuestionario a los responsables de los proyectos de infraestructura.

Para mejorar la respuesta a los cuestionarios se realiza llamadas telefónicas con finalidad de explicar el cuestionario, el objetivo y la relevancia de la información a obtener.

Todas las preguntas propuestas y luego validadas por los profesionales en el rubro, se sistematizó a través de formularios en línea, de esta manera todas las respuestas se encuentran en la web, luego se obtendrá las respuestas en resumen y los gráficos que correspondan.

Con intención de obtener respuestas al cuestionario se han formulado preguntas de opciones múltiples y a cada pregunta se agregado opción para comentarios o respuestas que no estén contenidas en las opciones múltiples.

Finalmente, teniendo todas las respuestas ordenadas y sistematizadas se procede al análisis y la cualificación respectiva.

Cuadro 4. 2 se muestra los Indicadores y preguntas para el presente trabajo de investigación.

Cuadro 4. 2 Indicadores y preguntas.

Variable	Indicadores	Encuestas
Proyectos de Infraestructura en Perú	Número de Proyectos	Número de proyectos de infraestructura registrado en el País
Identificación del Proyecto	Identificación de oportunidades y problemas	¿Cómo identifican las posibles oportunidades de los proyectos?
		¿Cómo identifican los posibles problemas de los proyectos?
Relación con los interesados (stakeholders)	Identificación del interesado	¿Cómo identifican a las partes interesadas de un proyecto?
	Identificación de requerimientos	¿Cómo identifican los requerimientos de las partes interesadas?
	Satisfacción de los interesados	¿De qué manera las partes interesadas manifiestan la satisfacción de sus requerimientos?
Gestión de riesgos de los proyectos	Planificación de riesgos	¿Planifican los riesgos de los proyectos?
	Identificación de riesgos	¿De qué manera identifican los riesgos del proyecto?
		¿De qué manera registran los riesgos identificados en el proyecto?
	Análisis cualitativo	¿De qué manera evalúan los riesgos del proyecto? ¿Cómo realizan análisis cualitativo de los riesgos del proyecto?
	Análisis cuantitativo	¿Cómo realizan análisis cuantitativo de los riesgos del proyecto?
	Respuesta a riesgos	¿Cómo realizan el tratamiento a los riesgos identificados en el proyecto?
	Monitoreo y control de riesgos	¿Cómo controlan los riesgos?
¿Con qué frecuencia controlan los riesgos?		
Tecnología en la gestión de riesgos	Programa computacional	¿Qué software o programa utilizan para la gestionar o administrar los riesgos del proyecto?
Percepción de la gestión del riesgo	Impacto de la gestión del riesgo	¿Qué cree usted que puede pasar sino se identifican, registran, evalúan, analizan, tratan y controlan los riesgos del proyecto?
Gestor del riesgo	Profesional gestor de riesgos	¿Quién es el encargado de la gestión de riesgos del proyecto?
		¿Qué perfil debe tener el gestor de riesgos del proyecto?
Éxito del Proyecto	Porcentaje estimado el éxito del proyecto	¿En qué porcentaje considera el éxito de los proyectos en los cuales ha trabajado ?

Elaboración: Propia.

#### 4.5.2. Base de datos

En el sistema de INFObras se tiene registrado todos los proyectos de infraestructura y su estado, esta base de datos se considera para analizar la situación de los proyectos de infraestructura en el país.

#### 4.6. Hipótesis de trabajo

El éxito del proyecto, dependerá en gran medida de una adecuada gestión de los riesgos en los proyectos de infraestructura, manifestándose a través de la satisfacción de las necesidades requeridas por las partes interesadas. Una metodología práctica y clara para la gestión de riesgo de proyectos podrá conllevar a la mejora y éxito de los proyectos.

## CAPITULO 5. RESULTADOS

### 5.1. Resultados de Análisis del Cuestionario

El cuestionario se envió a los responsables de los proyectos en la cantidad definida como tamaño de muestra. El resumen de respuestas se presenta a través de los siguientes gráficos.

#### 1. ¿Cómo identifican las posibles oportunidades de los proyectos?

De acuerdo a los encuestados, la identificación de las oportunidades de los proyectos lo hacen en orden del 54.9% mediante lluvia de ideas, 29.4% mediante análisis de reclamaciones y sugerencias. Para la identificación de las oportunidades los gestores de los proyectos encuestados, en su mayoría utiliza más de una forma de identificar las oportunidades del proyecto.

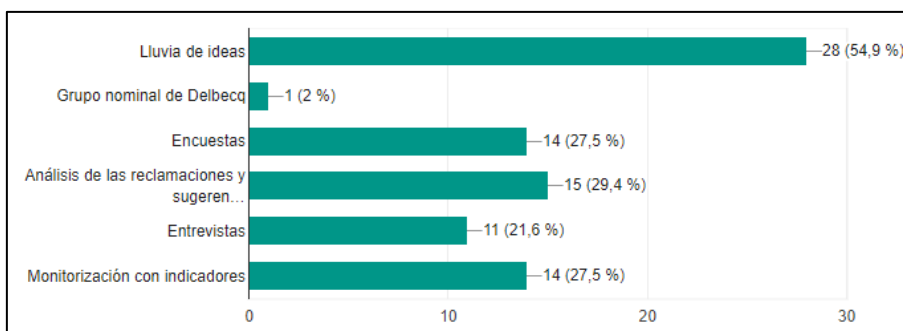


Gráfico 5. 1. Identificación de oportunidades de los proyectos.

#### 2. ¿Cómo identifican los posibles problemas de los proyectos?

De acuerdo a los encuestados, la identificación de los posibles problemas de los proyectos lo realizan mediante lluvia de ideas en el orden del 58.8%, 37.3% mediante lista de referencia de problemas, 27.5% mediante árbol de problemas. Para la identificación de posibles problemas, los gestores de los proyectos encuestados, en su mayoría utiliza más de una forma de identificar los posibles problemas del proyecto.

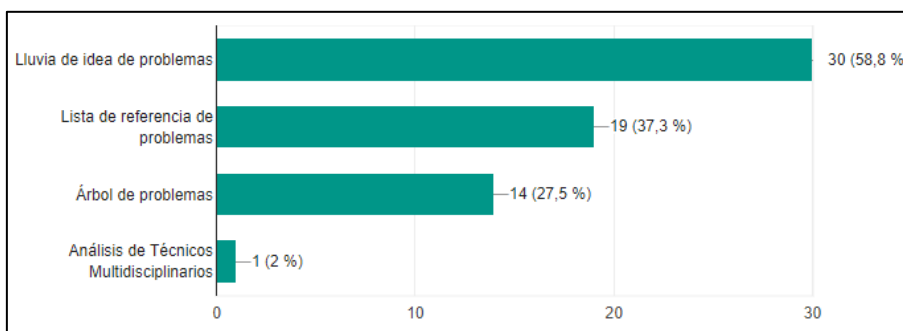


Gráfico 5. 2. Identificación de problemas de los proyectos.

### 3. ¿Cómo identifican a las partes interesadas de un proyecto?

De acuerdo a los encuestados, la identificación de las partes interesadas del proyecto lo realizan mediante listas de las partes interesadas en un 77.6 %, 26.5% mediante matriz de las partes interesadas.

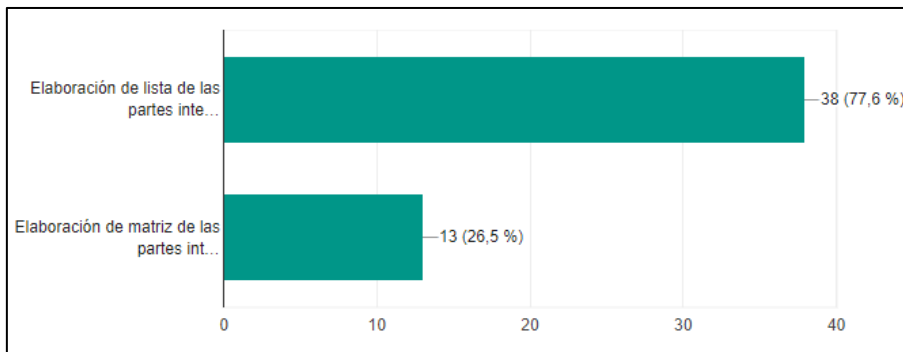


Gráfico 5. 3. Identificación de los interesados de los proyectos.

### 4. ¿Cómo identifican los requerimientos de las partes interesadas?

De acuerdo a los encuestados, la identificación de los requerimientos de las partes interesadas del proyecto lo realizan mediante encuestas en el orden del 75.5 %, 40.8% mediante entrevistas, 2% mediante visita in situ.

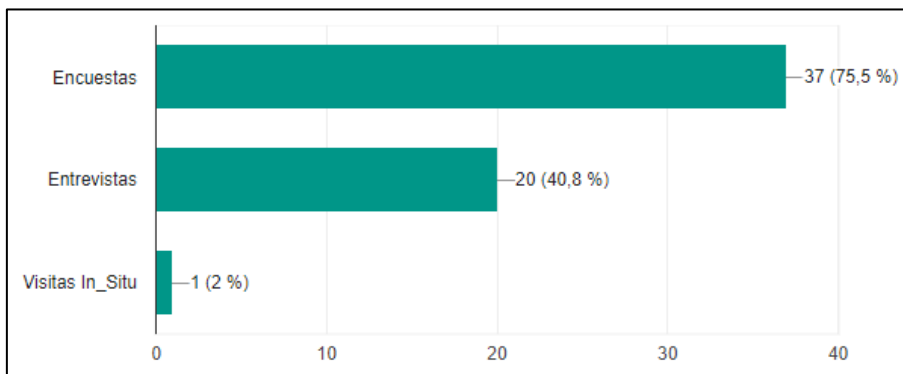


Gráfico 5. 4. Identificación de requerimientos de los interesados de los proyectos.

### 5. ¿De qué manera las partes interesadas manifiestan la satisfacción de sus requerimientos?

De acuerdo a los encuestados, las partes interesadas del proyecto manifiestan la satisfacción de sus requerimientos mediante declaraciones públicas en el orden del 82.4%, 27.5% mediante cartas de agradecimiento, 2% mediante actas de conformidad. En más de una forma las partes manifiestan la satisfacción de sus requerimientos.

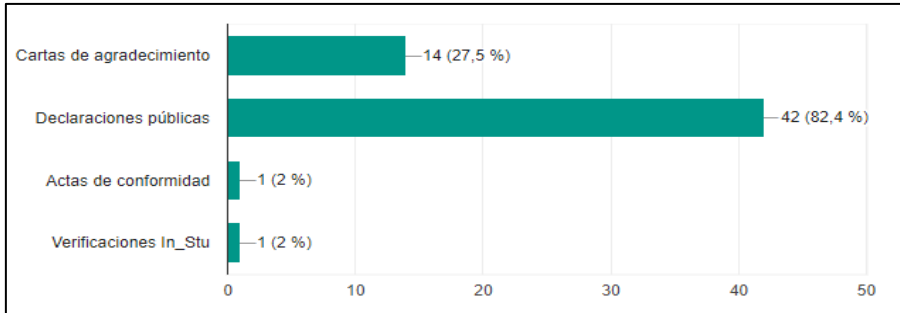


Gráfico 5. 5. Satisfacción de los requerimientos.

## 6. ¿Planifican la gestión de los riesgos de los proyectos?

De acuerdo a los encuestados, la planificación de los riesgos lo realizan en el orden del 62.2%, 35.6% de las veces no planifican la gestión del riesgo, adicionalmente manifiestan que el 2.2% de las veces, la planificación no necesariamente es referida a los riesgos.

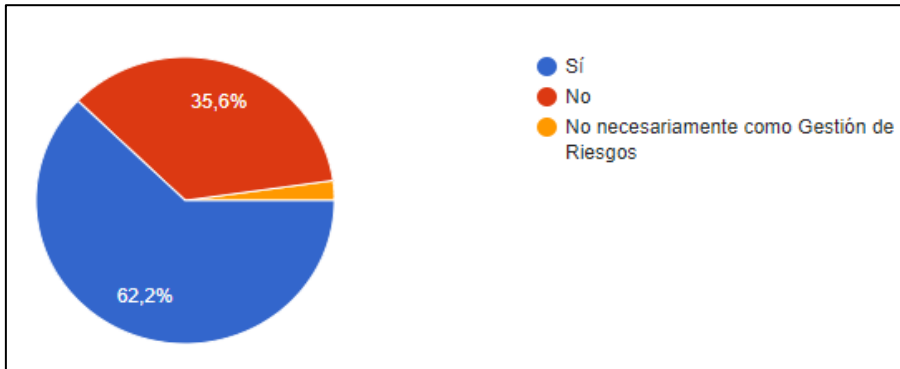


Gráfico 5. 6. Planificación de riesgos.

## 7. ¿De qué manera identifican los riesgos del proyecto?

De acuerdo a los encuestados, la identificación del riesgo lo realizan mediante revisión de documentación existente en el orden del 72.5%, 33.3% mediante métodos de gestión de calidad, 23.5% mediante información de terceras personas. Los gestores de los proyectos encuestados, en más de una forma identifican los riesgos.

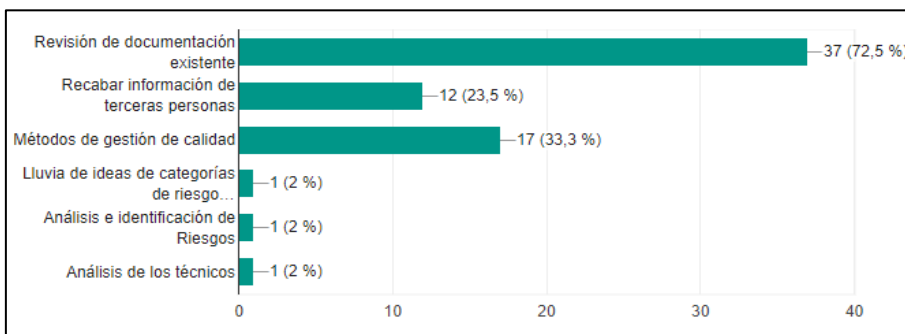


Gráfico 5. 7. Identificación de riesgos de los proyectos.

## 8. ¿De qué manera registran los riesgos identificados en el proyecto?

De acuerdo a los encuestados, los riesgos son registrados mediante lista de riesgos identificado en el orden del 90.2%, 19.6% de las veces lo hacen mediante lista de respuesta potenciales.

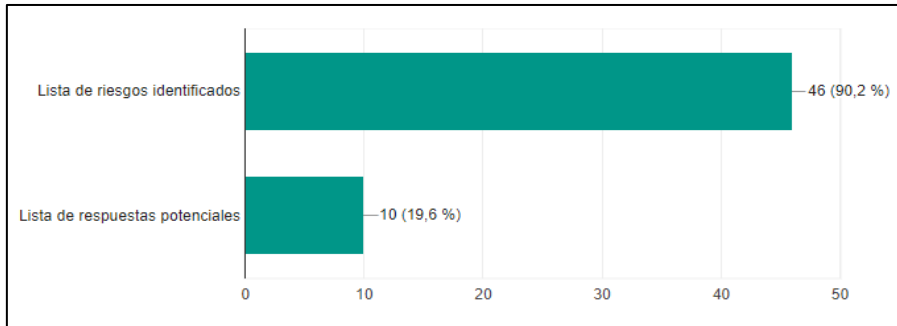


Gráfico 5. 8. Registro de riesgos identificados.

## 9. ¿De qué manera evalúan los riesgos del proyecto?

De acuerdo a los encuestados, la evaluación de los riesgos lo realizan mediante priorización de los riesgos en el orden del 59.2%, 42.9% de las veces mediante determinación del impacto, 32.7% de las veces mediante determinación de escala de probabilidad. Los gestores de los proyectos encuestados, en más de una forma los evalúan los riesgos.

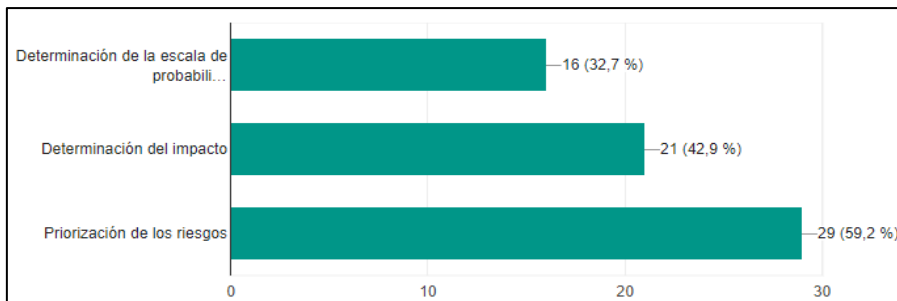


Gráfico 5. 9. Evaluación de riesgos.

## 10. ¿Cómo realizan análisis cualitativo de los riesgos del proyecto?

De acuerdo a los encuestados, el análisis cualitativo lo realizan mediante registro de riesgos en el orden del 47.1%, 39.2% de las veces mediante matriz de probabilidad e impacto, 35.3% de las veces mediante plan de gestión de los riesgos, 25.5% mediante juicio de expertos. Los gestores de los proyectos encuestados, en más de una forma realizan el análisis cualitativo de los riesgos.



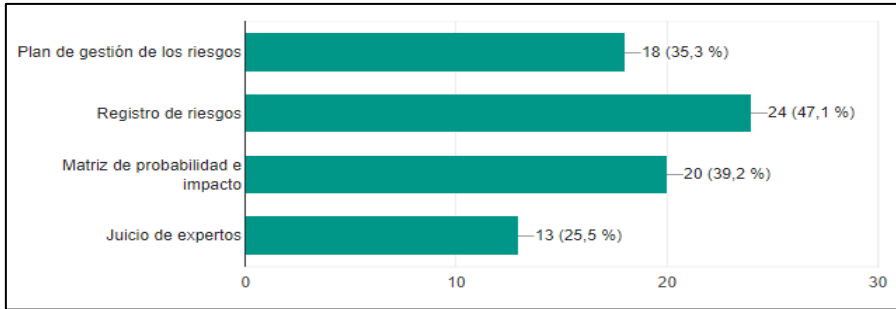


Gráfico 5. 10. Análisis cualitativo de riesgos.

### 11. ¿Cómo realizan análisis cuantitativo de los riesgos del proyecto?

De acuerdo a los encuestados, el análisis cuantitativo lo realizan mediante plan de gestión de costos, cronograma en el orden del 58%, 40% de las veces mediante registro de riesgos, 28% de las veces mediante modelamiento de los riesgos, 10% mediante juicio de expertos. Los gestores de los proyectos encuestados, en más de una forma realizan el análisis cualitativo de los riesgos.

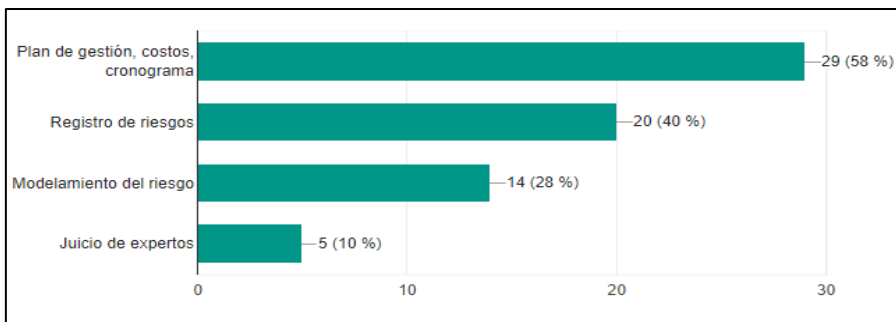


Gráfico 5. 11. Análisis cuantitativo de riesgos.

### 12. ¿Cómo realizan el tratamiento a los riesgos identificados en el proyecto?

De acuerdo a los encuestados, el tratamiento de los riesgos identificados lo realizan mediante mitigación del riesgo en el orden del 74.5%, 41.2% de las veces mediante aceptación del riesgo, 15.7% de las veces mediante rechazo, es decir no realizan acciones frente a ese riesgo, 9.8% de las veces mediante transferencia del riesgo. Los gestores de los proyectos encuestados, en más de una forma tratan los riesgos.

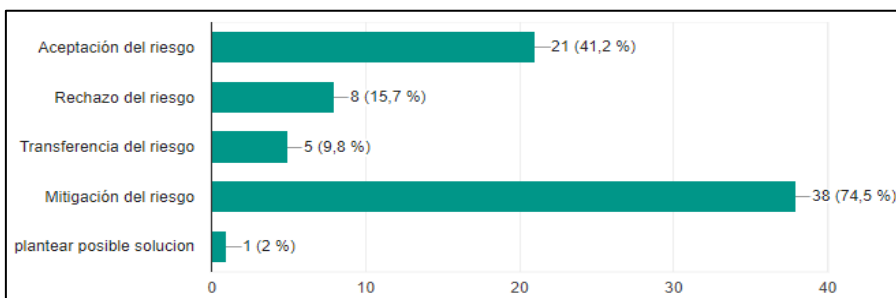


Gráfico 5. 12. Tratamiento de riesgos.

### 13. ¿Cómo controlan los riesgos?

De los encuestados, el control de los riesgos lo realizan mediante un plan de dirección del proyecto en el orden de 41.2%, 35.3% mediante registro de riesgos y auditoría, 21.6% de las veces mediante análisis de variación y tendencias, el 13.7% de las veces mediante reevaluación de los riesgos. El control está referido al seguimiento del tratamiento de los riesgos.

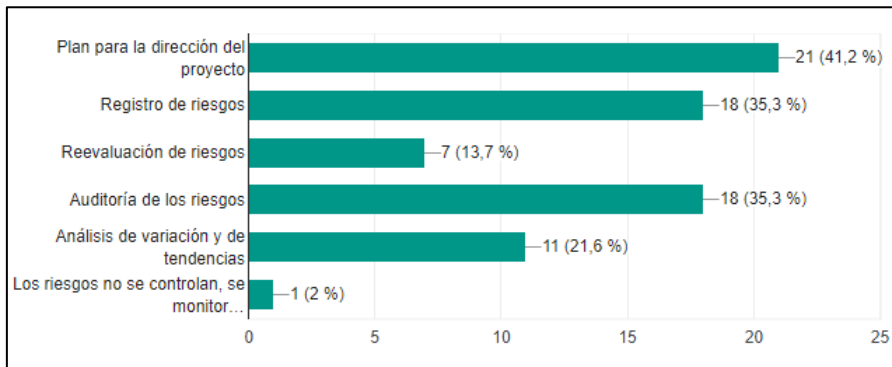


Gráfico 5. 13. Control de riesgos.

### 14. ¿Con qué frecuencia controlan los riesgos?

De los encuestados, la frecuencia que controlan los riesgos, el 35.3% de las veces lo hacen de manera semestral, 23.5% semanalmente, 15.7 trimestralmente, 13.7% mensualmente, 3.9% de manera quincenal, el 2% lo hace cuando considera que es necesario.

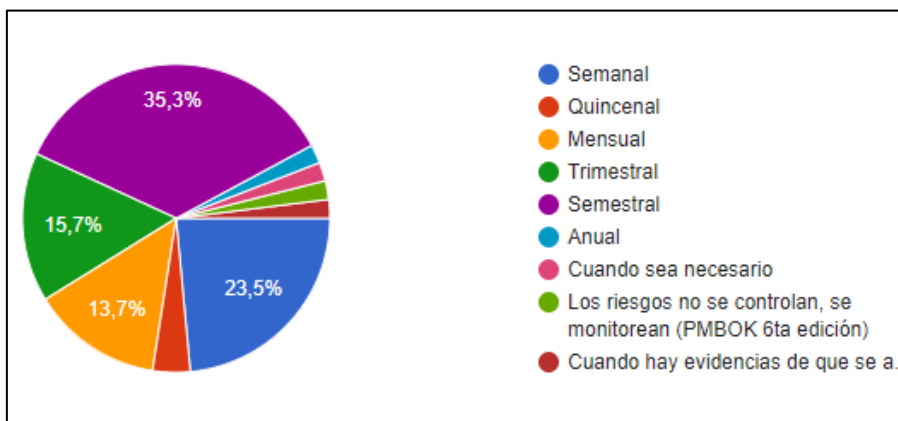


Gráfico 5. 14. Frecuencia de control de riesgos.

### 15. ¿Qué software o programa utilizan para gestionar o administrar los riesgos del proyecto?

De los encuestados, en los proyectos, el 66.7% de las veces no utiliza software gestionar los riesgos, 13.7% de las veces utiliza el software Primavera Planner

Project y Risk Management, 3.9% de las veces el Soft Expert Risk, asimismo también utilizan el Excel en el orden del 2%.

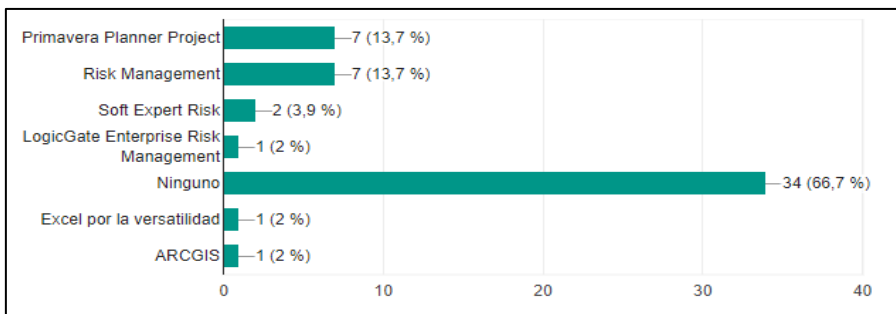


Gráfico 5. 15. Programas utilizados en gestión de riesgos.

**16. ¿Qué cree usted que puede pasar sino se identifican, registran, evalúan, analizan, tratan y controlan los riesgos del proyecto?**

De los encuestados, la perspectiva que tiene sobre la no gestión de los riesgos, estiman que el 70.6% de los proyectos tendría atrasos del cronograma, el 57.1% el incremento de costos del proyecto, así el incremento de la probabilidad del riesgo, y el 42.9% en el truncamiento del proyecto. El impacto de la no gestión de riesgo se puede manifestar en más de una forma.

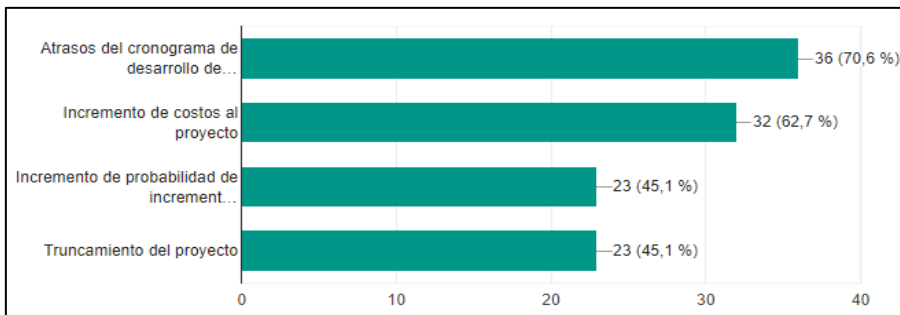


Gráfico 5. 16. Impacto de la no gestión de riesgos.

**17. ¿Quién es el encargado de la gestión de riesgos del proyecto?**

De acuerdo a los encuestados, en los proyectos de infraestructura el 52.9% de la gestión de riesgos del proyecto lo realiza el director del proyecto, mientras que el 42.9% el gestor del riesgo es un especialista en gestión de riesgos.

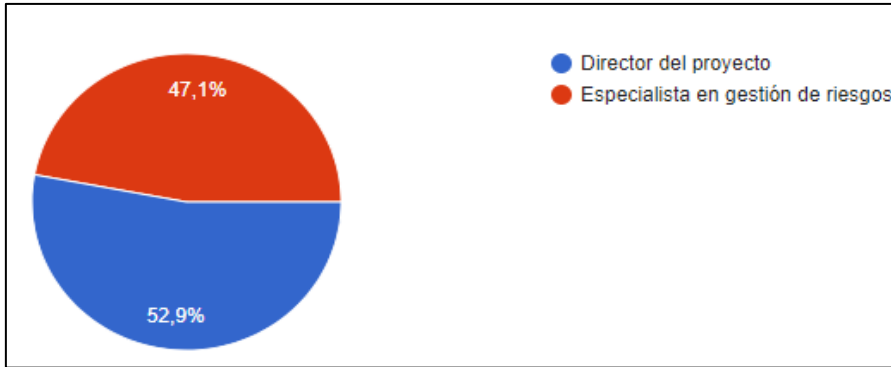


Gráfico 5. 17. Responsable de gestión de riesgos.

### 18. ¿Qué perfil debe tener el gestor de riesgos del proyecto?

De acuerdo a los encuestados, en los proyectos de infraestructura el 66.7% considera que el gestor de riesgos debe tener la especialidad en gestión de riesgos, mientras el 33.3% considera que el gestor del riesgo debe tener una especialidad en dirección y gestión de proyectos.

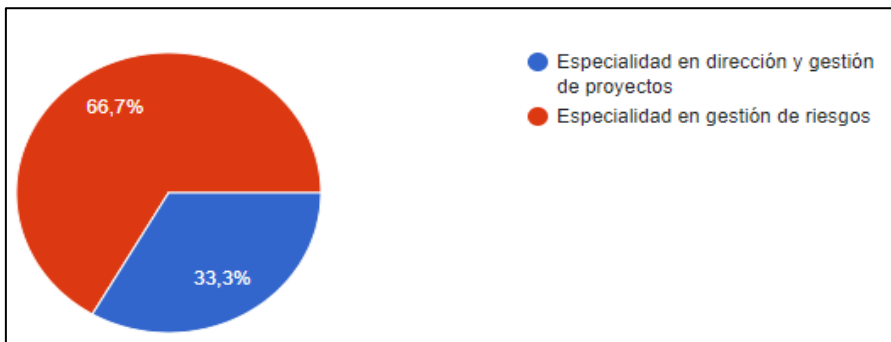


Gráfico 5. 18. Perfil del gestor de riesgos.

### 19. ¿En qué porcentaje considera el éxito de los proyectos en los cuales ha trabajado?

De acuerdo a los encuestados, el porcentaje que considera el éxito de los proyectos, el 4.8% han alcanzado el éxito entre un 0 al 20%, el 35.7% han alcanzado el éxito entre un 20 al 40 %, el 7.1% han alcanzado el éxito entre un 40 al 60 %, el 26.2% han alcanzado el éxito entre un 60 al 80 %, y el 26.2% han alcanzado el éxito entre un 80 al 100 %.

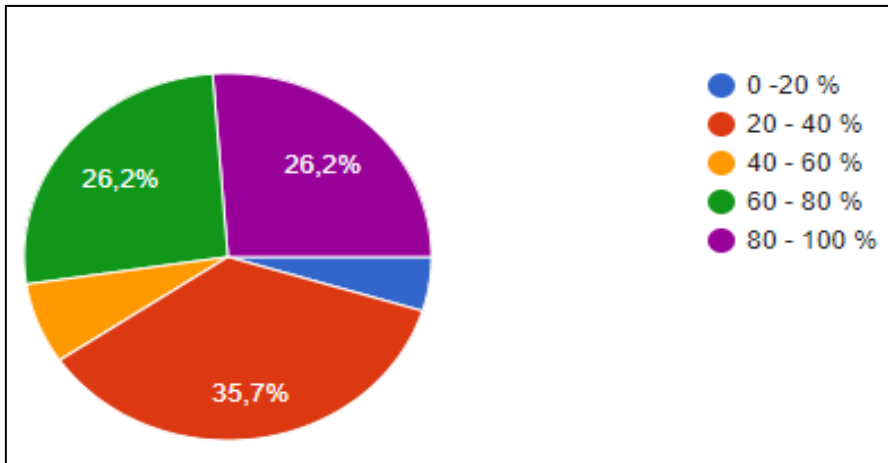


Gráfico 5. 19. Estimado de porcentaje de éxito de los proyectos.

## 5.2. Resultados de Análisis de la base de datos

De acuerdo al registro en el portal de INFObras (fecha de consulta 05.08.2018), los proyectos en infraestructura en el Perú superan los 68 mil proyectos.

Los proyectos registrados a su vez de pueden clasificar por su modalidad de ejecución, por el tipo de sector, estado de obra, asimismo se puede conocer la distribución de proyectos por regiones.

A continuación, se presenta los proyectos de acuerdo a la clasificación de acuerdo al registro de los proyectos de infraestructura en el Perú (fecha de consulta 05.08.2018).

### 5.2.1. Por Modalidad de Ejecución

De acuerdo a la modalidad de ejecución de los proyectos de infraestructura en el Perú, por Contrata se ejecutan alrededor del 55.5%, representando una inversión mayor a 159 mil millones de soles, por Administración Directa se ejecutan alrededor del 42.4%, representando una inversión mayor a 47 mil millones de soles, por núcleos ejecutores alrededor del 1.5%, representando una inversión mayor a mil millones de soles, asimismo por asociaciones público privadas (APP) y Concesiones alrededor del 0.3%, representando una inversión mayor a 45 mil millones de soles, finalmente por Convenio de Organismos Internacionales alrededor del 0.02%, representando una inversión mayor a 489 millones de soles.

Resulta importante destacar, y de acuerdo a la bibliografía, los proyectos suelen transferir una cantidad importante de riesgo al sector privado siendo el más común el riesgo constructivo, por ello se evidencia que la mayor cantidad de ejecución de proyectos se realiza mediante contrata que es la entrega de la construcción del proyecto a un privado. La cantidad de proyectos ejecutados bajo esta modalidad es proporcional a los montos invertidos a los proyectos de infraestructura.

Por otro lado, es caso contrario la ejecución de los proyectos por modalidad de administración directa que a nivel de número de proyectos representa una cantidad significativa, sin embargo, no es proporcional respecto al monto total de inversión bajo esta modalidad de ejecución, esto significa que los proyectos ejecutados mediante modalidad de administración directa son proyectos de inversión presupuestalmente de menor cuantía.

Un caso particular sucede con la ejecución de proyectos mediante modalidad APP/ Concesiones pues a nivel de número de proyectos es bastante bajo (no alcanza porcentualmente el 1%), sin embargo, el monto de inversión de estos proyectos es bastante significativo.

Por lo tanto, se deduce que, los proyectos de mayor inversión a nivel presupuestal son ejecutados por el sector privado, quienes son lo que manejarían mejor la asignación de riesgos en la parte constructiva, y siendo la parte pública quien ejecuta proyectos de menores montos de inversión debido a que aún es bajo su poder de manejo de riesgos en la parte constructiva.

En el Gráfico 5.20 se muestra la modalidad de ejecución de los proyectos de infraestructura a nivel porcentual, y en el Gráfico 5.21 se muestra la inversión que representa la ejecución de los proyectos por cada modalidad utilizada en el Perú.



Gráfico 5. 20. Modalidad de ejecución de los proyectos de infraestructura en el Perú.

Fuente: INFObras, consultado el 05.08.2018

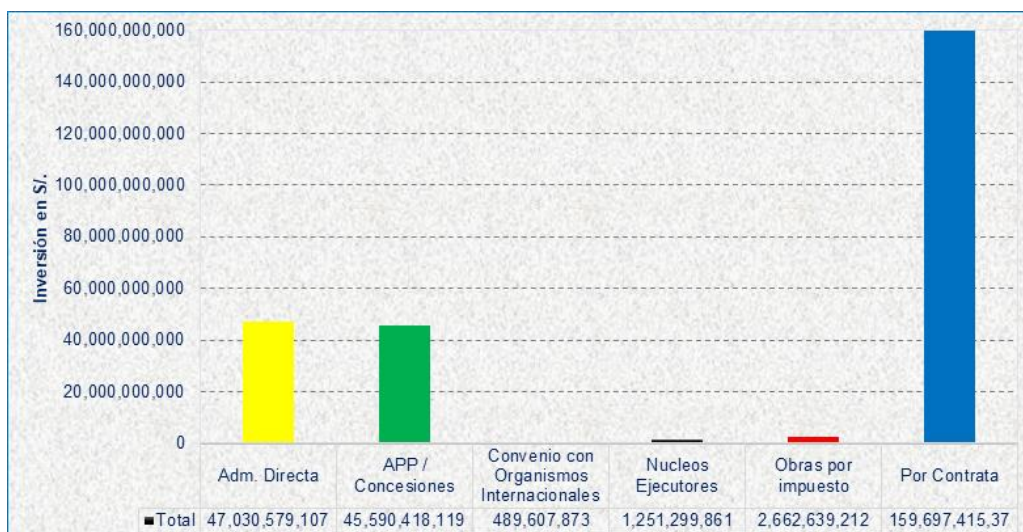


Gráfico 5. 21. Inversión por modalidad de ejecución en proyectos de Infraestructura en el Perú.

Fuente: INFObras, consultado el 05.08.2018

Elaboración: Propia.

### 5.2.2. Por tipo de Sector

De acuerdo al tipo de sector de ejecución de los proyectos de infraestructura en el Perú, la mayor cantidad de proyectos son del sector de Vivienda, Construcción y Saneamiento con más de 16 mil proyectos, luego el sector de Transportes y Comunicaciones con alrededor de 16 mil proyectos, el sector de educación con más de 10 mil proyectos, el sector agricultura con más de 4 mil proyecto, el sector energía con más de 2 mil proyectos, el sector salud con alrededor de 2 mil proyecto, finalmente otros proyectos supera los 16 mil proyectos.

Los proyectos de cada sector son importantes en su fin de cerrar brechas sociales, por lo tanto, cada proyecto debe ser gestionado con total responsabilidad, en consecuencia, la gestión de riesgos de los proyectos debe ser realizado por cada entidad, esto en referencia que, de acuerdo a los encuestados, el 35.6% de las veces no gestionan los riesgos.

En el Gráfico 5.22 se muestra los sectores de los proyectos de infraestructura en el Perú.

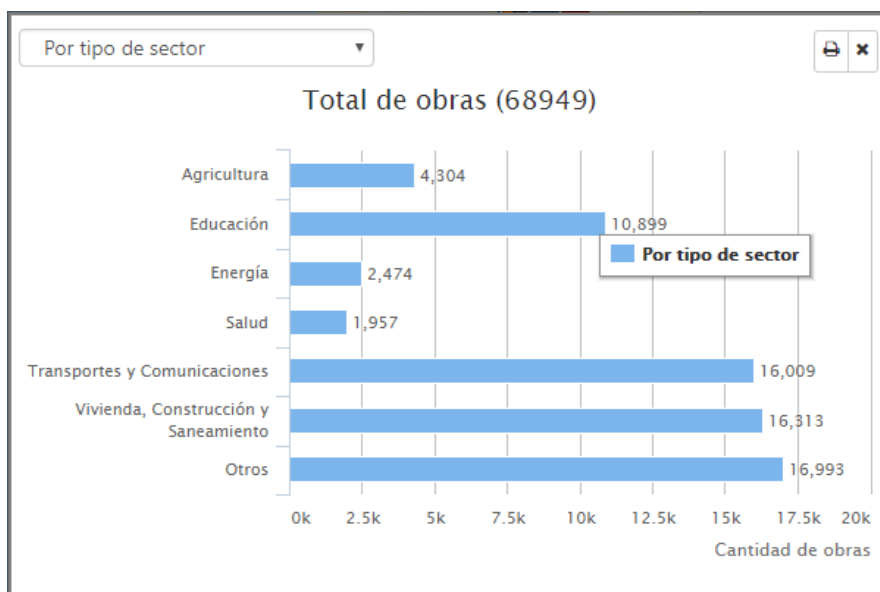


Gráfico 5. 22. Tipo de sector de los proyectos de infraestructura en el Perú.  
Fuente: INFObras, consultado el 05.08.2018

### 5.2.3. Por Estado de Obra

De acuerdo al registro en el portal de INFObras (fecha de consulta 05.08.2018), el 2.8 % del total de proyectos se encuentra paralizado, el 13.6% de los proyectos aún no han iniciado su etapa constructiva, el 24.4% de los proyectos se encuentran en ejecución, y el 59.2% de los proyectos se encuentran finalizados.

Si bien el porcentaje de proyectos paralizados es bajo, y los proyectos que aún no inician a nivel porcentual es relativamente bajo, se destaca que todo proyecto tiene por finalidad cerrar brechas sociales y más en un país en desarrollo, por lo tanto, una gestión adecuada es de vital importancia, asimismo la gestión de riesgos de los proyectos debe ser realizado por cada entidad, proponiéndose la utilización de la metodología propuesta en el Capítulo 6 del presente trabajo de investigación.

De acuerdo a los encuestados, el 35.6% de las veces no gestionan los riesgos, esto incide que los proyectos no obtengan el éxito deseado. De acuerdo a la medición del éxito del proyecto por los encuestados, el 40.5% de los proyectos alcanzarían el 40% de éxito. Por lo tanto, se puede concluir que la no gestión de los riesgos de los proyectos incide directamente en el éxito de los proyectos, por ello se recomienda que todos los proyectos, cualquier sea su naturaleza, sea gestionado de manera responsable la gestión de riesgos.

En el Gráfico 5.23 se muestra el estado de los proyectos de infraestructura en el Perú.



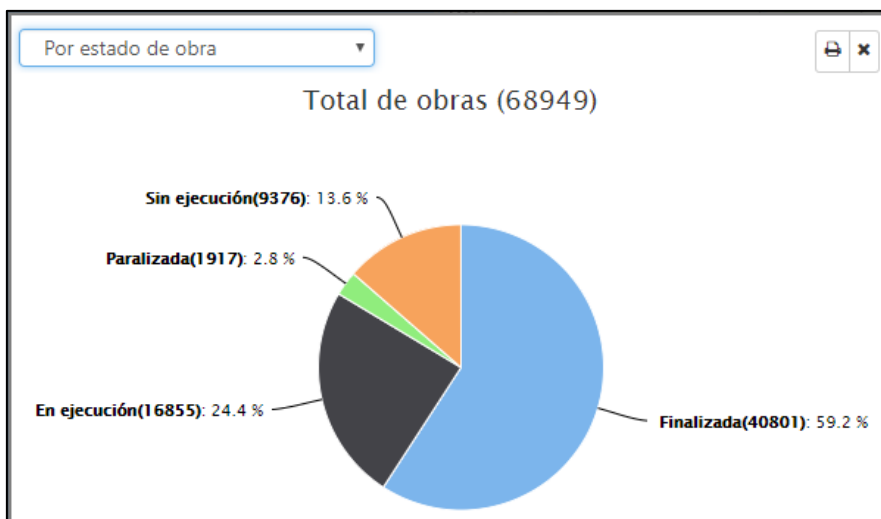


Gráfico 5. 23. Estado de los proyectos de Infraestructura en el Perú.  
Fuente: INFObras, consultado el 05.08.2018

#### 5.2.4. Por Regiones

Según el registro en el portal de INFObras (fecha de consulta 05.08.2018), los proyectos de infraestructura se desarrollan a nivel de todo el país, siendo que algunos departamentos con mayor cantidad de proyectos.

De acuerdo al análisis, la mayor cantidad de proyectos de infraestructura se encuentran en la Costa, luego en la Sierra y finalmente en el Selva del territorio peruano.

La cantidad de proyectos de infraestructura no necesariamente tiene relación con la población de cada región (Costa, Sierra, y Selva), sino muchas veces la adecuada gestión de los funcionarios de las entidades incide en incrementar la ejecución de los proyectos.

Se puede citar que de acuerdo a la cantidad de proyectos de infraestructura (fuente INFObras) y la población (fuente INEI), el departamento que mayor cantidad de proyectos presenta con más de 9 mil proyectos, es la Capital del País (Lima e incluye el Callao) y a su vez es el departamento de mayor población en el Perú con más de 9.4 millones de habitantes. Sin embargo, el departamento del Cusco presenta más de 5 mil proyectos, y a nivel de población se encuentra en el sexto lugar con alrededor de 1.2 millones de habitantes.

De acuerdo a los encuestados, el 35.6% de las veces no gestionan los riesgos, esto incide que los proyectos no obtengan el éxito deseado. De acuerdo a la medición del éxito del proyecto por los encuestados, el 40.5% de los proyectos alcanzarían el 40% de éxito. Por lo tanto, se puede concluir que la no gestión de los riesgos de los proyectos incide directamente en el éxito de los proyectos, por ello se recomienda que todos los proyectos, cualquier sea su naturaleza, sea gestionado de manera responsable la gestión de riesgos.

En este sentido, es recomendable que todos los involucrados en un proyecto gestionen adecuadamente los proyectos en beneficio de la población que permita mejorar la calidad de vida, generar oportunidades, incrementar el desarrollo posibilitando al país posicionarse en otras categorías de calificación internacional, como también en el menor plazo posible ser miembro de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).

En el Gráfico 5.24 se muestra los proyectos de infraestructura en el Perú por Departamentos.

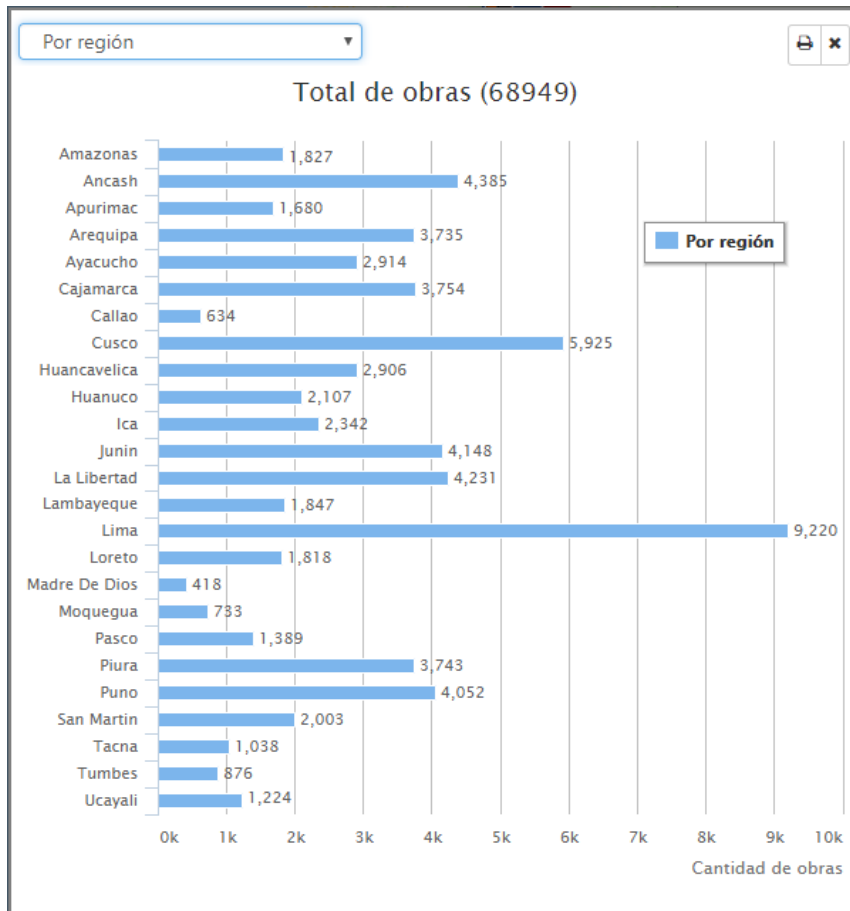


Gráfico 5. 24. Proyectos de infraestructura en el Perú por Departamentos.

Fuente: INFObras, consultado el 05.08.2018

## CAPITULO 6. METODOLOGÍA PROPUESTA

### 6.1. Alcance

La presente metodología de gestión de riesgos es aplicable a todos los proyectos de infraestructura en el Perú, y en países que consideren conveniente su aplicación. La metodología podrá ser parte de la gestión de proyectos en el ciclo de vida del proyecto, su aplicación permitirá mejorar la gestión de riesgos del proyecto de esta manera incrementar el éxito del proyecto.

### 6.2. Directrices

Se propone directrices para una adecuada gestión de riesgos en los proyectos de infraestructura, siendo:

- **Conformación de equipo de trabajo:** Las unidades ejecutoras o entidades deben nombrar responsables para conformar un equipo de trabajo que se encargue de liderar el proceso de gestión del riesgo dentro de la entidad y cuente con un canal directo de comunicación con las autoridades.
- **Compromiso de los mandos medios:** Para el éxito en la implementación de la Gestión del riesgo, es indispensable el compromiso de las autoridades, para definir la Política para la Gestión de Riesgos con el objeto de establecer los principios básicos y el marco general de actuación para el control y la gestión de los riesgos, así como para llevar a cabo el seguimiento periódico de dicho sistema.
- **Conformación de equipo de partes interesadas:** Las unidades ejecutoras o entidades deben procurar la conformación de un equipo de la parte interesadas con finalidad que sea un ente de participación al momento de toma de decisiones en la gestión de proyectos. Este equipo podría estar conformado por el directorio, equipo del proyecto, representantes de autoridades reguladoras y beneficiarios del proyecto.
- **Capacitación en la metodología:** Definido el equipo o equipos de trabajo, la dirección de planificación e inversión brindará la asesoría requerida para la gestión del riesgo en sus respectivas unidades administrativas y/o operativas.

### 6.3. Gestión de Riesgo

Es importante que la gestión de riesgos inicie antes de la definición y planificación del proyecto. La implementación del proceso de la Gestión de Riesgos es importante realizarlo previamente a la etapa de planeamiento del proyecto, o en paralelo a la ejecución del proyecto de acuerdo a los análisis que se efectúe.

La propuesta de metodología para la gestión de riesgos de proyectos de infraestructura (en adelante “MGRPI”) se basa en fuentes de información como en el PMBOK:2013, ISO 31000:2018; ISO 31010:2009, ISO 21500:2012, asimismo del análisis de los cuestionarios realizados a diferentes responsables de proyectos de infraestructura.

Por otro lado, la presente MGRPI, recomienda realizar sesiones de lecciones aprendidas al cierre de una o de varias de las fases de los proyectos, de tal forma que se pueda aprovechar este aprendizaje en los procesos siguientes, y al final del proyecto, para aprovecharlas en futuras iniciativas de proyectos similares.

La metodología de gestión de riesgos propuesta, a manera de esquema se muestra en el Gráfico N° 6.1.

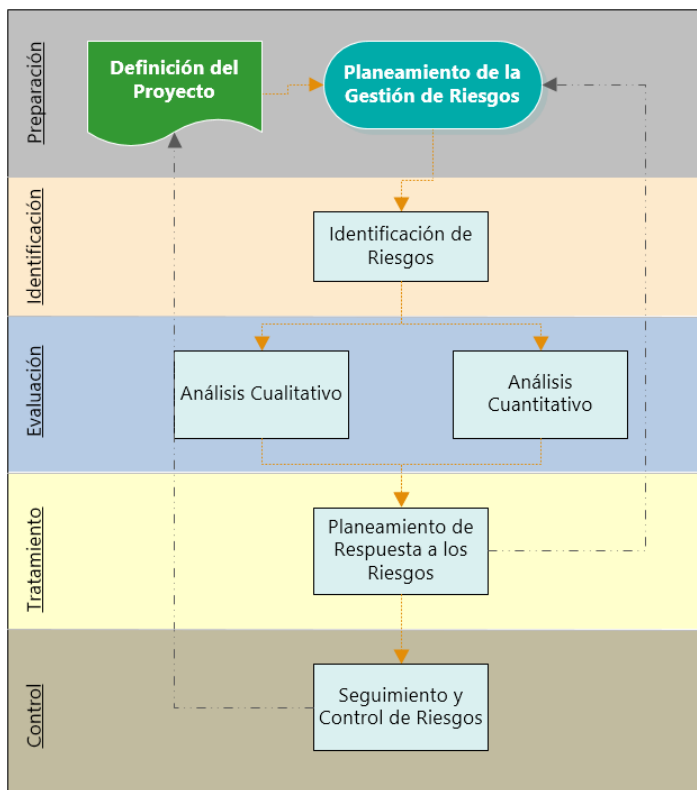


Gráfico 6. 1 Esquema propuesto de la MGRPI.  
Elaboración propia.

La propuesta de MGRPI, de acuerdo al Gráfico 6.1 se compone de 5 procesos principales: preparación, identificación, evaluación, tratamiento y control. Para cada proceso se define un objetivo y actividades claves que se debe realizar para cumplir con el objetivo planteado. La documentación y comunicación comprende un ciclo continuo. Los 5 procesos principales se esquematizan en el Gráfico 6.2.



Gráfico 6. 2 Principales procesos de la MGRPI.  
Elaboración propia.

Los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto consisten en aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos negativos (PMBOK, 2013).

Para el uso la propuesta de metodología de gestión de riesgos de proyectos de infraestructura, se debe utilizar la interacción de los cinco procesos a través de un marco de referencia para la gestión del riesgo en proyectos de infraestructura.

El marco de referencia para la gestión del riesgo en proyectos de infraestructura permite a la organización adoptar las decisiones de riesgo apropiadas. Dicho marco permitirá:

- Preparar la gestión de los riesgos, permitiendo tomar decisiones conscientes sobre el entorno de los riesgos.
- Identificar los riesgos, permitiendo obtener la mayor cantidad de riesgos del proyecto.
- Valorar los riesgos, adoptando la calificación cuantitativa o cualitativa de los riesgos.
- Tratamiento de los riesgos, entendiendo como responder a los riesgos.
- Control de los riesgos, permitiendo realizar un seguimiento de los riesgos.

Para un mejor resultado en la gestión del riesgo en proyectos de infraestructura aplicando la metodología propuesta, durante todo el ciclo de vida del proyecto se debería cumplir con los siguientes principios:

- Alinear la gestión de riesgos con los objetivos del proyecto.
- Alinear la gestión de los riesgos de los proyectos de infraestructura con la gestión de la organización.

- Promover la comunicación y la documentación de la gestión de los riesgos.
- La gestión del riesgo debe promover la mejora continua de cada proceso de la MGRPI.

Los principios que se consideran para la Metodología para la Gestión de Riesgos de Proyectos de Infraestructura – MGRPI, se presentan en el Gráfico 6.3.



Gráfico 6. 3 Principios de la MGRPI.  
Elaboración propia.

Para cada proceso se define un objetivo, actividades claves, entradas y salidas que se debe realizar para cumplir con el objetivo planteado.

En el Anexo 02 se presenta los métodos y herramientas recomendados para realizar el proceso de la gestión de riesgos de infraestructura.

### 6.3.1. Preparar la gestión de los riesgos

La preparación de la gestión de los riesgos consta de un objetivo, actividades, entradas y salidas. En el Cuadro 6.1 se presenta el proceso.

Cuadro 6. 1 Proceso de preparar la gestión de los riesgos.

Ítem	Tarea	Descripción
Objetivo	Realizar actividades concernientes a la preparación de la gestión de los riesgos.	Una tarea clave de la metodología para este proceso es establecer el contexto externo e interno como una actividad al inicio de proyecto. Al establecer el contexto se definen, entre otros: los objetivos del proyecto, el entorno en el cual se conseguirán los objetivos, las partes involucradas y la diversidad de criterios de riesgo; todo en conjunto ayudará a revelar y evaluar la naturaleza y la complejidad de sus riesgos.
Actividades	Determinar el contexto externo.	Es el ambiente externo, todo aquello fuera del proyecto que pueda influenciar sus objetivos. Tenerlos en consideración es muy importante

Ítem	Tarea	Descripción
		para elaborar los criterios del riesgo. Algunos de los aspectos a tener en cuenta son: legales, normativos, técnicos, tecnológicos, financieros, tendencias actuales y partes involucradas, oportunidades, expectativas.
	Determinar el contexto interno.	Se refiere al ambiente interno, y está constituido por todo aquello dentro del proyecto que pueda influenciar sus objetivos. Algunos aspectos a tener en cuenta son: políticas, estrategias, recursos humanos, cultura organizacional, procesos, sistemas de información y partes involucradas internas.
	Establecer la estrategia de gestión de los riesgos.	Se refiere a la definición de la estrategia a utilizar para evaluar la importancia del riesgo. Algunos de los aspectos a tener en cuenta son: naturaleza, causas, consecuencias, probabilidad, nivel de riesgo, y tolerancia al riesgo.
Entradas	Planes de gestión de riesgos en proyectos anteriores y plan del proyecto actual.	Se refiere a la revisión de planes de otros proyectos similares anteriores, luego formular un plan del proyecto actual.
Salidas	Estrategia para gestionar los riesgos.	Se refiere a la adopción de estrategias producto de las entradas para la gestión de riesgos.

Elaboración propia.

En el Gráfico 6.4 se ilustra a través de diagrama de flujo de datos, el proceso de preparar la gestión de los riesgos.

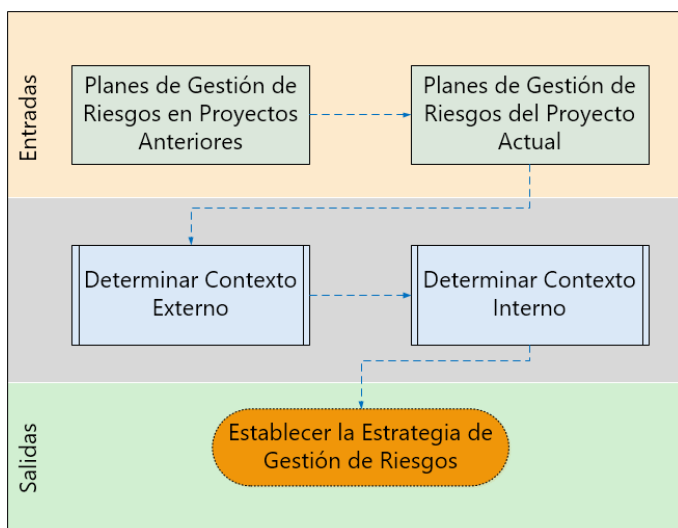


Gráfico 6. 4 Proceso de preparar la gestión de los riesgos.

Fuente: Elaboración propia.

### 6.3.2. Identificar los riesgos

En este proceso es importante la participación de las partes interesadas del proyecto, el patrocinador de proyecto, el director de proyecto, el equipo de gestión del proyecto, el equipo de proyecto, los expertos de gestión de riesgos, otros miembros del equipo de trabajo del proyecto y expertos en materia.

La identificación de los riesgos consta de un objetivo, actividades, entradas y salidas. En el Cuadro 6.2 se presenta el proceso.

Cuadro 6. 2 Proceso de identificación de los riesgos.

Ítem	Tarea	Descripción
Objetivo	Realizar actividades concernientes a la identificación de los riesgos.	Una característica clave de la metodología para este proceso es la identificación de todo tipo de riesgo, cualquiera sea su naturaleza, bien sea que tenga consecuencias positivas o negativas.
Actividades	Identificación de los riesgos.	Se refiere a identificar la mayoría de riesgos posibles, elaborando una lista que permita determinar todos los aspectos que puedan impactar positiva o negativamente en el logro de los objetivos del proyecto. Éste proceso debe ser continuo en el ciclo de vida del proyecto.
Salidas	Listado de riesgos identificados.	Se refiere a la lista de riesgos identificados por las partes interesadas y personas vinculadas al proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico 6.5 se ilustra a través de diagrama de flujo de datos, el proceso de identificar los riesgos.

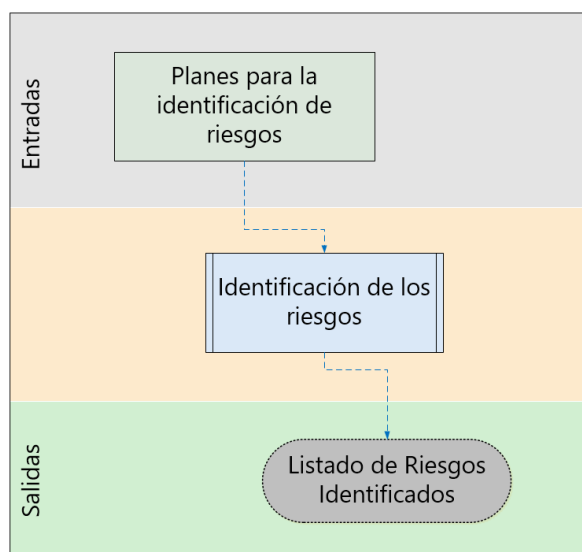


Gráfico 6. 5 Proceso de identificar los riesgos.

Fuente: Elaboración propia.



### 6.3.3. Evaluación de los riesgos

La evaluación de los riesgos puede realizarse usando técnicas cualitativas para evaluar los riesgos de una manera individual, usando técnicas cuantitativas para estimar el riesgo del proyecto en aspectos relacionados a costos, plazos, etc., o utilizar una combinación de ambas. Las técnicas cualitativas son usadas para conseguir un mejor entendimiento de los riesgos, considerando para ello la probabilidad, el impacto, calidad de la información, urgencia, etc.

Entender y priorizar los riesgos es esencial por lo que las técnicas cualitativas son usadas en la mayoría de los proyectos. Las técnicas cuantitativas tienen en cuenta la Smith correlación entre los riesgos, interdependencia, etc., de acuerdo a la complejidad del proyecto. El equipo de trabajo al valorar los riesgos determinará aquellos riesgos si es conveniente un análisis cuantitativo.

La evaluación de los riesgos consta de un objetivo, actividades, entradas y salidas. En el Cuadro 6.3 se presenta el proceso.

Cuadro 6. 3 Proceso de evaluación de los riesgos.

Ítem	Tarea	Descripción
Objetivo	Medir y priorizar los riesgos para futuras acciones.	Este proceso incluye estimar la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo y la consecuencia correspondiente para los objetivos de proyecto, si el riesgo ocurre. Los riesgos se priorizan de acuerdo con esta evaluación, considerando otros factores como el plazo y la tolerancia de riesgo de los actores clave.
Actividades	Análisis de los riesgos.	El análisis puede ser cualitativo o cuantitativo, dependiendo del contexto del riesgo del proyecto. Se deben tener en cuenta los aspectos que afectan a las consecuencias y la probabilidad. Es conveniente utilizar herramientas informáticas para el análisis cuantitativo de los riesgos.
	Evaluación de los riesgos.	Una vez realizado el análisis de los riesgos estos deben ser evaluados para determinar la prioridad al momento del tratamiento del riesgo.
Entradas	Planes para el análisis y evaluación de los riesgos.	Se refiere al plan considerado para realizar el análisis y la evaluación de los riesgos identificados en el proyecto.
Salidas	Riesgos analizados cualitativa y cuantitativamente, riesgos priorizados.	Se refiere a los resultados del análisis de los riesgos y su priorización para su tratamiento.

Elaboración propia.

En el Gráfico 6.6 se ilustra a través de diagrama de flujo de datos, el proceso de evaluación de los riesgos.

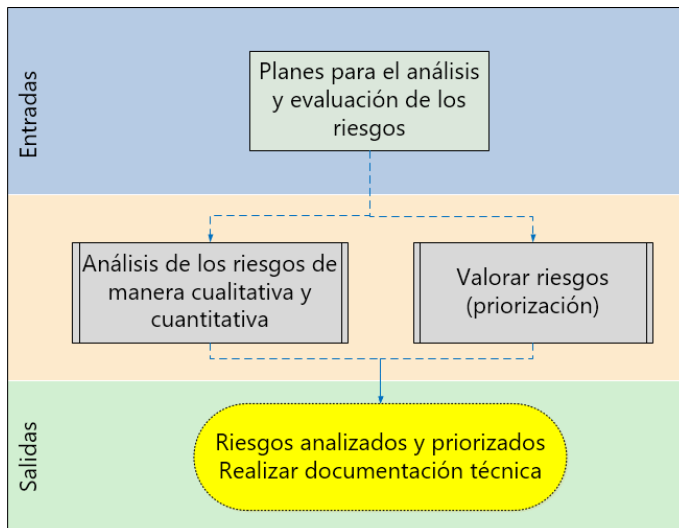


Gráfico 6. 6 Proceso de evaluación de los riesgos.  
Elaboración propia.

### 6.3.4. Tratamiento de los riesgos

El tratamiento del riesgo, incluye el diseño de un plan de respuesta a los riesgos, debe ser apropiado, rentable, oportuno, y realista dentro del contexto del proyecto, debe ser claro para todas las partes implicadas, y se debe nombrar a una persona responsable.

El diseño del plan de tratamiento del riesgo incluye medidas para evitar el riesgo, mitigar el riesgo, desviar el riesgo o desarrollar planes de contingencia para ser utilizados si el riesgo ocurre. En esta parte tener en cuenta lo recomendado por la norma ISO21500:2012, referido a las estrategias para respuesta ante Amenazas.

Los riesgos positivos identificados serán tratados de manera de mejorar las oportunidades con finalidad de incrementar el beneficio para el proyecto.

El tratamiento de riesgos determina las estrategias de respuesta adecuadas y las acciones para cada riesgo de manera individual y a nivel global del proyecto y debe integrarlas dentro del plan de gestión del proyecto.

Un punto clave de la metodología para este proceso es el análisis costo-beneficio de la opción a implementar.

El tratamiento de los riesgos consta de un objetivo, actividades, entradas y salidas. En el Cuadro 6.4 se presenta el proceso.

Cuadro 6. 4 Proceso de tratamiento de los riesgos.

Ítem	Tarea	Descripción
Objetivo	Realizar actividades concernientes a la respuesta a los riesgos.	El objetivo de tratar los riesgos es desarrollar opciones y determinar las acciones para

Ítem	Tarea	Descripción
		mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.
Actividades	Elegir la mejor opción para el tratamiento del riesgo.	Se debe elegir la mejor opción o la más adecuada para el tratamiento del riesgo, se debe establecer una relación costo/beneficio de la opción a implementar.
	Tratamiento del riesgo.	Se debe generar un documento con las acciones a realizar en el tratamiento de los riesgos. Los aspectos a tener en cuenta son: responsables, recursos, acciones propuestas y tiempo.
Entradas	Listado de riesgos identificados y valorados, estrategia para el tratamiento de los riesgos.	Se refiere a la planeación del tratamiento de los riesgos identificados y valorados, y de la estrategia a utilizar para el tratamiento.
Salidas	Plan de tratamiento de los riesgos.	Se refiere a plan diseñado para realizar el tratamiento que incluye las respuestas de los riesgos.

Elaboración propia.

En el Gráfico 6.7 se ilustra a través de diagrama de flujo de datos, el proceso de tratamiento de los riesgos.

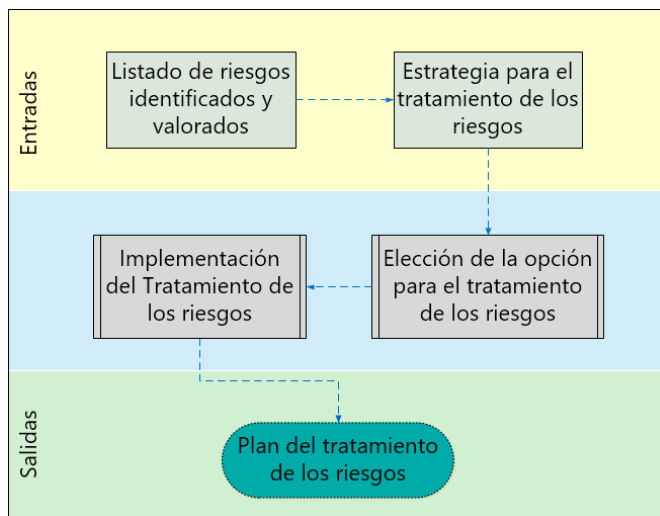


Gráfico 6. 7 Proceso de tratamiento de los riesgos.

Elaboración propia.

### 6.3.5. Control de los riesgos

El control de riesgos da seguimiento a la implementación de las acciones acordadas, revisa los cambios en el nivel de exposición al riesgo, identifica nuevas acciones adicionales y mide la efectividad del proceso de gestión de riesgos.

El gestor del riesgo debe seguir la implantación de las acciones para ver si son eficaces, así como si generan riesgos secundarios. Asimismo, este proceso se recomienda se audite periódicamente, para detectar fortalezas y debilidades, detectar oportunidades, mejoras y capturar lecciones aprendidas.

Los riesgos del proyecto deben evaluarse periódicamente a lo largo del ciclo de vida del proyecto, cuando surja un nuevo riesgo o cuando se alcance un hito.

El control y seguimiento de los riesgos consta de un objetivo, actividades, entradas y salidas. En el Cuadro 6.5 se presenta el proceso.

Cuadro 6. 5 Proceso de seguimiento y control de los riesgos.

Ítem	Tarea	Descripción
Objetivo	Minimizar la interrupción del proyecto, en base a la gestión del riesgo y las oportunidades del proyecto.	La minimización de la interrupción del proyecto es determinando si las respuestas de riesgo se ejecutan, y si tienen el efecto deseado en base a la gestión del riesgo y las oportunidades del proyecto.
Actividades	Seguimiento de los riesgos identificados.	Es el seguimiento que se realiza a los riesgos identificados y al tratamiento dado de acuerdo al análisis de costo-beneficio de la opción a implementar.
	Identificación y el análisis de nuevos riesgos.	Esta actividad tiene por finalidad identificar y analizar nuevos riesgos que se durante el proyecto, los mismos que deben ser analizados, valorado y tratados.
	Supervisión de las condiciones de activación de los planes de contingencia.	Al activarse los planes de contingencia de los riesgos, se debe de supervisar las circunstancias, y condiciones que se encuentra la gestión de los riesgos. .
	Revisión del progreso en los tratamientos de riesgo.	Al realizar el tratamiento de los riesgos identificados, los gestores de los proyectos deben realizar una revisión continua del tratamiento de los riesgos.
Entradas	Plan del tratamiento de los riesgos.	Se refiere al plan previsto para el tratamiento de los riesgos identificados.
Salidas	Documento técnico para el seguimiento de los riesgos. Informe de resultados de la gestión de los riesgos.	Se refiere los documentos que se deben generar con finalidad que el proyecto cuente documentalmente con el seguimiento y control de los riesgos tratados.

Elaboración propia.

En el Gráfico 6.8 se ilustra a través de diagrama de flujo de datos, el proceso de seguimiento y control de los riesgos.

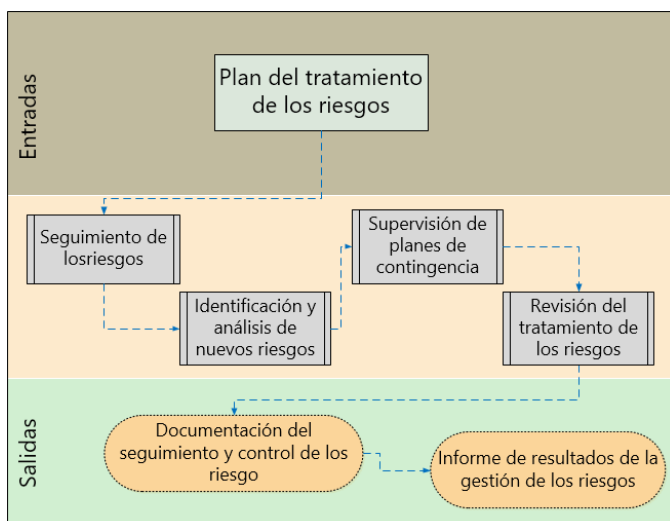


Gráfico 6. 8 Proceso de seguimiento y control de los riesgos.  
Fuente: Elaboración propia.

## 6.4. Evaluación final de los riesgos al término del proyecto

Al término del proyecto o cierre del proyecto, es importante realizar una evaluación final integral del proyecto ejecutado con finalidad de elaborar documentación de lecciones aprendidas y activos de procesos de los proyectos de infraestructura.

Teniendo como base los fundamentos del PMBOK (2013), se presenta lineamientos para la elaboración de lecciones aprendidas y activos de procesos de los proyectos de infraestructura.

### 6.4.1. Lecciones aprendidas

Las lecciones aprendidas no se limitan a una recopilación de los errores mejorados o hechos, que se hayan aprendido durante el ciclo de vida del proyecto, sino es una información de utilidad para quien se enfrente a un proyecto similar, de modo que se pueda afrontar con cierta preparación.

Como ya se recomendó en el apartado 6.3 de la MGRPI, las lecciones aprendidas en la gestión de riesgos, pueden realizarse al cierre de una o de varias de los procesos de los proyectos, de tal forma que se pueda aprovechar este aprendizaje en los procesos siguientes, y al final del proyecto, para aprovecharlas en futuras iniciativas de proyectos.

Las lecciones aprendidas en lo posible deben ser descritas por todos los participantes del proyecto, siendo: clientes del proyecto, patrocinador de proyecto, el director de proyecto, el equipo de gestión del proyecto, el equipo de proyecto, los altos gerentes, los usuarios, los expertos de gestión de riesgos, otros miembros del Comité Directivo del proyecto y expertos en materia. En el proyecto debe nombrar un responsable en sistematizar las lecciones aprendidas.

El director del proyecto debe promover continuamente la realización de las lecciones aprendidas durante todo el proyecto. Demostrar el código de conducta deseado para realizar y compartir la información de una manera profesional a través de las herramientas establecidas. Tales acciones del gerente del proyecto demuestran y fomentan un ambiente abierto para documentar las lecciones aprendidas que pueden conducir a cambios en el proceso o comunicaciones mejoradas del equipo, las cuales tienen un valor demostrable.

#### 6.4.1.1. Claves para que las lecciones aprendidas sean una herramienta en la gestión de los proyectos

Las lecciones aprendidas se pueden identificar mediante preguntas sobre ¿Qué salió bien en el proyecto?, ¿Que salió mal? y ¿Qué acciones se debe tomar para evitar estos errores y repetir estos aciertos en el futuro?

En el Cuadro 6.6 se presenta las actividades para la identificación y documentación de las lecciones aprendidas en el proyecto.

Cuadro 6. 6 Proceso de seguimiento y control de los riesgos.

Pregunta	Tarea	Descripción
¿Qué salió bien en nuestro proyecto?	Determinar cuáles fueron sus éxitos.	Documentar en detalle las acciones y forma de hacer las cosas que permitió tener éxito en el proyecto.
	Formular estrategias.	Sobre la planificación de gestión realizada, formular estrategias sencillas para convertirlas en prácticas replicables en todo el proyecto.
	Adoptar procesos alrededor de las prácticas que permitieron tener éxito.	Las prácticas que no estaban formalmente establecidas en la de gestión de proyectos, es necesario incorporarlas.
	Considerar recompensas y reconocimientos.	Incentivar y premiar a las personas que instituyeron estas prácticas de éxito para el proyecto.
¿Qué salió mal?	Obtener información específica y detallada.	Analizar el riesgo causante de lo que genera amenazas al proyecto, proponer un plan de tratamiento de riesgos.
	Evitar señalamientos personales.	La identificación de las causas de los fracasos en el proyecto debe hacerse sobre las acciones que afectaron el desempeño de las tareas del proyecto, y no en las personas.
¿Qué acciones se debe tomar para evitar estos errores y repetir los aciertos en el futuro?	Documentar los errores	Analizar los riesgos que generen amenazas al proyecto, proponer un plan de tratamiento de riesgos mediante diferentes acciones y alternativas puedan evitar fracasos en el proyecto.
	Documentar los aciertos	Listar los aciertos de los tratamientos de los riesgos, y en caso se considere mejorar el plan de tratamiento de riesgos mediante diferentes

Pregunta	Tarea	Descripción
		acciones y alternativas puedan mejorar el éxito del proyecto.
	Documentar las lecciones aprendidas y registrarlas.	Registrar en una bitácora los riesgos superados y no superados, o latentes que permanecerá pendiente hasta que se tomen las acciones correctivas y preventivas. Esta tarea se realiza durante la ejecución del proyecto, y es cerrado al término del proyecto donde no debe contener registros pendientes.

Elaboración propia.

Tener en cuenta que, si no se documentan bien las lecciones aprendidas y no se les asigna un responsable para las acciones correctivas y preventivas, se tiene el riesgo de olvidarse en el tiempo y luego repetir los mismos errores.

#### **6.4.1.2. Algunas recomendaciones para gestionar las lecciones aprendidas.**

- a) Emplear categorías y subcategorías de lecciones aprendidas fijadas y no realizar la identificación de las lecciones aprendidas en un solo conjunto.
- b) Los registros de las lecciones aprendidas deben sistematizarse en una base de datos accesible a las organizaciones y al público para que realice consultas cada vez que se inicie o desarrolle un proyecto.
- c) Realizar sesiones de lecciones aprendidas durante la vida del proyecto.
- d) Involucrar a todos los miembros del equipo de gestión del proyecto, partes interesadas, y capturar sus conocimientos en todos los procesos del proyecto.
- e) Las lecciones aprendidas en su registro deben ser claras y sencillas, y sobre todo relevantes para la gestión de riesgos de los proyectos.
- f) Las lecciones aprendidas de las partes interesadas, debe ser priorizado por los miembros clave del equipo del proyecto.
- g) Las lecciones aprendidas deben ser verificables, para lo cual se puede realizar listas de verificación.

Las lecciones aprendidas permiten tomar decisiones en los proyectos en desarrollo y proyectos a ejecutar en el futuro, siendo importante cambiando el plan de la gestión de riesgos, adecuar o establecer nuevos procesos de en la gestión de riesgos en los proyectos de infraestructura.

#### **6.4.2. Activos de procesos**

Los activos de procesos considerados para la MGRPI son la información, herramientas, documentación o conocimientos generados sobre las lecciones aprendidas, y durante el ciclo de vida del proyecto.

Asimismo, también se considera la información y bases de datos que se obtiene de proyectos previos, y procedimientos y procesos propios desarrollados mediante el uso de la MGRPI.



## CONCLUSIONES

1. La planificación de la gestión de riesgos de los proyectos de infraestructura en el Perú, de acuerdo a la investigación realizada, se realiza en el orden del 62.2%, el 35.6% de las veces no se planifica, el 2.2% de las veces, la planificación no está orientada en su totalidad a la gestión de riesgos.
2. Teniendo en cuenta que el 35.6% de las veces en los proyectos no gestionan los riesgos, se pierde una variable importante para la toma de decisiones en el proyecto para obtener el éxito esperado en el proyecto. En ese sentido, la Metodología para la Gestión de Riesgos de Proyectos de Infraestructura (MGRPI) propone de manera sencilla los procesos a seguir para una adecuada gestión de riesgos, asimismo recomienda los métodos y herramientas para la gestión de riesgos.
3. La aplicación de la Metodología para la Gestión de Riesgos de Proyectos de Infraestructura (MGRPI) permitirá mejorar la gestión de riesgos de proyectos, de esta manera incrementar éxito del proyecto deseado.
4. De acuerdo a la MGRPI, al término del proyecto o cierre del proyecto, se debe realizar una evaluación final integral del proyecto ejecutado con finalidad de elaborar documentación de lecciones aprendidas y activos de procesos de los proyectos de infraestructura.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda utilizar la Metodología para la Gestión de Riesgos de Proyectos de Infraestructura (MGRPI) que permitirá mejorar la gestión de riesgos de proyectos, incidiendo el éxito del proyecto.
2. Todo gestor de proyectos debe planificar la gestión de riesgos de los proyectos, toda vez que los riesgos negativos en los proyectos pueden influir de manera adversa al éxito del proyecto, y a su vez dejar de percibir los beneficios que puede presentar los proyectos en cuanto a los riesgos positivos de los proyectos.
3. Las entidades deben mejorar su logística y capacitaciones para la implementación de uso de tecnología para la gestión de riesgos de los proyectos, toda vez que los programas computacionales son recursos operativos y prácticos para el apoyo en la gestión de proyectos y de manera particular en la gestión de riesgos de los proyectos, es importante resaltar que los programas computacionales por si solos no relevantes, es decir la capacidad analítica, crítica y participación activa de los funcionarios encargados de llevar adelante los proyecto son determinantes para el éxito de los proyectos.
4. Se recomienda que la gestión de riesgos de los proyectos sea liderada por especialistas en gestión de riesgos de proyectos, que además conocimientos sobre el tema, posea habilidades aptitudes para la gestión de riesgos de proyectos, de esta manera podría mejorar la gestión de los riesgos, conllevando al éxito del proyecto.
5. Documentar todo proceso de la gestión de riesgos de los proyectos, así como desarrollar por cada proceso lecciones aprendidas durante el ciclo de vida del proyecto, y no necesariamente al cierre del proyecto.

## BIBLIOGRAFÍA

- AFIN, A. p. (2015). *Plan Nacional de Infraestructura 2016-2025*. Lima: AFIN.
- Altez Villanueva, L. (2009). *Asegurando el Valor en Proyectos de Construcción: Un estudio de Técnicas y Herramientas de Gestión de Riesgos en la Etapa de Construcción*. Lima: PUCP.
- BID, B. I. (2016). *Asociaciones Plúblico Privadas en Perú, Análisis del Nuevo Marco Legal*. Lima: BID.
- CAF. (2016). *Informe Anual 2016*. Caracas: CAF.
- Chapman C, Ward S. (1997). *Project Risk Management: Processes, Techniques and Insights*. School of Management, University of Southampton.
- FUNIBER. (2017). *Introducción a la Gestión de Proyectos*. Barcelona: Funiber.
- G. Alberto, C. Stevenson, y S. Triana. (2011). *Asociaciones Público Privadas para la prestación de servicios, Una visión hacia el futuro*. Washington DC: BID.
- IIRSA. (30 de Junio de 2010). *Integración de la Infraestructura Regional Sudamericana*. Obtenido de <http://www.territorioindigenaygobernanza.com/proyectosdeinfraestructura.html>
- IPMA. (2015). *Individual Competence Baseline for Project, Programme y Portfolio Management* (Vol. Version 4.0). Zurich, Switzerland: International Project Management Association.
- ISO-31000. (2018). *Gestión de riesgo - Directrices*. Suiza: ISO copyright office.
- ISO-GUIA.73. (2009). *ISO Guía 73 Gestión del riesgo - Vocabulario*. Suiza: ISO copyright office.
- J. Rietbergen, y D. Narayan. (1998). *Participation and Social Assessment, Tools and Techniques*. Washington, D.C.: ISBN.
- Julián Pérez Porto y María Merino. (30 de Junio de 2012). *Definición.DE*. Obtenido de <https://definicion.de/gestion/>
- Merna Tony, Faisal Thani. (2004). *Risk Management in projects and organizations*. . England: Jhon Wiley & Sons, Ltd.
- OBS, B. S. (22 de Julio de 2018). *OBS Busines School*. Obtenido de <https://www.obs-edu.com/int/blog-project-management/etapas-de-un-proyecto/elementos-claves-en-la-estructura-de-un-proyecto>
- PMI. (2013). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®)* (Quinta Edición ed.). Newtown Square, Pennsylvania, EE.UU.: PMI Publications.

- PRAM. (1997). *Project Risk Analysis and Management Guide* . Newland: The AMP Group Limited.
- Ralph Kliem, Irwin Ludin. (1997). *Reducing Project Risk*. Hampshire, England: Grower Publishing Limited.
- Smith, N. (2002). Risk Management. En J. Kelly, *Best Value in Construction* (págs. 100-115). Oxford: Blackwell Science Ltd.
- SNIP, S. N. (2015). *Perú: Balance de la Inversión Pública*. Lima: Dirección General de la Inversión Pública.
- Turley, F. (2017). *Modelo de procesos de PRINCE2*. UK: Office of Government Commerce.
- UIE, U. d. (2014). *Evaluando el entorno para las asociaciones público-privadas en América Latina y el Caribe*. New York: The Economist.
- Vilchez Chuman, W. R. (2006). *Modelo de Gestión de Riesgos para proyectos de construcción en el Perú*. Lima: MebLatam.

## ANEXOS

### Anexo 1. Listado de preguntas del cuestionario.

#### CUESTIONARIO

#### PROYECTOS Y SU GESTIÓN DE RIESGOS

Buen día, soy Jhon Jhonatan Cabrera Carlos, tesista de Maestría en Diseño, Gestión y Dirección de Proyectos; la tesis que estoy desarrollando es: "Metodología para la mejora de gestión de riesgos en proyectos de infraestructura".

La finalidad del presente cuestionario es conocer la situación de la gestión de proyectos en el Perú y su gestión de riesgos; éstas son variables importantes para el planteamiento de una metodología para la mejora de gestión de riesgos en proyectos de infraestructura.

Considerando que el aporte de Usted en el país es importante dentro de la función que desempeña, agradeceré mucho contestar las siguientes preguntas, las mismas que no le demandará más de 7 minutos.

Instrucciones:

1. Puede responder con más de una opción aquellas preguntas de múltiples opciones.
2. Responder con total honestidad.

Correo electrónico: Haga clic o pulse aquí para escribir texto.

Departamento: Haga clic o pulse aquí para escribir texto.

1. ¿Cómo identifican las posibles oportunidades de los proyectos?

- Lluvia de ideas
- Grupo nominal de Delbecq
- Encuestas
- Análisis de las reclamaciones y sugerencias
- Entrevistas
- Monitorización con indicadores
- Otra: Haga clic o pulse aquí para escribir texto.

2. ¿Cómo identifican los posibles problemas de los proyectos?
- Lluvia de idea de problemas
  - Lista de referencia de problemas
  - Árbol de problemas
  - Otra: Haga clic o pulse aquí para escribir texto.
3. ¿Cómo identifican a las partes interesadas?
- Elaboración de lista de las partes interesadas
  - Elaboración de matriz de las partes interesadas
  - Otra: Haga clic o pulse aquí para escribir texto.
4. ¿Cómo identifican los requerimientos de las partes interesadas?
- Encuestas
  - Entrevistas
  - Otra: Haga clic o pulse aquí para escribir texto.
5. ¿De qué manera las partes interesadas manifiestan la satisfacción de sus requerimientos?
- Cartas de agradecimiento
  - Declaraciones públicas
  - Otra: Haga clic o pulse aquí para escribir texto.
6. ¿Planifican la gestión de los riesgos de los proyectos?
- Sí
  - No
7. ¿De qué manera han identifican los riesgos del proyecto?
- Revisión de documentación existente
  - Recabar información de terceras personas
  - Métodos de gestión de calidad
  - Otra: Haga clic o pulse aquí para escribir texto.

8. ¿De qué manera registran los riesgos identificados en el proyecto?

- Lista de riesgos identificados
- Lista de respuestas potenciales
- Otra: Haga clic o pulse aquí para escribir texto.

9. ¿De qué manera evalúan los riesgos del proyecto?

- Determinación de la escala de probabilidad
- Determinación del impacto
- Priorización de los riesgos
- Otra: Haga clic o pulse aquí para escribir texto.

10. ¿Cómo realizan análisis cualitativo de los riesgos del proyecto?

- Plan de gestión de los riesgos
- Registro de riesgos
- Matriz de probabilidad e impacto
- Juicio de expertos
- Otra: Haga clic o pulse aquí para escribir texto.

11. ¿Cómo realizan análisis cuantitativo de los riesgos del proyecto?

- Plan de gestión, costos, cronograma
- Registro de riesgos
- Modelamiento del riesgo
- Juicio de expertos
- Otra: Haga clic o pulse aquí para escribir texto.

12. ¿Cómo realizan el tratamiento a los riesgos identificados en el proyecto?

- Aceptación del riesgo
- Rechazo del riesgo
- Transferencia del riesgo
- Mitigación del riesgo

Otra: Haga clic o pulse aquí para escribir texto.

13. ¿Cómo controlan los riesgos?

Plan para la dirección del proyecto

Registro de riesgos

Reevaluación de riesgos

Auditoría de los riesgos

Análisis de variación y de tendencias

Otra: Haga clic o pulse aquí para escribir texto.

14. ¿Con qué frecuencia controlan los riesgos?

Semanal

Quincenal

Mensual

Trimestral

Semestral

Anual

15. ¿Qué software o programa utilizan para la gestionar o administrar los riesgos del proyecto?

Primavera Planner Project

Risk Management

Soft Expert Risk

LogicGate Enterprise Risk Management

Otra: Haga clic o pulse aquí para escribir texto.

16. ¿Qué cree usted que puede pasar sino se identifican, registran, evalúan, analizan, tratan y controlan los riesgos del proyecto?

Atrasos del cronograma de desarrollo del proyecto

Incremento de costos al proyecto



- Incremento de la probabilidad del riesgo
- Truncamiento del proyecto
- Otra: Haga clic o pulse aquí para escribir texto.

17. ¿Quién es el encargado de la gestión de riesgos del proyecto?

- Director del proyecto
- Especialista en gestión de riesgos
- Otra: Haga clic o pulse aquí para escribir texto.

18. ¿Qué perfil debe tener el gestor de riesgos del proyecto?

- Especialidad en dirección y gestión de proyectos
- Especialidad en gestión de riesgos
- Otra: Haga clic o pulse aquí para escribir texto.

19. ¿En qué porcentaje considera el éxito de los proyectos en los cuales ha trabajado?

- 00 – 40%
- 20 – 40%
- 40 – 60%
- 60 – 80%
- 80 – 100%

Apreciaciones y/o comentarios a la encuesta.

Haga clic o pulse aquí para escribir texto.

Enviar el formulario google, o guardar y remitir al siguiente correo electrónico:  
[ing.jhoncabrera@gmail.com](mailto:ing.jhoncabrera@gmail.com)

Muchas gracias por su tiempo.

## Anexo 2. Métodos y herramientas recomendados para realizar el proceso de la gestión de riesgos de infraestructura

Proceso	Método y herramientas	Descripción
Identificar los riesgos	Brainstorming o Tormenta de Ideas	Técnica a usar para realizar talleres o sesiones de creatividad para promover la identificación de riesgos desde distintos puntos de vista, dado que se convocan varios tipos de profesionales e involucrados del proyecto.
	Técnica Delphi.	Técnica a usar cuando se busque conseguir un consenso grupal acerca de los riesgos de un proyecto y de sus probabilidades e impactos.
	Entrevistas.	Técnica a usar cuando la información que se requiere necesita ser más detallada.
	El RBS (Risk Breakdown Structure o Estructura de Desglose de Riesgos).	Técnica a usar para enumerar las categorías y subcategorías de donde pueden surgir riesgos para un proyecto único, puede haber diferentes RBS según el tipo de proyecto u organización.
	Checklist o Lista de Control.	Técnica a usar para listar o enumerar todos los riesgos posibles del proyecto, cuyo desarrollo se basa en información histórica o en el conocimiento acumulado de proyectos anteriores similares y otras fuentes de información.
	Prompt List o Lista específica.	Técnica a usar en la identificación de riesgos para asegurar que todos los aspectos de un proyecto sean cubiertos o revisados.
	Diagrama Causa-Efecto.	Técnica a usar para diagramar las causas y los factores que originan los riesgos.
Registrar los riesgos	Diagramas de flujo.	Técnica a usar para representar de manera gráfica el posible proceso del efecto que conlleve el riesgo.
	Checklist o Lista de Control.	Técnica a usar para registrar todos los riesgos posibles del proyecto..
Evaluación de los riesgos	Lista de respuestas potenciales.	Técnica a usar para proponer de manera preliminar respuestas a los riesgos identificados.
	Tablas de probabilidad e impacto de riesgos. (análisis cualitativo).	Técnica a usar para investigar la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo y los efectos del impacto si es que ocurriesen, analizando las variables del tiempo, costos, calidad, y otros criterios definidos por el gerente del proyecto.
	Risk Mapping. (análisis cualitativo).	Técnica a usar para representar de manera gráfica los riesgos donde un eje corresponde a la severidad o impacto del riesgo y el otro eje a su probabilidad de ocurrencia.
	Análisis de Sensibilidad	Herramienta a usar para considerar el efecto en todo el proyecto por los cambios de valor en

Proceso	Método y herramientas	Descripción
		cada variable que sea considerada potencialmente riesgosa en el proyecto.
	Análisis del Valor monetario esperado mediante el Árbol de decisiones	Técnica a usar para calcular el resultado promedio del riesgo, tomando en cuenta escenarios futuros de los eventos que pueden ocurrir o no, es decir, considerando de esta manera la incertidumbre.
	Análisis mediante la Simulación de Monte Carlo	Técnica a usar para generar un número determinado de posibles escenarios mediante un software.
Tratamiento de los riesgos	Evitar	Estrategia o técnica a usar para dar respuesta a los riesgos, consiste en aclarar o cambiar el plan de gestión de riesgos del proyecto.
	Transferir	Estrategia o técnica a usar para dar respuesta a los riesgos, consiste en transferir a un tercero que mejor gestione los riesgos del proyecto.
	Mitigar.	Estrategia o técnica a usar para dar respuesta a los riesgos, consiste en transferir a un tercero que mejor gestione los riesgos del proyecto.
	Aceptar - Absorber	Estrategia o técnica a usar para dar respuesta a los riesgos, consiste en asumir el riesgo para lo cual se debe implementar acciones de seguimiento, monitoreo y reporte de los riesgos del proyecto.
Seguimiento y control de los riesgos	Reevaluación de los riesgos	Técnica a usar para identificar nuevos riesgos, reevaluación de los ya identificados y cierre de los obsoletos.
	Auditoría de los Riesgos	Técnica a usar para examinar y documentar la eficacia de las respuestas a los riesgos identificados y sus causas, así como la eficacia de la gestión de riesgos de manera integral en el proyecto.
	Análisis de variación y tendencias	Técnica a usar para revisar el plan de la línea base del proyecto, la misma podrá indicar el impacto potencial de amenazas y oportunidades
	Reuniones	Técnica a usar para identificar nuevos riesgos, reevaluación de los ya identificados y cerrar los identificados anteriormente pero que no inciden o incidirán en el proyecto.
	Primavera Planner Project	Herramienta a usar para tener una visión en tiempo real del desempeño de la gestión de riesgo del proyecto, pues también ofrece escenarios, tablas, cuadros de mando y análisis de la capacidad.
	Risk Management	Herramienta a usar para analizar y hacer seguimiento del análisis cuantitativo de los riesgos, asimismo también gestionar diversos escenarios de los riesgos identificados.

Proceso	Método y herramientas	Descripción
	Soft Expert Risk	Herramienta a usar para representar de manera visual de los riesgos, los métodos de evaluación personalizables, gestión de tests y controles.
	LogicGate Enterprise Risk Management	Herramienta a usar para configurar flujo procesos de los riesgos, además maneja los aspectos de un programa de auditoría y monitoreo automatizado.

## Anexo 3. Glosario de términos

### **Alcance**

La suma de productos, servicios y resultados a ser proporcionados como un proyecto. (PMI, 2013).

### **Administración de riesgos**

Las actividades coordinadas a dirigir y controlar una organización acerca del riesgo. (ISO-31000, 2018).

### **Análisis de Sensibilidad**

Una técnica de análisis cuantitativo de riesgos y de modelado utilizada para ayudar a determinar qué riesgos presentan el mayor impacto posible sobre el proyecto. Este método evalúa el grado en que la incertidumbre de cada elemento del proyecto afecta al objetivo que está siendo examinado cuando todos los demás elementos inciertos son mantenidos en sus valores de referencia. La representación habitual de los resultados es un diagrama con forma de tornado. (PMI, 2013).

### **Ciclo de Vida del Proyecto**

La serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su cierre. (PMI, 2013).

### **Contingencia**

Un evento o una ocurrencia que podría afectar la ejecución del proyecto y que puede tenerse en cuenta con una reserva. (PMI, 2013).

### **Dirección de Proyectos**

La aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. (PMI, 2013).

### **Evitar el Riesgo**

Una estrategia de respuesta a los riesgos según la cual el equipo del proyecto actúa para eliminar la amenaza o proteger al proyecto de su impacto. (PMI, 2013).

### **Gestión**

Del latín *gestio*, el concepto de gestión hace referencia a la acción y a la consecuencia de administrar o gestionar algo. Al respecto, hay que decir que

gestionar es llevar a cabo diligencias que hacen posible la realización de una operación comercial o de un anhelo cualquiera. Administrar, por otra parte, abarca las ideas de gobernar, disponer, dirigir, ordenar u organizar una determinada cosa o situación (Julián Pérez Porto y María Merino, 2012).

### **Gestión de Proyectos**

Aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir los requisitos del mismo. (PMI, 2013).

### **Gestión de Riesgos**

La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión de riesgos, así como la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de los riesgos de un proyecto. (PMI, 2013).

### **Identificar a los Interesados**

El proceso de identificación de las personas, grupos u organizaciones que podrían ejercer o recibir el impacto de una decisión, actividad o resultado del proyecto así como de analizar y documentar información relevante relativa a sus intereses, anticipación, interdependencias, influencia y posible impacto en el éxito del proyecto. (PMI, 2013).

### **Identificar los Riesgos**

El proceso de determinar los riesgos que pueden afectar al proyecto y documentar sus características. (PMI, 2013).

### **Interesado / Stakeholder**

Un individuo, grupo u organización que puede afectar, verse afectado o percibirse a sí mismo como posible afectado por una decisión, actividad o resultado de un proyecto. (PMI, 2013).

### **Mitigar el Riesgo**

Una estrategia de respuesta a los riesgos según la cual el equipo del proyecto actúa para reducir la probabilidad de ocurrencia o impacto de un riesgo. (PMI, 2013).

### **Matriz de Riesgo**

Herramienta que permite clasificar y visualizar los riesgos, mediante la definición de categorías de consecuencias y de su probabilidad. (ISO-GUIA.73, 2009).

## **Parte interesada**

Persona o grupo que tiene un interés en el resultado o éxito de una empresa, ejemplo: Clientes, propietarios, personal de una empresa, proveedores, banqueros, asociaciones, socios o sociedad. (ISO-GUIA.73, 2009).

## **Plan de Contingencia**

Los planes de contingencia incluyen un conjunto alternativo de acciones y tareas disponibles en caso de que el plan principal deba ser abandonado debido a incidentes, riesgos u otras causas. (PMI, 2013).

## **Plan de Gestión de los Riesgos**

Un componente del plan para la dirección del proyecto, programa o portafolio que describe el modo en que las actividades de gestión de riesgos serán estructuradas y llevadas a cabo. (PMI, 2013).

## **Probabilidad**

En la terminología de gestión de riesgos, la palabra "probabilidad" se usa para referirse a la probabilidad de algo ocurriendo, ya sea definido, medido o decidido objetivamente o subjetivamente, cualitativamente o cuantitativamente, y describe usar términos generales o matemáticamente (como una probabilidad o una frecuencia durante un lapso de tiempo). (ISO-31000, 2018).

## **Proyecto**

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos. (PMI, 2013).

Entorno de gestión creado con el objeto de proporcionar uno o más productos de negocio de acuerdo a un determinado modelo de negocio. (Turley, 2017).

Una organización temporal que se necesita para producir un producto o resultado único y predefinido en un momento determinado utilizando unos recursos establecidos. (Turley, 2017).

Conjunto de actividades coordinadas, con inicio y fin definidos, llevadas a cabo por individuos u organizaciones para el logro de objetivos específicos, dentro de parámetros de tiempo, costo y desempeño definidos. (IPMA, 2015).

## **Proyectos de Infraestructura**

Los proyectos de Infraestructura comprenden la construcción y mejoramiento de carreteras, ferrovías, oleoductos, gasoductos, tendidos eléctricos, hidrovías, puertos, aeropuertos, represas, centrales hidroeléctricas y otros. Suelen tener

impactos ambientales, y resultan en una amenaza para los Pueblos Indígenas cuando estas obras se hacen sobre o en las inmediaciones de sus territorios. (IIRSA, 2010).

### **Reevaluación de los Riesgos**

La reevaluación de los riesgos es la identificación de nuevos riesgos, la reevaluación de los riesgos actuales y el cierre de riesgos obsoletos. (PMI, 2013).

### **Registro de Riesgos**

Un documento en el cual se registran los resultados del análisis de riesgos y de la planificación de la respuesta a los riesgos. (PMI, 2013).

### **Reserva**

Provisión de fondos en el plan para la dirección del proyecto para mitigar riesgos del cronograma y/o costos. Se utiliza a menudo con un modificador (p.ej., reserva de gestión, reserva para contingencias) con el objetivo de proporcionar más detalles sobre qué tipos de riesgos se pretende mitigar. (PMI, 2013).

### **Riesgo**

Un evento o condición incierta que, si se produce, tiene un efecto positivo o negativo en uno o más de los objetivos de un proyecto. (PMI, 2013).

Es el efecto de la incertidumbre en los objetivos. (ISO-31000, 2018).

Combinación de la probabilidad de un suceso y de su consecuencia. (ISO-GUIA.73, 2009).

### **Riesgo Residual**

Riesgo que permanece después de haber implementado las respuestas a los riesgos. (PMI, 2013).

### **Riesgo Secundario**

Un riesgo que surge como resultado directo de la implantación de una respuesta a los riesgos. (PMI, 2013).

### **Simulación**

Una simulación usa un modelo de proyecto que traduce las incertidumbres especificadas a un nivel detallado, en su impacto posible sobre los objetivos planteados, para todo el proyecto. Las simulaciones de proyectos usan modelos informáticos y estimaciones de riesgo, que, generalmente, se expresan como



una distribución de probabilidad de costos o duraciones posibles a un nivel de trabajo detallado y, normalmente, se realizan usando el análisis Monte Carlo. (PMI, 2013).

### **Técnica Delphi**

Una técnica para recabar información que se utiliza como método para lograr el consenso de expertos en un tema. Los expertos en el tema participan en esta técnica en forma anónima. Un facilitador utiliza un cuestionario para solicitar ideas acerca de los puntos importantes del proyecto relacionados con dicho tema. Las respuestas son resumidas y luego son enviadas nuevamente a los expertos para comentarios adicionales. En pocas rondas, mediante este proceso se puede lograr el consenso. La técnica Delphi ayuda a reducir sesgos en los datos y evita que cualquier persona ejerza influencias impropias en el resultado. (PMI, 2013).

### **Técnicas de Análisis Cuantitativo de Riesgos y de Modelado**

Las técnicas comúnmente usadas abarcan tanto los análisis orientados a eventos como a los orientados a proyectos. (PMI, 2013).

### **Tormenta de ideas**

Una técnica general de recolección de datos y creatividad que puede usarse para identificar los riesgos, ideas o soluciones a incidentes mediante la participación de un grupo de miembros del equipo o expertos en el tema. (PMI, 2013).

### **Transferir el Riesgo**

Una estrategia de respuesta a los riesgos según la cual el equipo del proyecto traslada el impacto de una amenaza a un tercero, junto con la responsabilidad de la respuesta. (PMI, 2013).

### **Umbral de Riesgo**

Medida del nivel de incertidumbre o el nivel de impacto en el que un interesado pueda tener particular interés. Por debajo de ese umbral de riesgo, la organización aceptará el riesgo. Por encima de ese umbral de riesgo, la organización no tolerará el riesgo. (PMI, 2013).