

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS, GEOLOGÍA Y CIVIL
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL



**“DISEÑO DEL PLAN DE GESTION DE RIESGOS PARA LA
EJECUCION DE PROYECTOS DE EDIFICACIONES EN LA REGION
DE AYACUCHO”**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR:

Bach. HUMANÍ HUAMANÍ, Rune.

ASESORADO POR:

Ing. NORBERTT LUIS QUISPE AUCCAPUCLLA

AYACUCHO – PERÚ

2017

RESUMEN

En los últimos años se ha visto intensificada la industria de la construcción en la región de Ayacucho, así como también este fenómeno nos ha permitido apreciar las deficiencias en el manejo de las distintas etapas del proyecto. Ya sea en el proceso de planificación, formulación, ejecución y puesta en servicio de las infraestructuras, las cuales se traducen en pérdidas económicas y sociales. Al mismo tiempo, muchos de ellos no llegan a cumplir los objetivos para los que fueron originalmente planteados. Debido al desconocimiento u omisión de la utilización de herramientas para el manejo y control de las distintas etapas de los proyectos.

La metodología de gestión de riesgos se presenta como una herramienta útil para afrontar estas deficiencias, la cual no está siendo aprovechada por la gran mayoría de las empresas dedicadas a la construcción ni entidades públicas a pesar de los beneficios que ésta ofrece. La falta de conocimiento y los prejuicios sobre la aplicación de esta metodología que tiene la gran mayoría de las empresas y entidades públicas de la región han hecho de la administración de riesgo una herramienta al alcance de pocos.

Esta investigación pretende definir y establecer a la Gestión de Riesgos como un sistema estratégico de técnicas y herramientas útiles que permitan un manejo de los riesgos e incertidumbres que perjudican la ejecución y los objetivos del proyecto, con la finalidad de optimizar el costo, plazo, calidad y seguridad, así como asegurar la rentabilidad y éxito en la ejecución del proyecto.

DEDICATORIA

A mis seres queridos que compartieron y aún comparten sus vidas conmigo. Familia, maestros y amigos.

AGRADECIMIENTO

A Dios, a María Auxiliadora y mi familia que siempre motivó mi desarrollo personal, a todos los docentes que impartieron en mí sus conocimientos en cada etapa estudiantil, a los amigos que siempre estuvieron pendientes, acompañaron y ayudaron a conseguir los logros alcanzados y a todas las personas que compartieron sus conocimientos y depositaron en mi la confianza para asumir responsabilidades relacionadas a la profesión y a la vida.

Índice

1	Introducción.....	1
1.1	Identificación del campo de interés.....	4
1.2	Definición del problema de investigación.....	4
1.2.1	Problema general.....	4
1.2.2	Problema específico.....	5
1.3	Formulación de los objetivos de la investigación.....	5
1.3.1	Objetivo general.....	5
1.3.2	Objetivos específicos.....	5
1.4	Hipótesis de la investigación.....	6
1.4.1	Hipótesis general.....	6
1.4.2	Hipótesis específicas.....	6
1.5	Justificación, metodología y delimitación de la investigación.....	7
1.5.1	Justificación.....	7
1.5.2	Metodología.....	8
1.5.3	Delimitación.....	9
2	Marco conceptual.....	10
2.1	Proyecto.....	10
2.2	Dirección de proyectos.....	12
2.3	Áreas del conocimiento de la dirección de proyectos.....	13
2.4	Ciclo de vida de un proyecto.....	15
2.5	Características del ciclo de vida del proyecto.....	16
2.6	Procesos en la dirección de proyectos.....	18
2.7	Definición de riesgos.....	19
2.8	Clasificación de riesgos.....	22
2.8.1	Clasificación según la guía PMBOK®.....	22
2.8.2	Clasificación según Gestión de Riesgos de INTECO.....	23
2.8.3	Clasificación según Manfred Grosshauser.....	23
2.8.3.1	Riesgos asociados con aspectos técnicos del proyecto:.....	23

2.8.4	Clasificación según Robert E. Benson	25
2.9	Conceptos sobre la administración de riesgos	26
2.10	Gestión de riesgos	28
2.10.1	Gestión de riesgo de acuerdo al tipo de Riesgo en el estándar Prince2. 30	
2.10.1.1	Riesgos del Negocio	30
2.10.2	Gestión de riesgo de acuerdo al PMI.....	33
3	Población, muestra y metodología de la investigación	73
3.1	Población:	73
3.2	Muestra:.....	73
3.3	Método:.....	73
3.3.1	Tipo de investigación.	73
3.3.2	Instrumentos de recolección y procesamiento de datos.....	73
3.3.3	Técnicas de análisis de datos.....	74
4	Marco metodológico	75
4.1	Fuentes de información.....	75
4.1.1	Fuentes Primarias	75
4.1.2	Fuentes Secundarias	76
4.2	Técnicas de investigación.....	76
4.2.1	Investigación documental	76
4.2.2	Investigación de campo	77
4.2.3	Investigación mixta	78
4.3	Método de investigación.....	78
4.3.1	Método inductivo-deductivo	79
4.4	Metodología detallada para el logro de objetivos	80
4.4.1	Metodología y fuentes de datos	80
4.4.2	Categorías de riesgos	80
4.4.3	Niveles de probabilidad e impacto.....	81
4.4.4	Matriz de probabilidad e impacto.	81
4.4.5	Formatos a implementar	81

4.4.6	Roles y Responsabilidades	82
4.4.7	Frecuencia de las actividades	82
5	Desarrollo de la investigación	86
5.1	Antecedentes.....	86
5.2	Diagnóstico de proyectos de infraestructura en la región de Ayacucho..	87
5.3	Determinación del universo para el análisis estadístico.....	88
5.4	Muestra representativa	89
5.5	Cálculo del tamaño de la muestra.....	90
5.6	Tipología de proyectos de infraestructura en la región	91
5.7	Documentos identificados	93
5.8	Aplicación de la metodología de gestión de riesgos en proyectos de infraestructura de la región de Ayacucho.....	98
5.8.1	Metodología de la gestión de riesgo.	98
5.8.2	Entradas proceso gestión de riesgos.....	99
5.8.3	Categorización de riesgos.....	103
5.8.4	Análisis de riesgos	108
5.8.5	Matriz de probabilidad e impacto	112
5.8.6	Plan de respuesta de riesgos	115
6	Conclusiones y recomendaciones	144
6.1	Conclusiones	144
6.2	Recomendaciones	146
7	Bibliografía	148
8	Anexos	149

Índice de cuadros

Cuadro 1 Resumen para el desarrollo del Marco Metodológico	83
Cuadro 2 Cuadro de Porcentaje de incidencia de proyectos de infraestructura en la región Ayacucho.....	88
Cuadro 3 Ejecución de proyectos de infraestructura en la Región de Ayacucho..	89
Cuadro 4 Cuadro de incidencia del tipo de infraestructura ejecutadas en la región de Ayacucho.....	92
Cuadro 5 Relación de obras y documentos identificados para la investigación	93
Cuadro 6 Entradas necesarias en la Gestión de riesgos	100
Cuadro 7 Categorización de riesgos técnicos.....	104
Cuadro 8 Categorización de riesgos de gestión	105
Cuadro 9 Categorización de riesgos de tipo comercial	106
Cuadro 10 Categorización de riesgos externos	107
Cuadro 11 Valores cualitativos de Probabilidad e impacto obtenidos en la Investigación	110
Cuadro 12 Matriz de Probabilidad e Impacto	114
Cuadro 13 Relación de riesgos de mayor impacto.....	116
Cuadro 14 Frecuencia de actividades.....	122

Índice de figuras

Figura 1 Niveles Típicos de Costo y Dotación de Personal en una Estructura Genérica del Ciclo de Vida del Proyecto (Fuente PMI, 2013, p39)	17
Figura 2 Impacto de variables en función del tiempo del proyecto. (Fuente PMI, 2013, p. 40).....	18
Figura 3 Repercusión de la inversión inicial sobre la ejecución del proyecto (Fuente PMI)	21
Figura 4 Descripción general de la Gestión de Riesgos del Proyecto (Fuente PMI, 2013, p312)	34
Figura 5 Planificar la Gestión de Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas. (Fuente PMI, 2013, p.313).	35
Figura 6 Identificar los Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas. (Fuente: PMI, 2013, p.319).	39
Figura 7 Realizar Análisis Cualitativo de los Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas. (Fuente: PMI, 2013 p.328).....	45
Figura 8 Matriz de Probabilidad e Impacto y nivel de riesgo (PMBOK) (Fuente: PMI, 2013 p.328).....	46
Figura 9 Realizar Análisis Cuantitativo de los Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas. (Fuente: PMI, 2013, p.334).....	51
Figura 10 Tipo de distribuciones (Fuente: PMI, 2013, p.337).	52
Figura 11 Diagrama de Árbol de decisiones (Fuente: PMI, 2013, p.339).....	54
Figura 12 Planificar la respuesta a los Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas. (Fuente: PMI, 2013, p.342).....	58
Figura 13 Monitorear y Controlar los Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas. (Fuente: PMI, 2013, p. 349).	66

Figura 14 Diagrama de la Metodología de la gestión de riesgo (Fuente: Elaboración propia)	99
Figura 15 Categorization de riesgos	103
Figura 16 Proceso de investigación cualitativa	108
Figura 17 Categorización de riesgos.....	112
Figura 18 Matriz de probabilidad e impacto	113
Figura 19 Red de roles y responsabilidades	120
Figura 20 Matriz de roles y responsabilidades	121

Capítulo I

1 Introducción

Los proyectos de infraestructura en la región de Ayacucho son afectados por muchos factores debido a la variedad fisiográfica, climatológica, económica política y social de cada provincia que lo conforma, los cuales muchas veces no son considerados al momento de realizar los estudios definitivos de un proyecto. Es por ello que en la región de Ayacucho los proyectos suelen estar sujetos a la incertidumbre. “A menudo, esta incertidumbre es de una magnitud significativa. Con el fin de hacer frente a esa incertidumbre...el análisis de riesgos del proyecto es cada vez más recomendado” (Jonatan H. Klei, 1994).

En los últimos tiempos la necesidad de poner en servicio las obras en el menor tiempo posible ha cobrado mayor énfasis y para esto se han mejorado las técnicas de optimización en cada etapa y proceso de los proyectos, en la actualidad existen métodos para lograr una mejor planeación y manejo del proceso de ejecución del proyecto, entre estos se encuentra la Gestión de Riesgos en la cual es posible prever consecuencias negativas que afectarían los proyectos en la región, así como aprovechar eventos positivos que favorecerán los mismos.

En base a lo afirmado, se puede afirmar que cuando un riesgo negativo se manifiesta, este afecta directamente al proyecto, por esta razón es necesario contar con una adecuada administración de este tipo de eventos para la protección de intereses tanto de los contratistas así como de la entidad contratante y así poder beneficiar de una manera adecuada a la población beneficiada.

Un proyecto de construcción consta básicamente de tres Fases: Planeación, Diseño y Ejecución; en la presente investigación se presenta una Gestión de Riesgos sobre la etapa de ejecución.

La Fase de ejecución es fundamental para llevar a buen término el proyecto, esta etapa contiene muchas actividades de incertidumbre, tal vez por falta de conocimiento respecto a actividades que contempla la ejecución del proyecto en sí, o por deficiencia de las etapas predecesoras como en la etapa de formulación que degeneran en futuras modificaciones imprevistas debido a omisiones de factores que afectan el desarrollo del proyecto, errores humanos o falta de conocimiento lo cual afectan gravemente lo previsto en relación a los costos y tiempos de la ejecución del proyecto.

Es posible observar en la actualidad una cantidad de eventualidades que afectan los proyectos de Infraestructura, sobre todo en la parte económica durante la Fase de Ejecución. Por lo tanto, el problema fundamental es que no existe una práctica ni una guía que tenga en cuenta los riesgos que se presentan en la región para esta fase y es importante pensar el impacto que una adecuada Gestión de Riesgos podría tener si llega a ser utilizada, pero ¿cómo realizarla?, ¿qué riesgos pueden estar presentes durante la ejecución del proyecto? y por otra parte, ¿cómo prevenirlos? O ¿Cómo aprovecharlos? Por tal motivo, se observa la necesidad de una Gestión de Riesgos para responder de la mejor manera los eventos y proteger el Proyecto de hechos inesperados que pueden incrementar costos, afectar el cronograma y los objetivos del proyecto.

En resumen, desde en el momento en que se concibe la idea de un Proyecto de construcción, se han tenido riesgos los cuales hacen parte del proyecto, estos puedan afectar su alcance, costo y tiempo previsto inicialmente. En muchos casos es posible evitar estos hechos, identificando posibles eventos, valorando su probabilidad e impacto, asignar un responsable y planear métodos de contingencia y tratamiento.

Adicionalmente se puede mencionar que El decreto legislativo N° 1341 que modifica la ley 30225, Ley de contrataciones con el estado, incorpora el término riesgo en los siguientes artículos:

- Artículo 5. Supuestos excluidos del ámbito de aplicación sujetos a supervisión.
- Artículo 32. Contrato.
- Artículo 50. Infracciones y sanciones administrativas

Del mismo modo el Decreto Supremo **N° 350-2015-EF** que modifica el reglamento de la ley 30225, Ley de contrataciones con el estado, incorpora el término riesgo en los siguientes artículos:

- Artículo 8.- Requerimiento.
- Artículo 30.- Factores de evaluación.
- Artículo 116.- Contenido del Contrato.
- Artículo 160.- Funciones del Inspector o Supervisor.
- Artículo 164.- Anotación de ocurrencias.
- Artículo 170.- Procedimiento de ampliación dePlazo.
- Artículo 171.- Efectos de la modificación del plazo contractual

En base a estas modificaciones se puede deducir que la legislación actual está tomando a los riesgos como una agente importante en cuanto refiere a la ejecución de proyectos.

1.1 Identificación del campo de interés.

Durante mucho tiempo la metodología de gestión de riesgos no ha sido empleada por la mayoría de constructoras y entidades públicas que ejecutan proyectos de infraestructura a pesar de los beneficios que ésta ofrece. Las razones principales han sido la falta de conocimiento y los prejuicios sobre la aplicación de la misma en proyectos de construcción, lo que ha originado que la mayoría de las constructoras conserven a la gestión de riesgos como una herramienta al alcance de pocos.

Implementar un plan de gestión de riesgos, parte de una metodología de administración de proyectos, lo cual implica un cambio cultural y una serie de modificaciones en la estructura de la empresa o entidad pública ejecutora de proyectos, difíciles de implementar a corto plazo. Por ello, la administración de proyectos, cuenta hoy en día con una gran diversidad de herramientas tecnológicas a disposición de cada uno de los profesionales relacionados con la materia, así como una serie de pautas, que son resultado de la puesta en ejecución de los principios de la gestión de proyectos, lo cual permite realizar un análisis bien fundamentado.

La presente investigación busca definir un plan de gestión de riesgos y establecer a su vez que la Gestión de Riesgos es un sistema estratégico de técnicas y herramientas útiles para un proceso ordenado y sistemático para la Gestión de Proyectos de edificación en la región de Ayacucho, con el objetivo de asegurar la aplicación de los criterios de valor mencionados, tanto del cliente como el ejecutor que la aplica.

1.2 Definición del problema de investigación

1.2.1 Problema general.

¿De qué manera se puede disminuir la probabilidad y el impacto de eventos negativos en la ejecución de un proyecto de edificación en la región de Ayacucho?

1.2.2 Problema específico.

1. ¿De qué manera se puede identificar, clasificar e interpretar las variables de riesgo en la ejecución de un proyecto de construcción en la región de Ayacucho?
2. ¿Cómo se puede asegurar el valor del proyecto durante su ejecución en la ciudad de Ayacucho?
3. ¿Cómo se puede asegurar la optimización financiera del proyecto durante su ejecución en la ciudad de Ayacucho?
4. ¿Cómo generar competitividad en la industria de la construcción en la región de Ayacucho?

1.3 Formulación de los objetivos de la investigación

Los objetivos asociados a la problemática anteriormente expuesta son los que se detallan a continuación:

1.3.1 Objetivo general.

Determinar la planificación de la gestión de riesgos en la ejecución de proyectos de edificación en la región de Ayacucho.

1.3.2 Objetivos específicos.

1. Identificar, clasificar e interpretar las variables de riesgo en la ejecución de un proyecto de edificación.
2. Desarrollo del análisis cualitativo, cuantitativo de los riesgos en la ejecución de un proyecto de edificación.
3. Elaboración de un plan de respuesta a los riesgos en la ejecución de un proyecto de edificación en la región de Ayacucho.

4. Desarrollo del seguimiento y control de riesgos en la ejecución de un proyecto de edificación en la región de Ayacucho.

1.4 Hipótesis de la investigación

1.4.1 Hipótesis general

Minimizar los riesgos en la ejecución de un proyecto de edificación mediante un plan de gestión de riesgos.

1.4.2 Hipótesis específicas

1. Si se efectúa una adecuada identificación, clasificación e interpretación las variables de riesgo presentes en la ejecución de proyectos de edificación mediante métodos convencionales. Entonces se garantiza una adecuada gestión de riesgos.
2. Si se desarrolla un adecuado análisis cualitativo, cuantitativo de los riesgos en la ejecución de un proyecto de edificación en la región de Ayacucho. Entonces se garantiza una adecuada gestión de riesgos.
3. Si se elabora un plan de respuesta a los riesgos en la ejecución de un proyecto de edificación en la región de Ayacucho. Entonces se logra un correcto manejo de gestión de riesgos.

1.5 Justificación, metodología y delimitación de la investigación.

1.5.1 Justificación.

La administración de riesgo es una herramienta que cualquier empresa constructora o entidad pública que ejecute proyectos debe usar si quiere seguir creciendo y cumplir los objetivos trazados en un mercado que cada vez es más vulnerable a factores de riesgo tanto interno como externos. Hoy más que nunca, la administración de riesgos debe jugar un papel fundamental en el ciclo de vida de los proyectos de construcción debido a que éstos se han convertido más complejos y multidisciplinarios al requerir cada vez más la colaboración de muchas personas, cada una con diferentes habilidades y necesidades.

La administración de riesgos es una metodología que requiere del respaldo de un equipo que tenga mucha confianza, convicción y dominio técnico en el análisis de riesgo.

Para muchas constructoras y entidades públicas la palabra riesgo tiene únicamente un significado fonético y no de fondo como debería de ser. Esto lleva a las constructoras a afrontar los riesgos de acuerdo a una de las siguientes cuatro maneras según Flanagan y Norman (1993). El estilo sombrilla, El estilo avestruz, El estilo intuitivo y El estilo de la fuerza bruta.

También, existen actitudes que propician el alejamiento de las empresas constructoras de la administración de riesgo. Regularmente, cuando se gana un proyecto surgen emociones como euforia optimismo y confianza excesiva, que se apoderan de los administradores y de los diferentes grupos de trabajo dentro de la constructora, provocando una actitud que hace que todos los participantes operen bajo el indicio de que el proyecto se desarrollará de acuerdo a los presupuestos, estimaciones y fechas de terminación planeados. Sin embargo, la industria de la construcción en la

región tiene una gran variedad del mismo modo que incertidumbre por lo que rara vez las obras se llevan a cabo de acuerdo a lo planeado.

Las consecuencias de no aplicar una metodología sistemática para analizar los riesgos lleva a una disminución de utilidades por parte de la empresa constructora y a un retraso en el tiempo de entrega del proyecto que lleva a veces a una fuerte erogación extra de capital por parte del cliente o a una disminución significativa de las utilidades de las empresas constructoras. Por lo tanto, es necesario una metodología sistemática de administración de riesgo que identifique, evalúe y responda estratégicamente a los riesgos que afectan al desempeño de un proyecto de construcción.

El conocimiento de las técnicas que componen a las diferentes etapas de la administración de riesgo que más se conocen y aplican por parte de las constructoras y el conocimiento de la percepción que existe en la industria de la construcción es indispensable para proponer una metodología de administración de riesgos.

1.5.2 Metodología.

Para el desarrollo y logro del objetivo de la presente investigación, se han trazado las actividades que a continuación se describen.

Analizar las principales metodologías de administración de riesgo entre las cuales se pueden mencionar la propuesta por The Construction Industry Institute (CII), por el Project Management Institute (PMI) y la de Roger Flanagan en su libro Risk Management and Construction. Del mismo modo los artículos publicados por la American Society of Civil Engineers (ASCE). Con la finalidad de obtener una percepción clara y objetiva de los todos los procedimientos y criterios que rigen la administración de riesgo.

Una vez que se recopile la información y se analice en forma integral, se hará la propuesta de una metodología particular de administración de riesgo, la cual debe de

tomar en cuenta algunas de las técnicas propuestas por las principales metodologías aplicadas en la administración de riesgo.

De acuerdo al método científico, se implementara una propuesta en un proyecto real para verificar los resultados de acuerdo al objetivo inicialmente planteado. La aplicación de la metodología propuesta se hará en forma a posteriori.

1.5.3 Delimitación.

1.5.3.1 Delimitación geográfica

La presente investigación se desarrolla en la región de Ayacucho, con tendencia a nivel nacional.

1.5.3.2 Delimitación temporal

La presente investigación se efectúa en el año 2016, en base a los proyectos de infraestructura ejecutados entre los años 2015 al 2016.

1.5.3.3 Delimitación del conocimiento

La presente investigación está orientada a la creación de un plan de gestión de riesgos para la ejecución de proyectos de infraestructura que se ejecutaran en el periodo 2017 – 2018, con proyección futura.

Capítulo II

2 Marco conceptual

2.1 Proyecto

Project Management Institute PMI (2013), señala que: “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. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto, cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto. Asimismo, se puede poner fin a un proyecto si el cliente (cliente, patrocinador o líder) desea terminar el proyecto. Que sea temporal no significa necesariamente que la duración del proyecto haya de ser corta. Se refiere a los compromisos del proyecto y a su longevidad. En general, esta cualidad de temporalidad no se aplica al producto, servicio o resultado creado por el proyecto; la mayor parte de los proyectos se emprenden para crear un resultado duradero. Por ejemplo, un proyecto para construir un monumento nacional creará un resultado que se espera perdure durante siglos. Por otra parte, los proyectos pueden tener impactos sociales, económicos y ambientales susceptibles de perdurar mucho más que los propios proyectos.

Cada proyecto genera un producto, servicio o resultado único. El resultado del proyecto puede ser tangible o intangible. Aunque puede haber elementos repetitivos en algunos entregables y actividades del proyecto, esta repetición no altera las

características fundamentales y únicas del trabajo del proyecto. Por ejemplo, los edificios de oficinas se pueden construir con materiales idénticos o similares, y por el mismo equipo o por equipos diferentes. Sin embargo, cada proyecto de construcción es único, posee una localización diferente, un diseño diferente, circunstancias y situaciones diferentes, diferentes interesados, etc.

Un esfuerzo de trabajo permanente es por lo general un proceso repetitivo que sigue los procedimientos existentes de una organización. En cambio, debido a la naturaleza única de los proyectos, pueden existir incertidumbres o diferencias en los productos, servicios o resultados que el proyecto genera. Las actividades del proyecto pueden ser nuevas para los miembros del equipo del proyecto, lo cual puede requerir una planificación con mayor dedicación que si se tratara de un trabajo de rutina. Además, los proyectos se llevan a cabo en todos los niveles de una organización. Un proyecto puede involucrar a una única persona o a varias personas, a una única unidad de la organización, o a múltiples unidades de múltiples organizaciones.

Un proyecto puede generar:

- Un producto, que puede ser un componente de otro elemento, una mejora de un elemento o un elemento final en sí mismo.
- Un servicio o la capacidad de realizar un servicio (p.ej., una función de negocio que brinda apoyo a la producción o distribución).
- Una mejora de las líneas de productos o servicios existentes (p.ej., Un proyecto Seis Sigma cuyo objetivo es reducir defectos).
- Un resultado, tal como una conclusión o un documento (p.ej., un proyecto de investigación que desarrolla conocimientos que se pueden emplear para determinar si existe una tendencia o si un nuevo proceso beneficiará a la sociedad).

Los ejemplos de proyectos, incluyen entre otros:

- El desarrollo de un nuevo producto, servicio o resultado;

- La implementación de un cambio en la estructura, los procesos, el personal o el estilo de una organización;
- El desarrollo o la adquisición de un sistema de información nuevo o modificado (hardware o software);
- La realización de un trabajo de investigación cuyo resultado será adecuadamente registrado;
- La construcción de un edificio, planta industrial o infraestructura; o
- La implementación, mejora o potenciación de los procesos y procedimientos de negocios existentes. (PMI, 2012, p.3)

2.2 Dirección de proyectos

El PMI (2013) señala que: “La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las aplicación e integración adecuadas de los 47 procesos de la dirección de proyectos, agrupados de manera lógica, categorizados en cinco Grupos de Procesos. Estos cinco Grupos de Procesos son:

- Inicio.
- Planificación.
- Ejecución.
- Monitoreo y Control.
- Cierre.

Dirigir un proyecto por lo general incluye, entre otros aspectos:

- Identificar requisitos.
- Abordar las diversas necesidades, inquietudes y expectativas de los interesados en la planificación y la ejecución del proyecto.
- Establecer, mantener y realizar comunicaciones activas, eficaces y de naturaleza colaborativa entre los interesados.

- Gestionar a los interesados para cumplir los requisitos del proyecto y generar los entregables del mismo.
- Equilibrar las restricciones contrapuestas del proyecto que incluyen, entre otras:
 - El alcance,
 - La calidad,
 - El cronograma,
 - El presupuesto,
 - Los recursos y
 - Los riesgos. (PMI, 2012, p.5)

2.3 Áreas del conocimiento de la dirección de proyectos

Las áreas del conocimiento son: Un área determinada de la dirección de proyectos que se define por sus requisitos de conocimientos y que se describe en función de sus procesos de componentes, prácticas, datos iniciales, resultados, herramientas y técnicas” (PMI, 2013). A continuación se detallan las nueve áreas del conocimiento.

- Gestión de la Integración del Proyecto: “Es un área de conocimiento que incluye los procesos y actividades para identificar, definir, combinar, unir y coordinar los diversos procesos y actividades dentro de los grupos de procesos de la dirección de proyectos”. (PMI, 2013).
- Gestión del Alcance del Proyecto: “Esta área del conocimiento incluye los procesos requeridos para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo y todo lo necesario requerido para completarlo de forma exitosa. (PMI, 2013).

- Gestión del Tiempo del proyecto: Es otra área del conocimiento que incluye los procesos requeridos para gestionar todo lo necesario para la conclusión a tiempo de un proyecto. (PMI, 2013).
- Gestión de los Costos del Proyecto: Esta incluye los procesos involucrados en estimar, presupuestar y controlar los costos de forma que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado. (PMI, 2013).
- Gestión de la Calidad del Proyecto: Esta incluye los procesos y actividades de la organización que lo ejecuta, pues esta es quien determina responsabilidades, objetivos y las políticas de calidad para que el proyecto satisfaga las necesidades requeridas. (PMI, 2013).
- Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto: Este incluye aquellos procesos que organizan y gestionan al equipo, es decir el recurso humano del proyecto. (PMI, 2013).
- Gestión de las Comunicaciones del Proyecto: Esta incluye aquellos procesos necesarios para garantizar que la generación, recopilación, distribución, almacenamiento, recuperación y disposición final de la información del proyecto sean adecuados y oportunos para quien los necesite. (PMI, 2013).
- Gestión de los Riesgos del Proyecto: Esta incluye los procesos relacionados con llevar a cabo la planificación de la gestión, todo lo referente a la identificación, análisis de los riesgos, y respuestas a los mismos así como su seguimiento y control dentro de un proyecto. (PMI, 2013).
- Gestión de las Adquisiciones del Proyecto: Esta área del conocimiento incluye los procesos de compra o adquisición ya sea de los productos, servicios o resultados que es necesario obtener a fin de realizar el trabajo. (PMI, 2013).

2.4 Ciclo de vida de un proyecto

El PMI (2013) señala que: El ciclo de vida de un proyecto es la serie de fases por las que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su cierre. Las fases son generalmente secuenciales y sus nombres y números se determinan en función de las necesidades de gestión y control de la organización u organizaciones que participan en el proyecto, la naturaleza propia del proyecto y su área de aplicación. Las fases se pueden dividir por objetivos funcionales o parciales, resultados o entregables intermedios, hitos específicos dentro del alcance global del trabajo o disponibilidad financiera. Las fases son generalmente acotadas en el tiempo, con un inicio y un final o punto de control. Un ciclo de vida se puede documentar dentro de una metodología. Se puede determinar o conformar el ciclo de vida del proyecto sobre la base de los aspectos únicos de la organización, de la industria o de la tecnología empleada. Mientras que cada proyecto tiene un inicio y un final definido, los entregables específicos y las actividades que se llevan a cabo variarán ampliamente dependiendo del proyecto. El ciclo de vida proporciona el marco de referencia básico para dirigir el proyecto, independientemente del trabajo específico involucrado.

Los enfoques de los ciclos de vida de los proyectos pueden variar continuamente desde enfoques predictivos u orientados a plan hasta enfoques adaptativos u orientados al cambio. En un ciclo de vida predictivo el producto y los entregables se definen al comienzo del proyecto y cualquier cambio en el alcance es cuidadosamente gestionado. En un ciclo de vida adaptativo el producto se desarrolla tras múltiples iteraciones y el alcance detallado para cada iteración se define solamente en el comienzo de la misma. (PMI, 2013, p.38).

2.5 Características del ciclo de vida del proyecto

Los proyectos varían en tamaño y complejidad. Todos los proyectos, independientemente de su tamaño o grado de complejidad, se encuentran dentro de la siguiente estructura del ciclo de vida. En la figura N°1

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

A menudo se hace referencia a esta estructura genérica del ciclo de vida durante las comunicaciones con la alta dirección u otras entidades menos familiarizadas con los detalles del proyecto. No deben confundirse con los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos, ya que los procesos de un Grupo de Procesos consisten en actividades que pueden realizarse y repetirse dentro de cada fase de un proyecto, así como para el proyecto en su totalidad. El ciclo de vida del proyecto es independiente del ciclo de vida del producto producido o modificado por el proyecto. No obstante, el proyecto debe tener en cuenta la fase actual del ciclo de vida del producto. Esta perspectiva general puede proporcionar un marco de referencia común para comparar proyectos, incluso si son de naturaleza diferente.

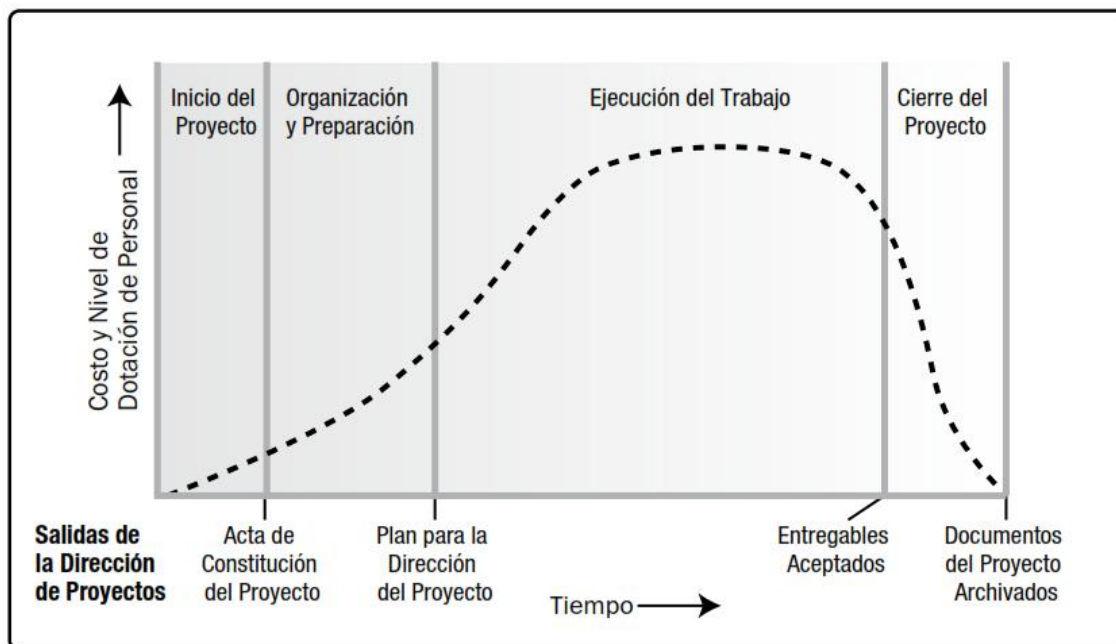


Figura 1 Niveles Típicos de Costo y Dotación de Personal en una Estructura Genérica del Ciclo de Vida del Proyecto (Fuente PMI, 2013, p39)

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 la figura 1.

La curva anterior, 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 la figura 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. La figura 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. En particular, los ciclos de vida adaptativos se desarrollan con la intención de mantener, a lo largo del ciclo de vida, las influencias de los interesados más altas y los costos de los cambios más bajos que en los ciclos de vida predictivos. (PMI, 2013, p39).

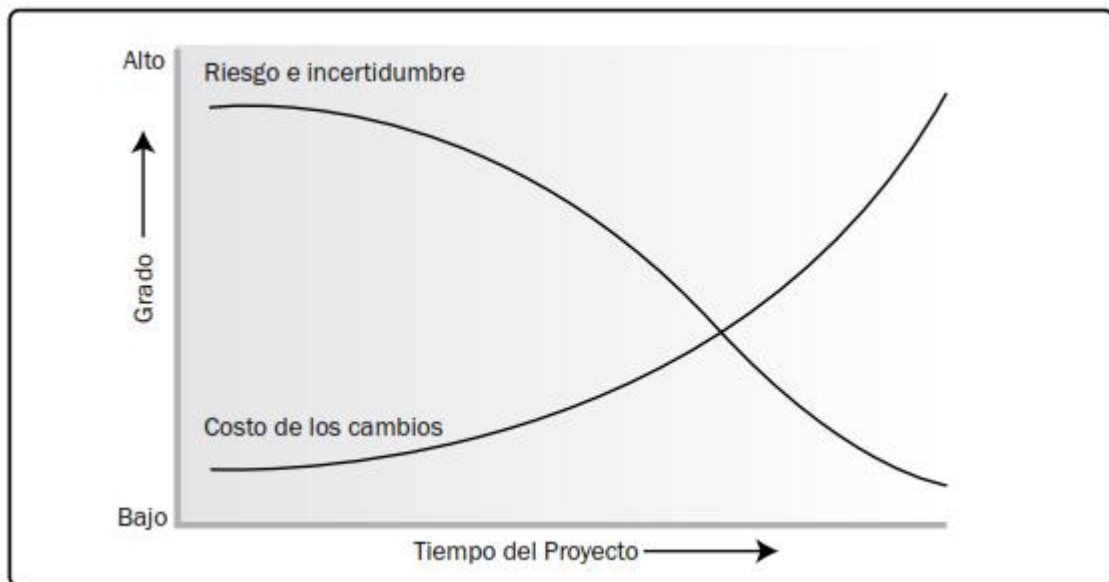


Figura 2 Impacto de variables en función del tiempo del proyecto. (Fuente PMI, 2013, p. 40).

2.6 Procesos en la dirección de proyectos

El PMI (2013) señala que: La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Esta aplicación de conocimientos requiere de la gestión eficaz de los procesos de dirección de proyectos.

Un proceso es un conjunto de acciones y actividades, relacionadas entre sí, que se realizan para crear un producto, resultado o servicio predefinido. Cada proceso se caracteriza por sus entradas, por las herramientas y técnicas que se pueden aplicar y por las salidas que se obtienen., el director de proyecto ha de tener en cuenta los activos de los procesos de la organización y los factores ambientales de la empresa. Éstos deberían tenerse en cuenta para cada proceso, incluso si no están enumerados de manera explícita como entradas en las especificaciones del proceso. Los activos de los procesos de la organización proporcionan guías y criterios para adaptar dichos procesos a las necesidades específicas del proyecto. Los factores ambientales de la empresa pueden restringir las opciones de la dirección de proyectos.

- Seleccionar los procesos adecuados requeridos para alcanzar los objetivos del proyecto.
- Utilizar un enfoque definido que pueda adoptarse para cumplir con los requisitos.
- Cumplir con los requisitos a fin de satisfacer las necesidades y expectativas de los interesados.

Equilibrar las demandas contrapuestas relativas al alcance, tiempo, costo, calidad, recursos y riesgo para producir el producto, servicio o resultado especificado. (p. 47)

2.7 Definición de riesgos

Un riesgo de un proyecto es un evento o condición incierta que si se produce, repercutirá de manera positiva o negativa sobre al menos un objetivo del proyecto, como por ejemplo en el tiempo, costo, alcance o calidad, lo que conllevara al incumplimiento de los cronogramas y presupuestos definidos para el proyecto.

Las organizaciones perciben los riesgos por su relación con las amenazas al éxito del proyecto o por las oportunidades de mejorar las posibilidades de éxito del proyecto. Los riesgos que son amenazas para el proyecto pueden ser aceptados si el riesgo está en equilibrio con el beneficio que puede obtenerse al tomarlo.

Los riesgos que constituyen oportunidades, como la aceleración del trabajo que puede lograrse asignando personal adicional o incorporando nueva tecnología al proceso constructivo, pueden ser monitorizados para beneficiar los objetivos del proyecto.

Las personas y, por extensión, las organizaciones, tienen actitudes hacia el riesgo que afectan tanto a la exactitud de la percepción del riesgo como a la forma en que responden a él. Las actitudes respecto al riesgo deberían hacerse explícitas siempre que sea posible.

Para cada proyecto, se debe desarrollar un enfoque consistente hacia el riesgo que cumpla con los requisitos de la organización, y la comunicación acerca del riesgo y su tratamiento deben ser abiertos y honestos. Las respuestas a los riesgos reflejan el equilibrio percibido de una organización entre tomar y evitar los riesgos.

Para tener éxito, la organización debe estar comprometida a tratar la gestión de riesgos de forma proactiva y consistente durante todo el proyecto.

El mayor o menor grado de esfuerzo e inversión inicial que se realiza en la etapa de planificación de un proyecto repercute directamente en la ejecución del proyecto. En el siguiente gráfico podemos apreciar esta relación:

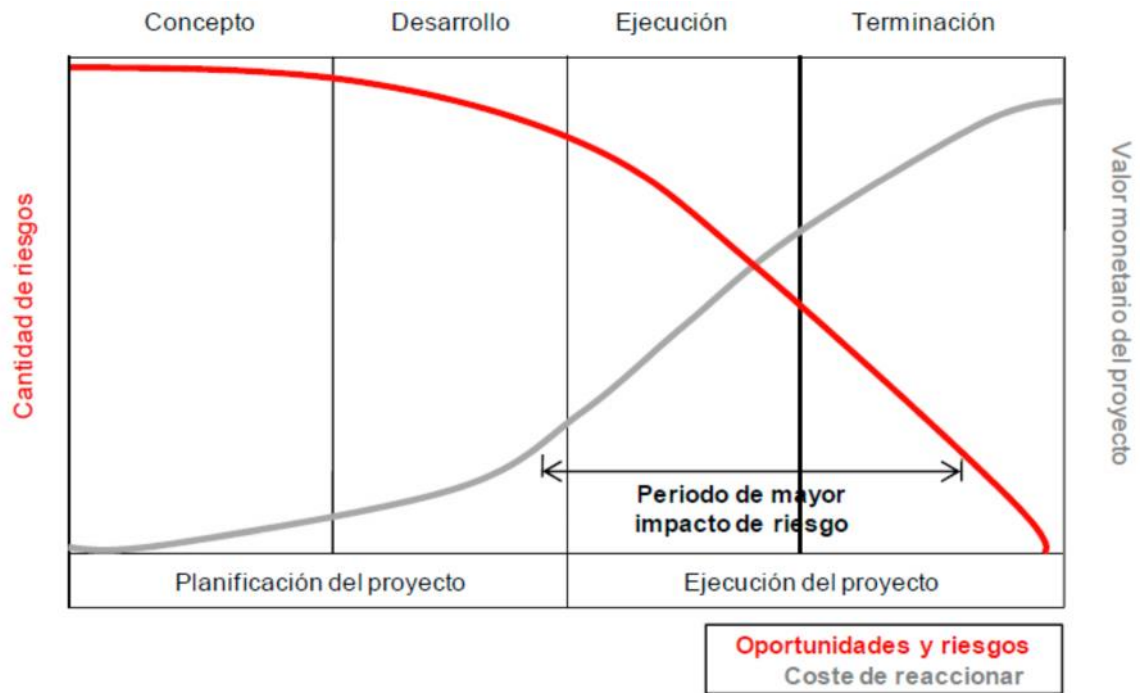


Figura 3 Repercusión de la inversión inicial sobre la ejecución del proyecto (Fuente PMI)

El riesgo está compuesto de tres componentes esenciales:

- Un evento definible
- Probabilidad de ocurrencia
- Consecuencia de la ocurrencia (impacto)

Otras de las características que distinguen a los riesgos son:

- Los riesgos son situacionales: los riesgos varían drásticamente de una situación a otra. Un uso eficiente de las herramientas y técnicas puede ayudar a mitigar dichos riesgos.
- Los riesgos pueden ser interdependientes: los riesgos a menudo están relacionados. La respuesta a un riesgo puede provocar un nuevo riesgo o aumentar el impacto de uno ya existente.
- Los riesgos dependen de la magnitud: un determinado riesgo podría ser aceptado por ejemplo, si los beneficios y oportunidades potenciales son mayores.

- Los riesgos están basados en valor: el nivel de tolerancia del riesgo varía de una persona a otra. Tanto las personas como la compañía influyen en la tolerancia al riesgo.
- Los riesgos están basados en tiempo: el riesgo es un fenómeno del futuro causado por acciones actuales. El tiempo además afecta a la percepción del riesgo. Dependiendo de cuándo ocurra el riesgo, la percepción cambia.

2.8 Clasificación de riesgos

La literatura existente posee diferentes enfoques respecto de los tipos de riesgos presentes al momento de la ejecución de los proyectos de construcción; algunos se relacionan con el entorno, otros con la fuente del riesgo, también se encuentran clasificaciones vinculadas con las etapas en que se materializa el riesgo, o respecto de quién los padece. Las formas de clasificación son variadas de acuerdo al enfoque de análisis de cada uno de los autores que aborda este tema.

Para una mejor visión de los enfoques adoptados para la clasificación de riesgos, se menciona a continuación las clasificaciones sugeridas por los principales entes y autores que abordan el tema.

2.8.1 Clasificación según la guía PMBOK®

Según la guía PMBOK®, las categorías de riesgo se clasifican como:

- Riesgos Técnicos
- Riesgos Externos
- Riesgos Organizacionales
- Riesgos de Dirección de Proyectos

2.8.2 Clasificación según Gestión de Riesgos de INTECO

De acuerdo a la Guía Avanzada de Gestión de Riesgos de INTECO, los riesgos se pueden clasificar según sus fuentes, es decir, según las causas que los provocan. Existen dos grandes categorías en la que agrupar las fuentes de los riesgos:

- Fuentes de riesgos internos
- Fuentes de riesgos externos.

Los riesgos externos son aquellos que tienen sus fuentes fuera de la organización que patrocina el proyecto. Sin embargo, los riesgos internos tienen sus fuentes dentro de la organización, incluyendo el proyecto. Los riesgos internos pueden ser controlados por el equipo de proyecto. Obviamente, las fuentes de los riesgos y la exposición a pérdidas potenciales son factores dependientes del proyecto.

2.8.3 Clasificación según Manfred Grosshauser

Por su parte Manfred Grosshauser nos entrega una clasificación más compleja que agrupa de mejor manera los riesgos que se presentan en la mayoría de proyectos de construcción. Su clasificación es la siguiente:

2.8.3.1 Riesgos asociados con aspectos técnicos del proyecto:

- Duración extendida en la construcción, es decir, demoras en la construcción
- Nuevas tecnologías requeridas dada la complejidad de las obras
- Cancelación del soporte financiero, es decir, carencia de recursos
- Uso y manipulación de sustancias peligrosas
- Colapso de las obras
- Materiales y mano de obra insuficiente
- Fallas mecánicas o eléctricas
- Movimientos en el subsuelo

- Diseño y obras defectuosas

2.8.3.2 Riesgos asociados con los actos del hombre:

- Negligencia o falta de cuidado
- Fraude
- Programa de trabajos defectuoso
- Robo
- Falta de comunicación
- Incumplimiento con las aseguradoras
- Conmoción civil
- Huelgas
- Falta de competencia y capacidad
- Demoras por ineficiencia
- Supervisión inadecuada
- Variaciones de la documentación del contrato

2.8.3.3 Riesgos asociados con el periodo de mantenimiento:

- Diseño defectuoso
- El producto final no es acorde a los requerimientos
- Uso inadecuado
- Operación defectuosa por parte del dueño
- Lesiones causadas a su personal o terceros

2.8.4 Clasificación según Robert E. Benson

Finalmente, consideramos pertinente reproducir la clasificación adoptada por Robert E. Benson, quien nos entrega una clasificación que discrimina de manera adecuada los diferentes tipos de riesgos tomando en cuenta el sujeto que debe, desde su punto de vista, asumir cada uno de los riesgos señalados.

Su clasificación es la siguiente:

2.8.4.1 Riesgos del empleador:

- Imposibilidad para obtener financiamiento
- Incumplimiento de los financistas
- Diseño defectuoso
- Construcción defectuosa
- Demoras en la construcción causadas por causas ajenas al constructor
- Sobrecostos en la realización de las obras
- Eventos de fuerza mayor

2.8.4.2 Riesgos del arquitecto o interventor:

- Mala interpretación de la intención u objetivos del dueño de las obras
- Diseño defectuoso (en aquellos eventos en que este sujeto ha sido encargado de la realización del diseño)
- Estimación inadecuada de los costos del proyecto
- Inspección o supervisión negligente
- Condiciones imprevistas
- No pago

2.8.4.3 Riesgos del constructor principal:

- Estimación inadecuada de los costos del proyecto (en aquellos casos en que el contrato no permite reajustar o revisar ese precio).
- Construcción defectuosa por causas imputables a él
- Incumplimiento de los subcontratistas y proveedores de bienes elegidos por el mismo
- Condiciones imprevistas
- Destrucción de las obras durante el periodo de construcción
- Planos y especificaciones defectuosas o insuficientes
- Demoras causadas por actor o hechos ajenos a la voluntad del constructor

2.9 Conceptos sobre la administración de riesgos

Conocer la definición de los siguientes conceptos ayudará a entender mejor esta investigación.

Amenazas y Oportunidades: Un evento de riesgo es algo que se identifica con antelación y que puede o no ocurrir. En caso de ocurrir, su impacto en el proyecto puede ser positivo o negativo.

Incertidumbre: Es la falta de conocimiento de acerca de un evento. La incertidumbre disminuye la confianza que se tienen de las conclusiones obtenidas a partir de los datos. El trabajo que se tiene que llevar a cabo, el costo, el tiempo, las necesidades de comunicación, etc. Pueden ser inciertas. Investigar las incertidumbres puede ayudar a la identificación de riesgos.

Tolerancia al Riesgo y Umbrales: Según Mulcahy (2010) las tolerancias son las áreas de riesgo aceptables o no. Las áreas de tolerancias pueden incluir todas las restricciones al proyecto (por ejemplo: alcance, tiempo, costo, calidad, etc), así como la reputación y otros factores intangibles que pudieran afectar al cliente. Un umbral es el punto en el que un riesgo se vuelve inaceptable.

Riesgos residuales: Se trata de los riesgos que permanecen después de terminar de planificar la respuesta a los riesgos. Los riesgos residuales son a su vez los riesgos que han sido aceptados y para los cuales se pueden hacer planes de contingencia y planes de reservas. (Mulcahy, 2010).

Planes de contingencias: Los planes de contingencia son planes que describen las acciones específicas que se llevarán a cabo si ocurre una oportunidad o amenaza. (Mulcahy, 2010).

Planes de reserva: Son las acciones específicas que se ejecutan si el plan de contingencia no es efectivo.

Reservas de contingencias: Es una cantidad adicional de dinero o de tiempo que intenta reducir el impacto de las variaciones en costos, tiempo o desempeño, facilitando el logro de las metas del proyecto. Para calcular las reservas de contingencias se puede utilizar dos criterios. El primero se basa en la experiencia, y consiste en estimar la reserva contingente como un porcentaje del costo o del tiempo necesario para realizar una actividad. El segundo criterio consiste en conocer la distribución de probabilidad de los costos o los tiempos requeridos para realizar la actividad sujeta a riesgo. (Lledo y Rivarola, 2007).

Valor monetario esperado: Es un concepto estadístico que calcula el resultado promedio cuando el futuro incluye escenarios que pueden o no ocurrir. El valor monetario esperado de las oportunidades se expresará por lo general con valores positivos, mientras que el de riesgos será negativo. El valor monetario esperado para un proyecto se obtiene multiplicando la probabilidad por el impacto, y sumando luego los resultados. (PMI, 2013).

2.10 Gestión de riesgos

Según el PMI los riesgos de un proyecto se ubican siempre en el futuro. Un riesgo es un evento o condición incierta que, si sucede, tiene un efecto en por lo menos uno de los objetivos del proyecto. Los objetivos pueden incluir el alcance, el cronograma, el costo y la calidad. Un riesgo puede tener una o más causas y, si sucede, uno o más impactos. Una causa puede ser un requisito, un supuesto, una restricción o una condición que crea la posibilidad de consecuencias tanto negativas como positivas. Por ejemplo, las causas podrían ser el requisito de obtener un permiso ambiental para realizar el trabajo, o contar con una cantidad limitada de personal asignado para el diseño del proyecto. El evento de riesgo es que la agencia que otorga el permiso puede tardar más de lo previsto en emitir el permiso o, en el caso de una oportunidad, que la cantidad limitada de personal disponible asignado al proyecto pueda terminar el trabajo a tiempo y, por consiguiente, realizar el trabajo con una menor utilización de recursos. Si alguno de estos eventos inciertos se produce, puede haber un impacto en el costo, el cronograma o el desempeño del proyecto. Las condiciones de riesgo podrían incluir aspectos del entorno del proyecto o de la organización que pueden contribuir a poner en riesgo el proyecto, tales como prácticas deficientes de dirección de proyectos, la falta de sistemas de gestión integrados, la concurrencia de varios proyectos o la dependencia de participantes externos que no pueden ser controlados.

Los riesgos del proyecto tienen su origen en la incertidumbre que está presente en todos los proyectos. Los riesgos conocidos son aquéllos que han sido identificados y analizados, lo que hace posible planificar respuestas para tales riesgos. Los riesgos desconocidos específicos no pueden gestionarse de manera proactiva, lo que sugiere que el equipo del proyecto debe crear un plan de contingencia. Un riesgo del proyecto, que ha ocurrido, también puede considerarse un problema.

Las organizaciones perciben los riesgos como el efecto de la incertidumbre sobre los objetivos del proyecto y de la organización. Las organizaciones y los interesados están dispuestos a aceptar diferentes niveles de riesgo. Esto se conoce como tolerancia al riesgo. Los riesgos que constituyen una amenaza para el proyecto pueden aceptarse si se encuentran dentro de los límites de tolerancia y si están en equilibrio con el beneficio que puede obtenerse al tomarlos. Por ejemplo, la adopción de un cronograma de ejecución rápida es un riesgo que se corre para obtener el beneficio de una fecha de finalización más temprana.

Las personas y los grupos adoptan actitudes frente al riesgo que influyen la forma en que responden a ellos. Estas actitudes frente al riesgo son motivadas por la percepción, las tolerancias y otras predisposiciones, que deben hacerse explícitas siempre que sea posible. Debe desarrollarse un método coherente en materia de riesgos para cada proyecto, y la comunicación sobre el riesgo y su gestión debe ser abierta y honesta. Las respuestas a los riesgos reflejan el equilibrio percibido por una organización entre tomar y evitar los riesgos.

Para tener éxito, la organización debe comprometerse a tratar la gestión de riesgos de una manera proactiva y consistente a lo largo del proyecto. Debe hacerse una elección consciente a todos los niveles de la organización para identificar activamente y perseguir una gestión eficaz durante la vida del proyecto. Los riesgos existen desde el momento en que se concibe un proyecto. Avanzar en un proyecto sin adoptar un enfoque proactivo en materia de gestión de riesgos aumenta el impacto que puede tener

la materialización de un riesgo sobre el proyecto y que, potencialmente, podría conducirlo al fracaso (PMI, 2013, p. 309).

La gestión de los riesgos del proyecto es un tópico determinante en la culminación exitosa de un proyecto, por ello diferentes estándares incluyen el tema de riesgos como un tema importante de su análisis, dentro de los estándares a considerar se tiene el dado por el PMI (2013) usado primordialmente en Norteamérica y el estándar Prince2 de amplio uso en Inglaterra.

2.10.1 Gestión de riesgo de acuerdo al tipo de Riesgo en el estándar Prince2.

Los riesgos pueden ser de dos tipos: Riesgos del Negocio y Riesgos del Proyecto. Aunque inicialmente puedan clasificarse así, una vez identificados no se distingue en su tratamiento, todos son incluidos en el Registro de Riesgos (Prince2, 2009).

2.10.1.1 Riesgos del Negocio

Son las amenazas asociadas con un proyecto que pueden impedir que éste consiga los beneficios esperados. Los riesgos del negocio pueden afectar aspectos como:

- La viabilidad y validez del Caso de Negocio
- Las posibilidades del proyecto de continuar soportando la estrategia de negocio de la compañía. Hace referencia a aspectos como: Dirección estratégica, temas comerciales, cambios en el mercado.
- Las consecuencias para la compañía del fracaso del proyecto o de su éxito parcial.
- La estabilidad de las áreas de negocio involucradas.
- Los requerimientos del Programa.

- Cambios legislativos.
- Factores políticos, incluyendo la opinión pública.
- Factores ambientales.
- Impacto de los resultados del proyecto sobre el cliente
- Los riesgos de que el resultado final cumpla los requerimientos establecidos, pero no satisfaga las expectativas.
- La responsabilidad de la gestión de los Riesgos del Negocio recae en el Comité de Proyecto, tal y como se describe en el proceso Dirección de Proyecto (DP).

2.10.1.2 Riesgos del Proyecto

Son el conjunto de amenazas que afectan a la gestión del proyecto y a la consecución de los resultados finales dentro del plazo de tiempo y los costos previstos. Aunque pueden ser muchos y variados, es posible clasificarlos en las siguientes categorías:

1. Problemas del proveedor, que cubren los riesgos causados por la dependencia de terceros, incluyendo: fallos de terceros, fallos, por su parte, para entregar satisfactoriamente, asuntos contractuales y desajuste entre la naturaleza de la tarea y el proceso de obtención.

2. Factores organizativos, tales como: responsabilidades del personal, la cultura de proyecto, temas de personal y de formación, escasez de perfiles adecuados al proyecto, implicaciones potenciales de seguridad y conflicto de culturas entre el cliente y el proveedor.

3. Situaciones especiales. En esta categoría puede incluirse una gran cantidad de factores, ya que cada proyecto tiene sus propios elementos de riesgo. Sin embargo hay algunos que, de forma general, pueden aplicarse a varios tipos de proyecto. Por

ejemplo: el riesgo de que los requerimientos no sean completamente alcanzables o no estén correctamente especificados, el grado en que un proyecto supone procesos y/o equipamientos innovadores, difíciles o complejos y los desafíos y problemas de cara a las pruebas de calidad

Una vez identificados, los riesgos no deben almacenarse por separado, por ejemplo los de negocio, los de proyecto, los del Plan de Fase, etc., sino que deben introducirse en el Registro de Riesgos y ser revisados siempre en su totalidad (Prince2, 2009).

Los riesgos del proyecto deben ser gestionados diariamente por el Comité de Proyecto, el Project Manager-Responsable de Proyecto o el Team Manager-Responsable del Equipo, dentro de sus responsabilidades se encuentran:

- Asegurar que los riesgos son identificados, registrados y revisados con regularidad.
- Modificar los planes para añadir acciones destinadas a minimizar el impacto de los riesgos.
- Sugerir al Comité de Proyecto “propietarios” para los riesgos identificados. Para cada riesgo es necesario designar un “propietario”, que será la persona encargada de controlarlo. Los miembros del Comité de Proyecto pueden ser también “propietarios” de riesgos, sobre todo de los externos.
- Encontrar un punto medio entre los beneficios o ventajas potenciales proporcionados por el proyecto y su nivel de riesgo.

Para contener los riesgos durante el proyecto se hace necesario seguir una disciplina en su gestión. Dicha disciplina o método incluye dos actividades:

- Análisis del Riesgo, que supone la identificación y definición de los riesgos, además de la evaluación del impacto y de las acciones consecuentes.

- Tratamiento del Riesgo, que abarca las actividades involucradas en la planificación, monitoreo y control de acciones destinadas a abordar las amenazas y problemas identificados, para mejorar la probabilidad de que el proyecto alcance sus objetivos

Aunque ambas actividades deben ser tratadas por separado para asegurar que las decisiones son objetivas y están basadas en información relevante, hay que tener en cuenta que están interrelacionadas y son iterativas.

2.10.2 Gestión de riesgo de acuerdo al PMI.

Para el PMI (2013) la gestión de riesgos tiene como objetivos aumentar la probabilidad y el impacto de eventos positivos y disminuir la probabilidad y el impacto de eventos negativos para el proyecto. Para ello maneja los siguientes procesos de gestión:

Desarrollar un plan de gestión de riesgos – Decidir cómo planificar las tareas relacionadas con la gestión de riesgos para un proyecto, es decir, cómo se va a realizar dicha gestión.

Identificar riesgos – Determinar qué riesgos pueden afectar al proyecto y documentar sus características.

Analizar riesgos - Realizar un análisis cuantitativo de los riesgos y condiciones para priorizar sus efectos sobre los objetivos del proyecto, medir la probabilidad y consecuencias de los riesgos y estimar sus implicaciones sobre los objetivos del proyecto.

Planificar la respuesta de riesgos – Creación de planes de acción para gestionar los riesgos identificados. Desarrollar procedimientos y técnicas para aumentar las oportunidades y reducir las amenazas sobre los objetivos del proyecto.

Controlar y monitorizar riesgos – Monitorizar, revisar y actualizar el estado de los riesgos y los planes de respuesta. Monitorizar riesgos residuales, identificar nuevos riesgos, buscar la presencia de “disparadores” de riesgo, ejecutar planes de reducción de riesgos y evaluar su efectividad a través del ciclo de vida del proyecto.

Cierre de la gestión de riesgos – documentar lecciones aprendidas como parte del proceso de cierre del proyecto, registrar mejoras para procesos de gestión de riesgos, plantillas y herramientas y para otros procesos del proyecto, plantillas y herramientas para reducir futuras exposiciones a riesgos.

El siguiente gráfico brinda una descripción general de los procesos de Gestión de los Riesgos del Proyecto, a saber:

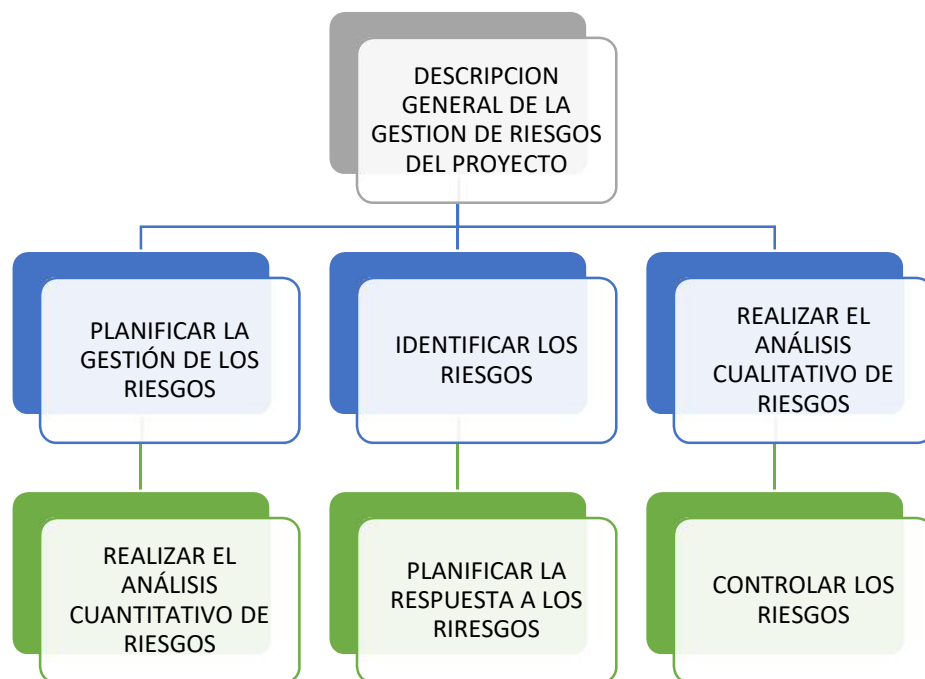


Figura 4 Descripción general de la Gestión de Riesgos del Proyecto (Fuente PMI, 2013, p312)

A continuación se desarrolla cada una de las etapas que comprende la gestión de riesgos según la Guía del PMI debido a que esta metodología será utilizada en la presente investigación

2.10.2.1 Planificar la gestión de riesgos:

Es el proceso por el cual se define cómo realizar las actividades de gestión de riesgos para un proyecto. (Véase figura N° 5). Una planificación cuidadosa y explícita mejora la probabilidad de éxito de los otros cinco procesos de gestión de riesgos. La planificación de los procesos de gestión de riesgos es importante para asegurar que el nivel, el tipo y la visibilidad de gestión de riesgos sean acordes tanto con los riesgos como con la importancia del proyecto para la organización. La planificación también es importante para proporcionar los recursos y el tiempo suficientes para las actividades de gestión de riesgos y para establecer una base acordada para evaluar los riesgos. El proceso Planificar la Gestión de Riesgos debe iniciarse tan pronto como se concibe el proyecto y debe completarse en las fases tempranas de planificación del mismo. (PMI, 2013, p.313)



Figura 5 Planificar la Gestión de Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas. (Fuente PMI, 2013, p.313).

Entradas

- Plan de gestión del Proyecto.
- Acta de constitución del proyecto.
- Registro de Interesados.
- Factores Ambientales de la Empresa.

- Activos de los procesos de la organización. Los activos de los procesos de la organización que pueden influir en el proceso Planificar la Gestión de Riesgos incluyen, entre otros:
 - Las categorías de riesgo
 - Las definiciones comunes de conceptos y términos
 - Los formatos de declaración de riesgos
 - Las plantillas estándar
 - Los roles y las responsabilidades
 - Los niveles de autoridad para la toma de decisiones
 - Las lecciones aprendidas
 - Los registros de los interesados, que son también activos críticos que deben revisarse como componentes para establecer planes eficaces de gestión de riesgos.

Herramientas y técnicas

- **Técnicas Analíticas.** Las técnicas analíticas son usadas para comprender y definir el total del contexto de la gestión de riesgos del proyecto, la cual es una combinación de la actitud de los interesados y la exposición del riesgo de la estrategia de un proyecto dado, por ejemplo un análisis del perfil del riesgo de los interesados puede ser utilizada para calificar y clasificar el riesgo y tolerancia, otras técnicas como el uso de hojas de valoración del riesgo estratégico se utilizan para proporcionar una evaluación de alto nivel de la exposición al riesgo del proyecto. En función de estas evaluaciones el equipo puede asignar los recursos apropiados y centrarse en la gestión de las actividades del riesgo.
- **Juicio de expertos.** El juicio de expertos es necesario para evaluar la probabilidad y el impacto de cada riesgo, para determinar su ubicación

dentro de la matriz representada. Por lo general, los expertos son aquellas personas que ya han tenido experiencia en proyectos similares relativamente recientes. Además, quienes planifican y dirigen el proyecto específico son expertos, particularmente en lo relativo a los aspectos específicos de dicho proyecto. La obtención del juicio de expertos en materia de riesgos se logra a menudo mediante talleres de facilitación o entrevistas. Debe tenerse en cuenta la parcialidad de los expertos en este proceso.

- **Reuniones.** Puede efectuarse una revisión estructurada de la documentación del proyecto, incluyendo los planes, los supuestos, los archivos de proyectos anteriores, los contratos y otra información. La calidad de los planes, así como la consistencia entre dichos planes y los requisitos y supuestos del proyecto, pueden ser indicadores de riesgo en el proyecto.

Salidas

- **Plan de Gestión de Riesgos.** Las entradas clave del plan de gestión de riesgos al proceso Identificar los Riesgos son las asignaciones de roles y responsabilidades, la provisión para las actividades de gestión de riesgos en el presupuesto y en el cronograma, y las categorías de riesgo, que a veces se expresan como una Estructura de Desglose del Riesgo. El plan de gestión de riesgos describe la manera en que se estructurará y realizará la gestión de riesgos en el proyecto. Pasa a ser un subconjunto del plan para la dirección del proyecto.

2.10.2.2 Identificar los riesgos

Es el proceso por el cual se determinan los riesgos que pueden afectar el proyecto y se documentan sus características (véase figura N° 6). Entre las personas que participan en la identificación de riesgos se pueden incluir: el director del proyecto, los miembros del equipo del proyecto, el equipo de gestión de riesgos (si está asignado), clientes, expertos en la materia externos al equipo del proyecto, usuarios finales, otros directores del proyecto, interesados y expertos en gestión de riesgos. Si bien estas personas son a menudo participantes clave en la identificación de riesgos, se debería fomentar la identificación de riesgos por parte de todo el personal del proyecto. Identificar los riesgos es un proceso iterativo debido a que se pueden descubrir nuevos riesgos o pueden evolucionar conforme el proyecto avanza a lo largo de su ciclo de vida. La frecuencia de iteración y quiénes participan en cada ciclo varía de una situación a otra. El formato de las declaraciones de riesgos debe ser consistente para asegurar la capacidad de comparar el efecto relativo de un evento de riesgo con otros eventos en el marco del proyecto. El proceso debe involucrar al equipo del proyecto de modo que pueda desarrollar y mantener un sentido de propiedad y responsabilidad por los riesgos y las acciones de respuesta asociadas. Los interesados externos al equipo del proyecto pueden proporcionar información objetiva adicional. (PMI, 2013, p.319).

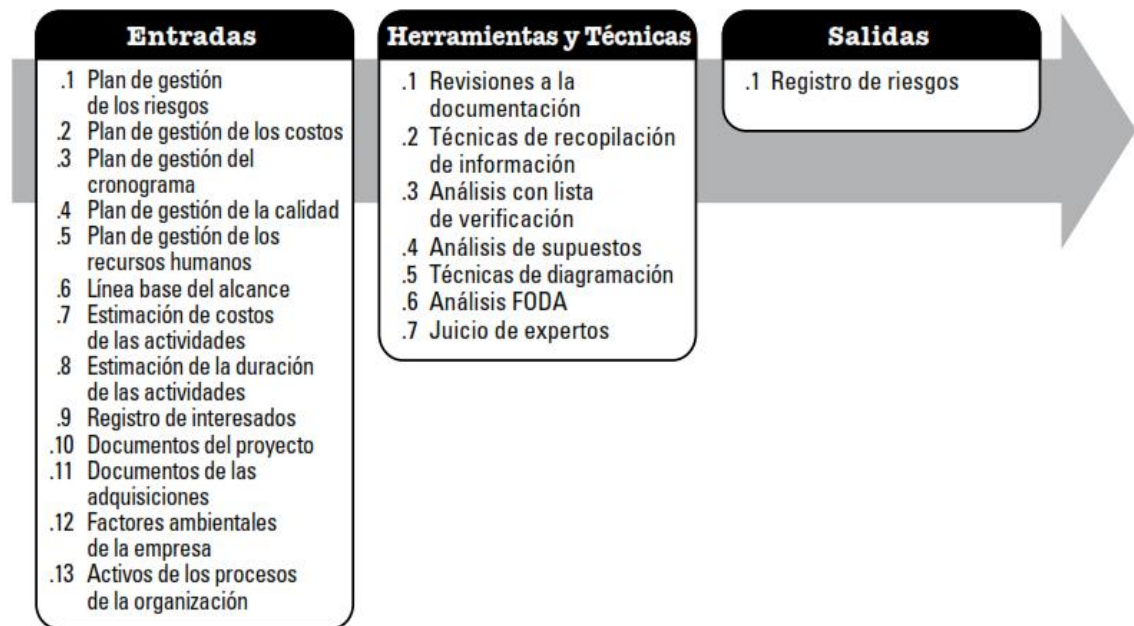


Figura 6 Identificar los Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas. (Fuente: PMI, 2013, p.319).

Entradas

- Plan de gestión de riesgos.
- Plan de gestión de costos.
- Plan de gestión del cronograma.
- Plan de gestión de la calidad.
- Plan de gestión de Recursos Humanos
- Líneas de base del alcance.
- Estimación de Costos de las actividades.
- Estimación de las duraciones de las actividades.
- Registro de interesados.
- Documentos del proyecto. Los documentos del proyecto incluyen, entre otros:
 - Registro de supuestos. Los informes del desempeño del trabajo.
 - Informes sobre el valor ganado.
 - Los diagramas de red.
 - Las líneas base.

- Otra información del proyecto que resulte valiosa para la identificación de riesgos.
- Documentos de adquisición
- Factores ambientales de la Empresa.
- Activos de los procesos de la organización

Herramientas y técnicas

- **Métodos de Identificación de Riesgos**

a.- Técnicas de identificación de riesgos

Técnicas de recopilación de información

- **Tormenta de ideas.** La tormenta de ideas es una herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de ideas sobre un tema. La lluvia o tormenta de ideas, habitualmente conocida como “brainstorming”, es una técnica de grupo para generar ideas originales en un ambiente relajado. La meta de la tormenta de ideas es obtener una lista completa de los riesgos del proyecto. El equipo del proyecto suele realizar tormentas de ideas, a menudo con un grupo multidisciplinario de expertos que no pertenecen al equipo. Se generan ideas acerca de los riesgos del proyecto bajo el liderazgo de un facilitador. Los riesgos luego son identificados y categorizados por tipo y sus definiciones son refinadas.
- **Entrevistas.** Entrevistar a participantes experimentados del proyecto, interesados y expertos en la materia puede servir para identificar riesgos.

Las entrevistas son una de las principales fuentes de recopilación de datos para la identificación de riesgos.

- **Revisiones de documentación.** Puede efectuarse una revisión estructurada de la documentación del proyecto, incluyendo los planes, los supuestos, los archivos de proyectos anteriores, los contratos y otra información. La calidad de los planes, así como la consistencia entre dichos planes y los requisitos y supuestos del proyecto, pueden ser indicadores de riesgo en el proyecto.

Técnicas de Organización de Información

- **Diagramas de afinidad.** Es una forma de organizar la información reunida por ejemplo en sesiones de lluvia/tormenta de ideas. El diagrama de afinidad ayudará a agrupar elementos que están relacionados, en este caso los riesgos. Tras finalizar una lluvia de ideas, por ejemplo, se transfieren todos los datos a notas (post it). Luego se reúnen todas estas notas en grupos similares, y las notas que sean similares se consideran de “afinidad mutua”. Una vez agrupadas y revisadas, se asigna un nombre a cada grupo de notas por medio de discusión en grupo, de tal forma que dicho nombre transmita el significado de las notas en muy pocas palabras. Después de que los grupos estén ordenados, se deben pegar las notas (Post it) en una hoja de rotafolio. Las tarjetas de los títulos se deberán colocar en la parte superior del grupo.

Por último, el equipo deberá discutir la relación de los grupos y sus elementos correspondientes con el problema. El uso de un diagrama de afinidad es un proceso creativo que produce consenso por medio de la clasificación que hace el equipo en vez de una discusión. El diagrama de afinidad generalmente se relaciona con:

- Lluvia de ideas - Diagramas de árbol - Diagramas de causa - efecto

- **Análisis mediante lista de control.** Las listas de control para identificación de riesgos pueden ser desarrolladas basándose en información histórica y en el conocimiento que ha sido acumulado de proyectos anteriores similares y de otras fuentes de información. El nivel más bajo de la RBS también puede utilizarse como lista de control de riesgos. Si bien una lista de control puede ser rápida y sencilla, es imposible elaborar una que sea exhaustiva.

Se debe tener cuidado de explorar elementos que no aparecen en la lista de control. La lista de control debe revisarse durante el cierre del proyecto, a fin de mejorarla para su uso en futuros proyectos.

b.- Buenas Prácticas

Algunas buenas prácticas recomendables a la hora de identificar riesgos son:

- Examinar cada elemento de la estructura de desglose del trabajo (WBS)
- Búsqueda de datos en el histórico de proyectos similares para desarrollar un listado de riesgos potenciales, con la ayuda de lecciones aprendidas.
- Revisar esfuerzo de gestión de riesgos de proyectos similares.
- Examinar documentación o base de datos de las lecciones aprendidas.
- Entrevista a expertos en la materia.

- Entrevista a involucrados en el negocio como a los clientes, subcontratista, proveedor, terceras partes, entre otros.
- Examinar fuentes específicas de riesgos del proyecto en documentos relacionados con:
 - Definición de alcance
 - Especificación de requisitos
 - Especificación de diseño
 - Documentos relacionados con solicitud de propuestas o SOW (Statement of Work) o Acuerdos del contrato.
- Analizar áreas de incertidumbre.
- Analizar razones por las que se han tomado las decisiones

c.- Juicio de expertos.

Los expertos con experiencia apropiada, adquirida en proyectos o áreas de negocio similares, pueden identificar los riesgos directamente. El director del proyecto debe identificar a dichos expertos e invitarlos a considerar todos los aspectos del proyecto, y a sugerir los posibles riesgos basándose en sus experiencias previas y en sus áreas de especialización. Debe tenerse en cuenta la parcialidad de los expertos en este proceso

Salidas

Registro de riesgos Las salidas principales del proceso Identificar los Riesgos son las entradas iniciales al registro de riesgos. El registro de riesgos contiene al final los resultados de los demás procesos de gestión de riesgos a medida que se llevan a cabo, dando como resultado un incremento en el nivel y tipo de información contenida en el registro de riesgos conforme transcurre el tiempo. La preparación del registro de riesgos comienza en el proceso Identificar los Riesgos con la siguiente información, y luego queda

a disposición para otros procesos de dirección de proyectos y de Gestión de los Riesgos del Proyecto.

2.10.2.3 Realizar el análisis cualitativo de riesgos:

Es el proceso que consiste en priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de dichos riesgos. (Véase figura N^o 7). Las organizaciones pueden mejorar el desempeño del proyecto concentrándose en los riesgos de alta prioridad. El proceso Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos evalúa la prioridad de los riesgos identificados usando la probabilidad relativa de ocurrencia, el impacto correspondiente sobre los objetivos del proyecto si los riesgos se presentan, así como otros factores, tales como el plazo de respuesta y la tolerancia al riesgo por parte de la organización asociados con las restricciones del proyecto en cuanto a costos, cronograma, alcance y calidad. Estas evaluaciones reflejan la actitud frente a los riesgos, tanto del equipo del proyecto como de otros interesados. Por lo tanto, una evaluación eficaz requiere la identificación explícita y la gestión de las actitudes frente al riesgo por parte de los participantes clave en el marco del proceso Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos. Cuando estas actitudes frente al riesgo introducen prejuicios en la evaluación de los riesgos identificados, debe ponerse atención en evaluar dichos prejuicios y en corregirlos. La definición de niveles de probabilidad e impacto puede reducir la influencia de prejuicios. La criticidad temporal de acciones relacionadas con riesgos puede magnificar la importancia de un riesgo. Una evaluación de la calidad de la información disponible sobre los riesgos del proyecto también ayuda a clarificar la evaluación de la importancia del riesgo para el proyecto.

Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos es por lo general un medio rápido y económico de establecer prioridades para la planificación de la respuesta a los riesgos y sienta las bases para realizar el análisis cuantitativo de riesgos, si se requiere. El proceso Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos debe ser revisado durante el ciclo

de vida del proyecto para mantenerlo actualizado con respecto a los cambios en los riesgos del proyecto. Este proceso puede conducir al proceso Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos o directamente al proceso Planificar la Respuesta a los Riesgos. (PMI, 2013, p.328).

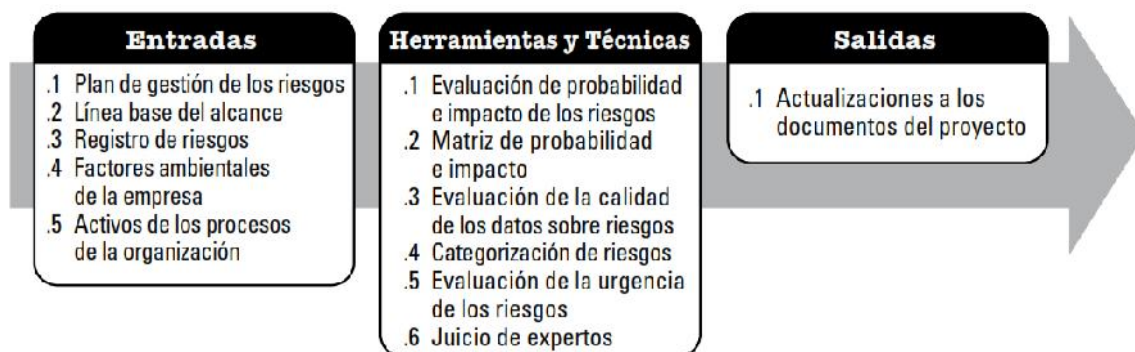


Figura 7 Realizar Análisis Cualitativo de los Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas. (Fuente: PMI, 2013 p.328).

Entradas

- Plan de gestión de riesgos.
- Línea de base de alcance
- Registro de riesgos
- Factores ambientales de la Empresa.
- Activos de los procesos de la organización.

Herramientas y técnicas

- **Evaluación de probabilidad e impacto de los riesgos.** La evaluación de la probabilidad de los riesgos estudia la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo específico. La evaluación del impacto de los riesgos investiga el efecto potencial de los mismos sobre un objetivo del proyecto, tal como el cronograma, el costo, la calidad o el desempeño,

incluidos tanto los efectos negativos en el caso de las amenazas, como positivos, en el caso de las oportunidades.

- Matriz de probabilidad e impacto.** Los riesgos se clasifican por orden de prioridad de acuerdo con sus implicaciones potenciales de tener un efecto sobre los objetivos del proyecto. El método típico para priorizar los riesgos consiste en utilizar una tabla de búsqueda o una Matriz de Probabilidad e Impacto. La organización establece normalmente las combinaciones específicas de probabilidad e impacto que llevan a calificar un riesgo de importancia “alta”, “moderada” o “baja”, junto con la correspondiente importancia para la planificación de la respuesta a los riesgos.

Matriz de Probabilidad e Impacto										
Probabilidad	Amenazas					Oportunidades				
0,90	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72	0,72	0,36	0,18	0,09	0,05
0,70	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56	0,56	0,28	0,14	0,07	0,04
0,50	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40	0,40	0,20	0,10	0,05	0,03
0,30	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24	0,24	0,12	0,06	0,03	0,02
0,10	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01
	0,05/ Muy Bajo	0,10/ Bajo	0,20/ Moderado	0,40/ Alto	0,80/ Muy Alto	0,80/ Muy Alto	0,40/ Alto	0,20/ Moderado	0,10/ Bajo	0,05/ Muy Bajo

Impacto (escala numérica) sobre un objetivo (p.ej., costo, tiempo, alcance o calidad)

Cada riesgo es calificado de acuerdo con su probabilidad de ocurrencia y el impacto sobre un objetivo en caso de que ocurra. Los umbrales de la organización para riesgos bajos, moderados o altos se muestran en la matriz y determinan si el riesgo es calificado como alto, moderado o bajo para ese objetivo.

Figura 8 Matriz de Probabilidad e Impacto y nivel de riesgo (PMBOK) (Fuente: PMI, 2013 p.328).

- **Evaluación de la calidad de los datos sobre riesgos.** Para ser creíble, un análisis cualitativo de riesgos requiere datos exactos y sin parcialidades. El análisis de la calidad de los datos sobre riesgos es una técnica para evaluar el grado de utilidad de los datos sobre riesgos para su gestión. Implica examinar el grado de entendimiento del riesgo y la exactitud, calidad, fiabilidad e integridad de los datos relacionados con el riesgo. Si la calidad de los datos es inaceptable, puede ser necesario recopilar datos de mayor calidad.
- **Categorización de riesgos.** Los riesgos del proyecto pueden categorizarse por fuentes de riesgo (p.ej., utilizando la RBS), por área del proyecto afectada (p.ej., utilizando la EDT) u otra categoría útil (p.ej., fase del proyecto) para determinar qué áreas del proyecto están más expuestas a los efectos de la incertidumbre. La agrupación de los riesgos en función de sus causas comunes puede llevar al desarrollo de respuestas efectivas a los riesgos.
- **Evaluación de la urgencia del riesgo.** Los riesgos que requieren respuestas a corto plazo pueden ser considerados de atención más urgente. Los indicadores de prioridad pueden incluir el tiempo para dar una respuesta a los riesgos, los síntomas y las señales de advertencia, y la calificación del riesgo. En algunos análisis cualitativos, la evaluación de la urgencia de un riesgo puede estar asociada con la calificación del riesgo, la cual se determina a partir de la matriz de probabilidad e impacto para obtener una calificación final de la severidad del riesgo.
- **Juicio de expertos.** El juicio de expertos es necesario para evaluar la probabilidad y el impacto de cada riesgo, para determinar su ubicación dentro de la matriz representada. Por lo general, los expertos son aquellas

personas que ya han tenido experiencia en proyectos similares relativamente recientes. Además, quienes planifican y dirigen el proyecto específico son expertos, particularmente en lo relativo a los aspectos específicos de dicho proyecto. La obtención del juicio de expertos en materia de riesgos se logra a menudo mediante talleres de facilitación o entrevistas. Debe tenerse en cuenta la parcialidad de los expertos en este proceso.

Salidas

- Actualización a los documentos del proyecto.
- Actualizaciones al Registro de Riesgos: El registro de riesgos se inicia durante el proceso Identificar los Riesgos. El registro de riesgos se actualiza con la información procedente del proceso Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos y luego se añade a los documentos del proyecto. Las actualizaciones al registro de riesgos provenientes del proceso Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos las cuales incluyen:
 - Clasificación relativa o lista de prioridades de los riesgos del proyecto: La matriz de probabilidad e impacto puede utilizarse para clasificar los riesgos según su importancia individual. La utilización de combinaciones de probabilidad de ocurrencia de cada riesgo y su impacto sobre los objetivos en caso de que suceda otorgará a los riesgos un orden de prioridad y los clasificará en grupos según sean de “riesgo alto”, de “riesgo moderado” o de “riesgo bajo”. Los riesgos pueden enumerarse por prioridades en forma separada para el cronograma, el costo y el desempeño, puesto que las organizaciones pueden acordar mayor importancia a un objetivo o a otro. Luego, el director del proyecto puede utilizar la lista de prioridades de riesgos para centrar su atención en aquellos elementos de gran importancia (riesgo alto) para los principales

objetivos, cuya respuesta puede llevar a obtener mejores resultados para el proyecto. Se debe incluir una descripción de los fundamentos para la evaluación de la probabilidad y del impacto de los riesgos considerados importantes para el proyecto.

- Riesgos agrupados por categorías: La categorización de riesgos puede revelar causas comunes de riesgos o áreas del proyecto que requieren atención especial. Descubrir las concentraciones de riesgos puede mejorar la efectividad de las respuestas a los riesgos.
- Causas de riesgo o áreas del proyecto que requieren particular atención:
- Descubrir las concentraciones de riesgos puede mejorar la efectividad de las respuestas a los riesgos.
- Lista de riesgos que requieren respuesta a corto plazo: Los riesgos que requieren una respuesta urgente y aquéllos que pueden ser tratados posteriormente pueden incluirse en grupos diferentes.
- Lista de riesgos que requieren análisis y respuesta adicionales: Algunos riesgos pueden justificar un mayor análisis, incluido el análisis cuantitativo de riesgos, así como una acción de respuesta.
- Listas de supervisión para riesgos de baja prioridad: Los riesgos que no se han evaluado como importantes en el proceso Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos pueden incluirse en una lista de supervisión para un monitoreo continuo.
- Tendencias en los resultados del análisis cualitativo de riesgos: Conforme se repite el análisis, puede hacerse evidente una tendencia para determinados riesgos, que puede hacer más o menos urgente o importante la respuesta a los riesgos o un análisis más profundo.

2.10.2.4 Realizar el análisis cuantitativo de riesgos

Es el proceso que consiste en analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto (figura N° 9). El proceso Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos se aplica a los riesgos priorizados mediante el proceso Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos por tener un posible impacto significativo sobre las demandas concurrentes del proyecto. El proceso Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos analiza el efecto de esos eventos de riesgo. Puede utilizarse para asignar a esos riesgos una calificación numérica individual o para evaluar el efecto acumulativo de todos los riesgos que afectan el proyecto. También presenta un enfoque cuantitativo para tomar decisiones en caso de incertidumbre.

Por lo general, el proceso Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos se realiza después del proceso Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos. En algunos casos, es posible que el proceso Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos no sea necesario para desarrollar una respuesta efectiva a los riesgos. La disponibilidad de tiempo y presupuesto, así como la necesidad de declaraciones cualitativas o cuantitativas acerca de los riesgos y sus impactos, determinarán qué métodos emplear para un proyecto en particular. El proceso Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos debe repetirse después del proceso Planificar la Respuesta a los Riesgos, así como durante el proceso Monitorear y Controlar los Riesgos, para determinar si se ha reducido satisfactoriamente el riesgo global del proyecto. Las tendencias pueden indicar la necesidad de más o menos acciones en materia de gestión de riesgos. (PMI, 2013, p.333).



Figura 9 Realizar Análisis Cuantitativo de los Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas. (Fuente: PMI, 2013, p.334).

Entradas

- Plan de gestión de riesgos.
- Plan de gestión de costos.
- Plan de gestión de cronograma.
- Registro de riesgos
- Factores ambientales de la Empresa.
- Activos de los procesos de la organización

Herramientas y técnicas

Técnicas de recopilación y representación de datos.

- **Entrevistas:** Las técnicas de entrevistas se basan en la experiencia y en datos históricos para cuantificar la probabilidad y el impacto de los riesgos sobre los objetivos del proyecto. La información necesaria depende del tipo de distribuciones de probabilidad que se vayan a utilizar. Por ejemplo, para algunas distribuciones comúnmente usadas, la información se podría recopilar agrupándola en escenarios optimistas (bajo), pesimistas (alto) y más probables. También se encuentra información adicional sobre las estimaciones por tres valores en el proceso Estimar la Duración de las Actividades y en el proceso Estimar los Costos. La documentación de la lógica de los rangos de riesgo y de los supuestos que subyacen a éstos es un componente importante de la entrevista de riesgos,

ya que puede suministrar información sobre la fiabilidad y la credibilidad del análisis.

- **Distribuciones de probabilidad:** Las distribuciones continuas de probabilidad, utilizadas ampliamente en el modelado y la simulación representan la incertidumbre de los valores tales como las duraciones de las actividades del cronograma y los costos de los componentes del proyecto. Las distribuciones diferenciadas pueden emplearse para representar eventos inciertos, como el resultado de una prueba o un posible escenario en un árbol de decisiones. La figura N° 10 muestra dos ejemplos de distribuciones continuas ampliamente usadas. Estas distribuciones describen formas que son compatibles con los datos que se compilan habitualmente durante el análisis cuantitativo de riesgos. Las distribuciones uniformes pueden emplearse únicamente cuando no hay un valor obvio que sea más probable que cualquier otro entre los límites alto y bajo especificados, como en la etapa inicial de la concepción de un diseño.

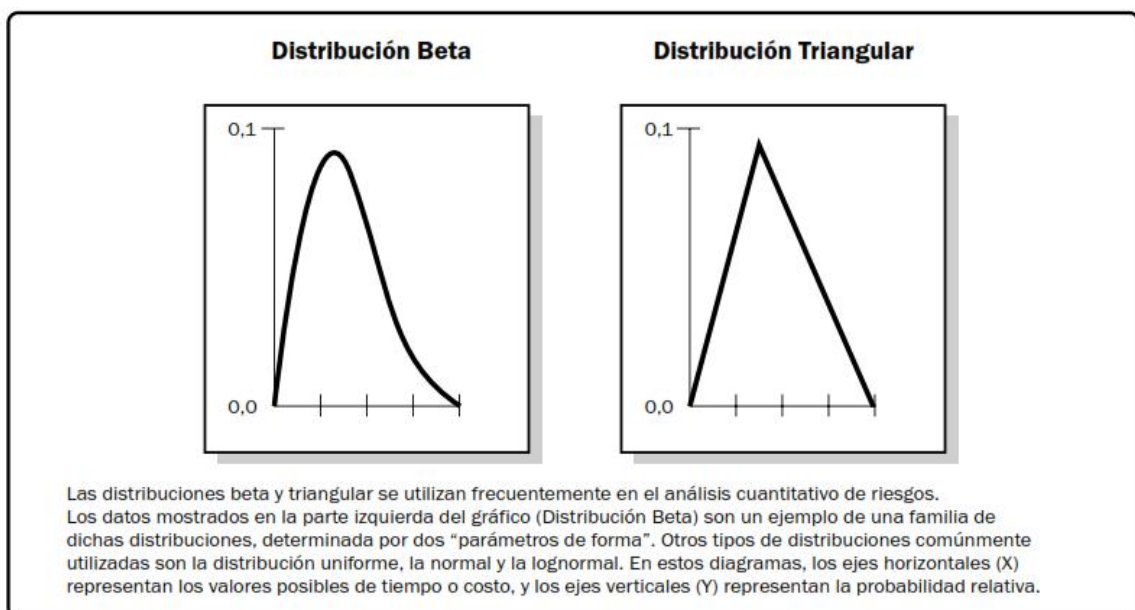


Figura 10 Tipo de distribuciones (Fuente: PMI, 2013, p.337).

- **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, e incluyen:
 - **Análisis de sensibilidad:** El análisis de sensibilidad ayuda a determinar qué riesgos tienen un mayor impacto potencial en el proyecto. Este método evalúa el grado en que la incertidumbre de cada elemento del proyecto afecta el objetivo que está siendo examinado, cuando todos los demás elementos inciertos se mantienen en sus valores de línea base. Una representación típica del análisis de sensibilidad es el diagrama con forma de tornado, que es útil para comparar la importancia y el impacto relativos de las variables que tienen un alto grado de incertidumbre con respecto a las que son más estables.
 - **Análisis del valor monetario esperado (EVM):** El análisis del valor monetario esperado (EMV) es un concepto estadístico que calcula el resultado promedio cuando el futuro incluye escenarios que pueden ocurrir o no (es decir, análisis bajo incertidumbre). El valor monetario esperado de las oportunidades se expresará por lo general con valores positivos, mientras que el de los riesgos será negativo. El valor monetario esperado requiere una suposición de neutralidad del riesgo, que no se trate ni de una aversión al riesgo ni de una atracción por éste. El valor monetario esperado para un proyecto se calcula multiplicando el valor de cada posible resultado por su probabilidad de ocurrencia, y sumando luego los resultados. Este tipo de análisis se utiliza comúnmente en el análisis mediante árbol de decisiones.

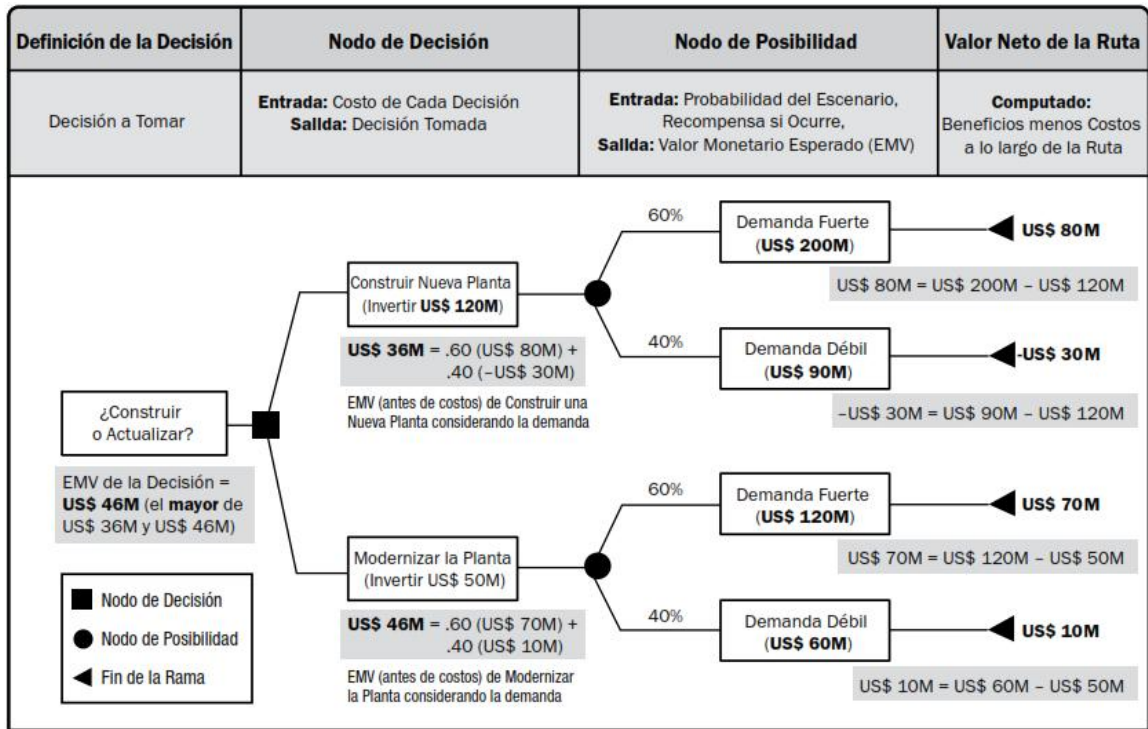


Figura 11 Diagrama de Árbol de decisiones (Fuente: PMI, 2013, p.339).

- Modelado y simulación:** Una simulación de proyecto utiliza un modelo que traduce las incertidumbres detalladas especificadas del proyecto en su impacto potencial sobre los objetivos del mismo. Las simulaciones iterativas se realizan habitualmente utilizando la técnica Monte Carlo. En una simulación, el modelo del proyecto se calcula muchas veces (mediante iteración) utilizando valores de entrada (p.ej., estimaciones de costos o duraciones de las actividades) seleccionados al azar para cada iteración a partir de las distribuciones de probabilidad para estas variables. A partir de las iteraciones, se calcula una distribución de probabilidad (p.ej., el costo total o la fecha de conclusión). Para un análisis de riesgos de costos, una simulación emplea estimaciones de costos. Para un análisis de los riesgos relativos al cronograma, se emplean el diagrama de red del cronograma y las estimaciones de la duración. El Gráfico siguiente muestra la salida de una simulación de riesgos relativos

a los costos e ilustra la probabilidad respectiva de alcanzar una meta específica en materia de costos. Pueden desarrollarse curvas similares para los resultados del cronograma.

- **Juicio de expertos:** El juicio de expertos (que idealmente recurre a expertos con experiencia relevante y reciente) se requiere para identificar los impactos potenciales sobre el costo y el cronograma, para evaluar la probabilidad y definir las entradas (tales como las distribuciones de probabilidad) a las herramientas.

El juicio de expertos también participa en la interpretación de los datos. Los expertos deben ser capaces de identificar las debilidades de las herramientas, así como sus fortalezas relativas. Los expertos pueden determinar cuándo una determinada herramienta puede o no ser la más apropiada, teniendo en cuenta las capacidades y la cultura de la organización.

Salida

Actualización de documentos del proyecto

- **Actualizaciones al Registro de Riesgos:** El registro de riesgos se actualiza para incluir un informe cuantitativo de riesgos que detalla los enfoques cuantitativos, las salidas y las recomendaciones. Incluye:
 - **Análisis probabilístico del proyecto:** Se realizan estimaciones de los resultados potenciales del cronograma y costos del proyecto, enumerando las fechas de conclusión y los costos posibles con sus niveles de confianza asociados. Esta salida, a menudo expresada como una distribución acumulativa, puede utilizarse con las

tolerancias al riesgo por parte de los interesados para permitir la cuantificación de las reservas para contingencias de costo y tiempo. Dichas reservas para contingencias son necesarias para reducir el riesgo de desviación de los objetivos del proyecto establecidos a un nivel aceptable para la organización.

- **Probabilidad de alcanzar los objetivos de costo y tiempo:** Con los riesgos que afronta el proyecto, se puede estimar la probabilidad de alcanzar los objetivos del proyecto de acuerdo con el plan actual utilizando los resultados del análisis cuantitativo de riesgos.
- **Lista priorizada de riesgos cuantificados:** Esta lista de riesgos incluye los riesgos que representan la mayor amenaza o presentan la mayor oportunidad para el proyecto. Se incluyen los riesgos que pueden tener el mayor efecto en las contingencias de costos y aquéllos que tienen más probabilidad de influir en la ruta crítica. En algunos casos, estos riesgos pueden identificarse por medio de un diagrama con forma de tornado, que se genera por medio de los análisis de simulación.
- **Tendencias en los resultados del análisis cuantitativo de riesgos:** Conforme se repite el análisis, puede hacerse evidente una tendencia que lleve a conclusiones que afecten las respuestas a los riesgos. La información histórica de la organización relativa al cronograma, al costo, a la calidad y al desempeño del proyecto debe reflejar los nuevos elementos de comprensión adquiridos a través del proceso Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos. Dicho historial puede adoptar la forma de un informe de análisis

cuantitativo de riesgos. Este informe puede presentarse en forma separada o integrada al registro de riesgos.

2.10.2.5 Planificar la respuesta a los riesgos

Es el proceso por el cual se desarrollan opciones y acciones para incrementar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto. (figura N° 12). Se realiza después de los procesos Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos y Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos (en el caso de que éste se aplique). Incluye la identificación y asignación de una persona (el “propietario de la respuesta a los riesgos”) para que asuma la responsabilidad de cada respuesta a los riesgos acordada y financiada. El proceso Planificar la Respuesta a los Riesgos aborda los riesgos en función de su prioridad, introduciendo recursos y actividades en el presupuesto, el cronograma y el plan para la dirección del proyecto, según se requiera.

Las respuestas a los riesgos planificadas deben adaptarse a la importancia del riesgo, ser rentables con relación al desafío por cumplir, realistas dentro del contexto del proyecto, acordadas por todas las partes involucradas y deben estar a cargo de una persona responsable. También deben ser oportunas. A menudo, se requiere seleccionar la mejor respuesta a los riesgos entre varias opciones.

Las respuestas pueden incluir llevar a cabo una o todas las acciones siguientes para cada riesgo principal: Realizar algo para eliminar los riesgos antes de que ocurran, hacer algo para asegurarse que las oportunidades ocurran, disminuir la probabilidad y/o impacto de las amenazas o aumentar la probabilidad y/o impacto de las oportunidades.

Para las amenazas remanentes (residuales) que no pueden ser eliminadas: Hacer algo si ocurre el riesgo (planes de contingencia), hacer algo si los planes de contingencia no son efectivos (planes de reserva). (PMI, 2013, p. 342).

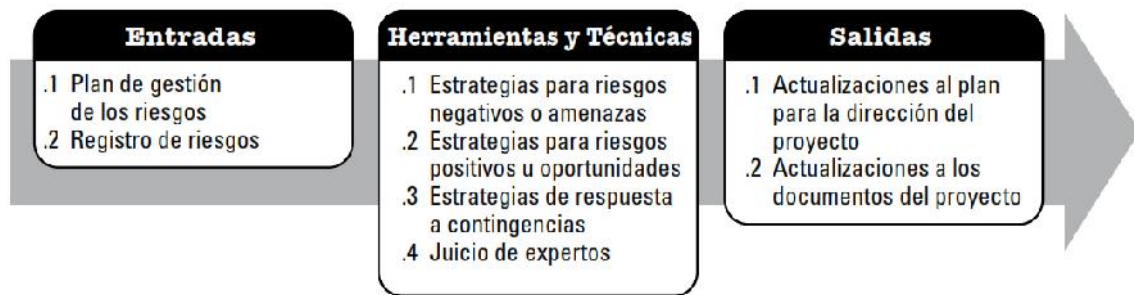


Figura 12 Planificar la respuesta a los Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas. (Fuente: PMI, 2013, p.342).

Entradas

- Plan de gestión de riesgos.
- Registro de riesgos

Herramientas y técnicas

- **Estrategias para riesgos negativos o amenazas.** Las tres estrategias siguientes abordan normalmente las amenazas o los riesgos que pueden tener impactos negativos sobre los objetivos del proyecto en caso de ocurrir. La cuarta estrategia, aceptar, puede utilizarse tanto para riesgos negativos o amenazas como para riesgos positivos u oportunidades. Estas estrategias, descritas a continuación, consisten en evitar, transferir, mitigar o aceptar.
 - **Evitar:** Evitar el riesgo implica cambiar el plan para la dirección del proyecto, a fin de eliminar por completo la amenaza. El director del proyecto también puede aislar los objetivos del proyecto del impacto de los riesgos o cambiar el objetivo que se encuentra amenazado. Ejemplos de lo anterior son la ampliación del cronograma, el cambio de estrategia o la reducción del alcance. La estrategia de evasión más drástica consiste en anular por completo el proyecto. Algunos riesgos que surgen en etapas

tempranas del proyecto pueden ser evitados aclarando los requisitos, obteniendo información, mejorando la comunicación o adquiriendo experiencia.

- **Transferir:** Transferir el riesgo requiere trasladar a un tercero todo o parte del impacto negativo de una amenaza, junto con la propiedad de la respuesta. La transferencia de un riesgo simplemente confiere a una tercera persona la responsabilidad de su gestión; no lo elimina. La transferencia de la responsabilidad de un riesgo es más efectiva cuando se trata de la exposición a riesgos financieros. Transferir el riesgo casi siempre implica el pago de una prima de riesgo a la parte que asume el riesgo. Las herramientas de transferencia pueden ser bastante diversas e incluyen, entre otras, el uso de seguros, garantías de cumplimiento, fianzas, certificados de garantía, etc. Pueden emplearse contratos para transferir a un tercero la responsabilidad de riesgos específicos. Por ejemplo, cuando un comprador dispone de capacidades que el vendedor no posee, puede ser prudente transferir contractualmente al comprador parte del trabajo junto con sus riesgos correspondientes. En muchos casos, el uso de un contrato de margen sobre el costo puede transferir el costo del riesgo al comprador, mientras que un contrato de precio fijo puede transferir el riesgo al vendedor.
- **Mitigar:** Mitigar el riesgo implica reducir a un umbral aceptable la probabilidad y/o el impacto de un evento adverso. Adoptar acciones tempranas para reducir la probabilidad de ocurrencia de un riesgo y/o su impacto sobre el proyecto, a menudo es más efectivo que tratar de reparar el daño después de ocurrido el riesgo.

Ejemplos de acciones tendientes a mitigar un riesgo son adoptar procesos menos complejos, efectuar más pruebas o seleccionar un proveedor más estable. Por ejemplo, la mitigación puede requerir la creación de un prototipo para reducir el riesgo de pasar de un modelo a escala de un proceso o producto a uno de tamaño real. Cuando no es posible reducir la probabilidad, una respuesta de mitigación puede abordar el impacto del riesgo, dirigiéndose a los vínculos que determinan su severidad. Por ejemplo, diseñar redundancia en un sistema puede permitir reducir el impacto causado por un fallo del componente original.

- **Aceptar:** Esta estrategia se adopta debido a que rara vez es posible eliminar todas las amenazas de un proyecto. Esta estrategia indica que el equipo del proyecto ha decidido no cambiar el plan para la dirección del proyecto para hacer frente a un riesgo, o no ha podido identificar ninguna otra estrategia de respuesta adecuada. Esta estrategia puede ser pasiva o activa. La aceptación pasiva no requiere ninguna acción, excepto documentar la estrategia, dejando que el equipo del proyecto aborde los riesgos conforme se presentan. La estrategia de aceptación activa más común consiste en establecer una reserva para contingencias, que incluya la cantidad de tiempo, medios financieros o recursos necesarios para abordar los riesgos.
- **Estrategias para riesgos positivos u oportunidades.** Tres de las cuatro respuestas se sugieren para tratar riesgos con impactos potencialmente positivos sobre los objetivos del proyecto. La cuarta estrategia, aceptar, puede utilizarse tanto para riesgos negativos o

amenazas como para riesgos positivos u oportunidades. Estas estrategias, descritas a continuación, son explotar, compartir, mejorar o aceptar.

- **Explotar:** Esta estrategia puede seleccionarse para los riesgos con impactos positivos, cuando la organización desea asegurarse de que la oportunidad se haga realidad. Esta estrategia busca eliminar la incertidumbre asociada con un riesgo positivo particular, asegurando que la oportunidad definitivamente se concrete. Algunos ejemplos de explotación directa de las respuestas incluyen la asignación al proyecto de recursos más talentosos de la organización para reducir el tiempo hasta la conclusión o para ofrecer un costo menor que el planificado originalmente.
- **Compartir:** Compartir un riesgo positivo implica asignar todo o parte de la propiedad de la oportunidad a un tercero mejor capacitado para capturar la oportunidad en beneficio del proyecto. Algunos ejemplos de acciones para compartir incluyen la formación de asociaciones de riesgo conjunto, equipos, empresas con finalidades especiales o uniones temporales de empresas, que pueden establecerse con el propósito expreso de tomar ventaja de la oportunidad, de modo que todas las partes se beneficien a partir de sus acciones.
- **Mejorar:** Esta estrategia se utiliza para aumentar la probabilidad y/o los impactos positivos de una oportunidad. La identificación y maximización de las fuerzas impulsoras clave de estos riesgos de impacto positivo pueden incrementar su probabilidad de ocurrencia. Algunos ejemplos de mejorar las oportunidades

incluyen la adición de más recursos a una actividad para terminar más pronto.

- **Aceptar:** Aceptar una oportunidad consiste en tener la voluntad de tomar ventaja de ella si se presenta, pero sin buscarla de manera activa.
- **Estrategias de respuestas de contingencia:** Algunas estrategias están diseñadas para ser usadas únicamente si se presentan determinados eventos. Para algunos riesgos, resulta apropiado para el equipo del proyecto elaborar un plan de respuesta que sólo se ejecutará bajo determinadas condiciones predefinidas, si se cree que habrá suficientes señales de advertencia para implementar el plan. Los eventos que disparan la respuesta para contingencias, tales como no cumplir con hitos intermedios u obtener una prioridad más alta con un proveedor, deben definirse y rastrearse.
- **Juicio experto:** El juicio de expertos constituye una entrada procedente de partes con sólidos conocimientos, que atañe a las acciones que deben tomarse en el caso de un riesgo específico y definido. La experiencia puede ser proporcionada por cualquier grupo o persona con una formación especializada, conocimientos, habilidad, experiencia o capacitación en la elaboración de respuestas a los riesgos.

Salidas

- **Actualizaciones al plan de dirección del proyecto:** Los elementos del plan para la dirección del proyecto susceptibles de actualización como resultado de la ejecución de este proceso incluyen, entre otros:

- **Plan de gestión del cronograma:** El plan de gestión del cronograma se actualiza para reflejar los cambios en el proceso y en la práctica, motivados por las respuestas a los riesgos. Esto puede incluir cambios que atañen a la tolerancia o al comportamiento en relación con la carga y nivelación de recursos, así como actualizaciones al cronograma mismo.
- **Plan de gestión de costos:** El plan de gestión de costos se actualiza para reflejar los cambios en el proceso y en la práctica, motivados por las respuestas a los riesgos. Esto puede incluir cambios que atañen a la tolerancia o al comportamiento en relación con la contabilidad de los costos, el seguimiento y los informes, así como actualizaciones al presupuesto y a la utilización de las reservas para contingencias.
- **Plan de gestión de calidad.** El plan de gestión de calidad se actualiza para reflejar los cambios en el proceso y en la práctica, motivados por las respuestas a los riesgos. Esto puede incluir cambios que atañen a la tolerancia o al comportamiento en relación con los requisitos, el aseguramiento o el control de calidad, así como actualizaciones a la documentación de requisitos.
- **Plan de gestión de las adquisiciones:** El plan de gestión de las adquisiciones puede actualizarse para reflejar cambios a nivel de la estrategia, tales como modificaciones en cuanto a la decisión de hacer o comprar, o en el o los tipos de contrato, motivadas por las respuestas a los riesgos.
- **Plan de gestión de recursos humanos:** El plan para la dirección de personal, que forma parte del plan de gestión de los recursos humanos, se actualiza para reflejar los cambios en la

estructura organizacional del proyecto y en las aplicaciones de recursos, motivadas por las respuestas a los riesgos. Esto puede incluir cambios que atañen a la tolerancia o al comportamiento en relación con la asignación del personal, así como actualizaciones a la carga de recursos.

- **Línea base del cronograma:** Como consecuencia de nuevo trabajo (o del trabajo omitido) generado por las respuestas a los riesgos, la línea base del cronograma puede actualizarse para reflejar estos cambios.
 - **Línea base del desempeño de costos:** Como consecuencia de nuevo trabajo (o del trabajo omitido) generado por las respuestas a los riesgos.
- **Actualizaciones a los documentos del proyecto** Entre los documentos del proyecto que pueden actualizarse, se incluyen:
 - **Actualizaciones al registro de supuestos:** Conforme se dispone de nueva información por medio de la aplicación de las respuestas a los riesgos, los supuestos pueden cambiar. Es preciso revisar el registro de supuestos para dar cabida a esta nueva información.
 - **Actualizaciones a la documentación técnica:** Conforme se dispone de
 - **Actualizaciones a la documentación técnica:** Conforme se dispone de nueva información por medio de la aplicación de las respuestas a los riesgos, los métodos técnicos y los entregables físicos pueden cambiar. La documentación de apoyo debe revisarse para dar cabida a esta nueva información.

- **Solicitudes de cambio:** La planificación de posibles respuestas a los riesgos a menudo puede dar lugar recomendaciones de cambios en los recursos, actividades, estimaciones de costos y otros elementos identificados durante otros procesos de planificación. Cuando se identifican dichas recomendaciones, se generan y se procesan solicitudes de cambio a través del proceso Realizar el Control Integrado de Cambios.

2.10.2.6 Monitorear y controlar los riesgos.

Es el proceso por el cual se implementan planes de respuesta a los riesgos, se rastrean los riesgos identificados, se monitorean los riesgos residuales, se identifican nuevos riesgos y se evalúa la efectividad del proceso contra los riesgos a través del proyecto. (Véase la figura N° 13). Las respuestas a los riesgos planificadas que se incluyen en el plan para la dirección del proyecto se ejecutan durante el ciclo de vida del proyecto, pero el trabajo del proyecto debe monitorearse continuamente para detectar riesgos nuevos, riesgos que cambian o que se vuelven obsoletos.

El proceso Monitorear y Controlar los Riesgos aplica técnicas, tales como el análisis de variación y de tendencias, que requieren el uso de información del desempeño generada durante la ejecución del proyecto.

Otras finalidades del proceso Monitorear y Controlar los Riesgos son determinar si:

- Los supuestos del proyecto siguen siendo válidos.
- Los análisis muestran que un riesgo evaluado ha cambiado o puede descartarse.
- Se respetan las políticas y los procedimientos de gestión de riesgos.

- Las reservas para contingencias de costo o cronograma deben modificarse para alinearlas con la evaluación actual de los riesgos.

El proceso Monitorear y Controlar los Riesgos puede implicar la selección de estrategias alternativas, la ejecución de un plan de contingencia o de reserva, la implementación de acciones correctivas y la modificación del plan para la dirección del proyecto. El propietario de la respuesta a los riesgos informa periódicamente al director del proyecto sobre la efectividad del plan, sobre cualquier efecto no anticipado y sobre cualquier corrección necesaria para gestionar el riesgo adecuadamente. Monitorear y Controlar los Riesgos también incluye una actualización a los activos de los procesos de la organización, incluidas las bases de datos de las lecciones aprendidas del proyecto y las plantillas de gestión de riesgos para beneficio de proyectos futuros. (PMI, 2013, p. 350).



Figura 13 Monitorear y Controlar los Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas. (Fuente: PMI, 2013, p. 349).

Estos procesos interactúan entre sí y con los procesos de las otras áreas de conocimiento. Cada proceso puede implicar el esfuerzo de una o más personas, dependiendo de las necesidades del proyecto. Cada proceso se ejecuta por lo menos una vez en cada proyecto y en una o más fases del proyecto, en caso de que el mismo esté

dividido en fases. Aunque los procesos se presentan aquí como elementos diferenciados con interfaces bien definidas, en la práctica se superponen e interactúan.

Entradas

- **Plan de Gestión del proyecto.** El plan para la Gestión del proyecto, contiene el plan de gestión de riesgos, que incluye la tolerancia a los riesgos, los protocolos y asignaciones de personas (incluidos los propietarios de los riesgos), el tiempo y otros recursos para la gestión de los riesgos del proyecto.
- **Registro de riesgos.** El registro de riesgos tiene entradas clave que incluyen los riesgos identificados y los propietarios de los riesgos, las respuestas acordadas a los riesgos, las acciones de implementación específicas, los síntomas y las señales de advertencia de riesgos, los riesgos residuales y secundarios, una lista de supervisión de los riesgos de baja prioridad y las reservas para contingencias de tiempo y costo.
- **Datos de desempeño del trabajo.** La información sobre el desempeño del trabajo relativo a los diferentes resultados de desempeño incluye, entre otras:
 - El estado de los entregables.
 - El avance del cronograma.
 - Los costos incurridos.
- **Informes de desempeño.** Los informes de desempeño, toman datos de las mediciones del desempeño y los analizan para brindar información sobre el desempeño del trabajo del proyecto, incluyendo el análisis de variación, los datos sobre el valor ganado y los datos para proyecciones.

Herramientas y técnicas

- **Revaluación de los riesgos al Monitorear y Controlar los Riesgos.** A menudo trae como resultado la identificación de nuevos riesgos, la reevaluación de los riesgos actuales y el cierre de riesgos obsoletos. Deben programarse periódicamente reevaluaciones de los riesgos del proyecto. La cantidad y el nivel de detalle de las repeticiones que corresponda hacer dependerán de la manera en que el proyecto avanza con relación a sus objetivos.
- **Auditorías de los riesgos.** Las Auditorías de los riesgos examinan y documentan la efectividad de las respuestas a los riesgos identificados y sus causas, así como la efectividad del proceso de gestión de riesgos. El director del proyecto es el responsable de asegurar que las auditorías de riesgos se realicen con una frecuencia apropiada, según se definió en el plan de gestión de riesgos. Las auditorías de riesgos pueden incluirse durante reuniones de rutina de revisión del proyecto, o bien, pueden celebrarse reuniones de auditoría específicas para este fin. El formato de la auditoría y sus objetivos deben definirse claramente antes de efectuar la auditoría.
- **Análisis de Variación y de Tendencias.** Muchos procesos de control utilizan el análisis de variación para comparar los resultados planificados con los resultados reales. Con el propósito de monitorear y controlar los eventos de riesgo, deben revisarse las tendencias en la ejecución del proyecto utilizando la información relativa al desempeño. El análisis del valor ganado, así como otros métodos de análisis de variación y de tendencias del proyecto pueden utilizarse para monitorear el desempeño global del proyecto. Los resultados de estos análisis pueden pronosticar la desviación potencial del proyecto a su conclusión con respecto a las

metas de costo y cronograma. La desviación del plan de línea base pueden indicar el impacto potencial de amenazas u oportunidades.

- **Medición del Desempeño Técnico.** La medición del desempeño técnico compara los logros técnicos durante la ejecución del proyecto con el cronograma de logros técnicos del plan para la dirección del proyecto. Requiere la definición de medidas objetivas cuantificables del desempeño técnico que puedan usarse para comparar los resultados reales con los planificados. Tales mediciones del desempeño técnico pueden incluir pesos, tiempos de transacción, número de piezas defectuosas entregadas, capacidad de almacenamiento, etc. Una desviación, como ofrecer una mayor o menor funcionalidad con respecto a la planificada en un hito, puede ayudar a predecir el grado de éxito que se logrará en cumplir con el alcance del proyecto y también puede mostrar el grado de riesgo técnico que enfrenta el proyecto.
- **Análisis de Reserva.** A lo largo de la ejecución del proyecto, pueden presentarse algunos riesgos, con impactos positivos o negativos sobre las reservas para contingencias del presupuesto o del cronograma. El análisis de reserva compara la cantidad de reservas para contingencias restantes con la cantidad de riesgo restante en un momento dado del proyecto, con objeto de determinar si la reserva restante es suficiente. Reuniones sobre el Estado del Proyecto: La gestión de los riesgos del proyecto debe ser un punto del orden del día en las reuniones periódicas sobre el estado del proyecto. El tiempo requerido para tratar este asunto variará dependiendo de los riesgos que se hayan identificado, de su prioridad y dificultad de respuesta. La gestión de riesgos se vuelve más sencilla conforme se practica más a menudo. Los debates frecuentes sobre los

riesgos aumentan las posibilidades de que las personas identifiquen los riesgos y las oportunidades.

Salidas

- **Información de desempeño del trabajo.** La información de desempeño del trabajo, como salida del proceso Controlar los Riesgos, proporciona un mecanismo para comunicar y apoyar la toma de decisiones del proyecto.
- **Solicitudes de cambio.** La implementación de planes de contingencia o soluciones alternativas se traduce a veces en solicitudes de cambio. Las solicitudes de cambio se preparan y envían al proceso Realizar el Control Integrado de Cambios. Las solicitudes de cambio pueden incluir acciones tanto correctivas como preventivas recomendadas.
 - **Acciones correctivas recomendadas.** Las acciones correctivas recomendadas incluyen los planes de contingencia y los planes para soluciones alternativas. Estos últimos son respuestas que no se planificaron inicialmente, pero que se requieren para enfrentar riesgos emergentes no identificados previamente o aceptados de manera pasiva.
 - **Acciones preventivas recomendadas:** Las acciones preventivas recomendadas se utilizan para asegurar la conformidad del proyecto con el plan para la dirección del proyecto.
- **Actualizaciones al Plan para la Dirección del Proyecto.** Si las solicitudes de cambio aprobadas tienen efecto sobre los procesos de gestión de riesgos, los documentos relativos a los componentes del plan para la dirección del proyecto se revisan y emiten nuevamente para

reflejar los cambios aprobados. Los elementos del plan para la dirección del proyecto que pueden actualizarse son los mismos que los del proceso Planificar la Respuesta a los Riesgos.

- **Actualización a los Documentos de Proyecto.** Los documentos del proyecto susceptibles de actualización como resultado del proceso Controlar los Riesgos incluyen entre otros el registro de riesgos. Las actualizaciones del registro de riesgos pueden incluir:
 - **Los resultados de las revaluaciones, auditorías y revisiones periódicas de los riesgos.** Estos resultados pueden incluir la identificación de nuevos riesgos, actualizaciones a la probabilidad, al impacto, a la prioridad, a los planes de respuesta, a la propiedad y a otros elementos del registro de riesgos. Los resultados también pueden incluir el cierre de riesgos que ya no se aplican y la liberación de las reservas correspondientes.
 - **Los resultados reales de los riesgos del proyecto y de las respuestas a los riesgos.** Esta información puede ayudar a los directores de proyecto a planificar los riesgos a través de la organización, así como en proyectos futuros.
- **Actualizaciones a los Activos de los Procesos de la Organización.** Los procesos de gestión de riesgos generan información que se puede utilizar en futuros proyectos y que debe reflejarse en los activos de los procesos de la organización. Los activos de los procesos de la organización susceptibles de actualización incluyen, entre otros:
 - Plantillas para el plan de gestión de los riesgos, incluidos la matriz de probabilidad e impacto y el registro de riesgos;
 - La estructura de desglose de riesgos, y

- Las lecciones aprendidas procedentes de las actividades de gestión de los riesgos del proyecto.

Estos documentos deben actualizarse cada vez que sea necesario y al cierre del proyecto. Se incluyen las versiones finales del registro de riesgos y de las plantillas del plan de gestión de los riesgos, las listas de verificación y la estructura de desglose de riesgos.

Capítulo III

3 Población, muestra y metodología de la investigación

3.1 Población:

Región Ayacucho.

3.2 Muestra:

Proyectos de infraestructura ejecutados en la Región de Ayacucho en el periodo 2014-2016

3.3 Método:

3.3.1 Tipo de investigación.

El proyecto según el fin que persigue es descriptiva – exploratoria y de acuerdo a la técnica de contrastación es inductiva - transversal.

3.3.2 Instrumentos de recolección y procesamiento de datos.

- Microsoft Word.
- Microsoft Excel.
- Google formularios.
- Riskyproject

3.3.3 Técnicas de análisis de datos.

- Recopilación de datos mediante la entrevista a diferentes profesionales participes en el proceso constructivo y administrativo de las obras de infraestructura ejecutadas en la región.
- Brainstorming o Tormenta de Ideas, se realizará talleres o sesiones de creatividad para promover la identificación de riesgos desde distintos puntos de vista; obteniendo una lista completa de riesgos del proyecto definidos y clasificados por tipo de riesgo.
- Se utilizará la Técnica Delphi, la cual permitirá conseguir un consenso grupal acerca de los riesgos del proyecto, de sus probabilidades e impactos.

Capítulo IV

4 Marco metodológico

Con el objeto de alcanzar la elaboración de la investigación: “DISEÑO DEL PLAN DE GESTION DE RIESGOS PARA LA EJECUCION DE PROYECTOS DE EDIFICACIONES EN LA REGION DE AYACUCHO”, se desarrolla el siguiente marco metodológico el cual ayudará a definir el tipo y las fuentes de información tomada como base de estudio, así como las técnicas y métodos que se utilizarán para desarrollar esta investigación.

4.1 Fuentes de información

La fuente de información es el lugar donde se encuentran los datos requeridos, que posteriormente se pueden convertir en información útil para el investigador. Los datos son todos aquellos fundamentos o antecedentes que se requieren para llegar al conocimiento exacto de un objeto de estudio. Estos datos, que se deben recopilar de las fuentes, tendrán que ser suficientes para poder sustentar y defender un trabajo (Eyssautier, 2002).

4.1.1 Fuentes Primarias

Se refieren a aquellos portadores originales de la información que no han retransmitido o grabado en cualquier medio o documento la información de interés. Esta información de fuentes primarias la tiene la población misma. Para extraer los

datos de esta fuente se utiliza el método de encuesta, de entrevista, experimental o por observación (Eyssautier, 2002).

En el desarrollo de este proyecto, las fuentes de información que se usarán para tener un conocimiento de la situación en el manejo de riesgos de los proyectos de infraestructura ejecutados en la región, estas son en su mayoría fuentes primarias, esta visión del estado de las obras se completará con encuestas realizadas a los encargados de los proyectos acerca de la percepción y concepción que se tiene del manejo de los riesgos en cuanto a tiempos de análisis, calidad de la información, seguimiento y control de los planes de respuesta, documentación requerida y necesidades observadas durante el periodo de ejecución.

4.1.2 Fuentes Secundarias

Se refieren a todos aquellos portadores de datos e información que han sido previamente retransmitidos o grabados en cualquier documento, y que utilizan el medio que sea. Esta información se encuentra a disposición de todo investigador que la necesite (Eyssautier, 2002).

Con respecto a las fuentes de información se fundamentará en el uso de la Guía del PMI (2013), Mulcahy (2010) y páginas WEB con información de casos de aplicación de las técnicas de la administración de riesgos. Además se estudiarán y revisarán los documentos de las obras de infraestructura ejecutadas en la región de Ayacucho en el periodo 2014-2016.

4.2 Técnicas de investigación

4.2.1 Investigación documental

Trabajos cuyo método de investigación se centra exclusivamente en la recopilación de datos existentes en forma documental, ya sea de libros, textos o cualquier otro tipo

de documentos. Su único propósito es obtener antecedentes para profundizar en las teorías y aportaciones, ya emitidas sobre el tema en particular que es objeto de estudio, y complementarlas, refutarlas o derivar, en su caso, conocimientos nuevos. En concreto, son aquellas investigaciones en cuya recopilación de datos únicamente se utilizan documentos que aportan antecedentes sobre el tópico en estudio (Muñoz, 1998).

Para el alcance de este objetivo se aplicará la investigación documental empleando La Guía del PMI (2013), la cual define las mejores prácticas para la elaboración del plan de Gestión de Riesgos. Se iniciará con una investigación documental que brindará el estado actual documentado que tienen las instituciones en el manejo de riesgos, esta visión se confrontará con los directores y demás agentes que intervienen en la ejecución de proyectos para obtener información no documentada que pudiese ayudar a identificar elementos importantes y los datos de primera mano de la forma como ellos manejan los riesgos y que oportunidades de mejora se han detectado.

4.2.2 Investigación de campo

Corresponde a las investigaciones en las que la recopilación de información se realiza enmarcada por el ambiente específico en el que se presenta el fenómeno de estudio. En la realización de estos trabajos se utiliza un método exclusivo de investigación, y se diseñan ciertas herramientas para recabar información, que sólo se aplican en el medio en el que actúa el fenómeno de estudio. Para la tabulación y análisis de la información obtenida, se utilizan métodos y técnicas estadísticas y matemáticas que ayudan a obtener conclusiones formales, científicamente comprobadas. Las herramientas de apoyo pueden ser: observación histórica, observación controlada, experimentación, acopio de antecedentes por medio de cuestionarios, entrevistas y encuestas, aplicación de métodos estadísticos y diseños experimentales, etc. (Muñoz, 1998).

Para esta investigación se realizará una investigación de campo, analizando en primer lugar la documentación existente de la ejecución de los proyectos por las instituciones que ejecutaron proyectos de infraestructura en los últimos dos años, específicamente se revisará la parte concerniente a los riesgos.

4.2.3 Investigación mixta

Corresponde a trabajos de investigación en cuyo método de recopilación y tratamiento de datos se conjuntan la investigación documental con la de campo, con el propósito de profundizar en el estudio del tema propuesto para tratar de cubrir todos los posibles ángulos de exploración. Al aplicar ambos métodos se pretende consolidar los resultados obtenidos (Muñoz, 1998).

De acuerdo a lo anteriormente descrito, se observa que se utilizará una investigación mixta que combina la investigación de campo y la investigación documental para obtener un mayor entendimiento de las necesidades que se requieren y las posibles alternativas de solución que permitan realizar el diseño de unas herramientas que agilicen el manejo de riesgos por parte de las instituciones en la región.

4.3 Método de investigación

El método es la ruta que se sigue en las ciencias para alcanzar un fin propuesto; y la metodología es el cuerpo de conocimientos que describe y analiza los métodos para el desarrollo de una investigación. Ambos se han particularizado y son objeto de un tratamiento especial de acuerdo con cada ciencia particular (Eyssautier, 2002).

Los métodos de investigación son procedimientos ordenados que se siguen para establecer el significado de los hechos y fenómenos hacia los que se dirige el interés para encontrar, demostrar, refutar, descubrir y aportar al conocimiento.

Existen muchas versiones de métodos, y en general implican procesos de análisis, síntesis, inducción y deducción. A continuación se indican brevemente el método que se aplicará en el desarrollo del proyecto:

4.3.1 Método inductivo-deductivo

La inducción asciende de lo particular a lo general. Es decir, se emplea un método cuando se observan hechos particulares y se obtienen proposiciones generales. Esto significa que es un proceso mediante el cual, a partir del estudio de casos particulares, se obtienen conclusiones o leyes universales que explican o relacionan los fenómenos estudiados. El método inductivo utiliza la observación directa de los fenómenos, la experimentación y el estudio de las relaciones que existen entre ellos. Este enfoque implica separar los actos más elementales para examinarlos en forma individual, observar sus relaciones con fenómenos similares, formular hipótesis y comprobarlas a través de la experimentación, (Jurado, 2002).

La deducción desciende de lo general a lo particular. Este método parte de datos generales aceptados como verdaderos, para inferir, por medio del razonamiento lógico, varias suposiciones. Este enfoque se basa en certezas previamente establecidas como principio general, para luego emplear ese marco teórico a casos individuales y comprobar así su validez (Jurado, 2002).

El método de investigación que se considera aplicar en la presente investigación, para tener una forma ordenada de establecer con certeza la realidad y las posibles mejoras a implementar, es el método Inductivo-Deductivo, ya que, se tomará el caso particular de la manera como se manejarán los riesgos por una obra de infraestructura, para llegar a la generalidad del manejo de riesgos en una institución que trabaja proyectos de este tipo, adicionalmente se tendrá como referencia la documentación obtenida para diseñar una estructura general y flexible que le pueda servir a las instituciones ejecutantes, en la mayoría de los proyectos que a futuro se realicen con

la consecuente obtención de conocimiento para la administración de los riesgos y los beneficios que ello conlleva.

4.4 Metodología detallada para el logro de objetivos

4.4.1 Metodología y fuentes de datos

Para definir la metodología adecuada, se utilizará la investigación documental, tomando como base el estándar PMI (2013) y los diversos medios electrónicos como páginas web. Las fuentes de datos se determinarán con la observación de los documentos que se utilizan en las diferentes instituciones y en los formatos que se propondrán para suplir las brechas encontradas.

4.4.2 Categorías de riesgos

Para elaborar las categorías de los diferentes riesgos con el fin de proporcionar una estructura adecuada que asegure el proceso de identificación sistemática de los riesgos con un nivel de detalle acorde a las necesidades de los proyectos de infraestructura de las instituciones en la región de Ayacucho, se tendrá como parametro la generación de una estructura detallada de riesgo RBS, fundamentada en la Guía del PMI (2013). Para esta investigación se definirá una RBS con varios niveles, partiendo del nivel cero donde se agrupan todas las causas de posibles riesgos hasta el nivel adecuado donde se brindará una categoría detallada de las posibles causas, con esta RBS se tiene una forma práctica y sistemática de identificación de causas de riesgos y de los riesgos propiamente dichos. Aunque esta RBS proporcionará una amplia posibilidad de identificación de riesgos, ésta debe ser dinámica, es decir cuando se identifique una causa que no encaja en ninguna de las propuestas, se crearán los niveles necesarios para tener una RBS cada vez más robusta y eficiente.

4.4.3 Niveles de probabilidad e impacto.

Como una parte fundamental del análisis cualitativo de riesgos, se procederá a generar los niveles adecuados de ocurrencia de riesgos, así se tendrá una forma de agrupar y darle valor a las probabilidades de los riesgos, adicionalmente se creará una escala numérica que proporciona un método visual sobre el impacto de cada riesgo en el proyecto, con ello se tiene una herramienta valiosa de análisis cualitativo de riesgos. La fuente documental para este análisis es la norma PMI (2013).

4.4.4 Matriz de probabilidad e impacto.

La unión de las medidas, según las escalas proporcionadas, de la probabilidad de ocurrencia de los riesgos por una parte y del impacto que tendría en el proyecto por la otra, dará como resultado una matriz de Probabilidad e Impacto, con la cual, los gestores del proyecto se pueden enfocar prioritariamente en unos riesgos, facilitando la toma de decisiones para hacer frente a cada uno de los riesgos identificados. La fuente documental para este análisis es la norma del PMI (2013).

4.4.5 Formatos a implementar

Generar la documentación en la gestión de riesgos requiere que se implementen los formatos que se deben utilizar para esta tarea, estos formatos se diseñarán de acuerdo a las necesidades de información que se detecten, al procedimiento al que correspondan y los documentos manejados por el PMI (2013), con estos formatos se contribuye a tener una estandarización de datos y a un manejo cultural de los términos de la administración de proyectos.

4.4.6 Roles y Responsabilidades

Para la definición de roles y responsabilidades del equipo encargado de gestión de riesgos se tendrá como entradas a este proceso, el organigrama del proyecto, las personas que trabajarán para el proyecto, la experiencia en el manejo de riesgos y las actividades que se deben ejecutar en la gestión de riesgos. La guía que se empleará es el estándar PMI (2013). Dando como resultado una matriz de asignación de responsabilidades en las que cada persona puede apreciar claramente las tareas que debe cumplir de acuerdo al cargo que desempeñe en el proyecto.

4.4.7 Frecuencia de las actividades

Tomando como lineamiento las actividades de la gestión de riesgos que se definieron, el siguiente paso que se debe realizar es determinar en qué momentos del proyecto se realizarán estas actividades y su frecuencia, ya que algunas serán de ejecución única y otras se deberán ejecutar en varias ocasiones, para determinar estas frecuencias se toma como base la Guía del PMI (2013), la cultura organizacional y las características generales de los proyectos que ejecutan las instituciones en la región.

Como resumen de lo tratado en el marco metodológico correspondiente a la investigación se muestra en el cuadro N° 1. Este contiene, por cada objetivo específico, las fuentes de información primarias y secundarias, métodos de investigación, las herramientas a utilizar y los entregables de la investigación.

Cuadro 1

Resumen para el desarrollo del Marco Metodológico

OBJETIVOS	FUENTES DE INFORMACION PRIMARIA	FUENTES DE INFORMACION SECUNDARIA	METODO DE INVESTIGACION	HERRAMIENTAS	ENTREGABLES
Definir la metodología y fuentes de datos que se puedan implementar en la gestión de riesgos de los proyectos desarrollados por las instituciones en la región, con el fin de documentar el procedimiento de gestión de riesgos.	Encuestas	Guía y estándares del PMI (2013). Documentos o Activos de la institución	Se partirá de las brechas encontradas y basados en la documentación PMI (2013) se definirá métodos, herramientas y fuentes de datos.	Juicio de expertos. Análisis documental	Documento en el que se definirá la metodología, y fuentes de datos a utilizar en la gestión de riesgos
Elaborar las categorías de riesgos con el fin de proporcionar una estructura que asegure el proceso completo de identificación sistemática de los riesgos con un nivel de detalle acorde a las necesidades de la ejecución de proyectos en la región.	Observación de los Interesados. Documentos de los proyectos en ejecución	Guía y estándares del PMI (2013). Documentos o Activos de la institución	Basado en el análisis de textos se desarrollará las distintas categorías de riesgos que se aplicarán	Análisis de la documentación	Categorías de Riesgos.

OBJETIVOS	FUENTES DE INFORMACION PRIMARIA	FUENTES DE INFORMACION SECUNDARIA	METODO DE INVESTIGACION	HERRAMIENTAS	ENTREGABLES
Definir los distintos niveles de probabilidad e impacto de los riesgos en la ejecución de proyectos con el fin de dar claridad y credibilidad al proceso del análisis cualitativo de riesgos	-	Guía y estándares del PMI (2013). Documentos o Activos de la institución	Basado en el análisis de textos se definirán los distintos niveles de probabilidad e impacto.	Juicio de expertos. Análisis documental	Niveles de probabilidad e impacto de los riesgos en la ejecución de proyectos de infraestructura
Realizar una matriz de probabilidad e impacto con el fin de priorizar los riesgos en la ejecución de proyectos	-	Documentos o Activos de la institución	Se determina la matriz basados en los niveles definidos de probabilidad e impacto	Juicio de Expertos	Matriz de probabilidad de impacto
Definir los formatos que se implementaran en la gestión de riesgos en la ejecución de proyectos, con el fin de documentar y estandarizar el procedimiento de la gestión de riesgos.	-	Guía y estándares del PMI (2013). Documentos o Activos de la institución	Se partirá de las brechas encontradas y basados en la documentación PMI se definirá los formatos a emplear.	Juicio de expertos. Análisis documental	Formatos: Identificación y evaluación cualitativa, plan de respuesta e informe de monitoreo de riesgos.

OBJETIVOS	FUENTES DE INFORMACION PRIMARIA	FUENTES DE INFORMACION SECUNDARIA	METODO DE INVESTIGACION	HERRAMIENTAS	ENTREGABLES
Definir Roles y Responsabilidades para el equipo de gestión de riesgos para cada actividad del plan de gestión de riesgos	Organigrama	Guía y estándares del PMI (2013). Activos de la institución	Análisis de la documentación, para establecer los roles	Juicio de expertos. Análisis documental	Roles y Responsabilidades.
Establecer cuando y con qué frecuencia se realizarán las actividades del proceso de gestión de riesgos a lo largo del ciclo de vida de los proyectos de infraestructura con el fin de establecer las actividades a incluir en los cronogramas del proyecto.	-	Guía y estándares del PMI (2013). Documentos o Activos de la institución	Análisis de la documentación del PMI (2013) para establecer actividades y frecuencias de ejecución.	Juicio de Expertos.	Actividades genéricas de la gestión de Riesgos y frecuencias con que se realizará la actividad.

Fuente: Elaboración propia.

Capítulo V

5 Desarrollo de la investigación

5.1 Antecedentes.

La región de Ayacucho presenta una gran variedad fisiográfica, climática y social en la se vienen ejecutando proyectos de infraestructura, en las cuales se pueden observar diferentes deficiencias tanto en el proceso administrativo como en el técnico, las cuales no son afrontadas de la mejor manera debido a un desconocimiento y falta de planificación de todas las etapas y labores que un proyecto de este tipo implica, todo esto sumado a un aspecto legal muchas veces manejado de manera superficial ha conllevado a que muchos proyectos de este tipo presente falencias en los resultados finales de los proyectos

Debido a los factores descritos, los proyectos en la región por lo general terminan su ejecución fuera de los plazos estipulados o en el peor de los casos nunca terminan, generando grandes pérdidas en el aspecto económico y social en la región.

La iniciativa de realizar el presente proyecto de investigación, surge ante la necesidad de implementar planes de gestión de riesgo en todos los proyectos de infraestructura de la región de Ayacucho, que nos permitan afrontar la problemática descrita líneas arriba, asegurando la eficiencia en los procesos y los resultados de los proyectos de infraestructura que se ejecuten en la región.

5.2 Diagnóstico de proyectos de infraestructura en la región de Ayacucho.

Los proyectos de infraestructura que se han ejecutado en la región de Ayacucho se han encontrado rodeados de diversos factores que han ocasionado problemas los cuales han afectado su correcto desarrollo, encontrándose entre los principales problemas en obra a los siguientes:

- Ubicación de los proyectos en zonas alejadas de difícil accesibilidad.
- Problemas con ordenanzas y permisos necesarios para la ejecución del proyecto.
- Cambios en la reglamentación gubernamental.
- Inseguridad jurídica en los procesos contractuales.
- Deficiencias en el expediente técnico del proyecto.
- Atrasos, paralizaciones por diversos factores.
- Adicionales de obra por omisiones cometidas en el proceso de formulación del expediente técnico.
- Merma en la productividad, calidad y seguridad por falta de constructibilidad en los diseños del proyecto.
- Falta de coordinación entre las partes involucradas dentro del proyecto.
- Deficiente manejo por parte de los contratistas del proyecto.
- Incompatibilidad de requerimientos de las entidades contratantes respecto a las normativas técnicas vigentes.
- Aspectos climatológicos súbitos no previstos en los estudios.

5.3 Determinación del universo para el análisis estadístico.

Para determinar la población representativa de la presente investigación se evaluó previamente el número de proyectos de infraestructura que se licitaron entre los años 2014 – 2016.

Esta información fue recabada del SEACE (Sistema Electrónico de Adquisiciones y Contrataciones del Estado) que es el lugar donde se licitan todos los servicios de ejecución de obras en proyectos de infraestructura, el resultado fue que entre los años mencionados se licitaron 79 proyectos, valor que vendría a representar la población o universo del análisis estadístico. En el siguiente cuadro se detalla las características principales de estos procesos:

Cuadro 2

Cuadro de Porcentaje de incidencia de proyectos de infraestructura en la región Ayacucho

CUADRO DE INCIDENCIA DE TIPO DE PROYECTO			
Año	Proyectos de infraestructura	Cantidad de proyectos ejecutados	% de incidencia
2014	23	40	57.50%
2015	21	69	30.43%
2016	35	118	29.66%

Fuente: Elaboración propia en base a los datos obtenidos del SEACE.

Cuadro 3

Ejecución de proyectos de infraestructura en la Región de Ayacucho.

Año	Tipo de servicio	Cantidad
2014	Ejecución de obra	23
2015	Ejecución de obra	21
2016	Ejecución de obra	35
TOTAL		79

Fuente: Elaboración propia en base a los datos obtenidos del SEACE.

5.4 Muestra representativa

Para poder determinar el tamaño de la muestra es necesario definir los siguientes conceptos:

- Muestra: Se llama muestra a una parte de la población a estudiar que sirve para representarla (n)
- Población: Una población se precisa como un conjunto finito o infinito de personas u objetos que representan características comunes (N)
- Porcentaje de confianza: Es el porcentaje de seguridad que existe para generalizar los resultados obtenidos.
- Porcentaje de Error: Equivale a elegir una probabilidad de aceptar una hipótesis que sea falsa como si fuera verdadera o la inversa: rechazar la hipótesis verdadera por considerarla falsa (Z_{α}^2)
- Porcentaje de error: Equivale a elegir una probabilidad de aceptar una hipótesis que sea falsa como si fuera verdadera o la inversa: rechazar la hipótesis verdadera por considerarla falsa (d)

- Variabilidad: Es la probabilidad (o porcentaje) con el que se aceptó y se rechazó la hipótesis que se requiere investigar en alguna investigación anterior o en un ensayo previo a la investigación actual (p y q)

Luego de ello de acuerdo a la estadística para determinar el tamaño de la muestra es necesario proceder de acuerdo a una muestra finita.

5.5 Cálculo del tamaño de la muestra

Para el presente caso se tiene que la población es finita por lo tanto se sigue el procedimiento para tal fin que se resume en la aplicación de la formula siguiente:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

- N : Total de la población.
- Z_{α}^2 : 1.962 errores típicos (si el nivel de confianza es del 95% y $\alpha = 0.05$, se toma en relación al 95% de confianza equivale a 1,962 (como más usual) o en relación al 99% de confianza equivale a 2,58, valor que queda a criterio del investigador.
- p : proporción esperada (en este caso 5% =0.05) – Valor usual –variabilidad positiva
- q : $1 - p$ (en este caso $1-0.05 = 0.95$) – Nivel de satisfacción – variabilidad Negativa
- d : Límite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09),

valor que queda a criterio del encuestador. (en este caso asumimos un 6% - caso promedio)

Luego de aplicar la formula mostrada el resultado nos muestra que es necesario contar con 32 proyectos que serán representativas de la población.

$$n = 31.15514$$

5.6 Tipología de proyectos de infraestructura en la región

En la presente investigación se pudo observar de las Fuentes consultadas (SEACE), que en la región los proyectos de infraestructura están enfocados al sector educación, salud y servicios comunales en su mayoría conforme se muestra la descripción en el cuadro siguiente.

Cuadro 4

Cuadro de incidencia del tipo de infraestructura ejecutadas en la región de Ayacucho

Cuadro de incidencia de tipo de proyecto de infraestructura			
Año 2014			
Tipo de infraestructura	obras ejecutadas	Total de obras	% de incidencia
Educación	19	23	82.61%
Salud	4	23	17.39%
Otros	0	23	0.00%
Año 2015			
Tipo de infraestructura	obras ejecutadas	Total de obras	%
Educación	17	21	80.95%
Salud	2	21	9.52%
Otros	2	21	9.52%
Año 2016			
Tipo de infraestructura	obras ejecutadas	Total de obras	%
Educación	18	35	51.43%
Salud	11	35	31.43%
Otros	6	35	17.14%

Fuente: Elaboración propia en base a los datos obtenidos del SEACE.

5.7 Documentos identificados

La relación de los proyectos que se lograron obtener para su análisis, de los cuales se tomó los documentos de observación, provienen de las distintas instituciones, empresas constructoras, de los registros de personas naturales y empresas que ofertan servicios de Consultoría en proyectos de edificación, registros internos que mantienen diferentes instituciones que trabajan proyectos similares como El Gobierno Regional de Ayacucho y las diferentes municipalidades.

Cuadro 5

Relación de obras y documentos identificados para la investigación

DOCUMENTOS IDENTIFICADOS			
NOMBRE DEL PROYECTO	EJECUTOR	PERIODO DE EJECUCION	TIPO DE DOCUMENTOS
Mejoramiento de los servicios educativos en las instituciones educativas nivel primario unidocentes en doce instituciones educativas de la zona rural, distrito de Sivia - Huanta – Ayacucho	CONSORCIO VRAEM	2013-2014	Cartas, informes, Cuaderno de obra
Instalación e implementación de local comunal de usos múltiples en la comunidad de maquete alta del C.P. de Progreso del distrito de Kimbiri	CHV INGENIEROS SAC	2013-2014	Cartas e Informes

Mejoramiento e implementación de 07 instituciones educativas de nivel inicial en el ámbito rural del distrito de Samugari la mar Ayacucho" - ítem VII mejoramiento e implementación de IEI 425-43 Palmapampa	CONSORCIO ARES	2013-2014	Cartas e Informes
Mejoramiento y ampliación de los servicios educativos del nivel inicial en quince instituciones educativas de los distritos de Ayacucho, Vinchos, Acosvinchos y Acocro, provincia de Huamanga - Ayacucho. ítem I	CHV INGENIEROS SAC	2014	Cartas, informes, Cuaderno de obra
Mejoramiento y ampliación de los servicios educativos del nivel inicial en quince instituciones educativas de los distritos de Ayacucho, Vinchos, Acosvinchos y Acocro, provincia de Huamanga - Ayacucho. ítem II	CHV INGENIEROS SAC	2014	Cartas, informes, Cuaderno de obra
Mejoramiento del servicio educativo en dos instituciones educativas del nivel secundario de los centros poblados de Pacchay Putacca, del distrito de Vinchos, provincia de Huamanga – Ayacucho	CONSORCIO SAN MARTIN	2014 - 2015	Cartas e Informes

Mejoramiento de los servicios de salud tipo I - 3 de localidad de Santa Rosa en el distrito de Santa Rosa, provincia de La Mar – Ayacucho	CHV INGENIEROS SAC	2014 - 2015	Cartas, informes, Cuaderno de obra
Mejoramiento del servicio educativo en la I.E. 38020/mx Las Nazarenas y la i.e. n°38019 nivel primaria y secundaria Señor de los Milagros del distrito Jesús Nazareno-Huamanga-Ayacucho	CHV INGENIEROS SAC	2015-2016	Cartas, informes, Cuaderno de obra
Mejoramiento de los servicios educativos de la institución educativa publica cesar vallejo de la comunidad de San Rafael, distrito de Socos - Huamanga - Ayacucho.	CONSORCIO FENIX INGENIEROS	2015-2016	Informes
Rehabilitación de la infraestructura en la IEs Pichccachuri distrito Puquio Lucanas Ayacucho	CONSORCIO RUTVEL	2015-2016	Informes
Mejoramiento de servicio educativo en seis instituciones educativas del nivel primario en zonas alto andinas del distrito de Huanta, provincia de Huanta Ayacucho. - ítem I	CONSORCIO HUANTA	2015-2016	Informes

Mejoramiento de servicio educativo en seis instituciones educativas del nivel primario en zonas alto andinas del distrito de Huanta, provincia de Huanta Ayacucho. ítem III	CONSORCIO ROCA	2015-2016	Informes
Construcción del centro de recursos y equipamiento de la IE N° 38984 José Abelardo quiñones, IE N° 38021 Melitón Carbajal, IE maría auxiliadora.	RYZF CONSTRUCTO RES S.A.C.	2016-2017	Contratos, informes y cuaderno de obra
Mejoramiento del servicio educativo en la institución educativa inicial N° 165 del anexo de chuya, distrito de Ocaña, Lucanas, Ayacucho	CONSULTORE S Y CONSTRUCTO RES CARE S.A.C.	2016-2017	Contratos, informes y cuaderno de obra
Mejoramiento del servicio educativo en la institución educativa inicial N° 186 del centro poblado San Pedro de Soncoche, distrito de Ocaña - Lucanas - Ayacucho	AQUAGEO S.A.C	2016-2017	Contratos, informes y cuaderno de obra
Instalación de los servicios de educación inicial escolarizados en las I.E N° 277-29/mx-u, I.E.N° 277-30/mx-u de los centros poblados de Patarumi y Huanca de los distritos de Lampa y Oyolo, provincia del Páucar del Sara Sara, región Ayacucho	CONTRATIST AS Y CONSULTORE S HCM S.R.L.	2016-2017	Contratos informes

Mejoramiento de la capacidad resolutive del hospital de apoyo San Francisco, segundo nivel de atención, Ayna - La Mar - Ayacucho	IC & MA INGENIEROS CONTRATISTAS Y SERVICIOS GENERALES S.R.L.	2016-2017	Contratos informes
Ampliación y mejoramiento de los servicios de educación inicial escolarizada en la IEI N° 429-57/mx-u de Arequipa Alta, distrito de Sivia, provincia de Huanta, región Ayacucho"	CONSORCIO HUNTA	2016-2017	Contratos informes
Ampliación y mejoramiento de los servicios de educación inicial escolarizada en la I.E.I N° 429-28/mx-u de Churunmarca, distrito de Sivia, provincia de Huanta, región Ayacucho	GARAGONDO BALBOA HERNAN	2017	Cartas, informes, Cuaderno de obra
Mejoramiento de la capacidad resolutive de la unidad productora de los servicios de salud del hospital Coracora - distrito de Coracora - provincia de Parinacochas, región Ayacucho	CONSTRUCTORA HWB ICA E.I.R.L.	2017	Contratos informes

Fuente: Elaboración propia

5.8 Aplicación de la metodología de gestión de riesgos en proyectos de infraestructura de la región de Ayacucho

Una evaluación y planificación rigurosa y explícita de la gestión del riesgo mejora la probabilidad de éxito de los cinco procesos posteriores que define la guía PMBOK®. Este proceso se define en las fases tempranas, previo al análisis de riesgos, la cual permite establecer una metodología clara y concisa que contenga los requisitos mínimos para una adecuada estrategia de gestión del riesgo.

La propuesta se desarrolló en base a la metodología de PMI basada en la Guía del PMBOK 5ta edición.

5.8.1 Metodología de la gestión de riesgo.

En esta etapa se definirá los métodos que se van a utilizar y así como las fuentes de información de datos a emplearse para la gestión. Como metodología en la presente investigación se utilizarán los procesos de la gestión de riesgos definidos en la norma del PMI (2013).

Esta metodología como se muestra en la figura N° 14 parte de obtener las entradas requeridas para la gestión de riesgos, estas entradas alimentan a los siguientes procesos de gestión: Planificar la gestión de riesgos, identificar riesgos, realizar análisis cualitativo y/o cuantitativo, planificar la respuesta a los riesgos y dar seguimiento y control a los riesgos. Seguido a la obtención de las entradas se inicia el ciclo de la gestión de riesgos con la planificación de la gestión y finaliza con el seguimiento y control de los riesgos, estos procesos se ejecutan varias veces durante la vida del proyecto.



Figura 14 Diagrama de la Metodología de la gestión de riesgo (Fuente: Elaboración propia)

5.8.2 Entradas proceso gestión de riesgos.

Como parte inicial del proceso de gestión de riesgo se debe obtener toda la información necesaria para realizar de forma exitosa dicho proceso, en el cuadro N° 6 se detallan las entradas necesarias y su justificación según Mulcahy (2010) y la fuente de información obtenida de los proyectos de infraestructura ejecutados en la región.

Cuadro 6

Entradas necesarias en la Gestión de riesgos

CUADRO DE ENTRADAS PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS		
ENTRADAS	JUSTIFICACIÓN	FUENTE DE INFORMACIÓN
Antecedentes del proyecto	Esta información recabada de proyectos similares a la tipología de los proyectos de esta investigación permitirá identificar riesgos	Documentos contractuales de los proyectos ejecutados.
Registros históricos de proyectos previos	Es posible que estos registros contengan información relevante sobre la presencia de riesgos en proyectos de edificación ejecutados. (Parte de los activos de los procesos de la organización).	Documentos relacionados a la ejecución de proyectos de infraestructura
Lecciones aprendidas pasadas	Permite identificar, mitigar y gestionar riesgos en los proyectos.	formatos implementados y documentos cursados en la ejecución de proyectos de infraestructura
Procesos y procedimientos de las instituciones	Ayudan a identificar el éxito, deficiencia o carencia de los procesos de las instituciones en cuanto refiere a la gestión de riesgos	sistemas integrados de calidad y gestión de riesgos
Tolerancias al riesgo organizacional	Permitirá conocer las áreas de riesgo que las instituciones están dispuestas a aceptar, permite identificar el impacto de los riesgos, los riesgos de mayor puntaje, así como las estrategias de respuesta a los riesgos que se usará. (parte de los factores ambientales de la empresa)	Entrevistas

Umbral de riesgo organizacional	Permite saber en qué punto el riesgo se vuelve inaceptable, esto ayuda a identificar el impacto de los riesgos, así como las estrategias de respuesta a los riesgos que se usará.	Entrevistas
Cultura de la compañía	La cultura de la compañía puede aumentar el riesgo y deben ser tomados en cuenta al momento de identificar los riesgos.	Verificación de la información sobre el sistema de gestión integrado de calidad de las empresas.
Acta de constitución del proyecto	El acta de constitución del proyecto permite ver si los objetivos generales del proyecto son arriesgados o no. Permite identificar los riesgos a partir de los que se incluye y no se incluye en el proyecto.	Documentos propios del proyecto.
Enunciado del alcance del proyecto	El enunciado del alcance del proyecto documenta el alcance del proyecto y del producto y los entregables. Esta información permite evaluar qué tan complejo será el proyecto así como el nivel del esfuerzo de gestión de los riesgos apropiado. El enunciado del alcance del proyecto también contiene información sobre fronteras, restricciones y supuestos, la cual puede indicarnos los riesgos del proyecto.	Especificaciones técnicas del proyecto específico
Estructura de desglose de trabajo	La EDT es necesaria pues los riesgos deben ser específicos, deben identificarse a nivel del paquete de trabajo, así como a nivel del proyecto.	Documentos propios del proyecto
Diagrama de red	El diagrama de red también permite determinar el camino crítico. Entre más apretado esté el cronograma, más riesgos tiene el proyecto.	Documentos propios del proyecto

Estimados de tiempo y costo	Permite determinar el riesgo de que el proyecto no cumpla con los objetivos del cronograma y de costo. Los estimados iniciales son una entrada de la gestión de los riesgos y los estimados detallados son una salida de la gestión de los riesgos. El costo y cronograma finales no pueden determinarse sin incluir las reservas de riesgo.	Documentos propios del proyecto
Plan de gestión de las comunicaciones	Permite generar una relación importante entre planificar comunicaciones y reducir el riesgo.	-
Plan de gestión de personal	Permite escribir los recursos disponibles, su gama de habilidades y cómo serán agregados y removidos del proyecto. Conocer esta información ayudará a identificar riesgos relacionados con los recursos.	-
Plan de gestión de las adquisiciones	Los contratos representan una forma de mitigar o transferir riesgos dentro de planificación de la respuesta a los riesgos.	Información en el sistema de gestión integrado de calidad. Gestión Compras
Interesados	Los interesados verán el proyecto desde perspectivas diferentes y por lo tanto serán capaces de ver los riesgos que el equipo no ve. Los interesados están involucrados en muchos aspectos de la gestión de los riesgos.	Interesados propios del proyecto.

Fuente: Elaboración propia

5.8.3 Categorización de riesgos

Según Mulcahy (2010) define las categorías de riesgo como una listas de áreas comunes o fuentes de riesgo experimentados por las compañías en proyectos similares. Para la elaboración de las categorías de riesgo para los proyectos del objeto de estudio se generó una RBS que consta de cuatro niveles. En el nivel cero se agrupan todas las causas que afectan el proyecto. En el nivel uno se generan cuatro categorías de causas tomadas de Practice Standard for Project Risk Management (2009), las cuales son: técnicas, gestión, comercial y externos. Las causas técnicas, hace referencia a todos las causas originadas por los equipos, herramientas tecnológicas y avance de la ciencia. Las causas de gestión, se refieren a todas las causa originadas por la administración de proyectos en manejo de recursos, tiempo, costos, calidad entre otros. Las causas comerciales, contemplan las ocasionadas por la relación de los clientes, proveedores y por los acuerdos internos que se tienen dentro de la corporación. Por último las causas externas son las originadas fuera del ámbito de la empresa.

Cada una de estas categorías del nivel uno, se subdivide hasta el nivel 3 de la RBS. En este nivel se obtiene un detalle de las causas que ayudan a determinar con precisión los posibles riesgos que puedan ocurrir en los proyectos de estudio.

En los cuadros N° 7, 8, 9 y 10 se pueden observar la RBS de las causas identificadas para el manejo de los proyectos de esta investigación.

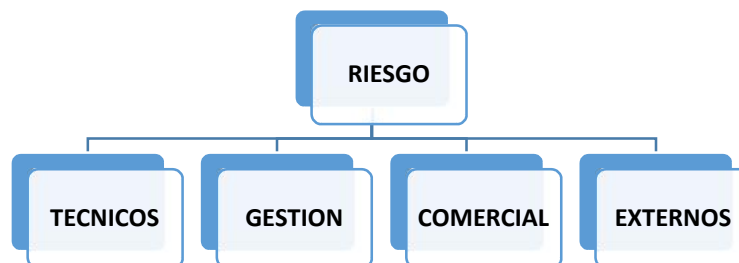


Figura 15 Categorización de riesgos

Cuadro 7

Categorización de riesgos técnicos

CATEGORIZACIÓN DE RIESGOS EN EL PROYECTO			
RBS Nivel 0	RBS Nivel 1	RBS Nivel 2	RBS Nivel 3
RIESGOS EN EL PROYECTO	1. TÉCNICOS	1.1. COMPETENCIAS	1.1.1. Falta de conocimiento de la normatividad vigente 1.1.2. Falta de conocimiento de procedimientos y especificaciones técnicas 1.1.3. Deficiente control de calidad en el proceso constructivo
		1.2. ALCANCE	1.2.1. Errores o falta de definición del proyecto. 1.2.2. Diseños deficientes y/o incompletos en el proceso de formulación del proyecto.
		1.3. ACCESIBILIDAD	1.3.1. Problemas de accesibilidad a la ubicación de los proyectos.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 8

Categorización de riesgos de gestión

CATEGORIZACIÓN DE RIESGOS EN EL PROYECTO			
RBS Nivel 0	RBS Nivel 1	RBS Nivel 2	RBS Nivel 3
RIESGOS EN EL PROYECTO	2. GESTIÓN	2.1. TIEMPO	2.1.1. Planeamiento inadecuado del trabajo. 2.1.2. Baja productividad en el trabajo. 2.1.3. Programación y plazos no acordes a las posibilidades reales del proyecto.
		2.2. COMUNICACIÓN	2.2.1. Comunicación deficiente. 2.2.2. Retraso en toma de decisiones a lo largo del proceso constructivo
		2.3. RECURSOS	2.3.1. No disponibilidad de materiales, mano de obra y otros recursos. 2.3.2. Accidentes. 2.3.3. Renuncia del personal asignado al proyecto. 2.3.4. Presencia de materiales defectuosos.
		2.4. COSTOS	2.4.1. Deficiencia en el control de costos. 2.4.2. Estimación inadecuada del presupuesto.
		2.5. RIESGOS	2.5.1. Deficiente implementación y control de la seguridad y salud en obra.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 9

Categorización de riesgos de tipo comercial

CATEGORIZACIÓN DE RIESGOS EN EL PROYECTO			
RBS Nivel 0	RBS Nivel 1	RBS Nivel 2	RBS Nivel 3
RIESGOS EN EL PROYECTO	3. COMERCIAL	3.1. INTERNOS	3.1.1. Falla financiera. 3.1.2. Documentación legal desactualizada
		3.2. CLIENTE	3.2.1. Problemas con ordenanzas y permisos necesarios para la ejecución del proyecto. 3.2.2. Inseguridad jurídica por indefiniciones contractuales o cambios de normativa. 3.2.3. Desconocimiento de la normatividad. 3.2.4. Retrasos en el pago de valorizaciones y otros compromisos contractuales.
		3.3. PROVEEDORES	3.3.1. Subcontratos 3.3.2. Documentación incompleta.
		3.4. COMUNICACIÓN	3.4.1. Desinterés del contratista o entidad respecto al proyecto.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 10

Categorización de riesgos externos

CATEGORIZACIÓN DE RIESGOS EN EL PROYECTO			
RBS Nivel 0	RBS Nivel 1	RBS Nivel 2	RBS Nivel 3
RIESGOS EN EL PROYECTO	4. EXTERNOS	4.1. COMERCIAL	4.1.1. Movimiento del mercado en la adquisición de recursos.
		4.2. RIESGOS	4.2.1. Daños a terceros
		4.3. POLITICOS	4.3.1. Cambios en la legislación laboral. 4.3.2. Cambios en la legislación tributaria.
		4.4. CLIMA Y ORDEN PÚBLICO	4.4.1. Eventos de fuerza mayor (Fenómenos naturales y conflictos sociales).

Fuente: Elaboración propia

5.8.4 Análisis de riesgos

En este numeral se definirán los niveles de probabilidad e impacto de los riesgos a los que se encuentran expuestos la ejecución de los proyectos de infraestructura en la región de Ayacucho.

5.8.4.1 Análisis Cualitativo De Los Riesgos Encontrados

Habiendo identificado los riesgos que se pueden generar durante la ejecución del proyecto, se evaluará su impacto y su probabilidad para clasificarlos en orden de prioridad bajo el esquema del proceso de investigación cualitativa.

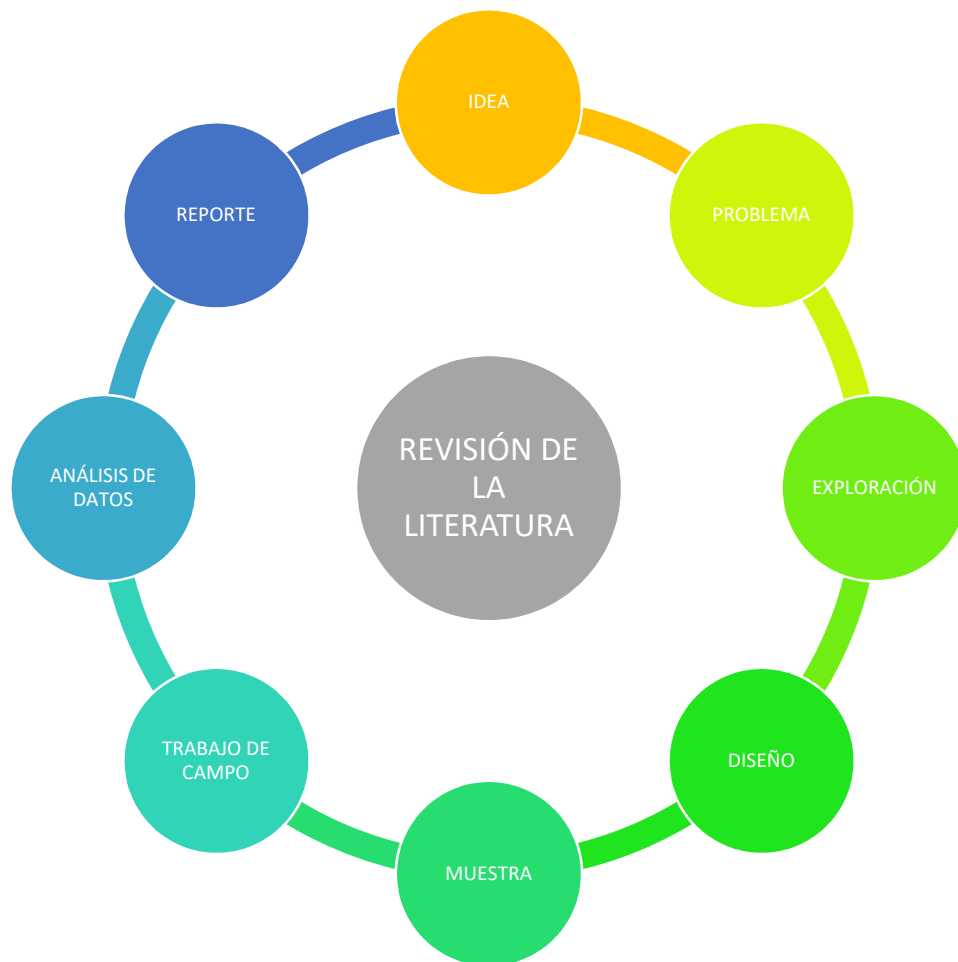


Figura 16 Proceso de investigación cualitativa

Para la evaluación en la investigación usaremos factores como el plazo y la tolerancia al riesgo de las restricciones del proyecto (costo, calendario, alcance y calidad).

La importancia de este análisis radica en:

- Mejorar el rendimiento del proyecto de manera efectiva centrándose en los riesgos de alta prioridad.
- Nos permite conocer el nivel general de riesgo.
- Sirve como guía de respuesta al riesgo.

Escala de Probabilidad: se clasifica en;

- Muy bajo 1
- Bajo 2
- Moderado 3
- Alto 4
- Muy Alto 5

Escala de Impacto: se clasifican en;

- Muy bajo 1
- Bajo 2
- Moderado 3
- Alto 4
- Muy Alto 5

El cuadro N° 11 muestra los valores cualitativos de la probabilidad y el impacto de los riesgos obtenidos en la presente investigación en base al PMI.

Cuadro 11

Valores cualitativos de Probabilidad e impacto obtenidos en la Investigación

Riesgo	Valoración		Valor de riesgo
	Probabilidad	Impacto	
1.1.1. Falta de conocimiento de la normatividad vigente	2	3	6
1.1.2. Falta de conocimiento de procedimientos y especificaciones técnicas	3	4	12
1.1.3. Deficiente control de calidad en el proceso constructivo	3	5	15
1.2.1. Errores o falta de definición del proyecto.	3	3	9
1.2.2. Diseños deficientes y/o incompletos en el proceso de formulación del proyecto.	3	5	15
1.3.1. Problemas de accesibilidad a la ubicación de los proyectos.	2	3	6
2.1.1. Planeamiento inadecuado del trabajo.	3	4	12
2.1.2. Baja productividad en el trabajo.	3	3	9
2.1.3. Programación y plazos no acordes a las posibilidades reales del proyecto.	3	4	12
2.2.1. Comunicación deficiente.	2	4	8
2.2.2. Retraso en toma de decisiones a lo largo del proceso constructivo	3	4	12
2.3.1. No disponibilidad de materiales, mano de obra y otros recursos.	3	4	12
2.3.2. Accidentes.	2	3	6
2.3.3. Renuncia del personal asignado al proyecto.	2	3	6
2.3.4. Presencia de materiales defectuosos.	3	3	9
2.4.1. Deficiencia en el control de costos.	3	4	12
2.4.2. Estimación inadecuada del presupuesto.	3	5	15

2.5.1. Deficiente implementación y control de la seguridad y salud en obra.	3	3	9
3.1.1. Falla financiera.	4	4	16
3.1.2. Documentación legal desactualizada	3	3	9
3.2.1. Problemas con ordenanzas y permisos necesarios para la ejecución del proyecto.	3	4	12
3.2.2. Inseguridad jurídica por indefiniciones contractuales o cambios de normativa.	3	4	12
3.2.3. Desconocimiento de la normatividad.	2	3	6
3.2.4. Retrasos en el pago de valorizaciones y otros compromisos contractuales.	3	5	15
3.3.1. Subcontratos	2	3	6
3.3.2. Documentación incompleta.	3	3	9
3.4.1. Desinterés del contratista o entidad respecto al proyecto.	3	4	12
4.1.1. Movimiento del mercado en la adquisición de recursos.	2	2	4
4.2.1. Daños a terceros	2	3	6
4.3.1. Cambios en la legislación laboral.	2	2	4
4.3.2. Cambios en la legislación tributaria.	2	3	6
4.4.1. Eventos de fuerza mayor (Fenómenos naturales y conflictos sociales).	2	3	6

A: Riesgo Apreciable, I: Riesgo Importante, G: Riesgo Muy Grave

Fuente: Elaboración propia

5.8.5 Matriz de probabilidad e impacto

Luego de haber identificado el impacto y la probabilidad de ocurrencia, se procede a determinar la categoría del riesgo, las cuales se subdividen en cuatro categorías como se muestra a continuación en la figura:





	Riesgo muy grave: Requiere medidas preventivas urgentes. No se debe iniciar el proyecto sin la aplicación de medidas preventivas urgentes y sin acotar sólidamente el riesgo
	Riesgo Importante: Medidas preventivas obligatorias. Se deben controlar fuertemente las variables de riesgo durante el proyecto.
	Riesgo Apreciable: Estudiar económicamente si es posible introducir medidas preventivas para reducir el nivel de riesgo. Si no fuera posible, mantener las variables controladas.
	Riesgo Marginal: Se vigilara aunque no requiere medidas preventivas de partidas.

Figura 17 Categorización de riesgos

Como se puede apreciar en la figura se asigna un color específico a cada riesgo de acuerdo a la su respectiva categoría.

La categoría se asigna según su matriz de impacto y probabilidad que se muestra en la siguiente figura:




			IMPACTO				
			MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
			1	2	3	4	5
PROBABILIDAD	MUY BAJA	1	1	2	3	4	5
	BAJA	2	2	4	6	8	10
	MODERADO	3	3	6	9	12	15
	ALTA	4	4	8	12	16	20
	MUY ALTA	5	5	10	15	20	25












Figura 18 Matriz de probabilidad e impacto

Producto del desarrollo de la investigación se obtiene la matriz de riesgos la cual ha sido elaborado en base a los datos obtenidos en la presente investigación. Esta matriz muestra el nivel de riesgo de cada nivel como se puede apreciar en el siguiente cuadro.

Cuadro 12

Matriz de Probabilidad e Impacto

MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO			
Riesgo	Valor de riesgo	Nivel de riesgo	
1.1.1. Falta de conocimiento de la normatividad vigente	6	A	
1.1.2. Falta de conocimiento de procedimientos y especificaciones técnicas	12	I	
1.1.3. Deficiente control de calidad en el proceso constructivo	15	G	
1.2.1. Errores o falta de definición del proyecto.	9	I	
1.2.2. Diseños deficientes y/o incompletos en el proceso de formulación del proyecto.	15	G	
1.3.1. Problemas de accesibilidad a la ubicación de los proyectos.	6	A	
2.1.1. Planeamiento inadecuado del trabajo.	12	I	
2.1.2. Baja productividad en el trabajo.	9	I	
2.1.3. Programación y plazos no acordes a las posibilidades reales del proyecto.	12	I	
2.2.1. Comunicación deficiente.	8	A	
2.2.2. Retraso en toma de decisiones a lo largo del proceso constructivo	12	I	
2.3.1. No disponibilidad de materiales, mano de obra y otros recursos.	12	I	
2.3.2. Accidentes.	6	A	
2.3.3. Renuncia del personal asignado al proyecto.	6	A	
2.3.4. Presencia de materiales defectuosos.	9	I	
2.4.1. Deficiencia en el control de costos.	12	I	
2.4.2. Estimación inadecuada del presupuesto.	15	G	
2.5.1. Deficiente implementación y control de la seguridad y salud en obra.	9	I	
3.1.1. Falla financiera.	16	G	
3.1.2. Documentación legal desactualizada	9	I	
3.2.1. Problemas con ordenanzas y permisos necesarios para la ejecución del proyecto.	12	I	

3.2.2. Inseguridad jurídica por indefiniciones contractuales o cambios de normativa.	12	I	
3.2.3. Desconocimiento de la normatividad.	6	A	
3.2.4. Retrasos en el pago de valorizaciones y otros compromisos contractuales.	15	G	
3.3.1. Subcontratos	6	A	
3.3.2. Documentación incompleta.	9	I	
3.4.1. Desinterés del contratista o entidad respecto al proyecto.	12	I	
4.1.1. Movimiento del mercado en la adquisición de recursos.	4	A	
4.2.1. Daños a terceros	6	A	
4.3.1. Cambios en la legislación laboral.	4	A	
4.3.2. Cambios en la legislación tributaria.	6	A	
4.4.1. Eventos de fuerza mayor (Fenómenos naturales y conflictos sociales).	6	A	

A: Riesgo Apreciable, I: Riesgo Importante, G: Riesgo Muy Grave
Fuente: Elaboración propia

5.8.6 Plan de respuesta de riesgos

5.8.6.1 Determinación de riesgos de mayor impacto.

Los riesgos de mayor impacto que se consideraran para la gestión de riesgos serán las de tipo importante y muy grave, ya que este tipo de riesgos requieren medidas preventivas obligatorias debido al gran impacto que ejerce sobre la ejecución del proyecto. Estos riesgos se desprenden del análisis de la matriz de probabilidad e impacto obtenida del desarrollo de la presente investigación las cuales se detallan a continuación.

Cuadro 13

Relación de riesgos de mayor impacto

RIESGOS DE MAYOR IMPACTO			
Riesgo	Valor de riesgo	Nivel de riesgo	
1.1.2. Falta de conocimiento de procedimientos y especificaciones técnicas	12	I	
1.1.3. Deficiente control de calidad en el proceso constructivo	15	G	
1.2.1. Errores o falta de definición del proyecto.	9	I	
1.2.2. Diseños deficientes y/o incompletos en el proceso de formulación del proyecto.	15	G	
2.1.1. Planeamiento inadecuado del trabajo.	12	I	
2.1.2. Baja productividad en el trabajo.	9	I	
2.1.3. Programación y plazos no acordes a las posibilidades reales del proyecto.	12	I	
2.2.2. Retraso en toma de decisiones a lo largo del proceso constructivo	12	I	
2.3.1. No disponibilidad de materiales, mano de obra y otros recursos.	12	I	
2.3.4. Presencia de materiales defectuosos.	9	I	
2.4.1. Deficiencia en el control de costos	12	I	
2.4.2. Estimación inadecuada del presupuesto.	15	G	
2.5.1. Deficiente implementación y control de la seguridad y salud en obra.	9	I	
3.1.1. Falla financiera.	16	G	
3.1.2. Documentación legal desactualizada	9	I	
3.2.1. Problemas con ordenanzas y permisos necesarios para la ejecución del proyecto.	12	I	
3.2.2. Inseguridad jurídica por indefiniciones contractuales o cambios de normativa.	12	I	
3.2.4. Retrasos en el pago de valorizaciones y otros compromisos contractuales.	15	G	
3.3.2. Documentación incompleta	9	I	
3.4.1. Desinterés del contratista o entidad respecto al proyecto.	12	I	

I: Riesgo Importante, G: Riesgo Muy Grave

Fuente: Elaboración propia

5.8.6.2 Determinación de roles y responsabilidades.

Para la implementación de un plan de gestión de riesgos, se debe contar con una estructura organizacional de manera ideal, actualmente los proyectos de infraestructura en la región de Ayacucho no cuentan con una estructura de este tipo, sin embargo, se describirán las principales características y funciones de los roles involucrados de acuerdo a los parámetros sugeridos por INTECO, para la presente gestión de riesgos y una posible futura implementación.

El jefe de proyecto de la organización es el encargado de crear y de mantener actualizado el plan de gestión de riesgos. Además, deberá revisar y vigilar proactivamente el estado de todos los riesgos del proyecto, recabando la información necesaria del equipo de proyecto, y volcarlos a un registro común de todo el proyecto. También debe mantener informado al cliente del estado de riesgos del proyecto en las reuniones de seguimiento.

El responsable de cada parte del proyecto (Gestión de sistemas, Gestión de fallos...) debe realizar el proceso de gestión de riesgos en la parte de alcance de la que es responsable, y hacer una puesta en común al inicio del proyecto con el jefe de proyecto. Durante el proyecto debe llevar a cabo la monitorización y control de los riesgos de los que es responsable, mandar las actualizaciones de su registro al jefe de proyecto y de escalar situaciones excepcionales al jefe de proyecto.

Los miembros del equipo de proyecto deben revisar los riesgos en las reuniones de seguimiento conjuntamente con el jefe de proyecto, deben llevar a cabo aquellos planes de respuesta de los que sean responsables, e informar al jefe de proyecto de la organización de posibles riesgos que detecten relacionados con el proyecto, así como colaborar en el proceso de gestión de los mismos cuando se considere necesario y así se acuerde mutuamente.

Los gerentes del proyecto, con la ayuda del cliente, deberán revisar los riesgos siempre que por su importancia así se requiera, y también llevarán a cabo aquellos

planes de respuesta de los que sean responsables, informando al jefe de proyecto de posibles riesgos que detecten, y colaborando en el proceso de gestión de los mismos cuando se considere necesario.

A continuación se indican los roles más relevantes en las actividades llevadas a cabo durante las distintas fases del proceso de gestión de riesgos del proyecto.

Desarrollo del plan de gestión de riesgos

- Jefe de proyecto.- Desarrolla y mantiene el plan de gestión de riesgos.
- Involucrado en el negocio.- Proporciona información acerca del nivel de riesgo que se considera aceptable.
- Aceptador.- Proporciona entradas sobre los criterios de aceptación de los entregables que puedan influenciar sobre el riesgo del proyecto.

Identificación de riesgos

- Jefe de proyecto.- Identifica los riesgos del proyecto.
- Involucrado en el negocio.- Proporciona información de históricos que sirvan de ayuda para la identificación de los riesgos del proyecto.
- Expertos en la materia.- Proporciona información de históricos que sirvan de ayuda para la identificación de los riesgos del proyecto.
- Equipo del proyecto.- Trabaja con el jefe del proyecto para identificar riesgos.

Análisis de riesgos

- Jefe de proyecto.- Analiza los riesgos del proyecto.
- Involucrado en el negocio.- Valida las suposiciones realizadas durante la planificación del proyecto y proporciona entradas sobre las probabilidades e impacto del riesgo.
- Expertos en la materia.- Valida las suposiciones realizadas durante la planificación del proyecto y proporciona entradas sobre las probabilidades e impacto del riesgo.

Planificación de respuesta de riesgos

- Jefe de proyecto.- Dirige el proceso de planificación de repuestas, identifica a los participantes y define los planes de respuesta de riesgos con la ayuda del equipo del proyecto.
- Involucrado en el negocio.- Participan en el desarrollo de los planes de respuesta de cada riesgo individual y asumen la responsabilidad de sus planes.

Control y monitorización de riesgos

- Jefe de proyecto.- Responsable final de la monitorización y control de riesgos. Es el responsable del mantenimiento del plan de riesgos.
- Involucrado en el negocio.- Identifican nuevos riesgos y riesgos que han cambiado; evalúan la efectividad de la gestión de riesgos, los planes de respuesta y cualquier acción de respuesta.
- Responsable de un riesgo.- Responsable del plan de respuesta de un riesgo.

Cierre de la gestión de riesgos

- Jefe de proyecto.- Registra las lecciones aprendidas durante la gestión de riesgos y proporciona los resultados durante el cierre del proyecto.

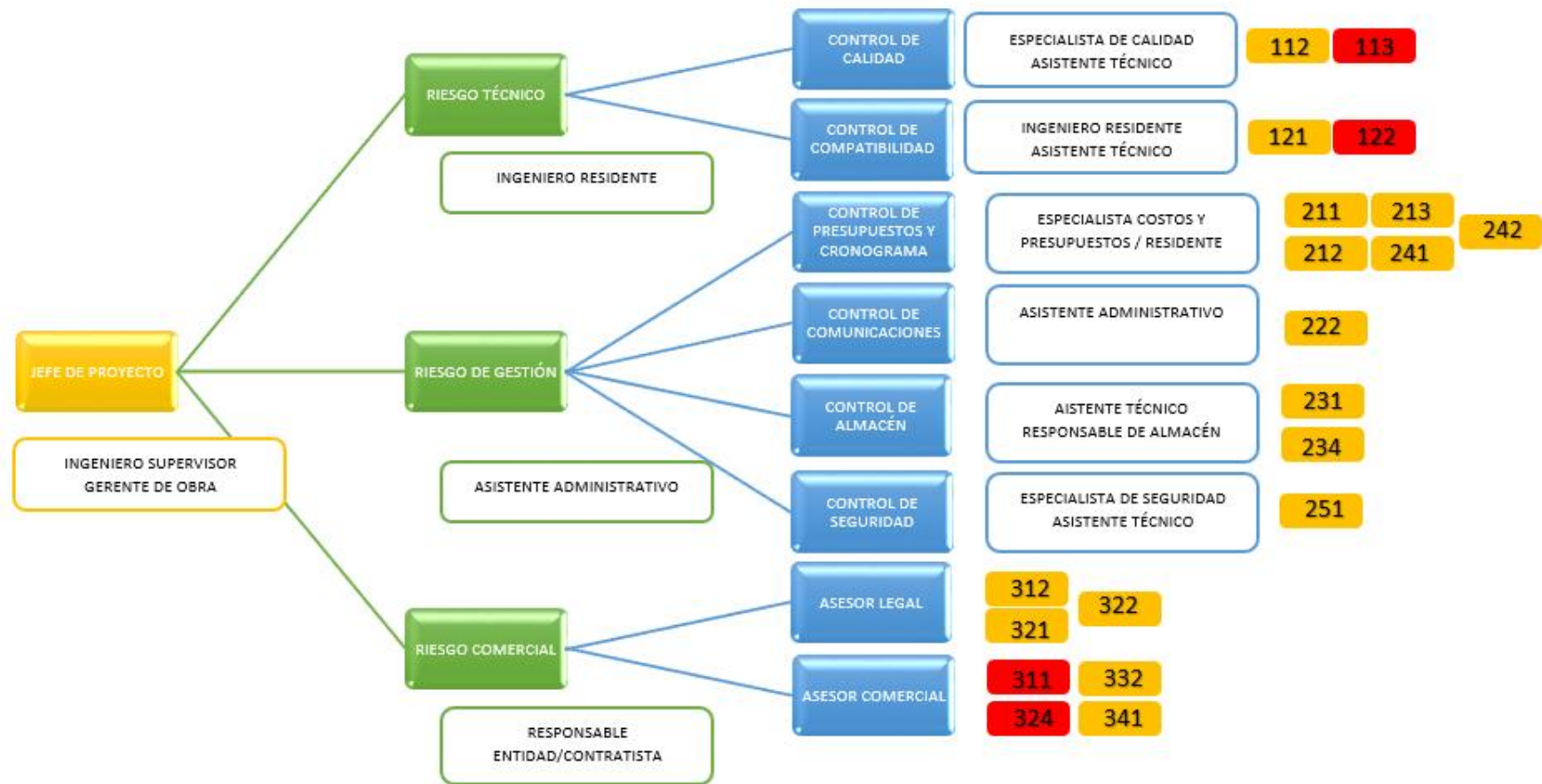


Figura 19 Red de roles y responsabilidades

	jefe de proyecto	involucrado en el negocio	aceptador	expertos en la materia	Equipo del proyecto	Responsable de un riesgo
Planificación gestión de riesgos						
Identificación de riesgos						
Análisis de riesgos						
Planificación de respuesta de riesgos						
Control y monitorización de riesgos						
Cierre de gestión de riesgos						

Figura 20 Matriz de roles y responsabilidades

5.8.6.3 Seguimiento y control de riesgos.

Con el objetivo de asegurar el costo, tiempo, seguridad y calidad de los proyectos de infraestructura en la etapa ejecución, se planifico realizar las siguientes acciones de seguimiento y control de los riesgos identificados, teniendo en cuenta que durante el proceso constructivo pueden llegar a identificarse riesgos no especificados:

Llevar a cabo reuniones semanales con el Equipo del proyecto (Ing. Residente, Ing. Producción, Capataces, Ing. Seguridad, Logística y Administración), a su vez un el Ing. De Producción realizara reuniones con el área de ventas, ante alguna observación dada por el cliente.

Los temas a tratar en las reuniones serán:

- Control de calidad de los materiales que proceden de canteras, vaciados, acabados y labores ejecutadas por subcontratistas.

- Revisión de Planificación semanal, comparación de cronograma real con el programado.
- Seguimiento del plan de control de Riesgos.
- Contar con el apoyo del área de administración y logística, para evitar de desabastecimiento de materiales en obra

5.8.6.4 Determinación de frecuencia de actividades.

Las actividades que se identificaron para la gestión de riesgos pertenecen a diferentes grupos de procesos, ya que la gestión de riesgos es una actividad transversal a la vida del proyecto. De acuerdo a esto y a las características de los proyectos de infraestructura en la región de Ayacucho, se determinaron las frecuencias de ejecución de cada una de las actividades identificadas.

El resumen de las actividades, los agentes que intervienen y las frecuencias de ejecución de cada actividad se resumen en la matriz de frecuencia de actividades que se detalla a continuación.

Cuadro 14

Frecuencia de actividades

FRECUENCIA DE ACTIVIDADES		
ACTIVIDAD	GRUPO ENCARGADO DE LA ACTIVIDAD	FRECUENCIA
Determinar la forma de planificar la gestión de riesgos	Jefe de proyecto, Involucrado en el negocio y expertos en la materia	Una vez
Determinar roles y responsabilidades	Jefe de proyecto, Involucrado en el negocio y expertos en la materia	Una vez

Realizar identificación de riesgos.	Jefe de proyecto, Involucrado en el negocio, expertos en la materia y el equipo del proyecto	Semanal
Realizar análisis cualitativo y cuantitativo de riesgo.	Jefe de proyecto, Involucrado en el negocio y expertos en la materia	Semanal
Realizar la planificación de la respuesta a los riesgos.	Jefe de proyecto y el Involucrado en el negocio	Semanal
Definir el detalle de la ejecución y control de los planes de gestión de riesgo	Jefe de proyecto, Involucrado en el negocio y expertos en la materia	Una vez
Desarrollar el plan de la gestión de riesgos y la línea base para la medición del rendimiento	Jefe de proyecto, Involucrado en el negocio y el aceptador	Una vez
Tomar acciones para controlar y monitorear el proyecto	Jefe de proyecto, Involucrado en el negocio y el responsable del riesgo	Variable
Medir el rendimiento en contraste con la línea base.	Responsable del riesgo	Semanal
Determinar variaciones y decidir si amerita una solicitud de cambio	Responsable del riesgo	Variable
Influir en los factores que ocasionan los cambios	Responsable del riesgo	Variable
Solicitar cambios	Responsable del riesgo	Variable
Cierre de la gestión de riesgo	Jefe de proyecto	Una vez

Fuente: Elaboración propia

5.8.6.5 Plan de respuesta de riesgos.

El plan de respuesta a los riesgos se diseñara para los riesgos de mayor impacto identificados en el análisis cualitativo de la presente investigación, a los cuales se les completará un formato individualizado de respuesta al riesgo los cuales se detallan a continuación:

PROYECTO					
Fecha		Responsable	Equipo de proyecto (residente de obra)		
Cód. De Riesgo	1.1.2	Clasificación	IMPORTANTE		
Nombre de la actividad	Falta de conocimiento de procedimientos y especificaciones técnicas				
RIESGO					
Fuente del riesgo	Interno	X	Externo		
Descripción del riesgo	La presencia de fallas a lo largo del proceso constructivo puede provocar que la obra sea de mala calidad susceptible a modificación o ser rechazado				
Estado del riesgo	X	ACTIVO	PASIVO	DESESTIMADO	
Objetivos afectados	X	TIEMPO	X	COSTO	X CALIDAD
IMPACTO					
Grado del Impacto	CRITICO	X	SERIO	MODERADO	MENOR
descripción del impacto	Posibles atrasos, bajo rendimiento, ejecución inadecuada de partidas lo que representa un incremento de costo				
ESTRATEGIA APLICADA					
Alternativa	X	MITIGAR	TRANSFERIR	ACEPTAR	
Acciones correctivas	Verificación de las especificaciones técnicas del expediente técnico				
	Control y verificación de la ejecución de los trabajos en base a las especificaciones técnicas				
	Capacitación permanente al personal técnico y obrero respecto a los procesos constructivos.				
MONITOREO					
Criterio de inicio	Existencia de errores en el procedimiento constructivo				
	Manifestación explícita del personal técnico y obrero				
Forma de medir	Cantidad de errores encontrados en el proceso constructivo				
Periodicidad	Semanal				

PROYECTO						
Fecha		Responsable	Equipo de proyecto (residente de obra)			
Cód. De Riesgo	1.1.3	Clasificación	MUY GRAVE			
Nombre de la actividad	Deficiente control de calidad en el proceso constructivo					
RIESGO						
Fuente del riesgo	Interno	X	Externo			
Descripción del riesgo	La falta de el control de calidad puede generar la utilización de materiales defectuosos que no cumplan con los requerimientos mínimos de calidad y la ejecución de partidas fuera de los parámetros establecidos en las especificaciones técnicas, generando retiro o demoliciones de estructuras, lo cual conlleva retrasos en el cronograma y pérdidas económicas					
Estado del riesgo	X	ACTIVO	PASIVO	DESESTIMADO		
Objetivos afectados	X	TIEMPO	X	COSTO	X	CALIDAD
IMPACTO						
Grado del Impacto	X	CRITICO	SERIO	MODERADO	MENOR	
Descripción del impacto	El deficiente control de calidad puede representar pérdida económica y retrasos en el cronograma					
ESTRATEGIA APLICADA						
Alternativa	X	MITIGAR	TRANSFERIR	ACEPTAR		
Acciones correctivas	Realizar el control de calidad de los materiales mediante la documentación de la certificación de calidad de los mismos. Realizar el control de calidad de los trabajos ejecutados, en base a las especificaciones técnicas y normatividad vigente del país					
MONITOREO						
Criterio de inicio	Presencia de materiales defectuosos en la obra Presencia de errores en la ejecución de partidas. Manifestación explícita del personal técnico y obrero					
Forma de medir	Cantidad de errores encontrados en el proceso constructivo					
Periodicidad	Semanal					

PROYECTO					
Fecha		Responsable	Involucrados en el Negocio y Jefe del proyecto		
Cód. De Riesgo	1.2.1	Clasificación	IMPORTANTE		
Nombre de la actividad	Errores de falta de definición del proyecto				
RIESGO					
Fuente del riesgo	Interno	X	Externo		
Descripción del riesgo	<p>La falta de definición del proyecto genera el riesgo de modificaciones o cambio de metas propuestas para el proyecto, generando planificaciones inconsistentes y deficiente control en el proceso constructivo.</p>				
Estado del riesgo	X	ACTIVO	PASIVO	DESESTIMADO	
Objetivos afectados	X	TIEMPO	X	COSTO	CALIDAD
IMPACTO					
Grado del Impacto	CRITICO	SERIO	X	MODERADO	MENOR
descripción del impacto	<p>La falta de definición del proyecto puede inducir al ejecutor al error y por ende generar retrasos en cuanto al cronograma de actividades y pérdida económicas.</p>				
ESTRATEGIA APLICADA					
Alternativa	MITIGAR	X	TRANSFERIR	ACEPTAR	
Acciones correctivas	<p>Realizar clausulas al contrato responsabilizando al contratante las futuras modificaciones del proyecto.</p> <p>Realizar informes de compatibilidad de definiciones del proyecto</p>				
MONITOREO					
Criterio de inicio	<p>Inconsistencia entre las metas y el expediente técnico del proyecto</p>				
Forma de medir	Cantidad de modificaciones al proyecto				
Periodicidad	Quincenal				

PROYECTO						
Fecha		Responsable	Involucrados en el Negocio y Jefe del proyecto			
Cód. De Riesgo	1.2.2	Clasificación	MUY GRAVE			
Nombre de la actividad	DISEÑOS DEFICIENTES Y/O INCOMPLETOS EN EL PROCESO DE FORMULACIÓN DEL PROYECTO					
RIESGO						
Fuente del riesgo	Interno		Externo	X		
Descripción del riesgo	Los diseños deficientes pueden generar fallas en la parte estructural, acabados e instalaciones interiores. Así como también modificaciones del proyecto con incremento de costos.					
Estado del riesgo	X	ACTIVO	PASIVO	DESESTIMADO		
Objetivos afectados	X	TIEMPO	X	COSTO	X	CALIDAD
IMPACTO						
Grado del Impacto	X	CRITICO	SERIO	MODERADO	MENOR	
descripción del impacto	Los errores en los diseños en la etapa de formulación del proyecto generan un impacto sustancial en la calidad y seguridad de la infraestructura afectando a su vez en el cronograma de actividades y pérdida económicas.					
ESTRATEGIA APLICADA						
Alternativa	MITIGAR	X	TRANSFERIR	ACEPTAR		
Acciones correctivas	Realizar la verificación de los estudios y diseños formulados del proyecto					
	Realizar informes de compatibilidad de los diseños del proyecto					
MONITOREO						
Criterio de inicio	Presencia de incompatibilidades entre los estudios previos y lo encontrado in situ					
	Presencia de incompatibilidades entre los diseños del expediente técnico y la estructura					
Forma de medir	Cantidad de incompatibilidades, errores y omisiones al proyecto					
Periodicidad	Una vez al inicio del proyecto					

PROYECTO					
Fecha		Responsable	Jefe y equipo del proyecto		
Cód. De Riesgo	2.1.1	Clasificación	IMPORTANTE		
Nombre de la actividad	PLANTEAMIENTO INADECUADO DEL TRABAJO				
RIESGO					
Fuente del riesgo	Interno	X	Externo		
Descripción del riesgo	Un planteamiento inadecuado del trabajo genera un plan operativo deficiente lo cual conlleva a el incumplimiento de los objetivos planteados.				
Estado del riesgo	X	ACTIVO	PASIVO	DESESTIMADO	
Objetivos afectados	X	TIEMPO	COSTO	CALIDAD	
IMPACTO					
Grado del Impacto	CRITICO	X	SERIO	MODERADO	MENOR
descripción del impacto	Incumplimiento de cronograma lo cual genera posteriores perdidas económicas y el incumplimiento de los plazos contractuales.				
ESTRATEGIA APLICADA					
Alternativa	X	MITIGAR	TRANSFERIR	ACEPTAR	
Acciones correctivas	Reuniones semanales de evaluación y programación de labores en base a los agentes internos y externos que afectan la obra				
	Elaboración de cuadros comparativos entre los avances programados y ejecutados basado en causas y efectos de la discrepancia de las programaciones				
MONITOREO					
Criterio de inicio	Retrasos en el cumplimiento de la programación formulada				
Forma de medir	Periodos de Retraso				
Periodicidad	Semanal				

PROYECTO					
Fecha		Responsable	Jefe y equipo del proyecto		
Cód. De Riesgo	2.1.2	Clasificación	IMPORTANTE		
Nombre de la actividad	BAJA PRODUCTIVIDAD EN EL TRABAJO				
RIESGO					
Fuente del riesgo	Interno	X	Externo		
Descripción del riesgo	la baja productividad del trabajo genera mala calidad de los trabajos y el retraso en tiempos estimados				
Estado del riesgo	X	ACTIVO	PASIVO	DESESTIMADO	
Objetivos afectados	X	TIEMPO	X	COSTO	CALIDAD
IMPACTO					
Grado del Impacto	CRITICO	X	SERIO	MODERADO	MENOR
descripción del impacto	Esta actividad afecta al cronograma calidad y costos del proyecto				
ESTRATEGIA APLICADA					
Alternativa	X	MITIGAR	TRANSFERIR	ACEPTAR	
Acciones correctivas	Realizar una evaluación constante de los factores que afectan el rendimiento y la productividad del trabajo para su tratamiento y mitigación				
	Capacitación permanente al personal para buscar la eficiencia en el trabajo				
MONITOREO					
Criterio de inicio	Retrasos en el cumplimiento de la programación formulada				
Forma de medir	Periodos de Retraso				
Periodicidad	Semanal				

PROYECTO					
Fecha		Responsable	Involucrados en el Negocio y Jefe del proyecto		
Cód. De Riesgo	2.1.3	Clasificación	IMPORTANTE		
Nombre de la actividad	PROGRAMACION Y PLAZOS NO ACORDES A LAS POSIBILIDADES REALES DEL PROYECTO				
RIESGO					
Fuente del riesgo	Interno		Externo	X	
Descripción del riesgo	<p>Una programación no congruente con las características reales del proyecto genera el incumplimiento de plazos, pérdidas económicas y el incumplimiento en la ejecución de las metas programadas. Este riesgo afecta considerablemente la integridad del proyecto.</p>				
Estado del riesgo	ACTIVO	PASIVO	X	DESESTIMADO	
Objetivos afectados	X TIEMPO	X COSTO		CALIDAD	
IMPACTO					
Grado del Impacto	CRITICO	X SERIO	MODERADO	MENOR	
descripción del impacto	<p>LA NO MITIGACION DE ESTE IMPACTO PUEDE GENERAR QUE EL PROYECTO NO SE TERMINE GENERANDO UN PERJUICIO A LOS BENEFICIARIOS DEL PROYECTO</p>				
ESTRATEGIA APLICADA					
Alternativa	MITIGAR	X	TRANSFERIR	ACEPTAR	
Acciones correctivas	<p>Realizar una evaluación de los cronogramas de ejecución y financieros del proyecto</p> <p>Realizar informes de compatibilidad de cronogramas del proyecto</p>				
MONITOREO					
Criterio de inicio	Retrasos en el cumplimiento de la programación formulada				
Forma de medir	Periodos de Retraso				
Periodicidad	Al inicio del proyecto - mensual				

PROYECTO					
Fecha		Responsable	Involucrados en el Negocio y Jefe del proyecto		
Cód. De Riesgo	2.2.2	Clasificación	IMPORTANTE		
Nombre de la actividad	RETRASO EN TOMA DE DECISIONES A LOS LARGO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO				
RIESGO					
Fuente del riesgo	Interno	X	Externo	X	
Descripción del riesgo	El retraso en las toma de decisiones genera retrasos en el proceso constructivo o paralizaciones y posteriormente ampliaciones de plazo lo cual implica incremento de costos.				
Estado del riesgo	X	ACTIVO	X	PASIVO	DESESTIMADO
Objetivos afectados	X	TIEMPO	X	COSTO	CALIDAD
IMPACTO					
Grado del Impacto	CRITICO	X	SERIO	MODERADO	MENOR
descripción del impacto	Las ampliaciones de plazo generan sobrecostos a la entidad contratante a la vez que puesta de servicio del proyecto no se da en las fechas esperadas, perjudicando a los beneficiarios del proyecto				
ESTRATEGIA APLICADA					
Alternativa	X	MITIGAR	TRANSFERIR	ACEPTAR	
Acciones correctivas	Implementar un área de comunicaciones para agilizar la documentación necesaria para la toma de decisiones. Generar conciencia en las partes involucradas de la importancia de la celeridad de la toma de decisiones				
MONITOREO					
Criterio de inicio	Retrasos en el cumplimiento de la programación formulada				
Forma de medir	Periodos de Retraso				
Periodicidad	Semanal				

PROYECTO					
Fecha		Responsable	Involucrados en el Negocio y Jefe del proyecto		
Cód. De Riesgo	2.3.1	Clasificación	IMPORTANTE		
Nombre de la actividad	NO DISPONIBILIDAD DE MATERIALES, MANO DE OBRA Y OTROS RECURSOS				
RIESGO					
Fuente del riesgo	Interno	X	Externo		
Descripción del riesgo	La no disponibilidad de recursos genera retrasos en la ejecución del proyecto lo cual representa el no cumplimiento de los cronogramas. Este hecho puede generar en posibles intervenciones y una posible resolución del contrato por parte de la entidad contratante.				
Estado del riesgo	X	ACTIVO	PASIVO	DESESTIMADO	
Objetivos afectados	X	TIEMPO	COSTO	CALIDAD	
IMPACTO					
Grado del Impacto	CRITICO	X	SERIO	MODERADO	MENOR
descripción del impacto	Incumplimiento del cronograma del proyecto, sanciones económicas y resolución del contrato y ejecución de garantías.				
ESTRATEGIA APLICADA					
Alternativa	X	MITIGAR	TRANSFERIR	ACEPTAR	
Acciones correctivas	Realizar una correcta planificación de adquisiciones de insumos				
	Involucrar a los proveedores de materiales como una parte fundamental del proyecto				
MONITOREO					
Criterio de inicio	Retrasos en el cumplimiento de la programación formulada				
	Desabastecimiento de materiales				
Forma de medir	Periodos de Retraso				
Periodicidad	Semanal				

PROYECTO					
Fecha		Responsable	Involucrados en el Negocio y Jefe del proyecto		
Cód. De Riesgo	2.3.4	Clasificación	IMPORTANTE		
Nombre de la actividad	PRESENCIA DE MATERIALES DEFECTUOSOS				
RIESGO					
Fuente del riesgo	Interno	X	Externo		
Descripción del riesgo	La presencia de materiales defectuosos genera la mala calidad del producto, presencia de fallas y correcciones posteriores,				
Estado del riesgo	ACTIVO	X	PASIVO	DESESTIMADO	
Objetivos afectados	X	TIEMPO	COSTO	X	CALIDAD
IMPACTO					
Grado del Impacto	CRITICO	X	SERIO	MODERADO	MENOR
descripción del impacto	La corrección o retiro de los elementos fallados genera el incumplimiento de la programación del proyecto y eleva los costos en la ejecución				
ESTRATEGIA APLICADA					
Alternativa	X	MITIGAR	TRANSFERIR	ACEPTAR	
Acciones correctivas	Realizar la gestión para que los materiales a utilizar cuenten con la respectiva certificación de calidad				
Control y verificación de los materiales en almacén					
MONITOREO					
Criterio de inicio	Presencia de materiales defectuosos en obra				
Presencia de fallas en la estructura					
Forma de medir	Cantidad de materiales defectuosos				
Periodicidad	Mensual				

CC					
Fecha		Responsable	Involucrados en el Negocio y Jefe del proyecto		
Cód. De Riesgo	2.4.1	Clasificación	IMPORTANTE		
Nombre de la actividad	DEFICIENCIA EN EL CONTROL DE COSTOS				
RIESGO					
Fuente del riesgo	Interno	X	Externo		
Descripción del riesgo	El mal manejo de los costos en el proyecto genera sobrecostos de producción lo cual degeneraría en una futura Insolvencia del contratista para cumplir con el contrato.				
Estado del riesgo	X	ACTIVO	PASIVO	DESESTIMADO	
Objetivos afectados		TIEMPO	X	COSTO	CALIDAD
IMPACTO					
Grado del Impacto	CRITICO	X	SERIO	MODERADO	MENOR
descripción del impacto	El mal manejo de los costos puede generar el incumplimiento del contrato perjudicando a los beneficiarios del proyecto				
ESTRATEGIA APLICADA					
Alternativa	X	MITIGAR	TRANSFERIR	ACEPTAR	
Acciones correctivas	Ejecutar el proyecto en base a los costos estipulados en el expediente técnico.				
Realizar una priorización de adquisiciones y desembolsos					
MONITOREO					
Criterio de inicio	Insolvencia, incremento de costos de producción				
Forma de medir	Cuantificación de pérdidas económicas				
Periodicidad	Mensual - En la adquisición de los materiales				

PROYECTO					
Fecha		Responsable	Involucrados en el Negocio y Jefe del proyecto		
cód. De Riesgo	2.4.2	Clasificación	MUY GRAVE		
Nombre de la actividad	ESTIMACIÓN INADECUADA DEL PRESUPUESTO				
RIESGO					
Fuente del riesgo	Interno		Externo	X	
Descripción del riesgo	Una estimación inadecuada del presupuesto pone en serio riesgo el proyecto ya que una sub valoración llevaría al quebranto económico al contratista, no pudiendo este cumplir con las metas del contrato.				
Estado del riesgo	X	ACTIVO	PASIVO	DESESTIMADO	
Objetivos afectados		TIEMPO	X	COSTO	CALIDAD
IMPACTO					
Grado del Impacto	X	CRITICO	SERIO	MODERADO	MENOR
descripción del impacto	una estimación inadecuada del presupuesto genera grandes pérdidas económicas y posibles perjuicios a los beneficiarios por el no cumplimiento del contrato				
ESTRATEGIA APLICADA					
Alternativa	MITIGAR	X	TRANSFERIR	ACEPTAR	
Acciones correctivas	Realizar una verificación del presupuesto del proyecto en cuanto al precio de los insumos y los rendimientos considerados en la etapa de formulación del expediente técnico				
	Realizar un informe de compatibilidad de costos y rendimiento conforme a las condiciones locales del proyecto.				
	Reformulación de los costos y rendimientos en base a la realidad local.				
MONITOREO					
Criterio de inicio	Sobrecostos de producción				
Forma de medir	Cuantificación de costos respecto a lo programado				
Periodicidad	Al inicio del proceso constructivo				

PROYECTO					
Fecha		Responsable	Involucrados en el Negocio y Jefe del proyecto		
cód. De Riesgo	2.5.1	Clasificación	IMPORTANTE		
Nombre de la actividad	DEFICIENTE IMPLEMENTACIÓN Y CONTROL DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA				
RIESGO					
Fuente del riesgo	Interno	X	Externo		
Descripción del riesgo	La deficiente implementación y control de la seguridad e implementación de medidas seguridad y salud en la obra puede generar accidentes y enfermedades ocupacionales, denuncias por parte de terceros y sanciones por parte de los organismos estatales correspondientes				
Estado del riesgo	X	ACTIVO	PASIVO	DESESTIMADO	
Objetivos afectados		TIEMPO	X	COSTO	CALIDAD
IMPACTO					
Grado del Impacto	CRITICO	X	SERIO	MODERADO	MENOR
descripción del impacto	Pago de indemnizaciones y sanciones impuestas por los organismos competentes				
ESTRATEGIA APLICADA					
Alternativa	X	MITIGAR	TRANSFERIR	ACEPTAR	
Acciones correctivas	Implementación de planes de seguridad y salud en la obra				
	Realizar capacitaciones e implementar charlas de seguridad				
MONITOREO					
Criterio de inicio	Presencia de accidentes de obra				
Forma de medir	Cuantificación de accidentes				
Periodicidad	Al inicio del proceso constructivo - semanal				

PROYECTO					
Fecha		Responsable	Involucrados en el Negocio		
cód. De Riesgo	3.1.1	Clasificación	MUY GRAVE		
Nombre de la actividad	FALLA FINANCIERA				
RIESGO					
Fuente del riesgo	Interno	X	Externo		
Descripción del riesgo	La falla financiera pone en riesgo el cumplimiento del contrato, a su vez el incumplimiento de pago hacia los proveedores, el personal técnico y obrero, generando la ejecución de las garantías por parte de la entidad contratante				
Estado del riesgo	X	ACTIVO	PASIVO	DESESTIMADO	
Objetivos afectados		TIEMPO	X	COSTO	CALIDAD
IMPACTO					
Grado del Impacto	X	CRITICO	SERIO	MODERADO	MENOR
descripción del impacto	la falla financiera puede generar posibles perjuicios a los beneficiarios por el no cumplimiento del contrato				
ESTRATEGIA APLICADA					
Alternativa	X	MITIGAR	TRANSFERIR	ACEPTAR	
Acciones correctivas	Realizar una planificación de los movimientos económicos dentro del proyecto				
	Manejar un presupuesto de respaldo para posibles eventualidades no programadas				
MONITOREO					
Criterio de inicio	Insolvencia				
Forma de medir	Cuantificación de costos respecto a lo programado				
Periodicidad	Al inicio del proceso constructivo - Mensual				

PROYECTO					
Fecha		Responsable	Involucrados en el Negocio y Jefe del proyecto		
cód. De Riesgo	3.1.2	Clasificación	IMPORTANTE		
Nombre de la actividad	DOCUMENTACION LEGAL DESACTUALIZADA				
RIESGO					
Fuente del riesgo	Interno	X	Externo		
Descripción del riesgo	El tener la documentación desactualizada arriesga al contratista a recibir sanciones por parte de la entidad contratante, representando una causal de resolución de contrato				
Estado del riesgo	X	ACTIVO	PASIVO	DESESTIMADO	
Objetivos afectados		TIEMPO	X	COSTO	CALIDAD
IMPACTO					
Grado del Impacto	CRITICO	X	SERIO	MODERADO	MENOR
descripción del impacto	Pérdidas económicas por amonestaciones resolución de contrato y ejecución de garantías por parte de la entidad contratante				
ESTRATEGIA APLICADA					
Alternativa	X	MITIGAR	TRANSFERIR	ACEPTAR	
Acciones correctivas	<p>Manejar un control constante de la documentación y los plazos correspondientes para las comunicaciones tanto en solicitud y respuesta.</p> <p>Realizar un registro cronológico y sistematizado de la documentación correspondiente al proyecto</p>				
MONITOREO					
Criterio de inicio	Amonestaciones por presentar la documentación desactualizada				
Forma de medir	Cuantificación de amonestaciones				
Periodicidad	Semanal.				

PROYECTO					
Fecha		Responsable	Involucrados en el Negocio		
cód. De Riesgo	3.2.1	Clasificación	IMPORTANTE		
Nombre de la actividad	PROBLEMAS CON ORDENANZAS Y PERMISOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO				
RIESGO					
Fuente del riesgo	Interno		Externo	X	
Descripción del riesgo	El riesgo que implica esta actividad es el retraso en el inicio de la obra, así como también de posibles sanciones económicas y paralizaciones por no contar con las respectivas autorizaciones y certificaciones necesarias				
Estado del riesgo		ACTIVO	X	PASIVO	DESESTIMADO
Objetivos afectados	X	TIEMPO	X	COSTO	CALIDAD
IMPACTO					
Grado del Impacto	CRITICO	X	SERIO	MODERADO	MENOR
descripción del impacto	Las sanciones por carecer de la documentación en cuanto refiere al cumplimiento de las ordenanzas y permisos correspondientes tienen un impacto sobre los costos generados por las mismas así como también perjudica en el plazo de ejecución si estas amonestaciones implican paralizaciones de obra				
ESTRATEGIA APLICADA					
Alternativa	MITIGAR	X	TRANSFERIR	ACEPTAR	
Acciones correctivas	Realizar la verificación de la documentación necesaria para el inicio de obra				
MONITOREO					
Criterio de inicio	Intervenciones por falta de la documentación correspondiente a permisos y cumplimiento de ordenanzas.				
Forma de medir	Cuantificación de tiempos y costos perdidos				
Periodicidad	Al inicio del proceso constructivo				

PROYECTO					
Fecha		Responsable	Involucrados en el Negocio		
cód. De Riesgo	3.2.2	Clasificación	IMPORTANTE		
Nombre de la actividad	INSEGURIDAD JURIDICA POR INDEFINICIONES CONTRACTUALES O CAMBIOS DE NORMATIVA				
RIESGO					
Fuente del riesgo	Interno		Externo	X	
Descripción del riesgo	La inseguridad jurídica por indefiniciones contractuales puede generar discrepancias entre las partes involucradas, llevando el conflicto a arbitraje.				
Estado del riesgo	X	ACTIVO	PASIVO	DESESTIMADO	
Objetivos afectados		TIEMPO	X	COSTO	CALIDAD
IMPACTO					
Grado del Impacto	CRITICO	X	SERIO	MODERADO	MENOR
descripción del impacto	De acuerdo al laudo arbitral, alguna de las partes se verá perjudicado generando un impacto económico				
ESTRATEGIA APLICADA					
Alternativa	X	MITIGAR	TRANSFERIR	ACEPTAR	
Acciones correctivas	Realizar las consultas, subsanaciones e incorporaciones necesarias a las bases del proceso de selección en la etapa correspondiente.				
MONITOREO					
Criterio de inicio	Presencia de conflictos entre las partes contractuales				
Forma de medir					
Periodicidad	Al momento de la firma de contrato				

PROYECTO					
Fecha		Responsable	Involucrados en el Negocio y Jefe del proyecto		
cód. De Riesgo	3.2.4	Clasificación	MUY GRAVE		
Nombre de la actividad	RETRASO EN EL PAGO DE VALORIZACIONES Y OTROS COMPROMISOS CONTRACTUALES				
RIESGO					
Fuente del riesgo	Interno		Externo	X	
Descripción del riesgo	El retraso en el pago de las valorizaciones y otros compromisos económicos considerados en el contrato generan moras, intereses y mayores gastos generales.				
Estado del riesgo	ACTIVO	X	PASIVO	DESESTIMADO	
Objetivos afectados	TIEMPO	X	COSTO	CALIDAD	
IMPACTO					
Grado del Impacto	X	CRITICO	SERIO	MODERADO	MENOR
descripción del impacto	Esta actividad genera un impacto sobre el presupuesto final de la obra, ya que el pago de estos costos descritos en el área de riesgos incrementan el costo final de la obra en perjuicio de la entidad				
ESTRATEGIA APLICADA					
Alternativa	MITIGAR	X	TRANSFERIR	ACEPTAR	
Acciones correctivas	Realizar los pagos dentro de los plazos establecidos en la normatividad				
Concientizar al personal en la importancia del cumplimiento de los compromisos contractuales.					
MONITOREO					
Criterio de inicio	Documentación de requerimiento del pago de compromisos contractuales				
Forma de medir	Cuantificación de costos respecto a lo programado				
Periodicidad	Al inicio del proceso constructivo - Mensual				

PROYECTO					
Fecha		Responsable	Involucrados en el Negocio		
cód. De Riesgo	3.3.2	Clasificación	IMPORTANTE		
Nombre de la actividad	DOCUMENTACIÓN INCOMPLETA				
RIESGO					
Fuente del riesgo	Interno		Externo	X	
Descripción del riesgo	La documentación incompleta puede generar sanciones económicas y retenciones temporales o definitivas de los bienes y/o insumos no documentados, generando paralizaciones o retrasos por desabastecimiento.				
Estado del riesgo	X	ACTIVO	PASIVO	DESESTIMADO	
Objetivos afectados	X	TIEMPO	X	COSTO	CALIDAD
IMPACTO					
Grado del Impacto	CRITICO	X	SERIO	MODERADO	MENOR
descripción del impacto	El impacto que genera esta actividad recae en el incumplimiento de los cronogramas de ejecución y pérdida económicas.				
ESTRATEGIA APLICADA					
Alternativa	X	MITIGAR	TRANSFERIR	ACEPTAR	
Acciones correctivas	Realizar la verificación de los permisos, autorizaciones y demás documentos necesarios para la venta y transporte de bienes y/o insumos				
	Realizar la verificación de los permisos, autorizaciones y demás documentos necesarios previos al transporte de bienes y/o insumos				
MONITOREO					
Criterio de inicio	Intervenciones sancionadoras de los órganos competentes				
Forma de medir	Cuantificación de incremento de tiempos y costos respecto a lo programado				
Periodicidad	Al inicio del proceso constructivo - Cuando se requiera				

PROYECTO					
Fecha		Responsable	Involucrados en el Negocio		
cód. De Riesgo	3.4.1	Clasificación	IMPORTANTE		
Nombre de la actividad	DESINTERES DEL CONTRATISTA O ENTIDAD RESPECTO AL PROYECTO				
RIESGO					
Fuente del riesgo	Interno	X	Externo	X	
Descripción del riesgo	El desinterés de las partes genera perjuicio al proyecto debido al escaso control de la calidad, cumplimiento de los cronogramas, entre otros. Este desinterés puede poner en riesgo la integridad del proyecto.				
Estado del riesgo	X	ACTIVO	PASIVO	DESESTIMADO	
Objetivos afectados	X	TIEMPO	X	COSTO	CALIDAD
IMPACTO					
Grado del Impacto	CRITICO	X	SERIO	MODERADO	MENOR
descripción del impacto	Esta actividad puede generar en la disolución contractual, afectando a los beneficiarios del proyecto.				
ESTRATEGIA APLICADA					
Alternativa	X	MITIGAR	TRANSFERIR	ACEPTAR	
Acciones correctivas	Realizar los controles necesarios para la correcta ejecución del proyecto				
MONITOREO					
Criterio de inicio	Retrasos en el cronograma de ejecución, desabastecimiento de materiales, demora en toma de decisiones, retraso en el cumplimiento de compromisos contractuales, entre otros.				
Forma de medir	Cuantificación de incremento de tiempos y costos respecto a lo programado				
Periodicidad	Mensual				

Capítulo VI

6 Conclusiones y recomendaciones

6.1 Conclusiones

- La presente investigación demostró que en la región de Ayacucho no se hace uso de herramientas de gestión de riesgos.
- La presente investigación está diseñada para que pueda ser usada como una guía para la elaboración de un plan de gestión de riesgos, ya sea por una institución pública o privada.
- Desarrollar una gestión de riesgos para la etapa de ejecución de un proyecto de infraestructura resulta beneficioso para la institución contratante y contratada, ya que garantiza la eficiencia, calidad y rentabilidad del proyecto.
- Se concluye que para lograr una gestión de riesgo eficaz es necesario la implementación y el compromiso real de las instituciones encargadas de la ejecución de los proyectos de infraestructura, así como de la participación activa de las áreas involucradas en el desarrollo de la ejecución del proyecto
- Se debe destinar recursos en las instituciones para capacitación del personal involucrado en la formulación y ejecución de proyectos en temas de gestión de riesgos, para lograr así un adecuado manejo del proyecto y poder cumplir las metas establecidas.

- Se evidencio que los proyectos en su fase de ejecución presentan diferentes riesgos siendo los más principales en relación a su impacto los siguientes.
- Se concluye que la categorización de riesgos mediante una RBS de cuatro niveles facilita la identificación de riesgos debido a que la discretización permite una mejor diferenciación entre los tipos de riesgos en cuanto a su categoría. Aunque el número de niveles puede incrementarse si se identifican nuevos riesgos que no encajen en las categorías propuestas.
- Los riesgos de la presente investigación fueron identificados y clasificados en forma de probabilidades, por lo que la ocurrencia o inexistencia de los riesgos pueden variar de acuerdo a las singularidades de cada proyecto.
- Es necesario tener un sistema claro de roles y responsabilidades de los agentes partícipes en la gestión de riesgo en cuanto a las actividades determinadas para la gestión de riesgos.
- La definición de los procesos en el que se realiza las actividades a ejecutar en la gestión de riesgos y su frecuencia permite tener una herramienta que ayudará al gestor a realizar una planeación más real y ágil de las actividades a realizar por el equipo del proyecto, esto se describió con la ayuda de una tabla que permite tener una visión clara de las actividades y procesos involucrados.
- Es importante realizar el seguimiento y control de los riesgos mediante un monitoreo constante, lo cual permitirá una retroalimentación que ira evaluando la evolución de los riesgos y las medidas empleadas para afrontar su impacto a medida que se desarrolle la ejecución del proyecto.

- Para la elaboración de respuestas se realizó un análisis de los riesgos clasificados como altos, sin embargo en la investigación se presentan todos los riesgos identificados.
- La investigación se ha enfocado en la identificación y evaluación de la probabilidad de ocurrencia y el impacto de riesgos negativos sobre los proyectos de infraestructura, sin embargo esto no desmerece la existencia de riesgos positivos.
- La gestión de riesgo presentado en esta investigación se desarrolló bajo los lineamientos del PMI 2013.

6.2 Recomendaciones

Conforme a los resultados y las conclusiones de la presente investigación sobre la gestión de riesgos en proyectos de infraestructura en la región de Ayacucho se recomienda lo siguiente:

- Realizar planes de gestión de riesgo para la ejecución de proyectos de infraestructura para así poder garantizar la eficiencia, calidad y rentabilidad de los proyectos.
- Realizar capacitaciones del personal en cuanto se refiere a la gestión de riesgos, con el propósito de que el personal involucrado adopte una cultura preventiva y proactiva en la gestión de riesgos lo cual generara grandes beneficios para las instituciones.
- Se recomienda tener un registro histórico documentado de los riesgos identificados y las acciones correctivas implementadas, con el fin que permita identificar, evaluar, mitigar y gestionar riesgos en proyectos futuros.

- Realizar la continua verificación de categorización de la RBS debido a que en el proceso de ejecución pueden presentarse nuevos riesgos que no encajen en la categorización planteada, por lo que será necesario incrementar nuevos niveles que faciliten el análisis y la respectiva gestión del riesgo.
- Se recomienda tener procesos de gestión en cuanto respecta a los recursos humanos, comunicaciones, seguridad, costos, tiempo y calidad.
- Se recomienda a la dirección de los nuevos proyectos a ejecutarse realizar una nueva identificación de riesgos basado en la lista presentada en la presente investigación y los posibles nuevos riesgos que se presentaran conforme a los avances tecnológicos, modificación de la legislación y reglamentación así como de los agentes externos.
- Se recomienda que la Coordinación de Proyectos debe tener en cuenta que la recopilación de datos de todos los proyectos es fundamental y de gran utilidad para futuros análisis, donde estos sean llevados a cabo con respaldo estadístico y no únicamente basados en la subjetividad del criterio de experto.
- Se le recomienda a la Dirección de Proyecto iniciar la ejecución del proyecto con un plan de gestión de riesgos adecuado, que debe integrar un equipo de gestión de riesgo, el cual debe ser responsable de implementar las medidas necesarias para llevar el plan a la práctica y buscar los recursos para ello.
- Se le recomienda a la Dirección de Proyecto que una vez generado el plan de respuesta al riesgo, en cuanto respecta a los tiempos como a los costos que resulten producto de las contingencias implementadas al proyecto, estos deben ser integrados al cronograma y presupuesto del proyecto.

7 Bibliografía

Eyssautier, M. (2002). *Metodología de Investigación. Desarrollo de la inteligencia*

(Cuarta ed.). México: Internacional Thompson Editores.

INTECO. (2008). *Guía Avanzada de Gestión de Riesgos*. España.

Jurado, Y. (2002). *Técnicas de Investigación Documental. Manual para la*

Elaboración de tesis, monografías, ensayos e informes académicos. México: Internacional Thompson Editores.

Lledó, P., & Rivarola, G. (2007). *Gestión de proyectos. Como dirigir proyectos*

éxitos, coordinar los recursos humanos y administrar los riesgos (Primera ed.). Buenos aires, Argentina: Pretince Hall Pearson Education.

Mulcahy, R. (2010). *Preparación para el examen PMP* (Sexta ed.). EE.UU.: RMC

Publicayions.

Muñoz Raz, C. (1998). *¿Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis?*

(Primera ed.). (Pearson Educación, & Prentice Hall, Edits.) México.

Office Of Government Commerce. (2009). *Managing successful projects with*

PRINCE2 (Quinta ed.). London: The Stationery Office.

Project Management Institute. (2009). *Practice Standard for Project Risk*

Management. EE.UU.

Project Management Institute. (2013). *Guía de los Fundamentos para la Dirección*

de Proyectos (Guía del PMBOK) (Quinta ed.). Newtown Square,

Pensilvania, EE.UU.

Capítulo VIII

8 Anexos

Anexo 01:

Modelo de encuesta desarrollada para la investigación

Evaluación de riesgos presentes en el proceso constructivo de una edificación en la región de Ayacucho

DETERMINACIÓN DE LA PROBABILIDAD Y EL IMPACTO DE LOS RIESGOS PRESENTES EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO DE UNA EDIFICACIÓN

Falta de conocimiento de la normatividad vigente *

RIESGO TÉCNICO

	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
PROBABILIDAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IMPACTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Falta de conocimiento de procedimientos y especificaciones técnicas. *

RIESGO TÉCNICO

	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
PROBABILIDAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IMPACTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Deficiente control de calidad en el proceso constructivo. *

RIESGO TÉCNICO

	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
PROBABILIDAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IMPACTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Errores o falta de definición del proyecto. *

RIESGO TÉCNICO

	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
PROBABILIDAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IMPACTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Diseños deficientes y/o incompletos en el proceso de formulación del proyecto. *

RIESGO TÉCNICO

	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
PROBABILIDAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IMPACTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Problemas de accesibilidad a la ubicación de los proyectos. *

RIESGO TÉCNICO

	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
PROBABILIDAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IMPACTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Planeamiento inadecuado del trabajo. *

RIESGO DE GESTIÓN

	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
PROBABILIDAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IMPACTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Baja productividad en el trabajo. *

RIESGO DE GESTIÓN

	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
PROBABILIDAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IMPACTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Programación y plazos no acordes a las posibilidades reales del proyecto. *

RIESGO DE GESTIÓN

	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
PROBABILIDAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IMPACTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Comunicación deficiente. *

RIESGO DE GESTIÓN

	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
PROBABILIDAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IMPACTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Retraso en toma de decisiones a lo largo del proceso constructivo. *

RIESGO DE GESTIÓN

	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
PROBABILIDAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IMPACTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

No disponibilidad de materiales, mano de obra y otros recursos. *

RIESGO DE GESTIÓN

	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
PROBABILIDAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IMPACTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Accidentes. *

RIESGO DE GESTIÓN

	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
PROBABILIDAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IMPACTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Renuncia del personal asignado al proyecto. *

RIESGO DE GESTIÓN

	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
PROBABILIDAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IMPACTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Presencia de materiales defectuosos. *

RIESGO DE GESTIÓN

	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
PROBABILIDAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IMPACTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Deficiencia en el control de costos. *

RIESGO DE GESTIÓN

	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
PROBABILIDAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IMPACTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Estimación inadecuada del presupuesto. *

RIESGO DE GESTIÓN

	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
PROBABILIDAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IMPACTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Deficiente implementación y control de la seguridad y salud en obra. *

RIESGO DE GESTIÓN

	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
PROBABILIDAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IMPACTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Falla financiera. *

RIESGO DE TIPO COMERCIAL

	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
PROBABILIDAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IMPACTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Documentación legal desactualizada. *

RIESGO DE TIPO COMERCIAL

	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
PROBABILIDAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IMPACTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Problemas con ordenanzas y permisos necesarios para la ejecución del proyecto. *

RIESGO DE TIPO COMERCIAL

	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
PROBABILIDAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IMPACTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Inseguridad jurídica por indefiniciones contractuales o cambios de normativa. *

RIESGO DE TIPO COMERCIAL

	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
PROBABILIDAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IMPACTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Desconocimiento de la normatividad. *

RIESGO DE TIPO COMERCIAL

	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
PROBABILIDAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IMPACTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Retrasos en el pago de valorizaciones y otros compromisos contractuales. *

RIESGO DE TIPO COMERCIAL

	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
PROBABILIDAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IMPACTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Problemas con subcontratos *

RIESGO DE TIPO COMERCIAL

	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
PROBABILIDAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IMPACTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Documentación incompleta de los proveedores. *

RIESGO DE TIPO COMERCIAL

	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
PROBABILIDAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IMPACTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Desinterés del contratista o entidad respecto al proyecto. *

RIESGO DE TIPO COMERCIAL

	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
PROBABILIDAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IMPACTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Movimiento del mercado en la adquisición de recursos. *

RIESGO EXTERNO

	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
PROBABILIDAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IMPACTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Daños a terceros. *

RIESGO EXTERNO

	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
PROBABILIDAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IMPACTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Cambios en la legislación laboral. *

RIESGO EXTERNO

	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
PROBABILIDAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IMPACTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Cambios en la legislación tributaria. *

RIESGO EXTERNO

	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
PROBABILIDAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IMPACTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Eventos de fuerza mayor (Fenómenos naturales y conflictos sociales). *

RIESGO EXTERNO

	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
PROBABILIDAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IMPACTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

» [Redirection to final page of Online Encuesta](#)

Anexo 02:

**Evaluación y desarrollo de las encuestas desarrolladas
en la investigación**

Evaluación de riesgos presentes en el proceso constructivo de una edificación en la región de Ayacucho

\emptyset	MEDIA ARITMETICA
\pm	DESVIACION ESTANDAR

1.1.1. Falta de conocimiento de la normatividad vigente.

Numero de participantes: 27

	MUY BAJO (1)		BAJO (2)		MODERADO (3)		ALTO (4)		MUY ALTO (5)		\emptyset	\pm
		%		%		%		%		%		
PROBABILIDAD	4	14.81	16	59.26	6	22.22	-	-	1	3.70	2.19	0.83
IMPACTO	-	-	4	14.81	17	62.96	6	22.22	-	-	3.07	0.62

1.1.2. Falta de conocimiento de procedimientos y especificaciones técnicas.

Numero de participantes: 27

	MUY BAJO (1)		BAJO (2)		MODERADO (3)		ALTO (4)		MUY ALTO (5)		\emptyset	\pm
		%		%		%		%		%		
PROBABILIDAD	0	0.00	3	11.11	18	66.67	6	22.22	0	0.00	3.11	0.58
IMPACTO	0	0.00	0	0.00	5	18.52	15	55.56	7	25.93	4.07	0.68

1.1.3. Deficiente control de calidad en el proceso constructivo.

Numero de participantes: 27

	MUY BAJO (1)		BAJO (2)		MODERADO (3)		ALTO (4)		MUY ALTO (5)		\emptyset	\pm
		%		%		%		%		%		
PROBABILIDAD	0	0.00	3	11.11	19	70.37	5	18.52	0	0.00	3.07	0.55
IMPACTO	0	0.00	0	0.00	1	3.70	9	33.33	17	62.96	4.59	0.57

1.2.1. Errores o falta de definición del proyecto.

Numero de participantes: 27

	MUY BAJO (1)		BAJO (2)		MODERADO (3)		ALTO (4)		MUY ALTO (5)		\emptyset	\pm
		%		%		%		%		%		
PROBABILIDAD	0	0.00	11	40.74	14	51.85	2	7.41	0	0.00	2.67	0.62
IMPACTO	0	0.00	2	7.41	15	55.56	10	37.04	0	0.00	3.30	0.61

1.2.2. Diseños deficientes y/o incompletos en el proceso de formulación del proyecto.

Numero de participantes: **27**

	MUY BAJO (1)		BAJO (2)		MODERADO (3)		ALTO (4)		MUY ALTO (5)		Ø	±
		%		%		%		%		%		
PROBABILIDAD	0	0.00	3	11.11	15	55.56	9	33.33	0	0.00	3.22	0.64
IMPACTO	0	0.00	0	0.00	2	7.41	8	29.63	17	62.96	4.56	0.64

1.3.1. Problemas de accesibilidad a la ubicación de los proyectos.

Numero de participantes: **27**

	MUY BAJO (1)		BAJO (2)		MODERADO (3)		ALTO (4)		MUY ALTO (5)		Ø	±
		%		%		%		%		%		
PROBABILIDAD	6	22.22	13	48.15	8	29.63	0	0.00	0	0.00	2.07	0.73
IMPACTO	0	0.00	2	7.41	16	59.26	9	33.33	0	0.00	3.26	0.59

2.1.1. Planeamiento inadecuado del trabajo.

Numero de participantes: **27**

	MUY BAJO (1)		BAJO (2)		MODERADO (3)		ALTO (4)		MUY ALTO (5)		Ø	±
		%		%		%		%		%		
PROBABILIDAD	0	0.00	1	3.70	19	70.37	7	25.93	0	0.00	3.22	0.51
IMPACTO	0	0.00	0	0.00	12	44.44	12	44.44	3	11.11	3.67	0.68

2.1.2. Baja productividad en el trabajo.

Numero de participantes: **27**

	MUY BAJO (1)		BAJO (2)		MODERADO (3)		ALTO (4)		MUY ALTO (5)		Ø	±
		%		%		%		%		%		
PROBABILIDAD	0	0.00	7	25.93	14	51.85	6	22.22	0	0.00	2.96	0.71
IMPACTO	0	0.00	5	18.52	15	55.56	7	25.93	0	0.00	3.07	0.68

2.1.3. Programación y plazos no acordes a las posibilidades reales del proyecto.

Numero de participantes: **27**

	MUY BAJO (1)		BAJO (2)		MODERADO (3)		ALTO (4)		MUY ALTO (5)		Ø	±
		%		%		%		%		%		
PROBABILIDAD	0	0.00	4	14.81	12	44.44	11	40.74	0	0.00	3.26	0.71
IMPACTO	0	0.00	0	0.00	8	29.63	16	59.26	3	11.11	3.81	0.62

2.2.1. Comunicación deficiente.

Numero de participantes: 27

	MUY BAJO (1)		BAJO (2)		MODERADO (3)		ALTO (4)		MUY ALTO (5)		Ø	±
		%		%		%		%		%		
PROBABILIDAD	3	11.11	11	40.74	13	48.15	0	0.00	0	0.00	2.37	0.69
IMPACTO	0	0.00	0	0.00	8	29.63	19	70.37	0	0.00	3.70	0.47

2.2.2. Retraso en toma de decisiones a lo largo del proceso constructivo.

Numero de participantes: 27

	MUY BAJO (1)		BAJO (2)		MODERADO (3)		ALTO (4)		MUY ALTO (5)		Ø	±
		%		%		%		%		%		
PROBABILIDAD	0	0.00	2	7.41	11	40.74	14	51.85	0	0.00	3.44	0.64
IMPACTO	0	0.00	0	0.00	10	37.04	15	55.56	2	7.41	3.70	0.61

2.3.1. No disponibilidad de materiales, mano de obra y otros recursos.

Numero de participantes: 27

	MUY BAJO (1)		BAJO (2)		MODERADO (3)		ALTO (4)		MUY ALTO (5)		Ø	±
		%		%		%		%		%		
PROBABILIDAD	0	0.00	4	14.81	19	70.37	4	14.81	0	0.00	3.00	0.55
IMPACTO	0	0.00	0	0.00	10	37.04	17	62.96	0	0.00	3.63	0.49

2.3.2. Accidentes.

Numero de participantes: 27

	MUY BAJO (1)		BAJO (2)		MODERADO (3)		ALTO (4)		MUY ALTO (5)		Ø	±
		%		%		%		%		%		
PROBABILIDAD	8	29.63	12	44.44	7	25.93	0	0.00	0	0.00	1.96	0.76
IMPACTO	0	0.00	9	33.33	14	51.85	4	14.81	0	0.00	2.81	0.68

2.3.3. Renuncia del personal asignado al proyecto.

Numero de participantes: 27

	MUY BAJO (1)		BAJO (2)		MODERADO (3)		ALTO (4)		MUY ALTO (5)		Ø	±
		%		%		%		%		%		
PROBABILIDAD	11	40.74	13	48.15	3	11.11	0	0.00	0	0.00	1.70	0.67
IMPACTO	0	0.00	6	22.22	17	62.96	4	14.81	0	0.00	2.93	0.62

2.3.4. Presencia de materiales defectuosos.

Numero de participantes: **27**

	MUY BAJO (1)		BAJO (2)		MODERADO (3)		ALTO (4)		MUY ALTO (5)		Ø	±
		%		%		%		%		%		
PROBABILIDAD	0	0.00	7	25.93	18	66.67	2	7.41	0	0.00	2.81	0.56
IMPACTO	0	0.00	0	0.00	17	62.96	10	37.04	0	0.00	3.37	0.49

2.4.1. Deficiencia en el control de costos.

Numero de participantes: **27**

	MUY BAJO (1)		BAJO (2)		MODERADO (3)		ALTO (4)		MUY ALTO (5)		Ø	±
		%		%		%		%		%		
PROBABILIDAD	0	0.00	3	11.11	16	59.26	8	29.63	0	0.00	3.19	0.62
IMPACTO	0	0.00	0	0.00	8	29.63	16	59.26	3	11.11	3.81	0.62

2.4.2. Estimación inadecuada del presupuesto.

Numero de participantes: **27**

	MUY BAJO (1)		BAJO (2)		MODERADO (3)		ALTO (4)		MUY ALTO (5)		Ø	±
		%		%		%		%		%		
PROBABILIDAD	0	0.00	0	0.00	15	55.56	12	44.44	0	0.00	3.44	0.51
IMPACTO	0	0.00	0	0.00	0	0.00	10	37.04	17	62.96	4.63	0.49

2.5.1. Deficiente implementación y control de la seguridad y salud en obra.

Numero de participantes: **27**

	MUY BAJO (1)		BAJO (2)		MODERADO (3)		ALTO (4)		MUY ALTO (5)		Ø	±
		%		%		%		%		%		
PROBABILIDAD	0	0.00	2	7.41	16	59.26	9	33.33	0	0.00	3.26	0.59
IMPACTO	0	0.00	0	0.00	17	62.96	10	37.04	0	0.00	3.37	0.49

3.1.1. Falla financiera.

Numero de participantes: **27**

	MUY BAJO (1)		BAJO (2)		MODERADO (3)		ALTO (4)		MUY ALTO (5)		Ø	±
		%		%		%		%		%		
PROBABILIDAD	0	0.00	0	0.00	12	44.44	15	55.56	0	0.00	3.56	0.51
IMPACTO	0	0.00	0	0.00	10	37.04	12	44.44	5	18.52	3.81	0.74

3.1.2. Documentación legal desactualizada.

Numero de participantes:		27											
		MUY BAJO (1)		BAJO (2)		MODERADO (3)		ALTO (4)		MUY ALTO (5)		Ø	±
			%		%		%		%		%		
PROBABILIDAD		0	0.00	5	18.52	16	59.26	6	22.22	0	0.00	3.04	0.65
IMPACTO		0	0.00	4	14.81	15	55.56	8	29.63	0	0.00	3.15	0.66

3.2.1. Problemas con ordenanzas y permisos necesarios para la ejecución del proyecto.

Numero de participantes:		27											
		MUY BAJO (1)		BAJO (2)		MODERADO (3)		ALTO (4)		MUY ALTO (5)		Ø	±
			%		%		%		%		%		
PROBABILIDAD		0	0.00	9	33.33	12	44.44	6	22.22	0	0.00	2.89	0.75
IMPACTO		0	0.00	2	7.41	11	40.74	10	37.04	4	14.81	3.59	0.84

3.2.2. Inseguridad jurídica por indefiniciones contractuales o cambios de normativa.

Numero de participantes:		27											
		MUY BAJO (1)		BAJO (2)		MODERADO (3)		ALTO (4)		MUY ALTO (5)		Ø	±
			%		%		%		%		%		
PROBABILIDAD		0	0.00	3	11.11	9	33.33	15	55.56	0	0.00	3.44	0.70
IMPACTO		0	0.00	0	0.00	9	33.33	15	55.56	3	11.11	3.78	0.64

3.2.3. Desconocimiento de la normatividad.

Numero de participantes:		27											
		MUY BAJO (1)		BAJO (2)		MODERADO (3)		ALTO (4)		MUY ALTO (5)		Ø	±
			%		%		%		%		%		
PROBABILIDAD		4	14.81	10	37.04	13	48.15	0	0.00	0	0.00	2.33	0.73
IMPACTO		0	0.00	3	11.11	16	59.26	8	29.63	0	0.00	3.19	0.62

3.2.4. Retrasos en el pago de valorizaciones y otros compromisos contractuales.

Numero de participantes:		27											
		MUY BAJO (1)		BAJO (2)		MODERADO (3)		ALTO (4)		MUY ALTO (5)		Ø	±
			%		%		%		%		%		
PROBABILIDAD		0	0.00	0	0.00	10	37.04	15	55.56	2	7.41	3.70	0.61
IMPACTO		0	0.00	0	0.00	0	0.00	13	48.15	14	51.85	4.52	0.51

3.3.1. Subcontratos.

Numero de participantes:	27											
	MUY BAJO (1)		BAJO (2)		MODERADO (3)		ALTO (4)		MUY ALTO (5)		Ø	±
		%		%		%		%		%		
PROBABILIDAD	6	22.22	17	62.96	4	14.81	0	0.00	0	0.00	1.93	0.62
IMPACTO	0	0.00	14	51.85	13	48.15	0	0.00	0	0.00	2.48	0.51

3.3.2. Documentación incompleta.

Numero de participantes:	27											
	MUY BAJO (1)		BAJO (2)		MODERADO (3)		ALTO (4)		MUY ALTO (5)		Ø	±
		%		%		%		%		%		
PROBABILIDAD	0	0.00	2	7.41	14	51.85	11	40.74	0	0.00	3.33	0.62
IMPACTO	0	0.00	0	0.00	15	55.56	12	44.44	0	0.00	3.44	0.51

3.4.1. Desinterés del contratista o entidad respecto al proyecto.

Numero de participantes:	27											
	MUY BAJO (1)		BAJO (2)		MODERADO (3)		ALTO (4)		MUY ALTO (5)		Ø	±
		%		%		%		%		%		
PROBABILIDAD	0	0.00	3	11.11	18	66.67	6	22.22	0	0.00	3.11	0.58
IMPACTO	0	0.00	0	0.00	11	40.74	14	51.85	2	7.41	3.67	0.62

4.1.1. Movimiento del mercado en la adquisición de recursos.

Numero de participantes:	27											
	MUY BAJO (1)		BAJO (2)		MODERADO (3)		ALTO (4)		MUY ALTO (5)		Ø	±
		%		%		%		%		%		
PROBABILIDAD	8	29.63	13	48.15	6	22.22	0	0.00	0	0.00	1.93	0.73
IMPACTO	3	11.11	17	62.96	7	25.93	0	0.00	0	0.00	2.15	0.60

4.2.1. Daños a terceros.

Numero de participantes:	27											
	MUY BAJO (1)		BAJO (2)		MODERADO (3)		ALTO (4)		MUY ALTO (5)		Ø	±
		%		%		%		%		%		
PROBABILIDAD	2	7.41	21	77.78	4	14.81	0	0.00	0	0.00	2.07	0.47
IMPACTO	0	0.00	13	48.15	14	51.85	0	0.00	0	0.00	2.52	0.51

4.3.1. Cambios en la legislación laboral.

Numero de participantes:

27

	MUY BAJO (1)		BAJO (2)		MODERADO (3)		ALTO (4)		MUY ALTO (5)		Ø	±
		%		%		%		%		%		
PROBABILIDAD	9	33.33	15	55.56	3	11.11	0	0.00	0	0.00	1.78	0.64
IMPACTO	5	18.52	19	70.37	3	11.11	0	0.00	0	0.00	1.93	0.55

4.3.2. Cambios en la legislación tributaria.

Numero de participantes:

27

	MUY BAJO (1)		BAJO (2)		MODERADO (3)		ALTO (4)		MUY ALTO (5)		Ø	±
		%		%		%		%		%		
PROBABILIDAD	5	18.52	18	66.67	4	14.81	0	0.00	0	0.00	1.96	0.59
IMPACTO	0	0.00	4	14.81	23	85.19	0	0.00	0	0.00	2.85	0.36

4.4.1. Eventos de fuerza mayor (Fenómenos naturales y conflictos sociales).

Numero de participantes:

27

	MUY BAJO (1)		BAJO (2)		MODERADO (3)		ALTO (4)		MUY ALTO (5)		Ø	±
		%		%		%		%		%		
PROBABILIDAD	4	14.81	14	51.85	9	33.33	0	0.00	0	0.00	2.19	0.68
IMPACTO	0	0.00	3	11.11	18	66.67	6	22.22	0	0.00	3.11	0.58