

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

Gestión de Riesgos en Proyectos de Inversión Pública aplicando la Guía
Metodológica del PMBOK.

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

Presentado por el Bachiller:

Luis Enrique Chugnas Ramírez

Asesor:

M.Cs. Arqto. Juan Francisco Urteaga Becerra

Cajamarca - Perú

2018

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, agradezco a Dios por protegerme y bendecirme a lo largo de mi vida, por haberme dado una familia hermosa y unida, por darme el conocimiento para cumplir con esta meta y por poder contar con el apoyo de mi asesor.

A la Universidad Nacional de Cajamarca por permitir formarme como profesional.

A los docentes de la Escuela de Ingeniería Civil por los conocimientos compartidos.

Al Mg. Ing. Hugo Miranda Tejada, por el apoyo y por los conocimientos brindados para el inicio y desarrollo de esta investigación.

A mi asesor, M.Cs. Arqto. Francisco Urteaga Becerra, a quien agradezco profundamente por su paciencia y apoyo brindado a lo largo de esta investigación, quien con el aporte de sus conocimientos y experiencia se ha logrado culminar esta investigación.

A los ingenieros miembros del jurado conformado por el M.Cs. Ing. Jaime Amorós Delgado, M.Cs. Ing. Marco Silva Silva y la M.Cs. Ing. Salomé De la Torre Ramírez, quienes me brindaron su tiempo y conocimiento para mejorar esta investigación.

Agradecer a toda mi familia, quienes estuvieron a mi lado apoyándome constantemente, especialmente:

A mi papá Wilder y a mi mamá Etelevina, por su cariño, por su comprensión, por sus enseñanzas, por su apoyo incondicional, por todo el esfuerzo y sacrificio que han hecho para que yo pudiera estudiar y ser profesional.

A mi hermano Oscar, por su apoyo, por ser un amigo en las buenas y malas circunstancias de la vida.

A mi hermanito Diego, por alegrar cada día de mi vida.

Enrique

DEDICATORIA

A mis papás Wilder y Etelvina, a mis hermanos Oscar y Diego, por todo el cariño y apoyo brindado.

A mis compañeros de la universidad, con quienes compartimos cátedras, con quienes pasamos buenos momentos.

Enrique

Índice de Contenidos

Página

AGRADECIMIENTOS	ii
DEDICATORIA.....	iii
Índice de Contenidos.....	iv
Índice de tablas	vii
Índice de Figuras.....	viii
Índice de Gráficos	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
CAPITULO I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Contexto del problema	1
1.2. Planteamiento del problema.....	1
1.3. Hipótesis	2
1.4. Justificación de la investigación	2
1.5. Alcances o delimitación de la investigación	2
1.6. Objetivos	3
1.6.1. Objetivo general.....	3
1.6.2. Objetivos específicos.....	3
1.7. Organización del proyecto de tesis	3
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	5
2.1. Antecedentes teóricos.....	5
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	5
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	7
2.1.3. Antecedentes Locales.....	7
2.2. Bases teóricas.....	8
2.2.1. Project Management Body of Knowledge (PMBOK).....	8
2.2.2. Proyecto.....	8
2.2.3. Dirección de proyectos.....	9
2.2.4. Riesgo.....	9
2.2.5. Tipos de riesgos.....	10
2.2.6. Categorización de riesgos.....	11

2.2.7.	Estructura de desglose de riesgos (RBS).....	12
2.2.8.	Evaluación de la Probabilidad e Impacto del riesgo.....	14
2.2.9.	Matriz de Probabilidad e Impacto del riesgo.....	14
2.2.10.	Gestión de riesgos.....	16
2.2.11.	Procesos de gestión de riesgos de un proyecto según la guía metodológica del PMBOK.....	17
2.3.	Definición de términos Básicos.....	31
	CAPITULO III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	32
3.1.	Ubicación Geográfica.....	32
3.2.	Época de la Investigación.....	32
3.3.	Procedimiento.....	32
3.3.1.	Identificación de riesgos.....	33
3.3.2.	Análisis cualitativo.....	36
3.3.3.	Planificar la respuesta a los riesgos.....	38
3.3.4.	Implementación y control de las respuestas a los riesgos.....	38
3.4.	Diseño de Investigación.....	39
3.5.	Técnica e instrumento.....	40
3.6.	Población de Estudio.....	40
3.7.	Muestra.....	40
3.8.	Análisis de Datos.....	40
3.9.	Consideraciones éticas.....	40
3.10.	Presentación de resultados.....	41
3.10.1.	Identificación de riesgos.....	41
3.10.2.	Análisis Cualitativo.....	53
3.10.3.	Planificación de respuesta a los riesgos.....	72
3.10.4.	Implementación y monitoreo de los riesgos.....	85
	CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	87
4.1.	Identificación de riesgos.....	87
4.1.1.	Categorización de riesgos.....	88
4.2.	Análisis cualitativo de los riesgos.....	91
4.2.1.	Análisis cualitativo de los riesgos en la fase de diseño.....	91
4.2.2.	Análisis cualitativo de los riesgos en la fase de ejecución.....	93
4.3.	Planificación de respuestas a los riesgos.....	95

	Página
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	96
5.1. Conclusiones.....	96
5.2. Recomendaciones.....	97
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	98
ANEXOS	101
ANEXO 01.Plano de localización	102
ANEXO 02.Resultados de las entrevistas.....	104
ANEXO 03.Formato de encuesta sobre la fase de diseño.....	113
ANEXO 04.Formato de encuesta sobre la fase de ejecución	116

Índice de tablas

	Página
Tabla 1. Ejemplo de una estructura de desglose de riesgos (RBS).	13
Tabla 2. Niveles de impacto.	15
Tabla 3. Niveles de probabilidad.....	16
Tabla 4. Priorización de riesgos.....	16
Tabla 5. Ejemplo de definiciones de roles y responsabilidades de los miembros del proyecto.....	19
Tabla 6. Ejemplo de definiciones para probabilidad e impactos.....	24
Tabla 7. Categorías de los riesgos que se presentan en la fase de diseño.	34
Tabla 8. Código de los riesgos identificados en la fase de diseño.	34
Tabla 9. Categorías de los riesgos que se presentan en la fase de ejecución.	35
Tabla 10. Código de los riesgos identificados en la fase de ejecución.....	36
Tabla 11. Base de datos de riesgos que se presentan en la fase de diseño.....	41
Tabla 12. Base de datos de riesgos que se presentan en la fase de ejecución.	43
Tabla 13. Lista de riesgos asociados como legales y normativos.	46
Tabla 14. Lista de riesgos asociados como externos.....	46
Tabla 15. Lista de riesgos asociados como internos.....	47
Tabla 16. Lista de riesgos asociados como tecnológicos.....	48
Tabla 17. Lista de riesgos asociados como legales y normativos.	48
Tabla 18. Lista de riesgos asociados como externos.....	48
Tabla 19. Lista de riesgos asociados como internos.....	49
Tabla 20. Lista de riesgos asociados a la dirección de proyectos.....	51
Tabla 21. Severidad de los riesgos legales y normativos según el impacto que genera en el cronograma.....	53
Tabla 22. Severidad de los riesgos legales y normativos según el impacto que genera en el presupuesto.	54
Tabla 23. Severidad de los riesgos externos según el impacto que genera en el cronograma.....	54
Tabla 24. Severidad de los riesgos externos según el impacto que genera en el presupuesto.....	55
Tabla 25. Severidad de los riesgos internos según el impacto que genera en el cronograma.....	55
Tabla 26. Severidad de los riesgos internos según el impacto que genera en el presupuesto.....	56
Tabla 27. Severidad de los riesgos tecnológicos según el impacto que genera en el cronograma.....	58
Tabla 28. Severidad de los riesgos tecnológicos según el impacto que genera en el presupuesto.....	58
Tabla 29. Severidad de los riesgos legales y normativos según el impacto que genera en el cronograma.....	58
Tabla 30. Severidad de los riesgos legales y normativos según el impacto que genera en el presupuesto.	59
Tabla 31. Severidad de los riesgos externos según el impacto que genera en el cronograma.....	59
Tabla 32. Severidad de los riesgos externos según el impacto que genera en el presupuesto.....	60

Tabla 33. Severidad de los riesgos internos según el impacto que genera en el cronograma.....	61
Tabla 34. Severidad de los riesgos internos según el impacto que genera en el presupuesto.....	63
Tabla 35. Severidad de los riesgos en dirección de proyectos según el impacto que genera en el cronograma.....	65
Tabla 36. Severidad de los riesgos en dirección de proyectos según el impacto que genera en el presupuesto.....	66
Tabla 37. Porcentajes de los riesgos por categoría según su severidad en la fase de diseño con impacto en el cronograma.....	66
Tabla 38. Porcentajes de los riesgos por categoría según su severidad en la fase de diseño con impacto en el presupuesto.....	67
Tabla 39. Porcentajes de los riesgos por categoría según su severidad en la fase de ejecución con impacto en el cronograma.....	68
Tabla 40. Porcentajes de los riesgos por categoría según su severidad en la fase de ejecución con impacto en el presupuesto.....	69
Tabla 41. Lista de riesgos con severidad en la fase de diseño.....	70
Tabla 42. Lista de riesgos con severidad en la fase de ejecución.....	71
Tabla 43. Plan de respuestas a los riesgos con severidad alta en la fase de diseño.....	73
Tabla 44. Plan de respuestas a los riesgos con severidad alta en la fase de ejecución.....	76
Tabla 45. Riesgos que se presentan en los proyectos de inversión pública en edificaciones.....	87
Tabla 46. Riesgos agrupados por categoría en la fase de diseño.....	88
Tabla 47. Riesgos agrupados por categoría en la fase de ejecución.....	90
Tabla 48. Porcentaje de los riesgos según impacto generado en el presupuesto y cronograma en la fase de diseño.....	91
Tabla 49. Porcentaje de riesgos altos según impacto generado en el presupuesto y cronograma por categorías.....	92
Tabla 50. Porcentaje de los riesgos según impacto generado en el presupuesto y cronograma en la fase de ejecución.....	93
Tabla 51. Porcentaje de riesgos altos según impacto generado en el presupuesto y cronograma por categorías.....	94
Tabla 52. Resultados del procesamiento de las encuestas referidas a la fase de diseño.....	105
Tabla 53. Resultados del procesamiento de las encuestas referidas a la fase de ejecución.....	108

Índice de Figuras

Figura 1. Formato de la matriz de probabilidad e impacto de los riesgos.....	15
Figura 2. Mapa Departamental, Provincial y Distrital de Cajamarca.....	32
Figura 3. Diagrama de flujo del procedimiento de la investigación realizada.....	39
Figura 4. Matriz de probabilidad e impacto de los riesgos.....	53

Índice de Gráficos

	Página
Gráfico 1. Descripción general de la gestión de los riesgos del proyecto.	17
Gráfico 2. Numero de riesgos identificados en cada categoría en la fase de diseño. .	52
Gráfico 3. Numero de riesgos identificados en cada categoría en la fase de ejecución.	52
Gráfico 5. Representación del porcentaje de los riesgos por categoría según su severidad en la fase de diseño con impacto en el cronograma.	67
Gráfico 6. Representación del porcentaje de los riesgos por categoría según su severidad en la fase de diseño con impacto en el presupuesto.....	67
Gráfico 7. Representación del porcentaje de los riesgos por categoría según su severidad en la fase de ejecución con impacto en el cronograma.....	68
Gráfico 8. Representación del porcentaje de los riesgos por categoría según su severidad en la fase de ejecución con impacto en el presupuesto.	69
Gráfico 9. Porcentaje de los riesgos que se presentan en los proyectos de inversión pública en edificaciones.	87
Gráfico 10. Porcentaje de los riesgos agrupados por categoría en la fase de diseño.	88
Gráfico 11. Porcentaje de los riesgos agrupados por categoría en la fase de ejecución.	90
Gráfico 12. Porcentaje de los riesgos según impacto generado en el presupuesto y cronograma en la fase de diseño.	91
Gráfico 13. Porcentaje de riesgos altos según impacto generado en el presupuesto y cronograma por categorías.	92
Gráfico 14. Porcentaje de los riesgos según impacto generado en el presupuesto y cronograma en la fase de ejecución.	93
Gráfico 15. Porcentaje de riesgos altos según impacto generado en el presupuesto y cronograma por categorías.	94

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo principal gestionar los riesgos a los que están expuestos los Proyectos de Inversión Pública en el área de Edificaciones de la región Cajamarca en su fase de diseño y ejecución, para ello se usó la guía metodológica del PMBOK; se inició con la elaboración de una base de datos con una lista de riesgos, luego se los categorizó con el uso de la herramienta Estructura de Desglose de Riesgos. Para el análisis cualitativo de los riesgos se realizó entrevistas a personas con experiencia en el diseño y ejecución en proyectos de edificaciones quienes laboran en instituciones públicas, empresas consultoras y contratistas; con los resultados obtenidos se realizó el análisis cualitativo de los riesgos con el uso de la herramienta Matriz de Probabilidad e Impacto de los Riesgos, finalmente se elaboró un plan de respuestas a los riesgos con severidad Alta. Como resultado se obtuvo un total de 118 riesgos identificados, categorizados en cuatro grupos para cada fase del proyecto. En el análisis cualitativo se obtuvo riesgos con severidad Alta (31%), severidad Moderada (43%) y severidad Baja (26%) con impacto en el cronograma, mientras que con impacto en el presupuesto se obtuvo riesgos con severidad Alta (26%), severidad Moderada (41%) y severidad Baja (33%). Finalmente se concluyó que existen riesgos con severidad alta, los cuales impactan negativamente en el cronograma y presupuesto de los Proyectos de Inversión Pública en el área de Edificaciones de la región de Cajamarca, en las fases de diseño y ejecución.

Palabras clave: riesgo, proyecto, categorización, impacto, análisis cualitativo.

ABSTRACT

The main objective of the present investigation was to manage the risks to which the Public Investment Projects are exposed in the Building area of the Cajamarca region in its design and execution phase, for which the PMBOK methodology guide was used; It began with the development of a database with a list of risks, then categorized them with the use of the Risk Breakdown Structure tool. For the qualitative analysis of the risks, interviews were conducted with people with experience in the design and execution of building projects who work in public institutions, consulting firms and contractors; With the results obtained, a qualitative analysis of the risks was made with the use of the Matrix of Probability and Impact of Risks tool, finally a response plan was prepared to the risks with high severity. As a result, a total of 118 identified risks were identified, categorized into four groups for each phase of the project. In the qualitative analysis, risks were obtained with severity High (31%), Moderate severity (43%) and Low severity (26%) with impact on the schedule, while with impact on the budget, risks were obtained with severity High (26%), Moderate severity (41%) and Low severity (33%). Finally, it was concluded that there are risks with high severity, which negatively impact on the schedule and budget of the Public Investment Projects in the Building area of the Cajamarca region, in the design and execution phases.

Keywords: risk, project, categorization, qualitative analysis, impact.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Contexto del problema

En los últimos años, la construcción en el Perú ha ido creciendo a una velocidad sin precedentes, debido a las iniciativas políticas y a un escenario favorable de la economía; pero en la actualidad a pesar de la existencia de nuevas metodologías la construcción no ha mejorado (Altez, 2009). Según diversos estudios realizados a nivel nacional solo el 20% de los proyectos finalizan con el objetivo planteado, es decir cumpliendo con el cronograma y presupuesto planteado, mientras que el 80% restante fracasan por diferentes motivos, generando un aumento de costos directos e indirectos, estos estudios corroboran que todo proyecto tiene un riesgo asociado (Núñez, 2013).

En la región de Cajamarca los proyectos de construcción en el área de edificaciones que en su mayoría son de infraestructura educativa y establecimientos de salud, son proyectos que están propensos a fracasar ya que están constantemente expuestos a riesgos tanto en su fase de diseño y ejecución, esto se debe básicamente a que las organizaciones no utilizan o hacen un mal uso de metodologías que les permita manejar los riesgos desde su inicio hasta su cierre; generando que no culminen con el presupuesto y cronograma establecido, dando lugar a los adicionales y ampliaciones de plazo; y esto a su vez genera que los proyectos queden inconclusos, que no cumplan con la calidad requerida y que generen pérdidas económicas importantes en las empresas y entidades.

Esto por supuesto es la razón por la que la gestión de riesgos es una parte tan importante de la gestión efectiva del proyecto: ya que todos los proyectos están expuestos al riesgo, se puede decir que el buen manejo de los riesgos incrementa la probabilidad de éxito en los proyectos de construcción.

1.2. Planteamiento del problema

El problema de la investigación quedó planteado de la siguiente manera:

¿Cuáles son los riesgos a los que están expuestos los proyectos de inversión pública en el área de edificaciones de la región Cajamarca?

1.3. Hipótesis

Los riesgos a los que están expuestos los proyectos de inversión pública en el área de edificaciones de la región Cajamarca impactan con severidad alta en el cronograma y presupuesto de los proyectos.

1.4. Justificación de la investigación

La presente investigación se realizó con el propósito de gestionar e identificar los riesgos a los que están expuestos los proyectos de inversión pública en el área de edificaciones de la región Cajamarca, con la finalidad de poder categorizarlos, analizarlos y elaborar un plan de respuestas a los riesgos. También se pretende ayudar a disminuir los fracasos en los proyectos de inversión pública en el área edificaciones en la región de Cajamarca, además disminuir pérdidas económicas que afecten a las entidades públicas y empresas privadas.

Esta investigación se realizó también con el propósito de aportar información que contribuya al conocimiento existente sobre la gestión de riesgos en proyectos de inversión pública, con la entrada en vigencia de las modificaciones a la Ley de Contrataciones del Estado, y a su Reglamento, y contribuir para un mejor entendimiento y aplicación de la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD publicada por OSCE, ya que con la implementación de la gestión de riesgos se busca incrementar la eficiencia de las inversiones en las obras públicas.

1.5. Alcances o delimitación de la investigación

El proyecto de investigación tiene una delimitación temática, ya que esta investigación se realizó en función de Proyectos de Inversión Pública en el área de Edificaciones de la región de Cajamarca solo en las fases de diseño y ejecución.

La investigación se realizó a través de entrevistas a expertos en la fase de diseño y ejecución de este tipo de proyectos, los que laboran en el área de Estudios y en el área de Supervisión de obras del Gobierno Regional de Cajamarca, Municipalidad Provincial de Cajamarca, Municipalidad Distrital de los Baños del Inca, Empresas Consultoras y Empresas Constructoras.

El proyecto de investigación se realizó utilizando la metodología brindada por la Extensión de la Guía del PMBOK para la Construcción y por la Guía del PMBOK sexta edición.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general.

Gestionar los riesgos a los que están expuestos los proyectos de inversión pública en el área de edificaciones de la región de Cajamarca.

1.6.2. Objetivos específicos.

- Identificar los riesgos negativos y conocidos mediante la metodología del PMBOK a los que están expuestos los proyectos de inversión pública en el área de edificaciones de la región de Cajamarca.
- Categorizar los riesgos a los que están expuestos los proyectos de inversión pública en el área de edificaciones de la región de Cajamarca.
- Realizar el análisis cualitativo a los riesgos que se presentan en los proyectos de inversión pública en el área de edificaciones de la región de Cajamarca.
- Elaborar un plan de respuesta a los riesgos con severidad alta que se presentan en los proyectos de inversión pública en el área de edificaciones mediante estrategias del PMBOK.

1.7. Organización del proyecto de tesis

Esta investigación está comprendida en cinco capítulos, los cuales se adaptan al objetivo en estudio y se describen uno a uno a continuación:

- **CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.** Contiene el contexto y el problema, la justificación de la investigación, los objetivos y la descripción de los contenidos de los capítulos.
- **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.** Contiene los antecedentes teóricos sobre las investigaciones que existen sobre el tema y las bases teóricas que sirven de fundamento para la investigación.

- CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS. Contiene la ubicación geográfica, el procedimiento, el tratamiento, análisis de datos y presentación de resultados.
- CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS. Se describe, explica y discute los resultados siguiendo la secuencia de los objetivos planteados para terminar con la discusión de los resultados encontrados con los datos que están en la literatura.
- CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. Se establece las conclusiones más pertinentes para los objetivos, derivadas de los resultados, así como las recomendaciones referidas a los aspectos que se consideren necesarios realizar para seguir ampliando los conocimientos sobre el problema de investigación.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes teóricos

2.1.1. Antecedentes Internacionales.

Ruiz y Vitola (2009), elaboraron un plan de respuestas de los riesgos que se presentan en el sector de la construcción en la zona rural de Cartagena (Colombia), bajo los lineamientos de la metodología del PMBOK, donde se indican las estrategias que se deben realizar para cada riesgo identificado, con el propósito de mostrar a varias empresas del sector de la construcción los mecanismos apropiados para manejar los riesgos que se presentan en proyectos de construcción; concluyen que es importante para todo tipo de proyectos identificar las amenazas generadoras de riesgos, analizarlas e implementar las respuestas, con el fin de evitar las incertidumbres que conllevan a los fracasos en la ejecución de los proyectos.

Hamburger y Puerta (2014), elaboraron un plan de gestión de los riesgos constructivos que se pueden presentar en proyectos de edificaciones institucionales de la ciudad de Cartagena (Colombia) bajo los lineamientos de la metodología PMBOK, lograron identificar 22 riesgos con severidad alta afectando al cronograma y presupuesto, a los cuales se les planteó respuestas basadas en la experiencia de ingenieros que se han destacado en el ámbito constructivo; concluyen que las construcciones públicas se caracterizan por tener un riesgo muy alto en cuanto a la financiación y los costos reales del proyecto, ya que no se realiza un presupuesto detallado, sino que se realiza con muchas deficiencias, entre las que destacan, valor real de los materiales, mano de obra y de maquinaria requerida para el desarrollo del proyecto, muy poco equipamiento de seguridad mínima y de emergencias.

Perez y Tatis (2015), elaboraron un plan de respuesta a los riesgos constructivos que se pueden presentar en proyectos de tipo residencial en la ciudad de Cartagena (Colombia), donde lograron identificar 156 riesgos, crearon planes de contingencia y un reporte de los inconvenientes que se presenten, concluyen que pasar por alto un plan de gestión de riesgos trae consecuencias al proyecto en construcción, como atrasos en su ejecución, la duplicación de trabajo e incrementos de costos de la obra, extendiendo su finalización.

Arana (2013), identificó y analizó los factores de riesgos financieros presentados en la etapa de planificación y ejecución de proyectos de tipo residencial en la ciudad de Cartagena (Colombia), obteniendo que un 32% de los riesgos son bajos, el 59% moderados y el 9% son altos; concluyó que la gestión de riesgos en proyectos futuros ayudará a identificar y responder estratégicamente a los riesgos que afectan al desempeño del proyecto de construcción y garantizar el éxito económico esperado ya que por medio de estrategias, se podrá hacer frente a los efectos negativos y disminuir los excedentes en costos y demoras en el desarrollo del mismo.

Villalba (2012), realizó el análisis cualitativo de factores de riesgo en proyectos de construcción de tipo residencial en la zona norte de la ciudad de Cartagena (Colombia), bajo los lineamientos de la metodología PMBOK, logró identificar y clasificar los riesgos constructivos de tipo residencial en la ciudad de Cartagena, concluyó que en todo proyecto se debe gestionar los riesgos y que a estos riesgos se les debe dar una respuesta eficaz con la finalidad de poder manejarlos, también concluyó de que existen limitaciones en este tipo de investigaciones debido a la poca respuesta de proyectos colaboradores.

Boláñez (2013), elaboró una guía para el análisis y gestión de los riesgos en los proyectos en México, concluyó que la Gestión de Riesgos es un sistema compuesto de técnicas y herramientas que, con el soporte de una ordenada y metódica cultura organizacional, es capaz de brindar los medios para asegurar el valor en los proyectos pequeños, quedando claro que los riesgos deben tratarse en un proceso formal y dinámico, donde se comience por su identificación, y seguidamente por el registro (con una permanente actualización por los cambios), análisis, planificación, monitoreo y control, con lo que se maximizará la probabilidad de éxito de un proyecto cumpliendo con los criterios de valor del cliente.

Barrantes (2011), realizó un estudio de caso en la ciudad de México, concluyó la importancia de incluir una metodología de administración de riesgos en un proyecto de construcción, ya que permite identificar actividades que no estaban contempladas en el alcance del proyecto, pero que deben realizarse para la correcta ejecución del mismo, las cuales de no preverse pueden afectar alguno

de los objetivos del proyecto (principalmente costo, tiempo y calidad). Concluyó también que estos aspectos identificados pueden ser negociados con el cliente, para que sean cubiertos por él, o bien pueden incluirse en un monto de contingencia el cuál se incluye en el presupuesto del proyecto, para dar respuestas a los riesgos cuando estos se presenten.

2.1.2. Antecedentes Nacionales.

Castañeda (2015), desarrolló un modelo de gestión de riesgos en el planteamiento de actividades de proyectos en obras civiles, concluyó que la Gestión de Riesgos es una actividad importante en muchas organizaciones, especialmente las dedicadas a la Ingeniería, convirtiéndose en una pieza fundamental en la consecución de los objetivos, aumentando la probabilidad y el impacto de eventos positivos y disminuir la probabilidad e impacto de eventos negativos para el proyecto; concluyó también que uno de los puntos más difíciles de abordar y que mayor riesgo puede presentar son las estimaciones de tiempo.

Altez (2009), en su investigación definió y estableció a la Gestión de Riesgos como un sistema estratégico de técnicas y herramientas útiles aplicadas en un proceso ordenado y sistemático para la Gestión de Proyectos, donde concluyó que los riesgos deben tratarse en un proceso formal y dinámico, donde se comience por su identificación, y seguidamente por el registro (con una permanente actualización por los cambios), análisis, planificación, monitoreo y control, con lo que se maximizará la probabilidad de éxito de un proyecto cumpliendo con los criterios de valor del cliente y del mismo contratista.

2.1.3. Antecedentes Locales.

Tasilla (2014), demostró que mediante la aplicación del PMBOK se asegura el cumplimiento del presupuesto aprobado para el proyecto de construcción de la escuela Quengorío Alto, ubicado en el Distrito de Bambamarca; proyecto que fue financiado por la Empresa Minera Yanacocha S.R.L.- Proyecto Conga. Como parte de la planificación del proyecto realizó la identificación y análisis cualitativo de riesgos, concluyó que mediante la aplicación del PMBOK se asegura el cumplimiento del Presupuesto aprobado y que las desviaciones de los costos de un proyecto se deben básicamente a una inadecuada definición del alcance.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Project Management Body of Knowledge (PMBOK).

El PMI define los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK) como un término que describe los conocimientos de la profesión de dirección de proyectos. Los fundamentos para la dirección de proyectos incluyen prácticas tradicionales comprobadas y ampliamente utilizadas, así como prácticas innovadoras emergentes para la profesión.

La Guía del PMBOK posee una extensión aplicada a la construcción llamada Extensión de la guía del PMBOK a la construcción, esta extensión describe los principios generalmente aceptados para proyectos de construcción que no son comunes a todos los tipos de proyectos generales. La Extensión de la construcción presenta dos Áreas de conocimiento adicionales que son específicas de los proyectos de construcción: Gestión de Salud, Seguridad, Protección y Medio Ambiente (HSSE) del Proyecto y Gestión Financiera del Proyecto.

2.2.2. Proyecto.

En la actualidad existen muchas definiciones de proyecto, a continuación, se presentan algunas definiciones:

Parra (2008), señala que el término proyecto se relaciona con la idea o el deseo de hacer algo. El proyecto puede constituirse en una actitud, y en este caso se relaciona con una idea o una intención.

La Guía del PMBOK (2017), define a proyecto como un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. Los proyectos se llevan a cabo para cumplir objetivos mediante la producción de entregables. Los proyectos son temporales, pero sus entregables pueden existir más allá del final del proyecto.

Finalmente se puede deducir que un proyecto es un conjunto de actividades coordinadas, que tienen una fecha de inicio y una fecha de culminación establecida, que persiguen objetivos con restricciones de tiempo, costo y recursos.

2.2.3. Dirección de proyectos.

La dirección de proyectos según la Guía del PMBOK es definida como la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los procesos de dirección de proyectos identificados para el proyecto. La dirección de proyectos permite a las organizaciones ejecutar proyectos de manera eficaz y eficiente.

Una dirección de proyectos eficaz ayuda a individuos, grupos y organizaciones públicas y privadas a:

- Cumplir los objetivos del negocio;
- Satisfacer las expectativas de los interesados;
- Aumentar las posibilidades de éxito;
- Entregar los productos adecuados en el momento adecuado;
- Resolver problemas e incidentes;
- Responder a los riesgos de manera oportuna;
- Identificar, recuperar o concluir proyectos fallidos;
- Gestionar las restricciones (p.ej., alcance, calidad, cronograma, costos, recursos);
- Equilibrar la influencia de las restricciones en el proyecto (p.ej., un mayor alcance puede aumentar el costo o cronograma); y
- Gestionar el cambio de una mejor manera.

2.2.4. Riesgo.

Existen diversas definiciones de riesgos, siendo algunas las que se presentan a continuación:

Espiñeira (2008), lo define como futuros eventos inciertos, los cuales pueden influir el cumplimiento de los objetivos de las organizaciones, incluyendo sus objetivos estratégicos, operacionales, financieros y de cumplimiento.

La Guía del PMBOK (2013) indica que el riesgo de un proyecto es un evento o condición incierta que, de producirse, tiene un efecto positivo o negativo en uno o más de los objetivos del proyecto, tales como el alcance, el cronograma, el

costo y la calidad. Un riesgo puede tener una o más causas y, de materializarse, uno o más impactos. Una causa puede ser un requisito especificado o potencial, un supuesto, una restricción o una condición que crea la posibilidad de consecuencias tanto negativas como positivas.

Finalmente se puede deducir que riesgo es un evento que genera incertidumbre sobre el desarrollo adecuado de un proyecto, que puede tener como consecuencias efectos negativos o positivos en los objetivos del proyecto.

2.2.5. Tipos de riesgos.

Según La Guía del PMBOK (2013) existen cuatro tipos de riesgos, los cuales son:

- **Riesgos negativos:** estos tipos de riesgos se le conocen también como amenazas. Los riesgos negativos si llegan a presentarse pueden impactar negativamente en los objetivos del proyecto. Por ejemplo, que el personal no tenga experiencia en el desarrollo del proyecto, esto genera un impacto negativo en el desempeño del proyecto con alta probabilidades de que no se culmine a tiempo causando la insatisfacción del cliente.
- **Riesgos positivos:** este tipo de riesgo se le conoce también como oportunidades. Los riesgos positivos ofrecen oportunidades dentro de los límites de la tolerancia al riesgo se pueden emprender a fin de generar un mayor valor. Por ejemplo, adoptar una técnica de optimización de recursos agresiva constituye un riesgo que se asume a la espera de un beneficio como consecuencia de utilizar menos recursos.
- **Riesgos conocidos:** a este riesgo se le conoce también como riesgo previsible, siendo aquellos que son identificados y analizados, haciendo posible planificar respuestas para tales riesgos. A los riesgos conocidos que no se pueden gestionar de manera proactiva se les asigna una reserva para contingencias.
- **Riesgos desconocidos:** a este riesgo se le conoce también como riesgo imprevisible, este tipo de riesgos no se pueden gestionar de manera proactiva, por lo tanto, se les debe asignar una reserva de gestión.

2.2.6. Categorización de riesgos.

La categorización de riesgos puede llevar al desarrollo de respuestas a los riesgos más efectivas al centrar la atención y el esfuerzo sobre las áreas de mayor exposición al riesgo.

Los riesgos del proyecto se pueden categorizar por fuentes de riesgo (p.ej., utilizando la estructura de desglose de Riesgos (RBS), por área del proyecto afectada o por otras categorías útiles a fin de determinar qué áreas del proyecto están más expuestas a los efectos de la incertidumbre. Los riesgos también se pueden categorizar según causas raíces comunes. (PMBOK, 2017).

A continuación, se presentan las diferentes categorías proporcionadas por la Extensión de la Guía del PMBOK para la Construcción y la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD elaborada por OSCE, resaltando que estas categorías no son exhaustivas sino más bien guías, ya que se debe elaborar una lista apropiada para cada tipo y acorde al proyecto a desarrollar.

Categorías de los riesgos que proporciona la Extensión de la Guía del PMBOK para la Construcción:

- Diseño o Riesgos Técnicos
- Riesgos de construcción:
 - o Contratistas, subcontratistas y proveedores
 - o Factores técnicos
 - o Condiciones de sitio y diseño
 - o Factores físicos
 - o Factores de seguridad
- Riesgos externos:
 - o Factores contractuales
 - o Factores de fuerza mayor
 - o Factores sociales
 - o Factores ambientales
- Riesgos organizacionales:
- Riesgos de gestión de proyectos
- Riesgos de Negocio.

Categorías de los riesgos que proporciona la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD:

- Riesgo de errores o deficiencias en el diseño
- Riesgo de construcción
- Riesgo de expropiación de terrenos
- Riesgo geológico/geotécnico
- Riesgo de interferencias/servicios afectados
- Riesgo ambiental
- Riesgo arqueológico
- Riesgo de obtención de permisos y licencias
- Riesgos de eventos de fuerza mayor o caso fortuito
- Riesgos regulatorios o normativos
- Riesgos vinculados a accidentes de construcción y daños a terceros

2.2.7. Estructura de desglose de riesgos (RBS).

Estructura de desglose de riesgos o RBS por las siglas en inglés de Risk Breakdown Structure; es una herramienta que nos permite realizar la representación jerárquica de los riesgos. Los riesgos se asignan desde el nivel más alto de abstracción a los niveles más bajos y refinados.

Es una forma de agrupar diferentes tipos de riesgos, por ejemplo: riesgos técnicos, riesgos de gestión, riesgos externos, riesgos internos, riesgos políticos, riesgos tecnológicos, riesgos de operación, riesgos financieros, etc.

Una RBS ayuda al equipo del proyecto a tener en cuenta toda la gama de fuentes a partir de las cuales pueden derivarse los riesgos individuales del proyecto. La organización puede tener una RBS genérica que se utilice para todos los proyectos, o puede haber varios marcos de RBS para diferentes tipos de proyectos, o el proyecto puede desarrollar una RBS a la medida. (PMBOK, 2017).

A continuación, se presenta en la tabla 1 un ejemplo de estructura de desglose de riesgos.

Tabla 1. Ejemplo de una estructura de desglose de riesgos (RBS).

Nivel 0 de RBS	Nivel 1 de RBS	Nivel 2 de RBS
0. Todas las Fuentes de Riesgo del Proyecto	1. Riesgo Técnico	1.1 Definición del alcance
		1.2 Definición de los requisitos
		1.3 Estimaciones, supuestos y restricciones
		1.4 Procesos técnicos
		1.5 Tecnología
		1.6 Interfaces técnicas Etc.
	2. Riesgo de Gestión	2.1 Dirección de proyectos
		2.2 Dirección del programa/portafolio
		2.3 Gestión de las operaciones
		2.4 Organización
		2.5 Dotación de recursos
		2.6 Comunicación Etc.
	3. Riesgo Comercial	3.1 Términos y condiciones contractuales
		3.2 Contratación interna
		3.3 Proveedores y vendedores
		3.4 Subcontratos
3.5 Estabilidad de los clientes		
3.6 Asociaciones y empresas conjuntas Etc.		
4. Riesgo Externo	4.1 Legislación	
	4.2 Tasas de cambio	
	4.3 Sitios/Instalaciones	
	4.4 Ambiental/clima	
	4.5 Competencia	
	4.6 Normativo	
		Etc.

Fuente: Adaptado de la Guía PMBOK, 2017.

2.2.8. Evaluación de la Probabilidad e Impacto del riesgo.

El riesgo se define a través de la probabilidad de que se presente, y si se presenta se define por el impacto que generaría. Por ejemplo, preguntarse ¿Cuál es la probabilidad de que llueva torrencialmente el martes cuando se está planificado vaciar el concreto de la losa de una edificación? Se puede saber consultando el pronóstico del clima para ese día, lo cual podría ser un 60% de probabilidad de que llueva o se presente este riesgo.

El impacto es preguntarse y ¿Si llueve el martes, que consecuencias generaría en los objetivos del proyecto? Si llueve torrencialmente y se realice el vaciado probablemente el concreto no alcanzara la resistencia de diseño o si se posterga podría retrasar en la fecha de entrega del proyecto.

La evaluación del impacto de los riesgos toma en cuenta el efecto potencial sobre uno o más de los objetivos del proyecto, tales como cronograma, costo, calidad o desempeño. Los impactos serán negativos para las amenazas y positivo para las oportunidades. Para cada uno de los riesgos individuales del proyecto identificados, se evalúan la probabilidad y el impacto. Las probabilidades e impactos de los riesgos son evaluados utilizando las definiciones proporcionadas en el plan de gestión de los riesgos.

El riesgo se define como el producto de la probabilidad de que se presente con el impacto que generaría si ocurriese. Es decir, cuanto mayor sea la probabilidad y/o el impacto mayor será el riesgo; por lo tanto, mientras menor información exista mayor será la cantidad de riesgos que se presenten en los proyectos.

2.2.9. Matriz de Probabilidad e Impacto del riesgo.

Una matriz de probabilidad e impacto es una cuadrícula para vincular la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo con su impacto sobre los objetivos del proyecto en caso de que ocurra dicho riesgo. Esta matriz especifica las combinaciones de probabilidad e impacto que permiten que los riesgos individuales del proyecto sean divididos en grupos de prioridad (Ver Figura 1).

Con esta herramienta se evalúa la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo individual del proyecto, así como su impacto en uno o varios de los objetivos del

proyecto en caso de presentarse. Se les asigna un nivel de prioridad a los riesgos individuales del proyecto, basado en la combinación de su probabilidad e impacto evaluados, usando una matriz de probabilidad e impacto.

La Matriz de Probabilidad e Impacto se elabora según los criterios recomendados por la Guía del PMBOK, la misma que se muestra en la tabla 2 y 3, los cuales se usan para analizar los niveles de probabilidad e impacto.

Para una mejor representación de la Matriz de Probabilidad e Impacto de los riesgos se usaron colores para representar a los riesgos según su severidad, a los riesgos con prioridad alta se les asigna el color rojo, a los riesgos moderados se les asigna el color amarillo y a los riesgos con prioridad baja el color verde, también se pueden utilizar otros colores para representarlos.

Figura 1. Formato de la matriz de probabilidad e impacto de los riesgos.

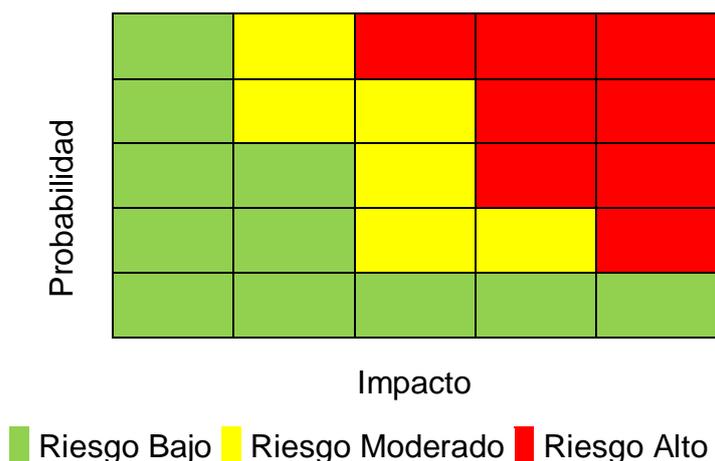


Tabla 2. Niveles de impacto.

Niveles de Impacto			
MB	Muy bajo.	0,1	10%
B	Bajo.	0,3	30%
MO	Moderado.	0,5	50%
A	Alto.	0,7	70%
MA	Muy alto.	0,9	90%

Fuente: Adaptado de la Guía del PMBOK, 2017.

Tabla 3. Niveles de probabilidad.

Niveles de Probabilidad			
MB	Muy bajo.	0,05	5%
B	Bajo.	0,1	10%
MO	Moderado.	0,2	20%
A	Alto.	0,4	40%
MA	Muy alto.	0,8	80%

Fuente: Adaptado de la Guía del PMBOK, 2017.

En la tabla 4 se muestra el criterio para la priorización de los riesgos.

Tabla 4. Priorización de riesgos.

Priorización de los Riesgos		
Severidad	Intervalos	
Riesgo bajo.	0,01	0,05
Riesgo moderado.	0,06	0,14
Riesgo alto.	0,18	0,72

Fuente: Adaptado de la Guía del PMBOK, 2017.

2.2.10. Gestión de riesgos.

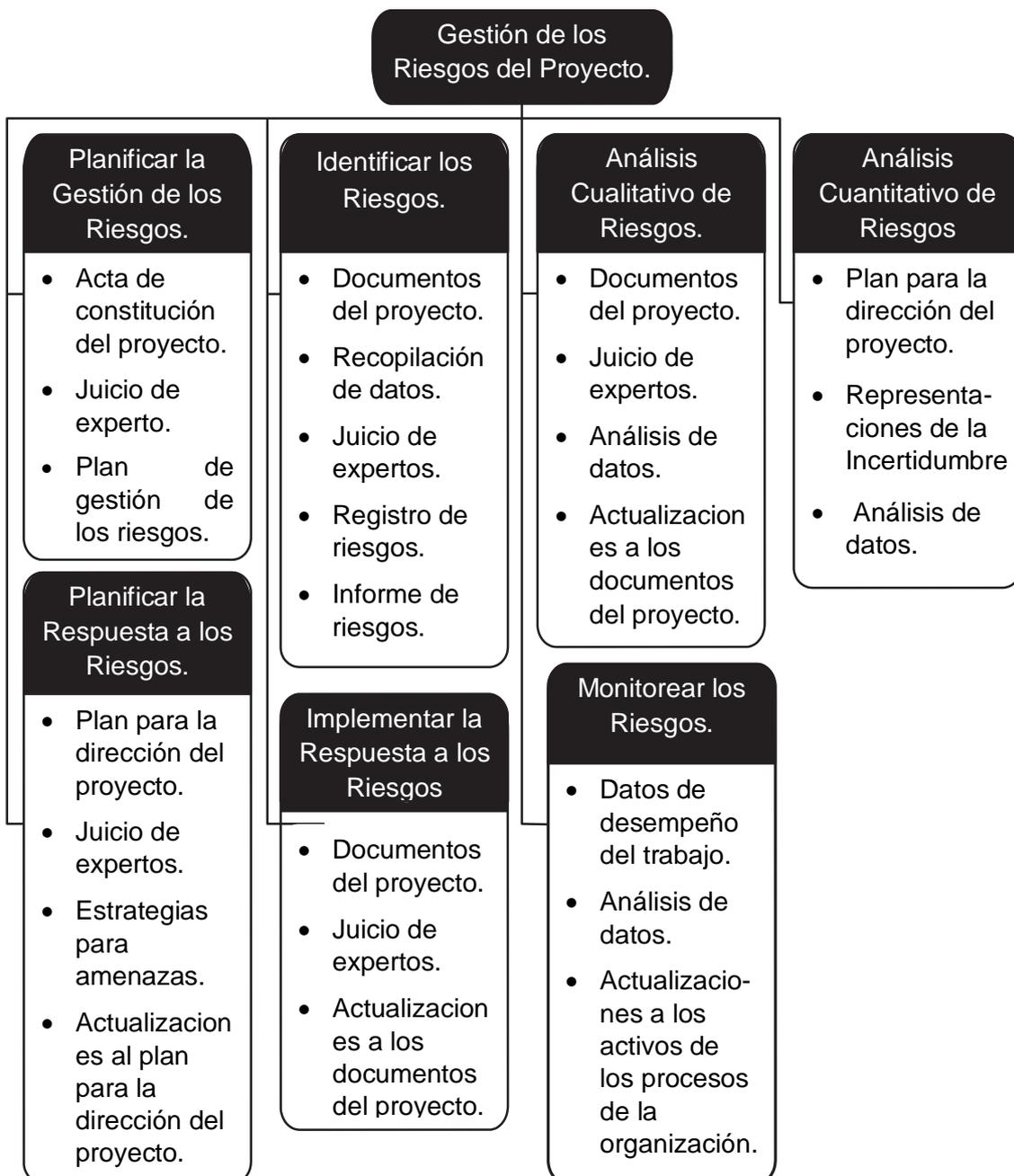
La guía del PMBOK (2017), señala que la Gestión de los Riesgos de un Proyecto incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, análisis, planificación de respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos de un proyecto. Los objetivos de la gestión de los riesgos de un proyecto son aumentar la probabilidad y/o el impacto de los riesgos positivos y disminuir la probabilidad y/o el impacto de los riesgos negativos, a fin de optimizar las posibilidades de éxito del proyecto.

Merna (2004), lo define como una herramienta usada cada vez más frecuentemente por empresas y organizaciones en los proyectos para aumentar la seguridad, confiabilidad y disminuir las pérdidas. El arte de la Gestión de Riesgos es identificar los riesgos específicos y responder a ellos de la manera apropiada.

2.2.11. Procesos de gestión de riesgos de un proyecto según la guía metodológica del PMBOK.

Los procesos de Gestión de los Riesgos de un Proyecto se presentan como procesos diferenciados con interfaces definidas. La sexta edición de la Guía Metodológica del PMBOK, nos indica que los procesos de Gestión de los Riesgos de un Proyecto son siete, los cuales se muestran en el gráfico 1.

Gráfico 1. Descripción general de la gestión de los riesgos del proyecto.



Fuente: Adaptado de la Guía del PMBOK, 2017.

2.2.11.1. Planificación de la gestión de riesgos.

Planificar la Gestión de Riesgos es el proceso donde se define cómo se realizarán las actividades de gestión de riesgos de un proyecto. En esta etapa se establece una base para evaluar los riesgos, este proceso se lleva a cabo una sola vez o en puntos predefinidos del proyecto.

El beneficio clave de este proceso es que asegura que el nivel, el tipo y la visibilidad de gestión de riesgos son proporcionales tanto a los riesgos como a la importancia del proyecto para la organización y otros interesados. (PMBOK, 2017).

Herramientas y técnicas para planificar la gestión de riesgos

- **Juicio de expertos:** Se debe tomar en cuenta la pericia de personas que tengan familiaridad con el enfoque de la organización para el manejo del riesgo, incluyendo la gestión de los riesgos a nivel de la empresa, donde éste se lleva a cabo.
- **Reuniones:** El plan de gestión de los riesgos puede ser desarrollado como parte de la reunión de lanzamiento del proyecto o una reunión específica de planificación.

Resultados de la planificación la gestión de riesgos

- **Metodología:** se define las herramientas, técnicas, métodos y las fuentes de datos específicos que se tendrán que utilizar para llevar a cabo la gestión de riesgos en el proyecto.
- **Roles y responsabilidades:** se define a los miembros del equipo de gestión de riesgos para cada una de las actividades descritas en el plan de gestión de los riesgos, y explica sus respectivas responsabilidades de cada uno de los miembros del equipo de gestión de riesgos. (Ver Tabla 5).
- **Financiamiento:** se identifican los fondos necesarios para que se pueda realizar actividades relacionadas con la Gestión de Riesgos del Proyecto. Se establecen protocolos para la aplicación de las reservas de contingencia y de gestión.

- **Calendario:** se define cuándo y con qué frecuencia se llevarán a cabo los procesos de Gestión de los Riesgos del Proyecto a lo largo del ciclo de vida del proyecto.
- **Categorías de riesgo:** proporciona una estructura para agrupar los riesgos e identificar los riesgos de manera sistemática, coherente y efectiva. Una forma común de estructurar las categorías de riesgo es por medio de una estructura de desglose de los riesgos (RBS).

Tabla 5. Ejemplo de definiciones de roles y responsabilidades de los miembros del proyecto.

Responsable	Descripción
Patrocinador y/o equipo directivo	Mantener reservas y fondos de contingencia en el presupuesto. Promover la importancia de elaborar una administración de riesgos de proyecto de la organización. Nunca olvidar la relación entre los elementos de la triple restricción (tiempo, costo, alcance) y el riesgo.
Responsable de administración de riesgos. (Gerente de Riesgos)	Dar seguimiento, control y monitoreo del plan de respuestas al riesgo. Comunicar el status del plan de respuestas. Llevar a cabo las reuniones periódicas de identificación, análisis y plan de respuestas con el equipo de proyecto.
Líder de Proyecto. (Gerente de proyecto)	Asegurar que se cuente con un plan de administración de riesgos. Identificar y analizar la tolerancia al riesgo de los involucrados del proyecto, principalmente del patrocinador y del equipo directivo. Asegurar el seguimiento, control y monitoreo de los riesgos existentes y nuevos.
Equipo de proyecto (staff de proyecto)	Conocer y llevar a cabo los lineamientos definidos dentro del plan de administración de riesgos. Llevar a cabo las estrategias definidas en el plan de respuesta, además de comunicar el estatus de estos.

Fuente: Tomado del taller de riesgos de Alpha Consultoría.

- **Definiciones de la probabilidad e impactos de los riesgos:** son específicas al contexto del proyecto. Estas escalas se pueden utilizar para evaluar las amenazas y las oportunidades mediante la interpretación de

las definiciones de impacto como negativo para las amenazas y positivo para las oportunidades.

- **Matriz de probabilidad e impacto:** las oportunidades y las amenazas están representadas en una matriz común de probabilidad e impacto. Se pueden utilizar para la probabilidad y el impacto términos descriptivos o valores numéricos.

2.2.11.2. Identificación de riesgos.

La identificación de riesgos consiste en identificar los diferentes tipos de riesgos que se podrían presentar en un futuro y que si llegasen a suceder pueden afectar al proyecto ya sea en el presupuesto, programación, etc.

Identificar los Riesgos es el proceso de identificar los riesgos individuales del proyecto, así como las fuentes de riesgo general del proyecto y documentar sus características. Identificar los Riesgos es un proceso iterativo, ya que pueden surgir nuevos riesgos individuales del proyecto a medida que el proyecto avanza a través de su ciclo de vida, y el nivel de riesgo general del proyecto también cambiará. La frecuencia de iteración y participación en cada ciclo de identificación del riesgo varía según la situación, y esto será definido en el plan de gestión de los riesgos. El beneficio clave de este proceso es la documentación de los riesgos individuales existentes del proyecto y las fuentes de riesgo general del mismo. (PMBOK, 2017).

La identificación de riesgos se da a través de revisión de información de investigaciones anteriores y entrevistas con expertos en las áreas específicas de los diferentes tipos de proyectos.

Información para identificación los riesgos.

- **Documentos del proyecto:** Los documentos del proyecto que pueden ser considerados como entradas para este proceso incluyen, entre otros:
 - o **Estimaciones de costos:** Las estimaciones de costos proporcionan evaluaciones cuantitativas de los costos del proyecto, que idealmente se expresan como un rango, indicando el grado de riesgo.

- **Estimaciones de la duración:** Las estimaciones de duración proporcionan evaluaciones cuantitativas de las duraciones del proyecto, que idealmente se expresan como un rango, indicando el grado de riesgo.
- **Registro de incidentes:** Los incidentes registrados en el registro de incidentes pueden dar lugar a riesgos individuales del proyecto, y también pueden influir en el nivel de riesgo general del proyecto.
- **Acuerdos:** Si el proyecto requiere la contratación externa de recursos, los acuerdos podrían tener información tal como fechas de hitos, tipo de contrato, criterios de aceptación, premios y sanciones que pueden representar amenazas u oportunidades.
- **Documentación de las adquisiciones:** Si el proyecto requiere la contratación externa de recursos, la documentación inicial de las adquisiciones debe ser revisada, ya que la adquisición de bienes y servicios fuera de la organización puede aumentar o disminuir el riesgo global del proyecto, y puede presentar riesgos individuales adicionales en el proyecto.

Herramientas y técnicas para la identificación de riesgos.

- **Recopilación de datos:** Las técnicas de recopilación de datos que pueden utilizarse para este proceso incluyen, entre otras:
 - **Tormenta de ideas:** El objetivo de la tormenta de ideas es obtener una lista completa de los riesgos, obtenidos a través de ideas originales que no se critican para que los miembros del equipo no tengan miedo de compartir sus ideas. Para que esta técnica funcione se tiene que contar con un buen moderador.
 - **Listas de verificación:** Las listas de verificación de los riesgos se desarrollan sobre la base de la información histórica y del conocimiento acumulado a partir de proyectos similares y de otras fuentes de información.

- **Entrevistas y encuestas:** Los riesgos individuales del proyecto y las fuentes de riesgo general del proyecto pueden ser identificados a través de entrevistas o encuestas a participantes experimentados del proyecto, interesados y expertos en la materia.
- **Análisis de datos:** las técnicas de análisis de datos que pueden utilizarse para este proceso incluyen, entre otras:
 - **Análisis de causa raíz:** se puede utilizar para identificar las amenazas, comenzando con un enunciado del problema (por ejemplo, el proyecto podría retrasarse o estar por encima del presupuesto) y explorar qué amenazas podrían dar lugar a que se produzca ese problema.
 - **Análisis de documentos:** los riesgos pueden ser identificados a partir de una revisión estructurada de documentos del proyecto, entre otros, planes, supuestos, restricciones, archivos de proyecto anteriores, contratos, acuerdos y documentación técnica.

Resultados de la identificación de riesgos.

- **Registro de riesgos:** el registro de riesgos captura los detalles de los riesgos del proyecto que hayan sido identificados. Una vez finalizado el proceso Identificar los Riesgos, el contenido del registro de riesgos puede incluir, entre otros:
 - **Lista de riesgos identificados:** a cada riesgo individual del proyecto se le asigna un identificador único en el registro de riesgos. Los riesgos identificados se describen con tanto detalle como sea necesario para asegurar una comprensión inequívoca.
 - **Lista de respuestas potenciales a los riesgos:** cuando ha sido identificada una respuesta a un riesgo potencial durante el proceso Identificar los Riesgos, es registrada en el registro de riesgos. Esto será confirmado durante el proceso Planificar la Respuesta a los Riesgos.

2.2.11.3. Análisis cualitativo de riesgos.

Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos es el proceso de priorizar los riesgos individuales del proyecto para análisis o acción posterior, evaluando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos, así como otras características. Este tipo de análisis es subjetivo, ya que se basan en la percepción del riesgo por parte del equipo del proyecto, sin embargo, se tiene que realizar de manera obligatoria en los todos los proyectos.

Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos evalúa la prioridad de los riesgos individuales del proyecto que hayan sido identificados usando su probabilidad de ocurrencia, el correspondiente impacto en los objetivos del proyecto si se produce el riesgo y otros factores. El proceso Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos se lleva a cabo de manera regular a lo largo del ciclo de vida del proyecto, tal como se define en el plan de gestión de los riesgos. (PMBOK,2017).

Información para realizar el análisis cualitativo de los riesgos.

- **Documentos del proyecto:** los documentos del proyecto que pueden ser considerados son los siguientes:
 - o **Registro de riesgos:** el registro de riesgos contiene detalles de cada riesgo individual del proyecto identificado que será evaluado durante el proceso Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos.
 - o **Registro de interesados:** este incluye detalles de los interesados del proyecto que pueden ser propuestos como dueños de riesgos.
 - o **Activos de los procesos de la organización:** los activos de los procesos de la organización que pueden influir en el proceso Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos incluyen, entre otros, la información de proyectos similares completados.

Herramientas y técnicas para realizar el análisis cualitativo de los riesgos.

- **Evaluación de probabilidad e impacto de los riesgos:** Los riesgos se pueden evaluar a través de entrevistas o encuestas con expertos

seleccionados por estar familiarizados con los tipos de riesgo registrados en el registro de riesgos.

Para esta evaluación se analizan tres factores importantes:

- Probabilidad de ocurrir.
- Impacto que generaría si ocurre.
- Con que frecuencia ocurre.

Los riesgos con probabilidad e impacto bajos pueden ser incluidos en el registro de riesgos como parte de una lista de observación para su futuro monitoreo.

A continuación, se muestra en la tabla 6 un ejemplo de cómo conocer la probabilidad e impacto de los riesgos en sus diferentes escalas de acuerdo al impacto sobre los objetivos del proyecto en el tiempo y calidad del mismo.

Tabla 6. Ejemplo de definiciones para probabilidad e impactos.

Escala	Probabilidad	+/- Impacto sobre los Objetivos del Proyecto	
		Tiempo	Calidad
Muy alto	>70%	>6 meses	Impacto muy significativo sobre la funcionalidad general.
Alto	51-70%	3-6 meses	Impacto significativo sobre la funcionalidad general.
Mediano	31-50%	1-3 meses	Algún impacto sobre áreas funcionales clave
Bajo	11-30%	1-4 semanas	Impacto menor sobre la funcionalidad general
Muy bajo	1-10%	1 semana	Impacto menor sobre las funciones secundarias

Fuente: Adaptado de la Guía del PMBOK (2017).

- **Matriz de probabilidad e impacto:** esta matriz especifica las combinaciones de probabilidad e impacto que permiten que los riesgos individuales del proyecto sean divididos en grupos de prioridad (Ver Acápite 2.2.9).
- **Diagramas jerárquicos:** cuando los riesgos han sido clasificados utilizando más de dos parámetros, no se puede utilizar la matriz de probabilidad e impacto y se requieren otras representaciones gráficas.

Resultados del análisis cualitativo de los riesgos.

- **Actualización del registro de riesgos:** el registro de riesgos es actualizado con la nueva información generada durante el proceso Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos. Las actualizaciones al registro de riesgos pueden incluir evaluaciones de probabilidad e impacto para cada riesgo individual del proyecto, su nivel de prioridad o calificación de riesgo, el dueño del riesgo nominado, la información de la urgencia del riesgo o categorización de riesgos, así como una lista de observación para los riesgos de baja prioridad o que requieren análisis adicional.
- **Actualización del informe de riesgos:** el informe de riesgos se actualiza para reflejar los riesgos individuales del proyecto más importantes (por lo general los que tienen la mayor probabilidad e impacto), así como una lista con prioridades de todos los riesgos identificados en el proyecto y una conclusión resumida.

2.2.11.4. Plan de respuesta a los riesgos.

Planificar la Respuesta a los Riesgos es el proceso de desarrollar opciones, seleccionar estrategias y acordar acciones para abordar la exposición general al riesgo del proyecto, así como para tratar los riesgos individuales del proyecto.

Las respuestas efectivas y adecuadas a los riesgos pueden reducir al mínimo las amenazas individuales, maximizar las oportunidades individuales y reducir la exposición global al riesgo del proyecto. Las respuestas inadecuadas a los riesgos pueden tener el efecto inverso.

Las respuestas a los riesgos deben adecuarse a la importancia del riesgo, ser rentables con relación al desafío a cumplir, realistas dentro del contexto del proyecto, acordadas por todas las partes involucradas y deben estar a cargo de una persona responsable. A menudo es necesario seleccionar la respuesta óptima a los riesgos entre varias opciones. Para cada riesgo, se debe seleccionar la estrategia o la combinación de estrategias con mayor probabilidad de eficacia. El beneficio clave de este proceso es que identifica las formas adecuadas de abordar el riesgo general del proyecto y los riesgos individuales del proyecto (PMBOK, 2017).

Información para planificar la respuesta a los riesgos.

- **Registro de riesgos actualizado:** el registro de riesgos puede proporcionar otros datos sobre los riesgos identificados que pueden ayudar en la planificación de respuestas a los riesgos, incluidas las causas raíz, los disparadores de riesgo y las señales de advertencia, los riesgos que requieren respuestas en el corto plazo y los riesgos donde se ha identificado la necesidad de un análisis adicional.

Herramientas y técnicas para planificar la respuesta a los riesgos.

- **Estrategias para amenazas:** se pueden considerar cinco estrategias alternativas para hacer frente a las amenazas, de la siguiente manera:
 - o **Escalar:** los riesgos escalados se gestionan a nivel de programa, nivel de portafolio, u otra parte relevante de la organización, y no al nivel de los proyectos. Las amenazas son por lo general escaladas al nivel que coincide con los objetivos que se verían afectados si se produjera la amenaza (PMBOK, 2017).
 - o **Evitar:** la evasión puede implicar el cambio de algún aspecto del plan para la dirección del proyecto o del objetivo que está en peligro para eliminar la amenaza del todo, lo que reduce su probabilidad de ocurrencia a cero. La evitación de riesgos es más efectiva durante las fases iniciales del proyecto y la negociación de contratos. Después de que se firma un contrato, algunos de los principales riesgos relacionados con el rendimiento de la planta y las sanciones no se pueden evitar. Se puede incluir una cláusula de exención en el contrato para evitar esos riesgos (Extensión de la guía PMBOK a la construcción, 2016).
 - o **Transferir:** la transferencia puede ser lograda por una gama de acciones que incluye, entre otras, el uso de seguros, garantías de cumplimiento, fianzas, certificados de garantía, etc. Transferir el riesgo simplemente le otorga a otra parte la responsabilidad de su administración; No elimina el riesgo. El riesgo debe ser transferido a la parte mejor capacitada para administrarlo, por ejemplo, a

subcontratistas o compañías de seguros (Extensión de la guía PMBOK a la construcción, 2016).

- **Mitigar:** las acciones de mitigación tempranas son a menudo más efectivas que tratar de reparar el daño después de que se ha producido la amenaza. La mitigación de riesgos es una estrategia de respuesta de riesgo mediante el cual el equipo de proyecto actúa para reducir la probabilidad de ocurrencia o el impacto de un riesgo; por ejemplo, el riesgo de perder personal clave en las últimas etapas de los proyectos de construcción se puede mitigar proporcionando bonos de finalización. Otra forma de reducir el impacto del riesgo es compartirlo con otras partes que puedan tener el conocimiento y los recursos adecuados para administrarlo (Extensión de la guía PMBOK a la construcción, 2016).
- **Aceptar:** Esta estrategia puede ser apropiada para las amenazas de baja prioridad, y también puede ser adoptada cuando no es posible o rentable hacer frente a una amenaza de ninguna otra manera. La aceptación implica impactos potenciales de tiempo y costo, que deben incluirse en la reserva de contingencia. Por ejemplo, una ambigüedad en una cláusula de contrato sobre quién es responsable de suministrar agua para las pruebas hidrostáticas podría aceptarse si el volumen (y el costo) es pequeño y la disponibilidad es alta (Extensión de la guía PMBOK a la construcción, 2016).

Las estrategias para compartir los beneficios de un riesgo positivo u oportunidad entre los participantes del proyecto se deben incluir en el contrato del proyecto. La identificación y el análisis de oportunidades de proyectos de manera proactiva y la definición de estrategias apropiadas para explotarlos. (Extensión de la guía PMBOK a la construcción, 2016).

- **Estrategias de respuesta a contingencias:** algunas estrategias de respuesta se diseñan para ser usadas únicamente si se producen determinados eventos. Para algunos riesgos, resulta apropiado elaborar un plan de respuesta que sólo se ejecutará bajo determinadas condiciones predefinidas, cuando se prevé que habrá suficientes señales

de advertencia para implementar el plan. Las respuestas a los riesgos identificadas se denominan planes de contingencia o planes de reserva.

- **Análisis de datos:** puede ser considerado una serie de estrategias alternativas de respuesta a los riesgos. Las técnicas de análisis de datos que pueden utilizarse para seleccionar una estrategia son:
 - o **Análisis de alternativas:** una simple comparación de las características y requerimientos de las opciones alternativas de respuesta a los riesgos puede dar lugar a una decisión sobre cuál es la respuesta más apropiada.
 - o **Análisis costo-beneficio:** si el impacto de un riesgo individual del proyecto se puede cuantificar en términos monetarios, entonces la rentabilidad de las estrategias alternativas de respuesta a los riesgos se puede determinar usando el análisis costo-beneficio.

Resultados de la planificación de respuestas a los riesgos.

- **Solicitudes de cambio:** las respuestas planificadas a los riesgos pueden dar lugar a una solicitud de cambio de las líneas base de costos o del cronograma o de otros componentes del plan para la dirección del proyecto.
- **Actualizaciones del plan para la dirección del proyecto:**
 - o **Plan de gestión del cronograma:** los cambios que afecten a la carga y nivelación de recursos, o los cambios a la estrategia de programación, tendrán que ser incorporados.
 - o **Plan de gestión de los costos:** los cambios que afecten en la contabilidad, seguimiento e informes de costos, así como actualizaciones a la estrategia del presupuesto y la manera en que se consumen las reservas para contingencias, tendrán que ser incorporados.
- **Informe de riesgos.** El informe de riesgos puede ser actualizado para presentar las respuestas acordadas a la exposición general al riesgo del

proyecto y a los riesgos de alta prioridad, junto con los cambios anticipados que se pueden esperar como resultado de la aplicación de estas respuestas.

2.2.11.5. Gestión y Control de Riesgos de Proyectos.

La gestión de riesgos es un proceso dinámico. La identificación, el análisis, la planificación de la respuesta y el control y el control de los riesgos deben ser un proceso proactivo que se realiza continuamente a lo largo del ciclo de vida del proyecto, en particular para proyectos de construcción grandes o en entornos dinámicos. A medida que el proyecto evoluciona, los riesgos del proyecto pueden cambiar, la probabilidad y el impacto de los riesgos identificados pueden cambiar, pueden surgir nuevos factores desencadenantes, los riesgos identificados pueden desaparecer, pueden surgir riesgos secundarios y residuales, y pueden surgir nuevos riesgos.

El registro de riesgos debe revisarse periódicamente, los riesgos identificados deben reevaluarse, la información de riesgos del proyecto debe actualizarse y la efectividad de las acciones de respuesta al riesgo y las medidas de control deben monitorearse y evaluarse.

Implementación de la respuesta a los riesgos

Es el proceso de implementar planes acordados de respuesta a los riesgos, el beneficio clave de este proceso es que asegura que las respuestas a los riesgos acordadas se ejecuten tal como se planificaron, a fin de abordar la exposición al riesgo del proyecto en general. Una adecuada atención al proceso Implementar la Respuesta a los Riesgos garantizará que las respuestas acordadas a los riesgos se ejecuten realmente.

- **Información para implementar la respuesta a los riesgos**
 - Registro de riesgos
 - Informe de riesgos
- **Herramientas y técnicas para implementar la respuesta a los riesgos**
 - Juicio de expertos
 - Sistema de Información para la Dirección de Proyectos (PMIS)

Monitoreo y control de los riesgos

Monitorear los Riesgos es el proceso de monitorear la implementación de los planes acordados de respuesta a los riesgos, hacer seguimiento a los riesgos identificados, incluso identificar y analizar nuevos riesgos para evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a lo largo del proyecto.

La comunicación con las partes interesadas del proyecto es importante para evaluar periódicamente el nivel aceptable de riesgo en el proyecto. Las plantillas estándar para informes de estado de riesgo pueden ser una herramienta útil para informes de riesgo de proyecto.

Para monitorear los riesgos se utiliza la información generada durante la ejecución del proyecto para determinar si:

- Las respuestas a los riesgos implementadas son efectivas,
- El nivel de riesgo general del proyecto ha cambiado,
- El estado de los riesgos individuales del proyecto ha cambiado,
- Han aparecido nuevos riesgos individuales del proyecto,
- El enfoque de gestión del riesgo sigue siendo adecuado,
- Los supuestos del proyecto siguen siendo válidos,
- Se respetan las políticas y procedimientos de gestión de riesgos,
- Las reservas para contingencias de costos o cronograma requieren modificación, y
- La estrategia del proyecto sigue siendo válida.
- **Información para monitorear los riesgos**
 - Datos de desempeño del trabajo.
 - Informes de desempeño del trabajo.
- **Herramientas y técnicas para monitorear los riesgos**
 - Análisis de reserva.
 - Reuniones.

2.3. Definición de términos Básicos

Alcance: es el trabajo realizado para entregar un producto, servicio o resultado con las funciones y características especificadas.

Amenaza: es el riesgo que tendría un efecto negativo sobre uno o más objetivos del proyecto.

Calidad: es el grado en el que un conjunto de características inherentes satisface los requisitos.

Costo: se define así al costo de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto.

Cronograma: es el resultado de un modelo de programación que presenta actividades vinculadas con fechas planificadas, duraciones, hitos y recursos.

Entregable: es cualquier producto medible y verificable que se elabora para completar un proyecto o parte de un proyecto.

Herramienta: es algo tangible, como una plantilla o un programa de software, utilizado al realizar una actividad para producir un producto o resultado.

Objetivo: es una meta hacia la cual se debe dirigir el trabajo, una posición estratégica que se quiere lograr, un fin que se desea alcanzar, un resultado a obtener, un producto a producir o un servicio a prestar.

Presupuesto: es la estimación aprobada para el proyecto o cualquier componente de la estructura de desglose del trabajo o cualquier actividad del cronograma.

Programación: es un plan detallado que representa el modo y el momento en que el proyecto entregará los productos, servicios y resultados definidos en el alcance del proyecto.

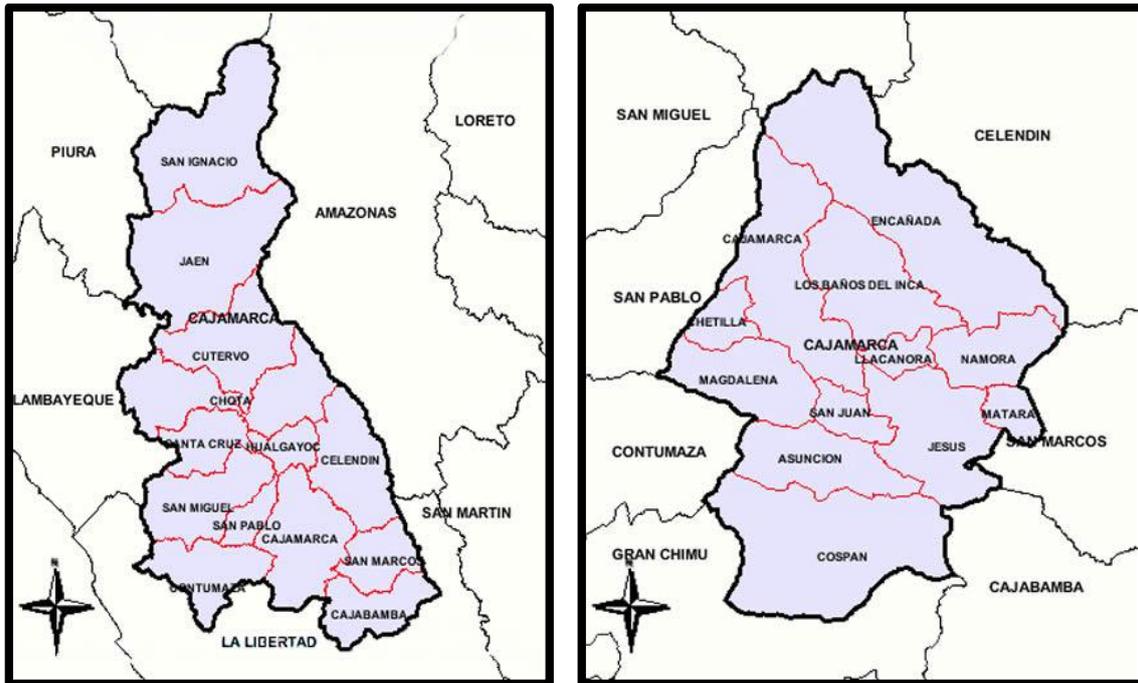
Reserva para Contingencias: es el tiempo o dinero asignado en el cronograma o línea base de costos para riesgos conocidos con estrategias de respuesta activa

CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. Ubicación Geográfica

Esta investigación se realizó en el departamento de Cajamarca, provincia de Cajamarca, distrito de Cajamarca.

Figura 2. Mapa Departamental, Provincial y Distrital de Cajamarca.



Fuente: Tomado de Gualberto Valderrama.

Coordenadas UTM:

775375.50m E; 9208129.10m N

DATUM: WGS84 ZONA: 17M

Geográficas:

78°30'24.24" O; 7°9'25.83" S

3.2. Época de la Investigación

Esta investigación se realizó desde el mes de enero del 2018 hasta el mes de agosto del 2018.

3.3. Procedimiento

En esta investigación se utilizaron las herramientas y metodologías que recomienda la Guía del PMBOK para evaluar y administrar de la mejor forma los eventos no previstos o comúnmente denominados riesgos, los cuales aparecen

durante el desarrollo de un Proyecto de Inversión Pública en las fases de diseño y ejecución.

El procedimiento que se utilizó durante toda la investigación se describe a continuación:

3.3.1. Identificación de riesgos.

Esta investigación se inicia con una revisión minuciosa de la 6ta Edición de la Guía del PMBOK (última versión), cuyas metodologías son de aplicación a los proyectos de construcción.

Para la identificación de los riesgos que se presentan en los proyectos de Inversión Pública de Edificaciones tanto en su fase de diseño y ejecución, se tuvo que crear una base de datos, los cuales fueron resultado de la búsqueda de información de investigaciones anteriores (descritas en Antecedentes, ver Acápite 2.1.) y de entrevistas con personal con experiencia en la elaboración de expedientes técnicos, residencia y supervisión de obras en edificaciones.

3.3.1.1. Categorización de los riesgos.

Teniendo ya identificados los riesgos que se presentan en los proyectos de Inversión Pública tanto en su fase de diseño y ejecución, se obtuvo como resultado una larga lista de riesgos, luego se procedió a categorizarlos utilizando una herramienta llamada Estructura de Desglose de Riesgos o también conocida como RBS, la cual sirve para agrupar y organizar de acuerdo al tipo de riesgo (revisar acápite 2.2.7).

Los riesgos identificados en la fase de diseño y ejecución, fueron agrupados según las categorías que se presentan a continuación en las tablas 7 y 9 respectivamente.

Además, la guía del PMBOK nos recomienda codificar los riesgos para una mejor identificación de los mismos y evitar posibles confusiones, por lo que se les asignó un código a los riesgos identificados tanto para la fase de diseño y ejecución de acuerdo a las categorías a las cuales fueron agrupadas, la codificación usada se presenta a continuación en las tablas 8 y 10.

Tabla 7. Categorías de los riesgos que se presentan en la fase de diseño.

Categoría	Subcategoría	Descripción
Legales y normativos	-	Riesgos asociados que se producen por modificaciones en Leyes y Normas vigentes, la no aprobación de licencias o demoras en tramites entorno al orden legal.
Externos	Social	Riesgos existentes por parte de la comunidad o entorno al proyecto referente a los problemas que surgen con la entidad o empresa consultora por desacuerdos, descoordinaciones, etc.
	Consultor	Riesgos existentes por parte de la empresa consultora referente a los contratiempos que se generan por los miembros del equipo debido a descoordinaciones, falta de comunicación , etc.
Internos	-	Riesgos referentes a las actividades realizadas por parte de la empresa consultora al elaborar el diseño del proyecto.
Tecnológicos	-	Riesgos relacionados con el uso de la tecnología por parte de la empresa consultora al desarrollar el diseño del proyecto.

Tabla 8. Código de los riesgos identificados en la fase de diseño.

Categoría	Subcategoría	Código
Legales y normativos	-	LN
Externos	Social	ES
	Consultor	EC
Internos	-	IN
Tecnológicos	-	TE

Tabla 9. Categorías de los riesgos que se presentan en la fase de ejecución.

Categoría	Subcategoría	Descripción
Legales y normativos	-	Riesgos referentes que se producen por modificaciones en el RNE o la Ley de Impuestos, o también por multas y demoras en los tramites de orden legal.
Externos	Subcontratistas y Proveedores	Riesgos existentes por parte de los proveedores y empresa contratista referente al desenvolvimiento del personal contratado, rendimiento de equipos y maquinarias, etc.
	Social	Riesgos asociados a los problemas que surgen con la comunidad o entorno al proyecto, con la empresa contratista.
	Condiciones climáticas y Desastres naturales	Riesgos referentes a los desastres naturales y condiciones climáticas que se dan en la zona donde se ejecuta el proyecto.
Internos	Técnicos en la fase de diseño	Riesgos referentes a las deficiencias que presenta el Expediente Técnico del proyecto en ejecución.
	Técnicos en la fase de Ejecución	Riesgos existentes por parte de la empresa contratista referente a los problemas, dificultades en la ejecución de la obra, y deficiencias en las actividades del proyecto.
	Logística y Transporte	Riesgos asociados al abastecimiento de materiales en obra.
	Seguridad, salud ocupacional y M.A. (HSE)	Riesgos referentes a la seguridad y salud del personal que labora en la ejecución del proyecto, y también el cuidado del medio ambiente.
Dirección de proyectos	Planificación	Riesgos relacionados a la programación y asignación de cada actividad ejecutada en el proyecto.
	Control	Riesgos referentes a la inspección en el desarrollo en la ejecución de las actividades del proyecto.

Tabla 10. Código de los riesgos identificados en la fase de ejecución.

Categoría	Subcategoría	Código
Legales y normativos	-	LN
Externos	Subcontratistas y Proveedores	ESP
	Social	ES
	Condiciones climáticas y Desastres naturales	ECD
Internos	Técnicos en la fase de diseño	ITD
	Técnicos en la fase de Ejecución	ITE
	Logística y Transporte	ILT
	Seguridad, salud ocupacional y M.A. (HSE)	HSE
Dirección de proyectos	Planificación	DPL
	Control	DCN

3.3.2. Análisis cualitativo.

Habiendo identificado y categorizado los riesgos que se presentan en los proyectos de Inversión Pública en Edificaciones en la fase de diseño y ejecución se procedió a realizar el análisis cualitativo de los riesgos; donde se utilizó una herramienta que nos permitió evaluar la probabilidad y el impacto de los riesgos.

En el análisis cualitativo realizado se analizaron tres factores de riesgo:

- Probabilidad de que ocurra el riesgo,
- Impacto en el cronograma si el riesgo ocurre y
- Impacto en el presupuesto si el riesgo ocurre.

3.3.2.1. Entrevistas.

El análisis cualitativo de los riesgos se realizó a través de entrevistas y encuestas, herramientas que la guía del PMBOK nos recomienda. Para ello se realizaron entrevistas a personal con experiencia en la elaboración de expedientes técnicos, residencia y supervisión de obras en Edificaciones.

Sin embargo, la guía del PMBOK no establece una cantidad del personal a ser entrevistadas, por lo que basándose de investigaciones anteriores donde se

recomienda que la cantidad no debería ser menos de cinco, en esta investigación se entrevistaron a 24 personas, de las cuales doce tienen experiencia en la elaboración de expedientes técnicos en proyectos de Edificaciones y las otras doce tienen experiencia en residencia y supervisión de obras de Edificaciones.

3.3.2.2. Encuestas.

Para las entrevistas se elaboraron dos formatos tipo encuesta, una para la fase de diseño y otra para la fase de ejecución (Ver Anexo 03); el formato de ambas encuestas contiene cinco columnas, conteniendo la primera columna el código que se le fue asignado a cada riesgo, la segunda contiene el tipo de riesgo de acuerdo a la categorización, la tercera columna contiene la probabilidad de que se presente el riesgo, la cuarta columna contiene el impacto que generaría el riesgo en el cronograma del proyecto, en la quinta columna el impacto que generaría el riesgo en el presupuesto del proyecto y la última columna contiene las observaciones.

Teniendo ya las encuestas elaboradas se procedió a entrevistar de la siguiente manera:

Las encuestas referidas a las entrevistas sobre la fase de diseño fueron aplicadas a doce personas con experiencia en la elaboración de expedientes técnicos quienes laboran en:

- Área de Estudios del Gobierno Regional de Cajamarca,
- Área de Estudios de la Municipalidad Provincial de Cajamarca,
- Área de Estudios de la Municipalidad Distrital de los Baños del Inca y
- Empresas Consultoras.

Mientras que las encuestas referidas a la fase de ejecución fueron aplicadas a doce personas con experiencia en residencia y supervisión de obras de Edificaciones, los cuales fueron doce Ingenieros Civiles, quienes laboran en:

- Área de Supervisión del Gobierno Regional de Cajamarca,
- Área de Supervisión de la Municipalidad Provincial de Cajamarca,
- Área de Supervisión de la Municipalidad Distrital de los Baños del Inca y
- Empresas Contratistas Ejecutoras.

En las tablas 2 y 3 se muestran los criterios que nos recomienda la guía del PMBOK, los cuales se usaron para analizar los niveles de probabilidad e impacto en cada una de las encuestas. Después de realizar todas las entrevistas se procedió digitalizar los resultados obtenidos.

3.3.2.3. Matriz de Probabilidad e Impacto de los riesgos.

Para realizar el análisis cualitativo de los riesgos se utilizó una herramienta llamada Matriz de Probabilidad e Impacto de los riesgos (Ver Acápites 2.2.9), la cual es recomendada por la Guía metodológica del PMBOK, esta herramienta usa como su mismo nombre lo indica una matriz.

Esta matriz se construyó a partir de una fórmula en la que señala que el riesgo es igual producto entre la probabilidad de ocurrencia y el impacto del riesgo que generaría si éste ocurre, estos valores fueron tomados de los criterios que se mostraron en las tablas 2 y 3. Finalmente, cada riesgo fue priorizado de acuerdo al resultado obtenido del producto de la probabilidad y el impacto que generan en el cronograma y en el presupuesto, según los resultados obtenidos de las entrevistas realizadas.

3.3.3. Planificar la respuesta a los riesgos.

Se procedió a planificar las respuestas a los riesgos priorizados como riesgos con severidad alta, los cuales fueron obtenidos a partir del análisis cualitativo; tomando en consideración las estrategias recomendadas por la Guía Metodológica del PMBOK (Ver Acápites 2.2.11.4).

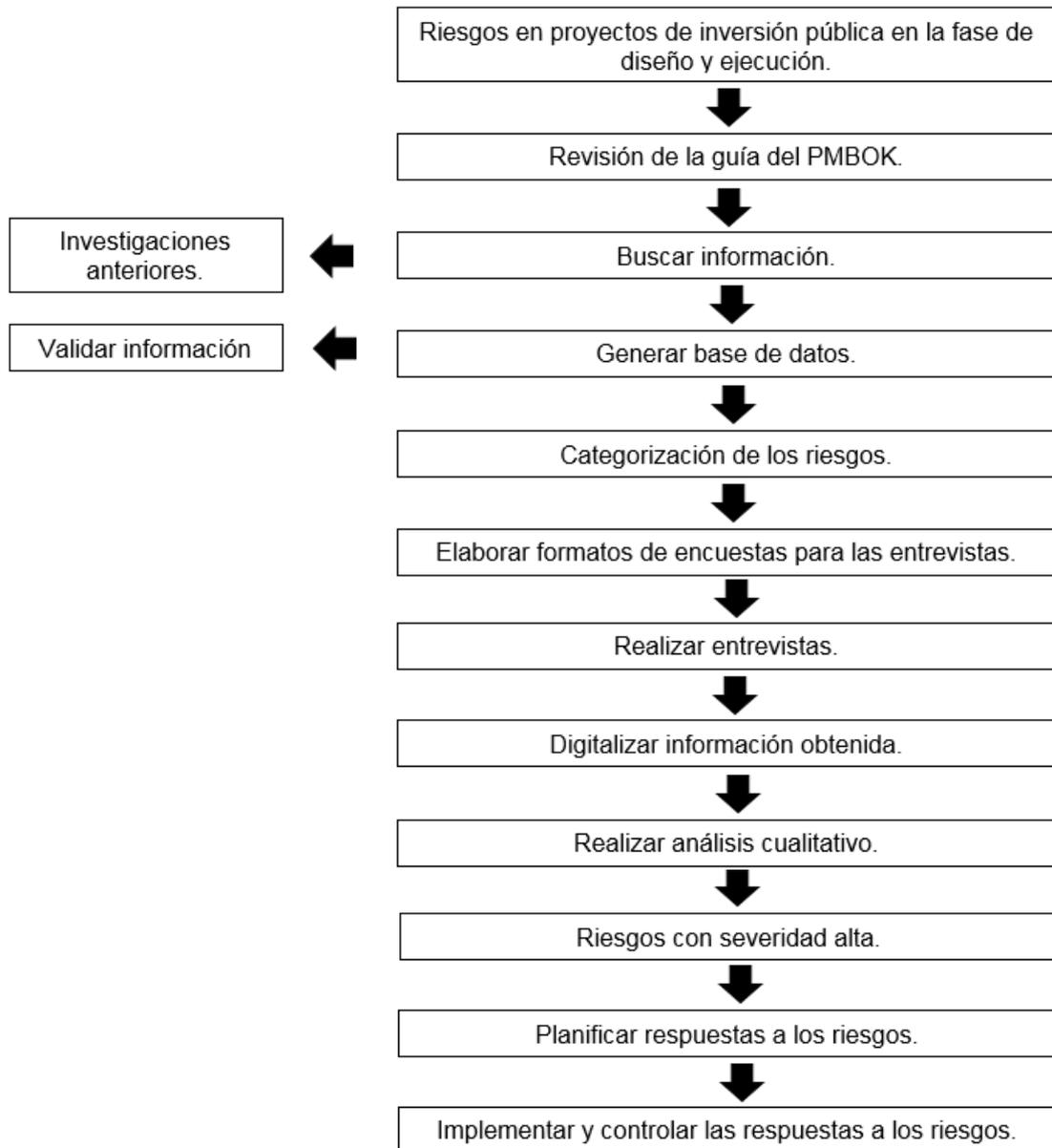
Luego se planteó una respuesta específica, efectiva y adecuada para cada uno de los riesgos altos con la finalidad de reducir al mínimo los riesgos que afectarían a los objetivos de los Proyectos de Inversión Pública en Edificaciones en la fase de diseño y ejecución.

3.3.4. Implementación y control de las respuestas a los riesgos.

Para implementar y controlar las respuestas a los riesgos se desarrolló propuestas, empleando las herramientas y técnicas recomendadas por la Guía del PMBOK.

A continuación, se muestra el diagrama de flujo del procedimiento realizado a lo largo de esta investigación.

Figura 3. Diagrama de flujo del procedimiento de la investigación realizada.



3.4. Diseño de Investigación

Para la elaboración de la presente investigación se utilizó el diseño: No experimental – Transversal - Descriptivo.

- **No experimental**, porque se realizó sin operar premeditadamente las variables, es decir, se observará el fenómeno tal como se encuentra dentro de su contexto.

- **Transversal**, debido a que se recolectan datos en un solo momento, describiendo variables y analizando su relación en ese momento.
- **Descriptivo**, porque sólo se describió las partes más relevantes de las variables en estudio, solamente se observarán los fenómenos tal como se darán en su contexto normal y así serán analizados.

3.5. Técnica e instrumento

Técnica descriptiva: debido a que fue un proceso formal estructurado mediante la entrevista y la encuesta.

Instrumento de recolección de datos: la recolección de datos a fin de facilitar la medición de los mismos se realizó mediante una encuesta estructurada de una manera concreta y precisa, lo que permitió su rápido procesamiento, tabulación y análisis.

3.6. Población de Estudio

La población está formada por los proyectos de inversión pública en edificaciones de la región de Cajamarca.

3.7. Muestra

Los proyectos de inversión pública en edificaciones que fueron diseñados, y estuvieron bajo la residencia y supervisión de los expertos entrevistados.

3.8. Análisis de Datos

Luego de realizar la recolección de datos, donde se aplicó las técnicas e instrumentos mencionados anteriormente, se realizó la revisión manual de la encuesta. Estos datos se trasladaron a una base de datos y hoja de cálculo Excel para su respectivo procesamiento, tabulación y análisis.

3.9. Consideraciones éticas

En la presente investigación se hace referencia que la información obtenida corresponden a datos fidedignos y de uso exclusivo para la educación.

3.10. Presentación de resultados

3.10.1. Identificación de riesgos.

3.10.1.1. Base de datos de los riesgos identificados.

La base de datos de los riesgos identificados son resultados de investigaciones anteriores (descritas en Antecedentes, ver Acápite 2.1.) y de entrevistas con personal con experiencia en la elaboración de expedientes técnicos, residencia y supervisión de obras de edificaciones. A continuación, se presentan los resultados obtenidos en las tablas 11 y 12.

Tabla 11. Base de datos de riesgos que se presentan en la fase de diseño.

Nro.	Riesgo
1	Modificaciones en el diseño de planos de acuerdo a los requerimientos del reglamento o normatividad.
2	Modificaciones en el proceso de análisis y modelación de estructuras por requerimientos del reglamento o normatividad.
3	Rehacer diseños por la no aprobación de Licencias de Construcción.
4	Modificaciones y/o cambios en la normativa vigente.
5	Demoras por la obtención de permisos y licencias ante las Empresas prestadoras de servicios u otras entidades.
6	Demora en la aprobación de pagos al consultor.
7	Retraso en las actividades debido a la no disponibilidad de uso del terreno por desacuerdos con la comunidad.
8	Retrasos debido a que no concuerdan las medidas del terreno con la escritura pública.
9	Falta de coordinación entre el jefe del proyecto y el evaluador.
10	Falta de comunicación y coordinación entre el consultor, la entidad y los beneficiarios.
11	Demora en el levantamiento de observaciones.
12	Cambios o rotación de personal encargados de la coordinación, organización y dirección del proyecto.
13	Lentitud en la toma de decisiones.
14	Falta de comunicación y coordinación entre los miembros del equipo que elaboran el proyecto.
15	Rehacer o modificar el levantamiento topográfico debido a que no se ubicó el Bench Mark en el terreno.
16	Rehacer o modificar el levantamiento topográfico debido a que la poligonal trazada cierra con un error más de lo permitido.

Nro.	Riesgo
17	Modificaciones arquitectónicas por nuevos modelamientos en los elementos estructurales.
18	Modificaciones arquitectónicas por sugerencias de los beneficiarios.
19	Nuevos procesos de análisis y modelación por modificaciones arquitectónicas.
20	Modificaciones inesperadas en los diseños para evitar daños en edificaciones vecinas.
21	Inconsistencias entre en el diseño estructural proyectado y las condiciones del terreno previstas, debido a problemas en el estudio de suelos.
22	Rehacer modelamientos estructurales debido a que el refuerzo resulto sub o sobre estimado por errores técnicos.
23	Rehacer modelamientos por ambigüedad en la información suministrada como base para los diseños estructurales.
24	Demoras en la modificación y/o reajustes a los diseños.
25	Modificaciones en la memoria descriptiva debido a incoherencias con el proyecto.
26	Modificaciones en las especificaciones técnicas debido a que no concuerdan con las partidas indicadas del presupuesto.
27	Modificaciones en las especificaciones técnicas debido a que no concuerdan con los planos del expediente.
28	Modificaciones en el análisis de precios unitarios debido a una gran diferencia entre el precio de los recursos con los del mercado.
29	Modificaciones en el diagrama Gantt.
30	Modificaciones en el diseño de planos por modificaciones arquitectónicas.
31	Errores técnicos en el proceso de dibujo de planos.
32	Errores presentados en el diseño por la omisión de requisitos normativos.
33	Retrasos por modificaciones de orden técnico legal en la alternativa seleccionada en el estudio de pre inversión.
34	Manejo inadecuado de los programas.
35	Incompatibilidad de los diseños con los programas usados.
36	Uso de programas antiguos.
37	Pérdida de archivos por daños eléctricos, base de datos y/o informáticos.

Tabla 12. Base de datos de riesgos que se presentan en la fase de ejecución.

Nro.	Riesgo
1	Modificaciones en el Reglamento Nacional de Edificaciones o en la Ley del Impuesto a la Renta.
2	Demora en los trámites para permisos.
3	Multas por retrasos.
4	Retraso en el pago a los contratistas y/o subcontratistas.
5	Detención de la obra por eventos políticos.
6	Demora en la tramitación y aprobación de las valorizaciones.
7	Bajo rendimiento del personal contratado.
8	Poca mano de obra calificada.
9	Poca disponibilidad de personal.
10	Poca motivación del personal obrero.
11	Abandono del personal, debido a pocas garantías laborales.
12	Baja productividad y rendimiento de los equipos y/o maquinarias.
13	Escasos proveedores con capacidad para satisfacer las demandas establecidas.
14	Falta de proveedores confiables.
15	Recortes presupuestarios.
16	Fraude por parte de los proveedores.
17	Quiebra del contratista o algún subcontratista.
18	Quejas y reclamos de la comunidad adyacente a la ubicación de la obra.
19	Deficiente comunicación entre la entidad y contratista.
20	Deficiente comunicación entre los beneficiarios y contratista.
21	Oposición y/o rechazo de la comunidad.
22	Perdida de días laborables por feriados debido a la cultura y costumbres locales no previstas en el proyecto.
23	Lluvias torrenciales.
24	Heladas.
25	Deslizamientos, aludes, derrumbes o huaycos.
26	Inundaciones.
27	Defectos de diseño.
28	Especificaciones técnicas poco detalladas.
29	Presupuesto mal elaborado.
30	Retrasos por las demoras en las respuestas de las consultas a la consultora que elaboro el expediente técnico.

Nro.	Riesgo
31	Retrasos por demoras en las respuestas de las consultas a la consultora, debido a la perdida de personal clave que elaboro el expediente técnico .
32	Nivel freático muy cerca de la superficie, y no lo señala el expediente técnico.
33	La capacidad portante del suelo es inferior a la que señala el expediente técnico.
34	Las referencias del replanteo mal tomadas.
35	Apuntalamiento inadecuado de encofrados.
36	Errores en el armado y colocación de los fierros en los elementos estructurales.
37	Aceleración de la corrosión del acero habilitado por el clima.
38	La calidad del agregado no cumple con las especificaciones técnicas.
39	Deficiencias en la preparación del concreto en obra.
40	Errores al obtener las muestras de concreto fresco para pruebas de resistencia.
41	Demoras en los vaciados programados de concreto.
42	Mal asentado de ladrillo.
43	Instalaciones eléctricas deficientes.
44	Instalaciones deficientes de agua (Red de tuberías).
45	Instalaciones deficientes de aguas pluviales (Red de tuberías).
46	Instalaciones deficientes de desagüe (Red de tuberías).
47	Deficiencias en la ubicación de los puntos de agua.
48	Deficiencias en la ubicación de los puntos desagüe.
49	Deficiencias en la ubicación de aparatos sanitarios.
50	Deficiencia en los acabados.
51	Aparición de fisuras y grietas en elementos estructurales.
52	Daños o deterioros en la infraestructura por descuido y falta de protección en la obra.
53	Derrames al suelo de material volátil, toxico o contaminante.
54	Dificultad para el traslado del material excedente a los botaderos señalados en el expediente técnico.
55	Desabastecimiento de agua en la obra.
56	Desabastecimiento de energía eléctrica en la obra.
57	Deficiente almacenamiento de materiales.
58	Exceso en los desperdicios de materiales.

Nro.	Riesgo
59	Extravíos y perdidas de materiales, herramientas o equipos.
60	Llegada tardía de materiales a obra.
61	Materiales con defectos de fábrica.
62	Deficiencia en vías de acceso y escape.
63	Aumento de precio en los materiales por escases de los mismos.
64	Materiales con calidad inferior alas de las especificaciones técnicas.
65	Consumo de sustancias alucinógenas dentro de la obra.
66	Consumo de bebidas alcohólicas dentro de la obra.
67	Caída de herramientas y/o escombros en áreas vecinas a este, causando daños.
68	Accidentes en la construcción por EPP inadecuados (Equipos de Protección Personal).
69	Omisión de procesos de seguridad.
70	Dificultad para operar maquinaria grande por cercanías con las redes eléctricas.
71	Carencia de elementos de seguridad en las operaciones.
72	Deficiencia en los sistemas de protección.
73	Exceso de trabajo y horas extras no previstas por trabajos no programados.
74	Errores en la programación de obra; se presentan traslapes de actividades.
75	Inadecuada planificación y asignación de tareas y/o responsabilidades del personal profesional a cargo del proyecto.
76	Entrega tardía del programa de trabajo.
77	Apretado calendario del proyecto
78	Falta de seguimiento permanente de tareas y actividades
79	Pérdida de documentos.
80	Retrasos en el comienzo de la obra, actividades y entregas del proyecto.
81	Problemas que surgen cuando se construye con especificaciones diferentes a las indicadas en el proyecto.

3.10.1.2. Categorización de los riesgos.

Categorización de los riesgos en la fase de diseño.

Los riesgos identificados en la fase de diseño fueron agrupados según las categorías que se presentan a continuación desde la tabla 13 hasta la tabla 16.

Tabla 13. Lista de riesgos asociados como legales y normativos.

Código	Riesgos Legales y normativos
RN1	Modificaciones en el diseño de planos de acuerdo a los requerimientos del reglamento o normatividad.
RN2	Modificaciones en el proceso de análisis y modelación de estructuras por requerimientos del reglamento o normatividad.
RN3	Rehacer diseños por la no aprobación de Licencias de Construcción.
RN4	Modificaciones y/o cambios en la normativa vigente.
RN5	Demoras por la obtención de permisos y licencias ante las Empresas prestadoras de servicios u otras entidades.
RN6	Demora en la aprobación de pagos al consultor.

Tabla 14. Lista de riesgos asociados como externos.

Riesgos Externos	
Código	Social
ES1	Retraso en las actividades debido a la no disponibilidad de uso del terreno por desacuerdos con la comunidad.
ES2	Retrasos debido a que no concuerdan las medidas del terreno con la escritura pública.
ES3	Falta de coordinación entre el jefe del proyecto y el evaluador.
ES4	Falta de comunicación y coordinación entre el consultor, la entidad y los beneficiarios.
Consultor	
EC1	Demora en el levantamiento de observaciones.
EC2	Cambios o rotación de personal encargados de la coordinación, organización y dirección del proyecto.
EC3	Lentitud en la toma de decisiones.
EC4	Falta de comunicación y coordinación entre los miembros del equipo que elaboran el proyecto.

Tabla 15. Lista de riesgos asociados como internos.

Código	Riesgos Internos
IN1	Rehacer o modificar el levantamiento topográfico debido a que no se ubicó el Bench Mark en el terreno.
IN2	Rehacer o modificar el levantamiento topográfico debido a que la poligonal trazada cierra con un error más de lo permitido.
IN3	Modificaciones arquitectónicas por nuevos modelamientos en los elementos estructurales.
IN4	Modificaciones arquitectónicas por sugerencias de los beneficiarios.
IN5	Nuevos procesos de análisis y modelación por modificaciones arquitectónicas.
IN6	Modificaciones inesperadas en los diseños para evitar daños en edificaciones vecinas.
IN7	Inconsistencias entre en el diseño estructural proyectado y las condiciones del terreno previstas, debido a problemas en el estudio de suelos.
IN8	Rehacer modelamientos estructurales debido a que el refuerzo resulto sub o sobre estimado por errores técnicos.
IN9	Rehacer modelamientos por ambigüedad en la información suministrada como base para los diseños estructurales.
IN10	Demoras en la modificación y/o reajustes a los diseños.
IN11	Modificaciones en la memoria descriptiva debido a incoherencias con el proyecto.
IN12	Modificaciones en las especificaciones técnicas debido a que no concuerdan con las partidas indicadas del presupuesto.
IN13	Modificaciones en las especificaciones técnicas debido a que no concuerdan con los planos del expediente.
IN14	Modificaciones en el análisis de precios unitarios debido a una gran diferencia entre el precio de los recursos con los del mercado.
IN15	Modificaciones en el diagrama Gantt.
IN16	Modificaciones en el diseño de planos por modificaciones arquitectónicas.
IN17	Errores técnicos en el proceso de dibujo de planos.
IN18	Errores presentados en el diseño por la omisión de requisitos normativos.
IN19	Retrasos por modificaciones de orden técnico legal en la alternativa seleccionada en el estudio de pre inversión.

Tabla 16. Lista de riesgos asociados como tecnológicos.

Código	Riesgos Tecnológicos
TE1	Manejo inadecuado de los programas.
TE2	Incompatibilidad de los diseños con los programas usados.
TE3	Uso de programas antiguos.
TE4	Perdida de archivos por daños eléctricos, base de datos y/o informáticos.

Categorización del riesgo en la fase de ejecución.

Los riesgos identificados en la fase de ejecución fueron agrupados según las categorías que se presentan a continuación desde la tabla 17 hasta la tabla 20.

Tabla 17. Lista de riesgos asociados como legales y normativos.

Código	Riesgos Legales y Normativos
LN1	Modificaciones en el Reglamento Nacional de Edificaciones o en la Ley del Impuesto a la Renta.
LN2	Demora en los trámites para permisos.
LN3	Multas por retrasos.
LN4	Retraso en el pago a los contratistas y/o subcontratistas.
LN5	Detención de la obra por eventos políticos.
LN6	Demora en la tramitación y aprobación de las valorizaciones.

Tabla 18. Lista de riesgos asociados como externos.

Riesgos Externos	
Código	Subcontratistas y Proveedores
ESP1	Bajo rendimiento del personal contratado.
ESP2	Poca mano de obra calificada.
ESP3	Poca disponibilidad de personal.
ESP4	Poca motivación del personal obrero.
ESP5	Abandono del personal, debido a pocas garantías laborales.
ESP6	Baja productividad y rendimiento de los equipos y/o maquinarias.

Código	Subcontratistas y Proveedores
ESP7	Escasos proveedores con capacidad para satisfacer las demandas establecidas.
ESP8	Falta de proveedores confiables.
ESP9	Recortes presupuestarios.
ESP10	Fraude por parte de los proveedores.
ESP11	Quiebra del contratista o algún subcontratista.
Social	
ES1	Quejas y reclamos de la comunidad adyacente a la ubicación de la obra.
ES2	Deficiente comunicación entre la entidad y contratista.
ES3	Deficiente comunicación entre los beneficiarios y contratista.
ES4	Oposición y/o rechazo de la comunidad.
ES5	Perdida de días laborables por feriados debido a la cultura y costumbres locales no previstas en el proyecto.
Condiciones climáticas y Desastres naturales	
ECD1	Lluvias torrenciales.
ECD2	Heladas.
ECD3	Deslizamientos, aludes, derrumbes o huaycos.
ECD4	Inundaciones.

Tabla 19. Lista de riesgos asociados como internos.

Riesgos Internos	
Código	Técnicos en la fase de diseño
ITD1	Defectos de diseño.
ITD2	Especificaciones técnicas poco detalladas.
ITD3	Presupuesto mal elaborado.
ITD4	Retrasos por las demoras en las respuestas de las consultas a la consultora que elaboro el expediente técnico.
ITD5	Retrasos por demoras en las respuestas de las consultas a la consultora, debido a la perdida de personal clave que elaboro el expediente técnico .

Código	Técnicos en la fase de Ejecución
ITE1	Nivel freático muy cerca de la superficie, y no lo señala el expediente técnico.
ITE2	La capacidad portante del suelo es inferior a la que señala el expediente técnico.
ITE3	Las referencias del replanteo mal tomadas.
ITE4	Apuntalamiento inadecuado de encofrados.
ITE5	Errores en el armado y colocación de los fierros en los elementos estructurales.
ITE6	Aceleración de la corrosión del acero habilitado por el clima.
ITE7	La calidad del agregado no cumple con las especificaciones técnicas.
ITE8	Deficiencias en la preparación del concreto en obra.
ITE9	Errores al obtener las muestras de concreto fresco para pruebas de resistencia.
ITE10	Demoras en los vaciados programados de concreto.
ITE11	Mal asentado de ladrillo.
ITE12	Instalaciones eléctricas deficientes.
ITE13	Instalaciones deficientes de agua (Red de tuberías).
ITE14	Instalaciones deficientes de aguas pluviales (Red de tuberías)..
ITE15	Instalaciones deficientes de desagüe (Red de tuberías)..
ITE16	Deficiencias en la ubicación de los puntos de agua.
ITE17	Deficiencias en la ubicación de los puntos desagüe.
ITE18	Deficiencias en la ubicación de aparatos sanitarios.
ITE19	Deficiencia en los acabados.
ITE20	Aparición de fisuras y grietas en elementos estructurales.
ITE21	Daños o deterioros en la infraestructura por descuido y falta de protección en la obra.
ITE22	Derrames al suelo de material volátil, toxico o contaminante.
ITE23	Dificultad para el traslado del material excedente a los botaderos señalados en el expediente técnico.
ITE24	Desabastecimiento de agua en la obra.
ITE25	Desabastecimiento de energía eléctrica en la obra.
ITE26	Deficiente almacenamiento de materiales.
ITE27	Exceso en los desperdicios de materiales.
ITE28	Extravíos y pérdidas de materiales, herramientas o equipos.

Logística y Transporte	
ILT1	Llegada tardía de materiales a obra.
ILT2	Materiales con defectos de fábrica.
ILT3	Deficiencia en vías de acceso y escape.
ILT4	Aumento de precio en los materiales por escases de los mismos.
ILT5	Materiales con calidad inferior a las de las especificaciones técnicas.
Seguridad, salud ocupacional y medio ambiente (HSE)	
HSE1	Consumo de sustancias alucinógenas dentro de la obra.
HSE2	Consumo de bebidas alcohólicas dentro de la obra.
HSE3	Caída de herramientas y/o escombros en áreas vecinas a este, causando daños.
HSE4	Accidentes en la construcción por EPP inadecuados (Equipos de Protección Personal).
HSE5	Omisión de procesos de seguridad.
HSE6	Dificultad para operar maquinaria grande por cercanías con las redes eléctricas.
HSE7	Carencia de elementos de seguridad en las operaciones.
HSE8	Deficiencia en los sistemas de protección.

Tabla 20. Lista de riesgos asociados a la dirección de proyectos.

Riesgos Dirección de Proyectos	
Código	Planificación
DPL1	Exceso de trabajo y horas extras no previstas por trabajos no programados.
DPL2	Errores en la programación de obra; se presentan traslapes de actividades.
DPL3	Inadecuada planificación y asignación de tareas y/o responsabilidades del personal profesional a cargo del proyecto.
DPL4	Entrega tardía del programa de trabajo.
DPL5	Apretado calendario del proyecto.
Control	
DCN1	Falta de seguimiento permanente de tareas y actividades.
DCN2	Pérdida de documentos.
DCN3	Retrasos en el comienzo de la obra, actividades y entregas del proyecto.
DCN4	Problemas que surgen cuando se construye con especificaciones diferentes a las indicadas en el proyecto.

A continuación, se presentan dos gráficos de barras donde se muestra el número de riesgos que poseen cada categoría en cada una de las fases, con la finalidad de observar cuales son los tipos de riesgos que más se presentan en los Proyectos de Inversión Pública en Edificaciones.

Gráfico 2. Numero de riesgos identificados en cada categoría en la fase de diseño.

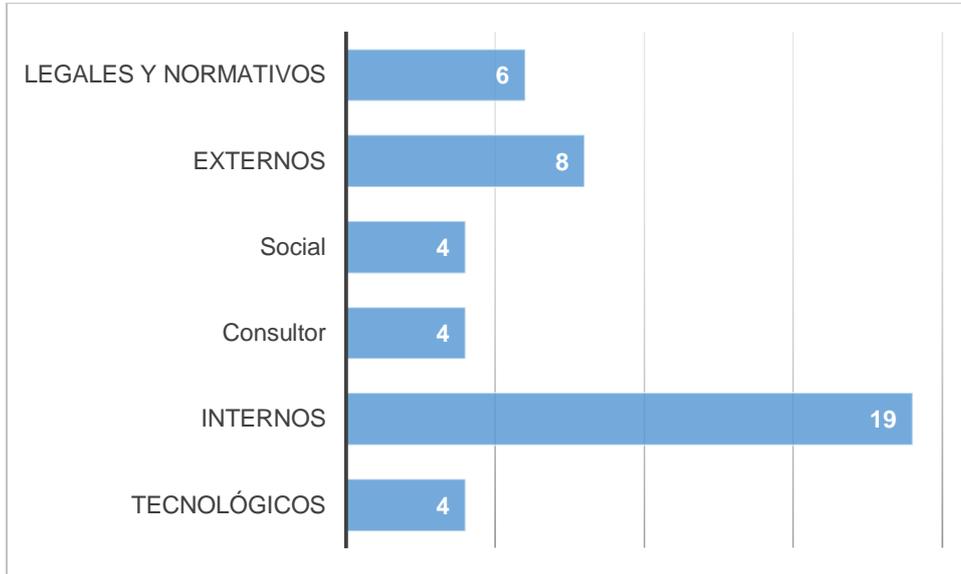
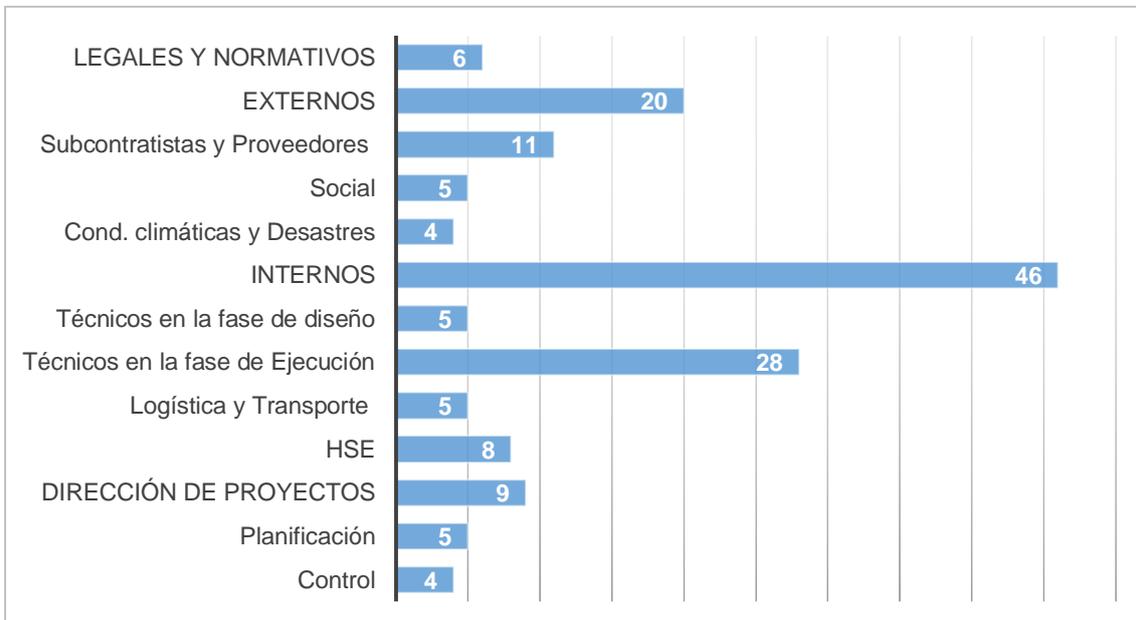


Gráfico 3. Numero de riesgos identificados en cada categoría en la fase de ejecución.



3.10.2. Análisis Cualitativo

3.10.2.1. Resultado de las entrevistas.

Los resultados de las entrevistas que fueron realizadas a través de encuestas, se muestran en la Anexos.

3.10.2.2. Matriz de Probabilidad e Impacto de los riesgos.

Figura 4. Matriz de probabilidad e impacto de los riesgos.

Probabilidad	Muy Alto 0.9	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72
	Alto 0.7	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56
	Moderado 0.5	0.03	0.05	0.10	0.20	0.40
	Bajo 0.3	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24
	Muy Bajo 0.1	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08
		Muy Bajo 0.05	Bajo 0.1	Moderado 0.2	Alto 0.4	Muy Alto 0.8
		Impacto				

3.10.2.3. Análisis cualitativo de los riesgos en la fase de diseño.

Los resultados que se obtuvo en el análisis cualitativo son en base al resultado de las entrevistas, dichos resultados se muestran en las siguientes tablas.

Tabla 21. Severidad de los riesgos legales y normativos según el impacto que genera en el cronograma.

Riesgos Legales y Normativos	P	I	P x I	Severidad
Modificaciones en el diseño de planos de acuerdo a los requerimientos del reglamento o normatividad.	0.1	0.5	0.05	Bajo
Modificaciones en el proceso de análisis y modelación de estructuras por requerimientos del reglamento o normatividad.	0.1	0.3	0.03	Bajo
Rehacer diseños por la no aprobación de Licencias de Construcción.	0.2	0.7	0.14	Moderado
Modificaciones y/o cambios en la normativa vigente.	0.1	0.7	0.07	Moderado
Demoras por la obtención de permisos y licencias ante las Empresas prestadoras de servicios u otras entidades.	0.2	0.5	0.1	Moderado
Demora en la aprobación de pagos al consultor.	0.2	0.5	0.1	Moderado

Tabla 22. Severidad de los riesgos legales y normativos según el impacto que genera en el presupuesto.

Riesgos Legales Y Normativos	P	I	P x I	Severidad
Modificaciones en el diseño de planos de acuerdo a los requerimientos del reglamento o normatividad.	0.1	0.5	0.05	Bajo
Modificaciones en el proceso de análisis y modelación de estructuras por requerimientos del reglamento o normatividad.	0.1	0.3	0.03	Bajo
Rehacer diseños por la no aprobación de Licencias de Construcción.	0.2	0.5	0.1	Moderado
Modificaciones y/o cambios en la normativa vigente.	0.1	0.5	0.05	Bajo
Demoras por la obtención de permisos y licencias ante las Empresas prestadoras de servicios u otras entidades.	0.2	0.5	0.1	Moderado
Demora en la aprobación de pagos al consultor.	0.2	0.3	0.06	Moderado

Tabla 23. Severidad de los riesgos externos según el impacto que genera en el cronograma.

Riesgos Externos				
Social	P	I	P x I	Severidad
Retraso en las actividades debido a la no disponibilidad de uso del terreno por desacuerdos con la comunidad.	0.1	0.5	0.05	Bajo
Retrasos debido a que no concuerdan las medidas del terreno con la escritura pública.	0.2	0.3	0.06	Moderado
Falta de coordinación entre el jefe del proyecto y el evaluador.	0.2	0.7	0.14	Moderado
Falta de comunicación y coordinación entre el consultor, la entidad y los beneficiarios.	0.4	0.5	0.2	Alto
Consultor				
Demora en el levantamiento de observaciones.	0.4	0.5	0.2	Alto
Cambios o rotación de personal encargados de la coordinación, organización y dirección del proyecto.	0.1	0.5	0.05	Bajo
Lentitud en la toma de decisiones.	0.1	0.7	0.07	Moderado
Falta de comunicación y coordinación entre los miembros del equipo que elaboran el proyecto.	0.2	0.9	0.18	Alto

Tabla 24. Severidad de los riesgos externos según el impacto que genera en el presupuesto.

Riesgos Externos				
Social	P	I	P x I	Severidad
Retraso en las actividades debido a la no disponibilidad de uso del terreno por desacuerdos con la comunidad.	0.1	0.5	0.05	Bajo
Retrasos debido a que no concuerdan las medidas del terreno con la escritura pública.	0.2	0.3	0.06	Moderado
Falta de coordinación entre el jefe del proyecto y el evaluador.	0.2	0.5	0.1	Moderado
Falta de comunicación y coordinación entre el consultor, la entidad y los beneficiarios.	0.4	0.5	0.2	Alto
Consultor				
Demora en el levantamiento de observaciones.	0.4	0.5	0.2	Alto
Cambios o rotación de personal encargados de la coordinación, organización y dirección del proyecto.	0.1	0.3	0.03	Bajo
Lentitud en la toma de decisiones.	0.1	0.7	0.07	Moderado
Falta de comunicación y coordinación entre los miembros del equipo que elaboran el proyecto.	0.2	0.5	0.1	Moderado

Tabla 25. Severidad de los riesgos internos según el impacto que genera en el cronograma.

Riesgos Internos	P	I	P x I	Severidad
Rehacer o modificar el levantamiento topográfico debido a que no se ubicó el Bench Mark en el terreno.	0.1	0.5	0.05	Bajo
Rehacer o modificar el levantamiento topográfico debido a que la poligonal trazada cierra con un error más de lo permitido.	0.1	0.5	0.05	Bajo
Modificaciones arquitectónicas por nuevos modelamientos en los elementos estructurales.	0.4	0.5	0.2	Alto
Modificaciones arquitectónicas por sugerencias de los beneficiarios.	0.2	0.5	0.1	Moderado
Nuevos procesos de análisis y modelación por modificaciones arquitectónicas.	0.4	0.7	0.28	Alto
Modificaciones inesperadas en los diseños para evitar daños en edificaciones vecinas.	0.1	0.7	0.07	Moderado
Inconsistencias entre en el diseño estructural proyectado y las condiciones del terreno previstas, debido a problemas en el estudio de suelos.	0.2	0.7	0.14	Moderado

Riesgos Internos	P	I	P x I	Severidad
Rehacer modelamientos estructurales debido a que el refuerzo resulto sub o sobre estimado por errores técnicos.	0.2	0.9	0.18	Alto
Rehacer modelamientos por ambigüedad en la información suministrada como base para los diseños estructurales.	0.4	0.7	0.28	Alto
Demoras en la modificación y/o reajustes a los diseños.	0.2	0.7	0.14	Moderado
Modificaciones en la memoria descriptiva debido a incoherencias con el proyecto.	0.1	0.3	0.03	Bajo
Modificaciones en las especificaciones técnicas debido a que no concuerdan con las partidas indicadas del presupuesto.	0.1	0.3	0.03	Bajo
Modificaciones en las especificaciones técnicas debido a que no concuerdan con los planos del expediente.	0.1	0.5	0.05	Bajo
Modificaciones en el análisis de precios unitarios debido a una gran diferencia entre el precio de los recursos con los del mercado.	0.1	0.7	0.07	Moderado
Modificaciones en el diagrama Gantt.	0.2	0.7	0.14	Moderado
Modificaciones en el diseño de planos por modificaciones arquitectónicas.	0.8	0.9	0.72	Alto
Errores técnicos en el proceso de dibujo de planos.	0.4	0.9	0.36	Alto
Errores presentados en el diseño por la omisión de requisitos normativos.	0.1	0.9	0.09	Moderado
Retrasos por modificaciones de orden técnico legal en la alternativa seleccionada en el estudio de pre inversión.	0.1	0.9	0.09	Moderado

Tabla 26. Severidad de los riesgos internos según el impacto que genera en el presupuesto.

Riesgos Internos	P	I	P x I	Severidad
Rehacer o modificar el levantamiento topográfico debido a que no se ubicó el Bench Mark en el terreno.	0.1	0.5	0.05	Bajo
Rehacer o modificar el levantamiento topográfico debido a que la poligonal trazada cierra con un error más de lo permitido.	0.1	0.5	0.05	Bajo
Modificaciones arquitectónicas por nuevos modelamientos en los elementos estructurales.	0.4	0.5	0.2	Alto

Riesgos Internos	P	I	P x I	Severidad
Modificaciones arquitectónicas por sugerencias de los beneficiarios.	0.2	0.5	0.1	Moderado
Nuevos procesos de análisis y modelación por modificaciones arquitectónicas.	0.4	0.5	0.2	Alto
Modificaciones inesperadas en los diseños para evitar daños en edificaciones vecinas.	0.1	0.5	0.05	Bajo
Inconsistencias entre en el diseño estructural proyectado y las condiciones del terreno previstas, debido a problemas en el estudio de suelos.	0.2	0.5	0.1	Moderado
Rehacer modelamientos estructurales debido a que el refuerzo resulto sub o sobre estimado por errores técnicos.	0.2	0.5	0.1	Moderado
Rehacer modelamientos por ambigüedad en la información suministrada como base para los diseños estructurales.	0.4	0.5	0.2	Alto
Demoras en la modificación y/o reajustes a los diseños.	0.2	0.5	0.1	Moderado
Modificaciones en la memoria descriptiva debido a incoherencias con el proyecto.	0.1	0.3	0.03	Bajo
Modificaciones en las especificaciones técnicas debido a que no concuerdan con las partidas indicadas del presupuesto.	0.1	0.3	0.03	Bajo
Modificaciones en las especificaciones técnicas debido a que no concuerdan con los planos del expediente.	0.1	0.3	0.03	Bajo
Modificaciones en el análisis de precios unitarios debido a una gran diferencia entre el precio de los recursos con los del mercado.	0.1	0.3	0.03	Bajo
Modificaciones en el diagrama Gantt.	0.2	0.3	0.06	Moderado
Modificaciones en el diseño de planos por modificaciones arquitectónicas.	0.8	0.5	0.4	Alto
Errores técnicos en el proceso de dibujo de planos.	0.4	0.5	0.2	Alto
Errores presentados en el diseño por la omisión de requisitos normativos.	0.1	0.5	0.05	Bajo
Retrasos por modificaciones de orden técnico legal en la alternativa seleccionada en el estudio de pre inversión.	0.1	0.5	0.05	Bajo

Tabla 27. Severidad de los riesgos tecnológicos según el impacto que genera en el cronograma.

Riesgos Tecnológicos	P	I	P x I	Severidad
Manejo inadecuado de los programas.	0.2	0.9	0.18	Alto
Incompatibilidad de los diseños con los programas usados.	0.2	0.7	0.14	Moderado
Uso de programas antiguos.	0.4	0.9	0.36	Alto
Perdida de archivos por daños eléctricos, base de datos y/o informáticos.	0.05	0.9	0.05	Bajo

Tabla 28. Severidad de los riesgos tecnológicos según el impacto que genera en el presupuesto.

Riesgos Tecnológicos	P	I	P x I	Severidad
Manejo inadecuado de los programas.	0.2	0.7	0.14	Moderado
Incompatibilidad de los diseños con los programas usados.	0.2	0.7	0.14	Moderado
Uso de programas antiguos.	0.4	0.9	0.36	Alto
Perdida de archivos por daños eléctricos, base de datos y/o informáticos.	0.05	0.9	0.045	Bajo

3.10.2.4. Análisis cualitativo de los riesgos en la fase de ejecución.

Los resultados que se obtuvo en el análisis cualitativo son en base al resultado de las entrevistas, dichos resultados se muestran en las siguientes tablas.

Tabla 29. Severidad de los riesgos legales y normativos según el impacto que genera en el cronograma.

Riesgos Legales y Normativos	P	I	P x I	Severidad
Modificaciones en el Reglamento Nacional de Edificaciones o en la Ley del Impuesto a la Renta.	0.1	0.5	0.05	Bajo
Demora en los trámites para permisos.	0.2	0.9	0.18	Alto
Multas por retrasos.	0.2	0.3	0.06	Moderado
Retraso en el pago a los contratistas y/o subcontratistas.	0.2	0.5	0.10	Moderado
Detención de la obra por eventos políticos.	0.2	0.9	0.18	Alto
Demora en la tramitación y aprobación de las valorizaciones.	0.1	0.5	0.05	Bajo

Tabla 30. Severidad de los riesgos legales y normativos según el impacto que genera en el presupuesto.

Riesgos Legales y Normativos	P	I	P x I	Severidad
Modificaciones en el Reglamento Nacional de Edificaciones o en la Ley del Impuesto a la Renta.	0.1	0.5	0.05	Bajo
Demora en los trámites para permisos.	0.2	0.5	0.10	Moderado
Multas por retrasos.	0.2	0.3	0.06	Moderado
Retraso en el pago a los contratistas y/o subcontratistas.	0.2	0.3	0.06	Moderado
Detención de la obra por eventos políticos.	0.2	0.9	0.18	Alto
Demora en la tramitación y aprobación de las valorizaciones.	0.1	0.3	0.03	Bajo

Tabla 31. Severidad de los riesgos externos según el impacto que genera en el cronograma.

Riesgos Externos				
Subcontratistas y Proveedores	P	I	P x I	Severidad
Bajo rendimiento del personal contratado.	0.4	0.9	0.36	Alto
Poca mano de obra calificada.	0.2	0.9	0.18	Alto
Poca disponibilidad de personal.	0.2	0.9	0.18	Alto
Poca motivación del personal obrero.	0.2	0.7	0.14	Moderado
Abandono del personal, debido a pocas garantías laborales.	0.1	0.7	0.07	Moderado
Baja productividad y rendimiento de los equipos y/o maquinarias.	0.4	0.7	0.28	Alto
Escasos proveedores con capacidad para satisfacer las demandas establecidas.	0.1	0.7	0.07	Moderado
Falta de proveedores confiables.	0.1	0.7	0.07	Moderado
Recortes presupuestarios.	0.1	0.5	0.05	Bajo
Fraude por parte de los proveedores.	0.05	0.7	0.04	Bajo
Quiebra del contratista o algún subcontratista.	0.05	0.9	0.05	Bajo
Social				
Quejas y reclamos de la comunidad adyacente a la ubicación de la obra.	0.2	0.3	0.06	Moderado
Deficiente comunicación entre la entidad y contratista.	0.2	0.3	0.06	Moderado
Deficiente comunicación entre los beneficiarios y contratista.	0.1	0.3	0.03	Bajo
Oposición y/o rechazo de la comunidad.	0.05	0.9	0.05	Bajo

Social	P	I	P x I	Severidad
Perdida de días laborables por feriados debido a la cultura y costumbres locales no previstas en el proyecto.	0.05	0.3	0.02	Bajo
Condiciones climáticas y Desastres naturales				
Lluvias torrenciales.	0.2	0.5	0.10	Moderado
Heladas.	0.05	0.7	0.04	Bajo
Deslizamientos, aludes, derrumbes o huaycos.	0.05	0.9	0.05	Bajo
Inundaciones.	0.05	0.7	0.04	Bajo

Tabla 32. Severidad de los riesgos externos según el impacto que genera en el presupuesto.

Riesgos Externos				
Subcontratistas y Proveedores	P	I	P x I	Severidad
Bajo rendimiento del personal contratado.	0.4	0.9	0.36	Alto
Poca mano de obra calificada.	0.2	0.9	0.18	Alto
Poca disponibilidad de personal.	0.2	0.7	0.14	Moderado
Poca motivación del personal obrero.	0.2	0.7	0.14	Moderado
Abandono del personal, debido a pocas garantías laborales.	0.1	0.5	0.05	Bajo
Baja productividad y rendimiento de los equipos y/o maquinarias.	0.4	0.7	0.28	Alto
Escasos proveedores con capacidad para satisfacer las demandas establecidas.	0.1	0.5	0.05	Bajo
Falta de proveedores confiables.	0.1	0.5	0.05	Bajo
Recortes presupuestarios.	0.1	0.5	0.05	Bajo
Fraude por parte de los proveedores.	0.05	0.9	0.05	Bajo
Quiebra del contratista o algún subcontratista.	0.05	0.9	0.05	Bajo
Social				
Quejas y reclamos de la comunidad adyacente a la ubicación de la obra.	0.2	0.3	0.06	Moderado
Deficiente comunicación entre la entidad y contratista.	0.2	0.3	0.06	Moderado
Deficiente comunicación entre los beneficiarios y contratista.	0.1	0.1	0.01	Moderado
Oposición y/o rechazo de la comunidad.	0.05	0.5	0.03	Bajo
Perdida de días laborables por feriados debido a la cultura y costumbres locales no previstas en el proyecto.	0.05	0.1	0.01	Bajo

Condiciones climáticas y Desastres naturales	P	I	P x I	Severidad
Lluvias torrenciales.	0.2	0.5	0.10	Moderado
Heladas.	0.05	0.7	0.04	Bajo
Deslizamientos, aludes, derrumbes o huaycos.	0.05	0.9	0.05	Bajo
Inundaciones.	0.05	0.7	0.04	Bajo

Tabla 33. Severidad de los riesgos internos según el impacto que genera en el cronograma.

Riesgos Internos				
Técnicos en la fase de diseño	P	I	P x I	Severidad
Defectos de diseño.	0.2	0.7	0.14	Moderado
Especificaciones técnicas poco detalladas.	0.2	0.5	0.10	Moderado
Presupuesto mal elaborado.	0.1	0.5	0.05	Bajo
Retrasos por las demoras en las respuestas de las consultas a la consultora que elaboro el expediente técnico.	0.1	0.5	0.05	Bajo
Retrasos por demoras en las respuestas de las consultas a la consultora, debido a la pérdida de personal clave que elaboro el expediente técnico .	0.05	0.5	0.03	Bajo
Técnicos en la fase de Ejecución				
Nivel freático muy cerca de la superficie, y no lo señala el expediente técnico.	0.1	0.7	0.07	Moderado
La capacidad portante del suelo es inferior a la que señala el expediente técnico.	0.1	0.7	0.07	Moderado
Las referencias del replanteo mal tomadas.	0.1	0.5	0.05	Bajo
Apuntalamiento inadecuado de encofrados.	0.2	0.7	0.14	Moderado
Errores en el armado y colocación de los fierros en los elementos estructurales.	0.2	0.7	0.14	Moderado
Aceleración de la corrosión del acero habilitado por el clima.	0.4	0.7	0.28	Alto
La calidad del agregado no cumple con las especificaciones técnicas.	0.2	0.5	0.10	Moderado
Deficiencias en la preparación del concreto en obra.	0.4	0.7	0.28	Alto
Errores al obtener las muestras de concreto fresco para pruebas de resistencia.	0.4	0.5	0.20	Alto
Demoras en los vaciados programados de concreto.	0.4	0.7	0.28	Alto
Mal asentado de ladrillo.	0.2	0.7	0.14	Moderado
Instalaciones eléctricas deficientes.	0.1	0.5	0.05	Bajo

Técnicos en la fase de Ejecución	P	I	P x I	Severidad
Instalaciones deficientes de agua (Red de tuberías).	0.2	0.7	0.14	Moderado
Instalaciones deficientes de aguas pluviales (Red de tuberías).	0.1	0.5	0.05	Bajo
Instalaciones deficientes de desagüe (Red de tuberías).	0.2	0.7	0.14	Moderado
Deficiencias en la ubicación de los puntos de agua.	0.2	0.5	0.10	Moderado
Deficiencias en la ubicación de los puntos desagüe.	0.2	0.7	0.14	Moderado
Deficiencias en la ubicación de aparatos sanitarios.	0.1	0.5	0.05	Bajo
Deficiencia en los acabados.	0.4	0.7	0.28	Alto
Aparición de fisuras y grietas en elementos estructurales.	0.2	0.7	0.14	Moderado
Daños o deterioros en la infraestructura por descuido y falta de protección en la obra.	0.4	0.7	0.28	Alto
Derrames al suelo de material volátil, toxico o contaminante.	0.2	0.7	0.14	Moderado
Dificultad para el traslado del material excedente a los botaderos señalados en el expediente técnico.	0.2	0.3	0.06	Moderado
Desabastecimiento de agua en la obra.	0.1	0.7	0.07	Moderado
Desabastecimiento de energía eléctrica en la obra.	0.2	0.7	0.14	Moderado
Deficiente almacenamiento de materiales.	0.4	0.7	0.28	Alto
Exceso en los desperdicios de materiales.	0.4	0.5	0.20	Alto
Extravíos y pérdidas de materiales, herramientas o equipos.	0.2	0.7	0.14	Moderado
Logística y Transporte				
Llegada tardía de materiales a obra.	0.2	0.7	0.14	Moderado
Materiales con defectos de fábrica.	0.1	0.5	0.05	Bajo
Deficiencia en vías de acceso y escape.	0.2	0.5	0.10	Moderado
Aumento de precio en los materiales por escases de los mismos.	0.1	0.7	0.07	Moderado
Materiales con calidad inferior alas de las especificaciones técnicas.	0.2	0.7	0.14	Moderado
Seguridad, salud ocupacional y medio ambiente (HSE)				
Consumo de sustancias alucinógenas dentro de la obra.	0.1	0.3	0.03	Bajo
Consumo de bebidas alcohólicas dentro de la obra.	0.1	0.5	0.05	Bajo
Caída de herramientas y/o escombros en áreas vecinas a este, causando daños.	0.2	0.3	0.06	Moderado

Seguridad, salud ocupacional y medio ambiente (HSE)	P	I	P x I	Severidad
Accidentes en la construcción por EPP inadecuados (Equipos de Protección Personal).	0.2	0.7	0.14	Moderado
Omisión de procesos de seguridad.	0.4	0.5	0.20	Alto
Dificultad para operar maquinaria grande por cercanías con las redes eléctricas.	0.2	0.5	0.10	Moderado
Carencia de elementos de seguridad en las operaciones.	0.4	0.5	0.20	Alto
Deficiencia en los sistemas de protección.	0.4	0.5	0.20	Alto

Tabla 34. Severidad de los riesgos internos según el impacto que genera en el presupuesto.

Riesgos Internos				
Técnicos en la fase de diseño	P	I	P x I	Severidad
Defectos de diseño.	0.2	0.7	0.14	Moderado
Especificaciones técnicas poco detalladas.	0.2	0.5	0.10	Moderado
Presupuesto mal elaborado.	0.1	0.7	0.07	Moderado
Retrasos por las demoras en las respuestas de las consultas a la consultora que elaboro el expediente técnico.	0.1	0.3	0.03	Bajo
Retrasos por demoras en las respuestas de las consultas a la consultora, debido a la perdida de personal clave que elaboro el expediente técnico .	0.05	0.3	0.02	Bajo
Técnicos en la fase de Ejecución				
Nivel freático muy cerca de la superficie, y no lo señala el expediente técnico.	0.1	0.5	0.05	Bajo
La capacidad portante del suelo es inferior a la que señala el expediente técnico.	0.1	0.5	0.05	Bajo
Las referencias del replanteo mal tomadas.	0.1	0.3	0.03	Bajo
Apuntalamiento inadecuado de encofrados.	0.2	0.7	0.14	Moderado
Errores en el armado y colocación de los fierros en los elementos estructurales.	0.2	0.7	0.14	Moderado
Aceleración de la corrosión del acero habilitado por el clima.	0.4	0.7	0.28	Alto
La calidad del agregado no cumple con las especificaciones técnicas.	0.2	0.5	0.10	Moderado
Deficiencias en la preparación del concreto en obra.	0.4	0.7	0.28	Alto
Errores al obtener las muestras de concreto fresco para pruebas de resistencia.	0.4	0.3	0.12	Moderado

Técnicos en la fase de Ejecución	P	I	P x I	Severidad
Demoras en los vaciados programados de concreto.	0.4	0.7	0.28	Alto
Mal asentado de ladrillo.	0.2	0.7	0.14	Moderado
Instalaciones eléctricas deficientes.	0.1	0.7	0.07	Moderado
Instalaciones deficientes de agua (Red de tuberías).	0.2	0.7	0.14	Moderado
Instalaciones deficientes de aguas pluviales (Red de tuberías).	0.1	0.5	0.05	Bajo
Instalaciones deficientes de desagüe (Red de tuberías).	0.2	0.7	0.14	Moderado
Deficiencias en la ubicación de los puntos de agua.	0.2	0.7	0.14	Moderado
Deficiencias en la ubicación de los puntos desagüe.	0.2	0.7	0.14	Moderado
Deficiencias en la ubicación de aparatos sanitarios.	0.1	0.5	0.05	Bajo
Deficiencia en los acabados.	0.4	0.7	0.28	Alto
Aparición de fisuras y grietas en elementos estructurales.	0.2	0.7	0.14	Moderado
Daños o deterioros en la infraestructura por descuido y falta de protección en la obra.	0.4	0.7	0.28	Alto
Derrames al suelo de material volátil, toxico o contaminante.	0.2	0.7	0.14	Moderado
Dificultad para el traslado del material excedente a los botaderos señalados en el expediente técnico.	0.2	0.5	0.10	Moderado
Técnicos en la fase de Ejecución				
Desabastecimiento de agua en la obra.	0.1	0.5	0.05	Bajo
Desabastecimiento de energía eléctrica en la obra.	0.2	0.5	0.10	Moderado
Deficiente almacenamiento de materiales.	0.4	0.7	0.28	Alto
Exceso en los desperdicios de materiales.	0.4	0.7	0.28	Alto
Extravíos y pérdidas de materiales, herramientas o equipos.	0.2	0.7	0.14	Moderado
Logística y Transporte				
Llegada tardía de materiales a obra.	0.2	0.5	0.10	Moderado
Materiales con defectos de fábrica.	0.1	0.5	0.05	Bajo
Deficiencia en vías de acceso y escape.	0.2	0.5	0.10	Moderado
Aumento de precio en los materiales por escases de los mismos.	0.1	0.7	0.07	Moderado
Materiales con calidad inferior alas de las especificaciones técnicas.	0.2	0.7	0.14	Moderado

Seguridad, salud ocupacional y medio ambiente (HSE)	P	I	P x I	Severidad
Consumo de sustancias alucinógenas dentro de la obra.	0.1	0.3	0.03	Bajo
Consumo de bebidas alcohólicas dentro de la obra.	0.1	0.3	0.03	Bajo
Caída de herramientas y/o escombros en áreas vecinas a este, causando daños.	0.2	0.5	0.10	Moderado
Accidentes en la construcción por EPP inadecuados (Equipos de Protección Personal).	0.2	0.7	0.14	Moderado
Omisión de procesos de seguridad.	0.4	0.5	0.20	Alto
Dificultad para operar maquinaria grande por cercanías con las redes eléctricas.	0.2	0.5	0.10	Moderado
Carencia de elementos de seguridad en las operaciones.	0.4	0.5	0.20	Alto
Deficiencia en los sistemas de protección.	0.4	0.5	0.20	Alto

Tabla 35. Severidad de los riesgos en dirección de proyectos según el impacto que genera en el cronograma.

Riesgos en Dirección de Proyectos				
Planificación	P	I	P x I	Severidad
Exceso de trabajo y horas extras no previstas por trabajos no programados.	0.4	0.5	0.20	Alto
Errores en la programación de obra; se presentan traslapes de actividades.	0.4	0.7	0.28	Alto
Inadecuada planificación y asignación de tareas y/o responsabilidades del personal profesional a cargo del proyecto.	0.4	0.7	0.28	Alto
Entrega tardía del programa de trabajo.	0.4	0.7	0.28	Alto
Apretado calendario del proyecto	0.4	0.7	0.28	Alto
Control				
Falta de seguimiento permanente de tareas y actividades	0.4	0.7	0.28	Alto
Pérdida de documentos.	0.4	0.7	0.28	Alto
Retrasos en el comienzo de la obra, actividades y entregas del proyecto.	0.4	0.7	0.28	Alto
Problemas que surgen cuando se construye con especificaciones diferentes a las indicadas en el proyecto.	0.1	0.7	0.07	Moderado

Tabla 36. Severidad de los riesgos en dirección de proyectos según el impacto que genera en el presupuesto.

RIESGOS DE DIRECCION DE PROYECTOS				
Planificación	P	I	P x I	Severidad
Exceso de trabajo y horas extras no previstas por trabajos no programados.	0.4	0.7	0.28	Alto
Errores en la programación de obra; se presentan traslapes de actividades.	0.4	0.7	0.28	Alto
Inadecuada planificación y asignación de tareas y/o responsabilidades del personal profesional a cargo del proyecto.	0.4	0.7	0.28	Alto
Entrega tardía del programa de trabajo.	0.4	0.5	0.20	Alto
Apretado calendario del proyecto	0.4	0.7	0.28	Alto
Control				
Falta de seguimiento permanente de tareas y actividades	0.4	0.7	0.28	Alto
Pérdida de documentos.	0.4	0.5	0.20	Alto
Retrasos en el comienzo de la obra, actividades y entregas del proyecto.	0.4	0.7	0.28	Alto
Problemas que surgen cuando se construye con especificaciones diferentes a las indicadas en el proyecto.	0.1	0.7	0.07	Moderado

A continuación, se muestran en tablas y gráficos los porcentajes según la severidad de los riesgos analizados en cada categoría, en la fase de diseño y ejecución.

Tabla 37. Porcentajes de los riesgos por categoría según su severidad en la fase de diseño con impacto en el cronograma.

Código	Categoría	Bajo	Moderado	Alto
LN	Legales Y Normativos	33%	67%	0%
EX	Externos	25%	37%	38%
ES	Social	25%	50%	25%
EC	Consultor	25%	25%	50%
IN	Internos	26%	42%	32%
TE	Tecnológicos	25%	25%	50%

Gráfico 4. Representación del porcentaje de los riesgos por categoría según su severidad en la fase de diseño con impacto en el cronograma.

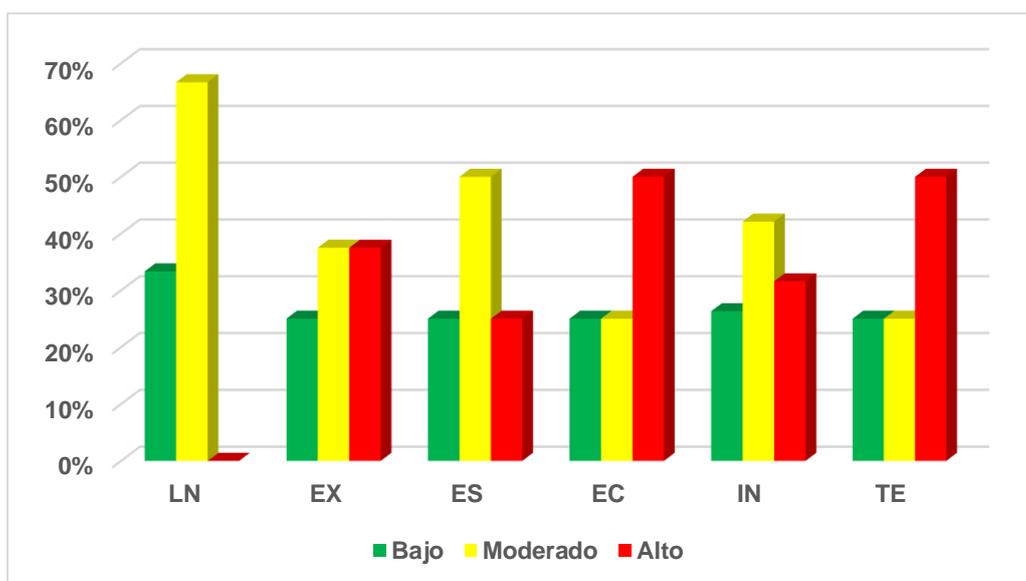


Tabla 38. Porcentajes de los riesgos por categoría según su severidad en la fase de diseño con impacto en el presupuesto.

Código	Categoría	Bajo	Moderado	Alto
LN	Legales y Normativos	50%	50%	0%
EX	Externos	25%	50%	25%
ES	Social	25%	50%	25%
EC	Consultor	25%	50%	25%
IN	Internos	47%	26%	27%
TE	Tecnológicos	25%	50%	25%

Gráfico 5. Representación del porcentaje de los riesgos por categoría según su severidad en la fase de diseño con impacto en el presupuesto.

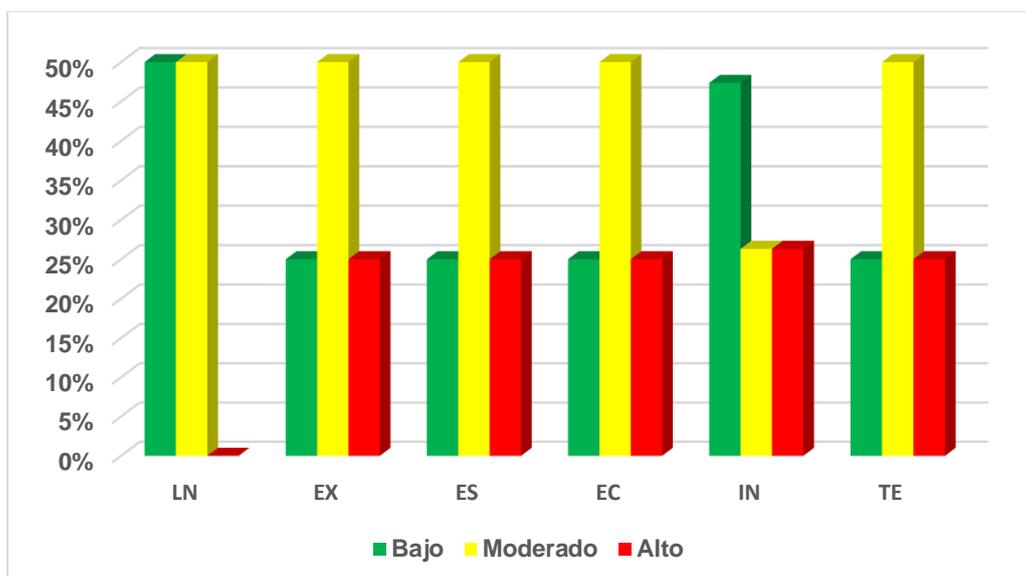


Tabla 39. Porcentajes de los riesgos por categoría según su severidad en la fase de ejecución con impacto en el cronograma.

Código	Categoría	Bajo	Moderado	Alto
LN	Legales y Normativos	33%	33%	34%
EX	Externos	45%	35%	20%
ESP	Subcontratistas y Proveedores	28%	36%	36%
ES	Social	60%	40%	0%
ECD	Condiciones climáticas y Desastres naturales	75%	25%	0%
IN	Internos	22%	54%	24%
ITD	Técnicos en la fase de diseño	60%	40%	0%
ITE	Técnicos en la fase de Ejecución	14%	57%	29%
ILT	Logística y Transporte	20%	80%	0%
HSE	Seguridad, salud ocupacional y medio ambiente (HSE)	25%	37%	38%
DP	Dirección de Proyectos	0%	11%	89%
DPL	Planificación	0%	0%	100%
DCN	Control	0%	25%	75%

Gráfico 6. Representación del porcentaje de los riesgos por categoría según su severidad en la fase de ejecución con impacto en el cronograma.

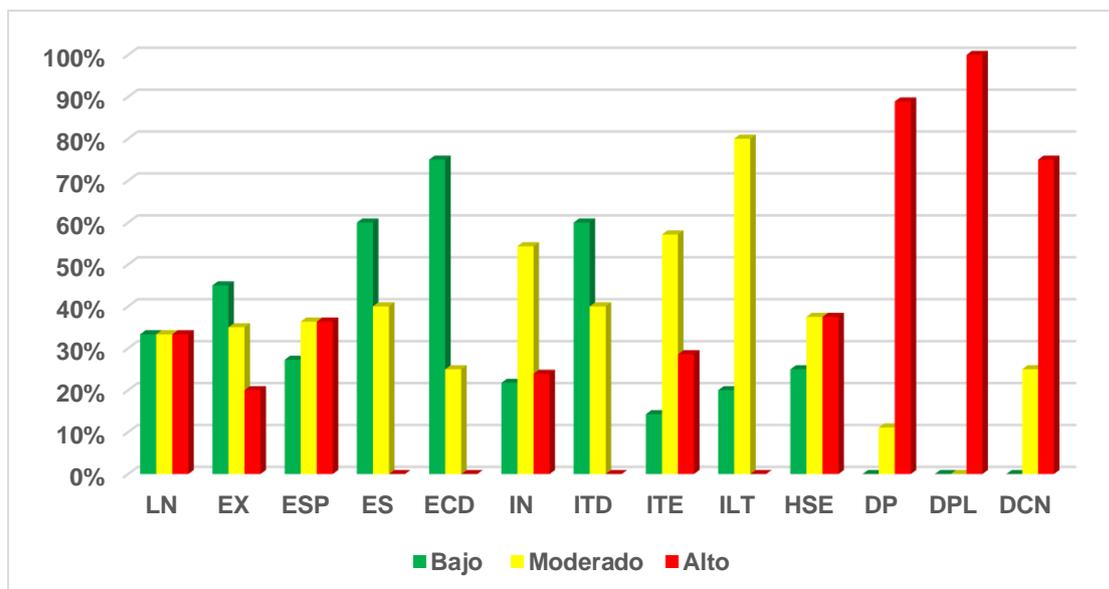
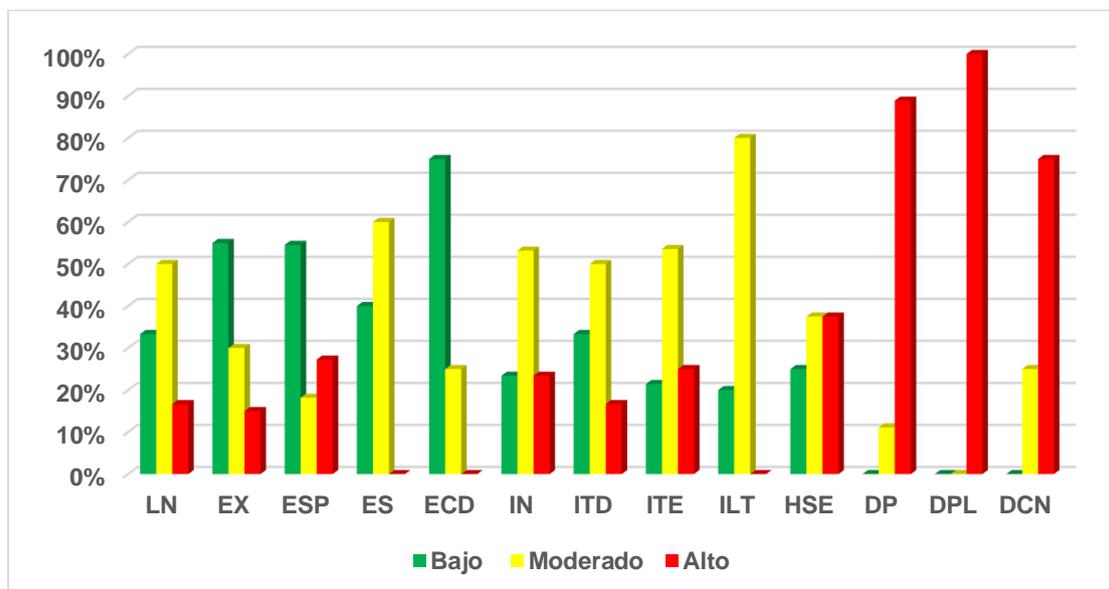


Tabla 40. Porcentajes de los riesgos por categoría según su severidad en la fase de ejecución con impacto en el presupuesto.

Código	Categoría	Bajo	Moderado	Alto
LN	Legales y Normativos	33%	50%	17%
EX	Externos	55%	30%	15%
ESP	Subcontratistas y Proveedores	55%	18%	27%
ES	Social	40%	60%	0%
ECD	Condiciones climáticas y Desastres naturales	75%	25%	0%
IN	Internos	23%	53%	24%
ITD	Técnicos en la fase de diseño	33%	50%	17%
ITE	Técnicos en la fase de Ejecución	21%	54%	25%
ILT	Logística y Transporte	20%	80%	0%
HSE	Seguridad, salud ocupacional y medio ambiente (HSE)	25%	37%	38%
DP	Dirección de Proyectos	0%	11%	89%
DPL	Planificación	0%	0%	100%
DCN	Control	0%	25%	75%

Gráfico 7. Representación del porcentaje de los riesgos por categoría según su severidad en la fase de ejecución con impacto en el presupuesto.



3.10.2.5. Riesgos cualificados con severidad alta.

A continuación, se presentan en las tablas 41 y 42 los riesgos cualificados con severidad alta resultado del análisis cualitativo.

Riesgos identificados con severidad alta en la fase de diseño.

Tabla 41. Lista de riesgos con severidad en la fase de diseño.

Riesgo	Impacto
Riesgos Externos	
Social	
Falta de comunicación y coordinación entre el consultor, la entidad y los beneficiarios.	Cronograma y presupuesto
Consultor	
Demora en el levantamiento de observaciones.	Cronograma y presupuesto
Falta de comunicación y coordinación entre los miembros del equipo que elaboran el proyecto.	Cronograma
Riesgos Internos	
Modificaciones arquitectónicas por nuevos modelamientos en los elementos estructurales.	Cronograma y presupuesto
Nuevos procesos de análisis y modelación por modificaciones arquitectónicas.	Cronograma y presupuesto
Rehacer modelamientos estructurales debido a que el refuerzo resulto sub o sobre estimado por errores técnicos.	Cronograma
Rehacer modelamientos por ambigüedad en la información suministrada como base para los diseños estructurales.	Cronograma y presupuesto
Modificaciones en el diseño de planos por modificaciones arquitectónicas.	Cronograma y presupuesto
Errores técnicos en el proceso de dibujo de planos.	Cronograma y presupuesto
Riesgos Tecnológicos	
Manejo inadecuado de los programas.	Cronograma y presupuesto
Uso de programas antiguos.	Cronograma

Riesgos identificados con severidad alta en la fase de ejecución.

Tabla 42. Lista de riesgos con severidad en la fase de ejecución.

Riesgo	Impacto
Riesgos legales y Normativos	
Demora en los trámites para permisos.	Cronograma
Detención de la obra por eventos políticos.	Cronograma y presupuesto
Externos	
Subcontratistas y Proveedores	
Bajo rendimiento del personal contratado.	Cronograma y presupuesto
Poca mano de obra calificada.	Cronograma y presupuesto
Poca disponibilidad de personal.	Cronograma
Baja productividad y rendimiento de los equipos y/o maquinarias.	Cronograma y presupuesto
Internos	
Técnicos en la fase de Ejecución	
Aceleración de la corrosión del acero habilitado por el clima.	Cronograma y presupuesto
Deficiencias en la preparación del concreto en obra.	Cronograma y presupuesto
Errores al obtener las muestras de concreto fresco para pruebas de resistencia.	Cronograma
Demoras en los vaciados programados de concreto.	Cronograma y presupuesto
Deficiencia en los acabados.	Cronograma y presupuesto
Daños o deterioros en la infraestructura por descuido y falta de protección en la obra.	Cronograma y presupuesto
Deficiente almacenamiento de materiales.	Cronograma y presupuesto
Exceso en los desperdicios de materiales.	Cronograma y presupuesto

Seguridad, salud ocupacional y medio ambiente (HSE)	Impacto
Omisión de procesos de seguridad.	Cronograma y presupuesto
Carencia de elementos de seguridad en las operaciones.	Cronograma y presupuesto
Deficiencia en los sistemas de protección.	Cronograma y presupuesto
Dirección de Proyectos	
Planificación	
Exceso de trabajo y horas extras no previstas por trabajos no programados.	Cronograma y presupuesto
Errores en la programación de obra; se presentan traslapes de actividades.	Cronograma y presupuesto
Inadecuada planificación y asignación de tareas y/o responsabilidades del personal profesional a cargo del proyecto.	Cronograma y presupuesto
Entrega tardía del programa de trabajo.	Cronograma y presupuesto
Apretado calendario del proyecto	Cronograma y presupuesto
Control	
Falta de seguimiento permanente de tareas y actividades	Cronograma y presupuesto
Pérdida de documentos.	Cronograma y presupuesto
Retrasos en el comienzo de la obra, actividades y entregas del proyecto.	Cronograma y presupuesto

3.10.3. Planificación de respuesta a los riesgos.

El plan de respuestas a los riesgos se elaboró tomando en cuenta solo los riesgos con severidad alta, así como nos recomienda la guía del PMBOK, ya que estos riesgos impactan directamente en el cronograma y en el presupuesto de los proyectos de edificaciones en su fase de diseño y ejecución; las respuestas son basadas en investigaciones anteriores (descritas en Antecedentes, ver Acápite 2.1.) y de la experiencia de ingenieros en el diseño y ejecución de proyectos en edificaciones.

Tabla 43. Plan de respuestas a los riesgos con severidad alta en la fase de diseño.

Código	Riesgo	Estrategia	Respuesta	Impacto
Riesgos Externos				
Social				
ES4	Falta de comunicación y coordinación entre el consultor, la entidad y los beneficiarios.	Evitar	El consultor y los representantes de la entidad tienen que informar y detallar los objetivos del proyecto a la comunidad, para evitar malos entendidos y descoordinaciones entre ambas partes.	Cronograma y presupuesto
Consultor				
EC1	Demora en el levantamiento de observaciones.	Evitar	Se tiene que subsanar las observaciones impuestas por la entidad en la brevedad posible para evitar retrasos en la entrega del proyecto y pérdidas económicas a la empresa.	Cronograma y presupuesto
EC4	Falta de comunicación y coordinación entre los miembros del equipo que elaboran el proyecto.	Evitar	El jefe a cargo de la elaboración del proyecto debe tener liderazgo para establecer normas que garanticen la armonía en el equipo de trabajo, con el propósito de minimizar cualquier riesgo por conflicto o descoordinación provocando retrasos en el proyecto.	Cronograma

Código	Riesgo	Estrategia	Respuesta	Impacto
Riesgos Tecnológicos				
TE1	Manejo inadecuado de los programas.	Evitar	Se debe realizar constantes capacitaciones a los miembros del equipo de trabajo sobre el manejo de programas, promoviendo el uso de nuevas tecnologías que permitan optimizar y mejorar los procesos para el diseño de proyectos; para evitar la aparición de riesgos por errores en el manejo de programas.	Cronograma y presupuesto
TE3	Uso de programas antiguos.	Evitar		Cronograma
Riesgos Internos				
IN3	Modificaciones arquitectónicas por nuevos modelamientos en los elementos estructurales.	Mitigar	El personal a cargo del diseño de la arquitectura, de los diseños estructurales y del dibujo de planos deben asegurarse de tener toda la información que necesitan para iniciar con sus actividades asignadas, deben tener una guía con la secuencia del desarrollo de las actividades ya que el diseño arquitectónico y estructural dependen uno del otro y estos influyen directamente en el diseño de planos.	Cronograma y presupuesto
IN5	Nuevos procesos de análisis y modelación por modificaciones arquitectónicas.	Mitigar		Cronograma y presupuesto

Código	Riesgo	Estrategia	Respuesta	Impacto
Riesgos Internos				
IN16	Modificaciones en el diseño de planos por modificaciones arquitectónicas.	Mitigar	Se debe hacer un control de calidad de la información recibida para los diseños estructurales, el equipo que elabora el proyecto deben tener un formato para las actividades que realizan evitando que surjan riesgos por falta de información o por ambigüedades generando una deficiente interpretación de la información obtenida. Se deben de verificar los resultados obtenidos de los modelamientos estructurales, para evitar rehacer todas la actividades que dependen de estos modelamientos.	Cronograma y presupuesto
IN8	Rehacer modelamientos estructurales debido a que el refuerzo resulto sub o sobre estimado por errores técnicos.	Evitar		Cronograma
IN9	Rehacer modelamientos por ambigüedad en la información suministrada como base para los diseños estructurales.	Evitar		Cronograma y presupuesto
IN17	Errores técnicos en el proceso de dibujo de planos.	Mitigar	El personal a cargo del dibujo de planos deben tener experiencia similar al proyecto en desarrollo, lo que generara una mayor calidad en la entrega de planos, ya que en estos se encontraran todos los detalles que se necesitan para la ejecución del proyecto.	Cronograma y presupuesto

Tabla 44. Plan de respuestas a los riesgos con severidad alta en la fase de ejecución.

Código	Riesgo	Estrategia	Respuesta	Impacto
Riesgos Legales y Normativos				
LN2	Demora en los trámites para permisos.	Evitar	<p>Iniciar los trámites revisando los periodos que pueden tardan cada autorización o permiso para iniciar los trámites con anticipación, en lo posible tratar de agilizar y minimizar los tramites, sin incumplir las cláusulas en el contrato.</p> <p>Estar actualizado con las normas existentes y tener al día toda la documentación requerida con el objetivo de agilizar la toma de decisiones en la planificación de actividades del proyecto.</p>	Cronograma
LN5	Detención de la obra por eventos políticos.	Aceptar	<p>Tener una conexión en conjunto con los representantes de la entidad para que exista una buena comunicación y se logren los acuerdos necesarios sin que se vean afectados los objetivos del proyecto. En caso de ser necesario, suspender actividades dependiendo de la importancia o gravedad de los eventos, creando un plan de contingencia para afrontar el riesgo.</p>	Cronograma y presupuesto

Código	Riesgo	Estrategia	Respuesta	Impacto
Externos				
Subcontratistas y Proveedores				
ESP1	Bajo rendimiento del personal contratado.	Evitar	Realizar pruebas y verificaciones previas para hacer contrataciones de personal con experiencia y capacitados, para realizar las actividades requeridas. Crear y aplicar estrategias para incentivar y motivar a los trabajadores.	Cronograma y presupuesto
ESP2	Poca mano de obra calificada.	Aceptar	Aumento en los sueldos y conseguir la mano de obra calificada que se requiere. Contratar personal de otras regiones del país.	Cronograma y presupuesto
ESP3	Poca disponibilidad de personal.	Aceptar	Contratar personal que estén por debajo del perfil requerido, para luego ser capacitados y obtener resultados moderados.	Cronograma
ESP6	Baja productividad y rendimiento de los equipos y/o maquinarias.	Mitigar	Elaborar un plan de adquisición de equipos y maquinarias eficientes con empresas y/o proveedores certificados. Renovación de equipos y maquinarias usadas.	Cronograma y presupuesto

Código	Riesgo	Estrategia	Respuesta	Impacto
Internos				
Técnicos en la fase de Ejecución				
ITE6	Aceleración de la corrosión del acero habilitado por el clima.	Mitigar	Mejorar la programación en el armado de las estructuras de acero para evitar que el acero este expuesto mucho tiempo a la intemperie. Implementar un lugar apropiado para almacenar los aceros habilitados ya que las barras no deben almacenarse directamente sobre el piso	Cronograma y presupuesto
ITE8	Deficiencias en la preparación del concreto en obra.	Mitigar	Antes de realizar la preparación del concreto en obra se debe revisar con anticipación los diseños y verificar las proporciones correspondientes. Antes de realizar la preparación del concreto en obra se debe de realizar los ajustes necesarios en el diseño de la mezcla de acuerdo al estado del agregado y del clima. La preparación de la mezcla de concreto solo debe realizada por personal capacitado y con experiencia bajo la supervisión del ingeniero residente y supervisor de la obra.	Cronograma y presupuesto

Código	Riesgo	Estrategia	Respuesta	Impacto
Técnicos en la fase de Ejecución				
ITE9	Errores al obtener las muestras de concreto fresco para pruebas de resistencia.	Mitigar	La obtención de muestras de concreto debe realizarse solo por personal capacitado, bajo la supervisión de la ingeniero residente y supervisor de la obra, para obtener los mejores resultados en los ensayos que se realizan para su control de calidad y resistencia.	Cronograma
ITE10	Demoras en los vaciados programados de concreto.	Mitigar	Coordinar el abastecimiento del concreto con el proveedor, revisando anticipadamente el cronograma de vaciados de concreto de las actividades correspondientes. Si las demoras son por retrasos en las actividades predecesoras se debe elaborar un pequeño cronograma alterno a al general para evitar traslapes de actividades.	Cronograma y presupuesto
ITE19	Deficiencia en los acabados.	Mitigar	Se debe supervisar el avance diario que se realizan en las actividades verificando la calidad de sus acabados. De producirse el riesgo se debe de capacitar al personal para evitar deficiencias en los terminados de las actividades restantes.	Cronograma y presupuesto

Código	Riesgo	Estrategia	Respuesta	Impacto
Técnicos en la fase de Ejecución				
ITE21	Daños o deterioros en la infraestructura por descuido y falta de protección en la obra.	Evitar	Se debe realizar constantemente inspecciones a la infraestructura según se vaya avanzando para identificar daños por el clima o agentes externos, de producirse algún daño se tiene que implementar un sistema de protección. Los materiales en obra deben ser colocados en sitios estratégicos, los cuales deben contar con drenajes que retengan los sólidos cuando se presenten lluvias y evitar que se arrastren sólidos; y además que no obstaculicen el desarrollo de las actividades.	Cronograma y presupuesto
ITE26	Deficiente almacenamiento de materiales.	Evitar	Los almacenamientos de los materiales en obra deben estar debidamente identificados y señalizados.	Cronograma y presupuesto
ITE27	Exceso en los desperdicios de materiales.	Mitigar	Capacitar al personal explicando la forma correcta de ejecución de las tareas a realizar, definiendo procesos claros para el correcto uso de los materiales. Realizar una constante supervisión a los trabajadores al momento de utilizar los materiales para las diferentes actividades. Calcular correctamente en obra la cantidad de material a usar para evitar sobras innecesarias.	Cronograma y presupuesto

Código	Riesgo	Estrategia	Respuesta	Impacto
Seguridad, salud ocupacional y medio ambiente (HSE)				
HSE5	Omisión de procesos de seguridad.	Evitar	<p>Establecer y verificar medidas de seguridad en la zona donde se están desarrollando las actividades.</p> <p>Capacitar permanentemente al personal sobre el manejo de equipos y herramientas, indicándoles que no se puede dar inicio a un trabajo que implique su seguridad sin tener la autorización correspondiente.</p> <p>Capacitar al personal con el propósito de dar a conocer el plan de gestión de emergencias en caso de accidentes.</p>	Cronograma y presupuesto
HSE7	Carencia de elementos de seguridad en las operaciones.	Evitar	<p>Verificar constantemente la implementación de los elementos de seguridad en el área donde se desarrollan las actividades, notificando si falta algún elemento de seguridad al personal a cargo de la HSE y de ser necesario paralizar el desarrollo de la actividad con la finalidad de salvaguardar la integridad del personal.</p>	Cronograma y presupuesto

Código	Riesgo	Estrategia	Respuesta	Impacto
Seguridad, salud ocupacional y medio ambiente (HSE)				
HSE8	Deficiencia en los sistemas de protección.	Evitar	Verificación periódica de los sistemas de protección por parte de profesionales en seguridad. Contratar a personal profesional y certificado en seguridad industrial en la construcción y de salud ocupacional.	Cronograma y presupuesto
Dirección de Proyectos				
Planificación				
DPL1	Exceso de trabajo y horas extras no previstas por trabajos no programados.	Evitar	Realizar mejoras en la programación para evitar cualquier imprevisto. Si durante el desarrollo de las actividades se presentan eventos no programados existirá la necesidad de trabajar horas extras para la culminación del proyecto en tiempo establecido, por lo que debe recogerse toda la información para proyectarlas a otras actividades similares con la finalidad de evitar que se repitan.	Cronograma y presupuesto

Código	Riesgo	Estrategia	Respuesta	Impacto
Planificación				
DPL2	Errores en la programación de obra; se presentan traslapes de actividades.	Mitigar	Antes iniciar la obra debe realizar un chequeo a la programación del proyecto con la finalidad de prever errores que afectan el desarrollo normal de las actividades.	Cronograma y presupuesto
DPL3	Inadecuada planificación y asignación de tareas y/o responsabilidades del personal profesional a cargo del proyecto.	Mitigar	Elaborar un plan adecuado para asignar responsabilidades y tareas para el desarrollo de actividades al personal profesional a cargo del proyecto de acuerdo a la función que ellos desempeñan y están capacitados.	Cronograma y presupuesto
DPL4	Entrega tardía del programa de trabajo.	Mitigar	Solicitar oportunamente el programa de trabajo y verificar su viabilidad.	Cronograma y presupuesto
DPL5	Apretado calendario del proyecto	Mitigar	Se debe realizar un control permanente del cronograma del proyecto, para evitar atrasos, generando que se superpongan las actividades, trabajo de horas extras o la ampliación de la culminación de la obra.	Cronograma y presupuesto

Código	Riesgo	Estrategia	Respuesta	Impacto
Control				
DCN1	Falta de seguimiento permanente de tareas y actividades	Evitar	<p>El personal responsable de la obra debe establecer normas para regular la calidad de los recursos y del desarrollo de las actividades de la obra.</p> <p>Todos los días antes de iniciar las actividades se debe realizar un chequeo con la finalidad de controlar las actividades ejecutadas anteriormente, con el fin de que las siguientes actividades se ejecuten de forma óptima y se cumplan las tareas según fueron programadas.</p>	Cronograma y presupuesto
DCN2	Pérdida de documentos.	Mitigar	Se deben tener varias copias de la documentación del proyecto.	Cronograma y presupuesto
DCN3	Retrasos en el comienzo de la obra, actividades y entregas del proyecto.	Evitar	Se debe tener un control y un seguimiento adecuado al cronograma de actividades mediante reuniones con todo el personal a cargo de la obra.	Cronograma y presupuesto

3.10.4. Implementación y monitoreo de los riesgos.

Con el propósito de asegurar el costo, tiempo y calidad de los Proyectos de Inversión Pública en Edificaciones en las fases de diseño y ejecución, se recomienda realizar acciones de seguimiento y monitoreo de todos los riesgos identificados, ya que si solo se planifican y analizan los riesgos sin ser implementados y sin realizar un seguimiento apropiado no servirá de mucho el haber realizado la gestión de riesgos.

El monitoreo o control de riesgos es importante porque nos permite ver si se presentan o no los riesgos, si su probabilidad de impacto bajo o subió, o si surgen nuevos riesgos.

Al controlar los riesgos se tienen que actualizar el registro de riesgos, el plan y documentos del proyecto.

Documentos necesarios para monitorear los riesgos.

- **Registro de riesgos:** es el documento o plantilla donde se encuentran los riesgos identificados, analizados, el plan de respuestas y contingencias.
- **Registro de riesgos:** en este documento se describe cómo implementar la gestión de riesgos en el desarrollo del proyecto, y como se va a dar seguimiento y monitoreo a los riesgos.
- **Documentos de información sobre el estado actual del proyecto:** estos documentos mostraran el estado actual del proyecto con referencia al cronograma, presupuestos, etc.

Herramientas para monitorear los riesgos.

Para monitorear los riesgos se recomiendan emplear las siguientes herramientas:

- **Reuniones:** las reuniones serán realizadas con el propósito de analizar la situación del proyecto y sus riesgos. Estas reuniones tienen que ser programadas periódicamente según el nivel de los riesgos que presente el proyecto, mientras más riesgoso sea el proyecto más seguido deben realizarse.

En las reuniones se deben analizar los resultados obtenidos del plan de gestión de riesgos, y ver si está funcionando o se tiene la necesidad de ir modificándola.

En estas reuniones se deben generar un buen ambiente con los presentes, motivándoles a que informen sobre cambios o la aparición de nuevos riesgos que ellos pronostican que surgirán sin temor de lo que los demás digan de sus ideas.

- **Auditorías:** este tipo de auditorías pueden ser usadas para analizar y determinar la efectividad del plan de gestión de riesgos.

Estas auditorías sirven para examinar si se está siguiendo el proceso de la gestión de riesgos según el plan, se determina si realmente las herramientas y técnicas utilizadas son apropiadas, realizándose mejoras o cambios para obtener mejores resultados.

Las auditorías se deben realizar con la frecuencia adecuada, también se las pueden incluir en las reuniones de rutina de revisión de avance del proyecto.

El formato de la auditoría de los riesgos y sus objetivos deben definirse claramente antes de efectuar la auditoría.

- **Reevaluación de los riesgos actuales:** consiste en volver a evaluar los riesgos según el desarrollo de las actividades del proyecto, ya que los riesgos van cambiando, es decir los riesgos pueden bajar o elevar su impacto, desaparecer, o aparecer nuevos riesgos, generando que el plan de respuestas quede desactualizado. Para ello se deben generar nuevos registros.

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

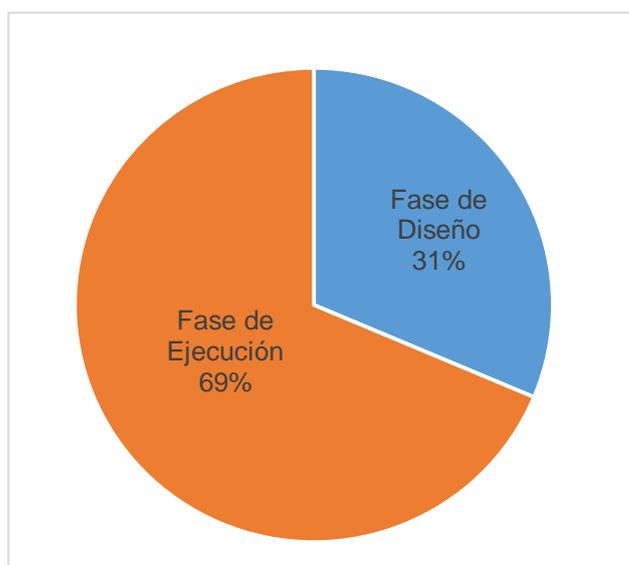
4.1. Identificación de riesgos

En la identificación de los riesgos que se presentan en los Proyectos de Inversión Pública en Edificaciones en la Región Cajamarca en las fases de diseño y ejecución, se identificaron un total de 118 riesgos, de los cuales 37 son riesgos que presentan en la fase de diseño y 81 riesgos en la fase de ejecución.

Tabla 45. Riesgos que se presentan en los proyectos de inversión pública en edificaciones.

Fase del Proyecto	Total	Porcentaje
Riesgos en la fase de Diseño	37	31%
Riesgos en la fase de Ejecución	81	69%

Gráfico 8. Porcentaje de los riesgos que se presentan en los proyectos de inversión pública en edificaciones.



Se puede apreciar claramente que la mayor parte de los riesgos surgen en la fase de ejecución, generados mayormente por deficiencias en la planificación en la ejecución del proyecto, falta de control en las actividades, por deficiencias que se acarrea desde el diseño del proyecto, por factores de rendimiento del personal y maquinaria, factores inesperados de fuerza mayor, conflictos laborales; generando que no se cumplan con los objetivos trazados del proyecto.

Estos resultados corroboran lo que señala la Guía del PMBOK, de que en todo proyecto se debe gestionar los riesgos, sin importar el tamaño del proyecto, desde su planificación para lograr cumplir con todos los objetivos del proyecto.

4.1.1. Categorización de riesgos.

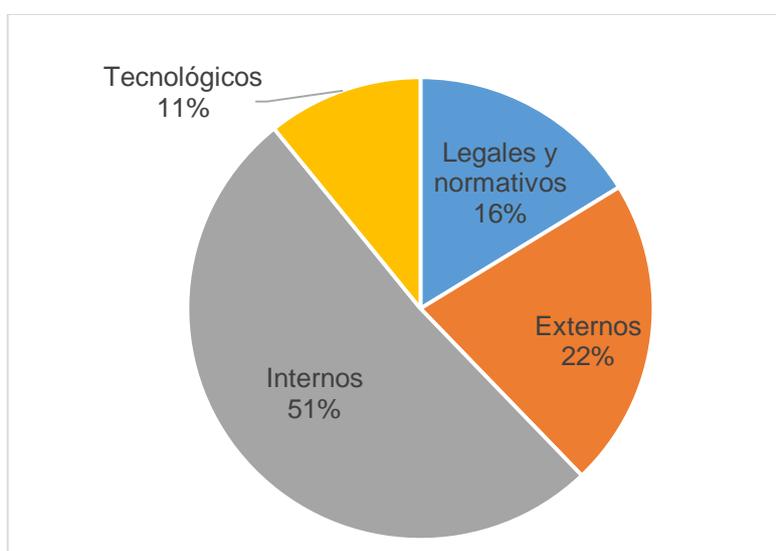
En la fase de diseño la categorización de los riesgos se realizó utilizando la Estructura de Desglose de Riesgos o RBS, agrupado los riesgos en cuatro categorías y subcategorías, siendo:

- Legales y normativos
- Externos
 - o Social
 - o Consultor
- Internos
- Tecnológicos

Tabla 46. Riesgos agrupados por categoría en la fase de diseño.

Categoría	Total	Porcentaje
Legales y normativos	6	16%
Externos	8	22%
Internos	19	51%
Tecnológicos	4	11%

Gráfico 9. Porcentaje de los riesgos agrupados por categoría en la fase de diseño.



Como se puede ver en el gráfico, la mayor cantidad de riesgos pertenecen a la categoría de Riesgos Internos, estos riesgos son referentes a las actividades realizadas por parte de la empresa consultora al elaborar el diseño del proyecto, riesgos que son productos de errores técnicos generando modificaciones en los diseños arquitectónicos y estructurales, por errores técnicos en el procesamiento de la información, por demoras en los reajustes de los diseños, por la omisión de requisitos normativos, riesgos que no solo impactan negativamente en el cronograma y presupuesto sino también en la calidad del proyecto, ya que la fase de diseño es fundamental para una buena ejecución del proyecto.

De acuerdo a estos resultados obtenidos se concuerda con las conclusiones obtenidas por Narváez (2014), donde afirman que “los riesgos internos operacionales son los que están más presentes y son más propensos a ocurrir dentro de una organización, en la cual se utiliza mucho capital humano y su capacidad intelectual; por esta razón se sugiere la utilización de un Sistema Integral de Riesgos, dado que si se logra darle un buen manejo a éstos, es posible lograr una mayor economía, eficiencia y optimización de recursos”.

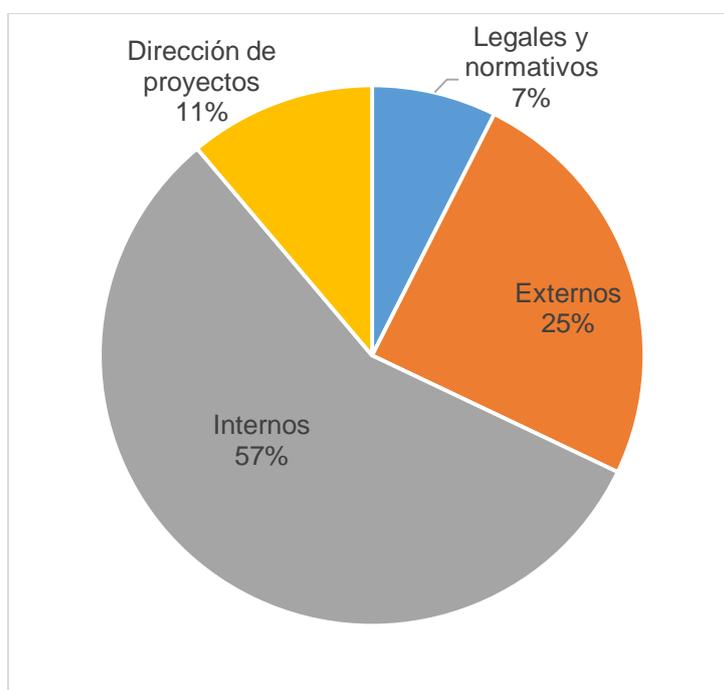
En la fase de ejecución se han agrupado en cuatro categorías y subcategorías, siendo estas:

- Legales y normativos
- Externos
 - o Subcontratistas y Proveedores
 - o Social
 - o Condiciones climáticas y Desastres naturales
- Internos
 - o Técnicos en la fase de diseño
 - o Técnicos en la fase de Ejecución
 - o Logística y Transporte
 - o Seguridad, salud ocupacional y M.A. (HSE)
- Dirección de proyectos
 - o Planificación
 - o Control

Tabla 47. Riesgos agrupados por categoría en la fase de ejecución.

Categoría	Total	Porcentaje
Legales y normativos	6	7%
Externos	20	25%
Internos	46	57%
Dirección de proyectos	9	11%

Gráfico 10. Porcentaje de los riesgos agrupados por categoría en la fase de ejecución.



Como se puede apreciar en el gráfico, la mayor cantidad de riesgos pertenecen a la categoría de Internos, estos riesgos son producto de las deficiencias que presenta el diseño del proyecto y en su mayoría generados durante la construcción del proyecto debido a los trabajos deficientes que se realizan en el desarrollo de cada actividad del proyecto, como deficiencias en las instalaciones, deficiencias en los acabados, deficiencias en la preparación del concreto en obra, etc.; también son riesgos producidos por dificultades que se presentan en la planificación de la ejecución de la obra y el control de la HSE.

Estos resultados concuerdan con las conclusiones obtenidas por Arana (2013), donde señala que a pesar de que los constructores poseen un grupo empresarial

compacto con personal capacitado existen muchos riesgos en un proyecto de edificaciones, por tanto se debe buscar el control y manejo de la calidad durante la ejecución del proyecto para así garantizar estándares idóneos de ejecución y evitar inconvenientes que ocasionarían retrasos en el cumplimiento del cronograma forzando a realizar cambios, teniendo como consecuencias un impacto en los manejos de la inversión por alargamiento de la obra.

4.2. Análisis cualitativo de los riesgos

Se realizó el análisis cualitativo de todos los riesgos en las diferentes fases, analizando el impacto en el cronograma y en el presupuesto.

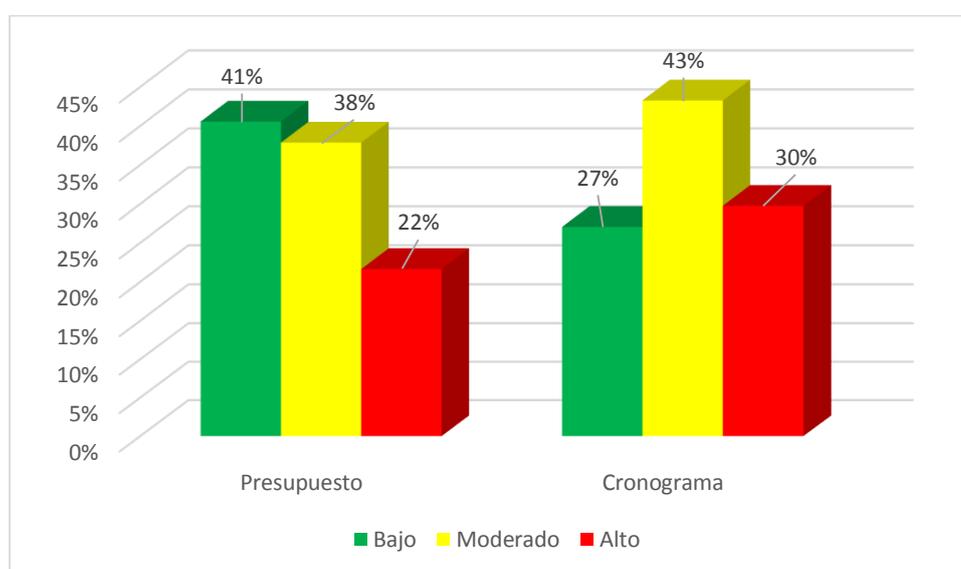
4.2.1. Análisis cualitativo de los riesgos en la fase de diseño.

Los resultados obtenidos se muestran a través del gráfico, donde se muestra el porcentaje de los riesgos según impacto que generan en el presupuesto y cronograma.

Tabla 48. Porcentaje de los riesgos según impacto generado en el presupuesto y cronograma en la fase de diseño.

Impacto generado	Bajo	Moderado	Alto
Presupuesto	41%	38%	22%
Cronograma	27%	43%	30%

Gráfico 11. Porcentaje de los riesgos según impacto generado en el presupuesto y cronograma en la fase de diseño.

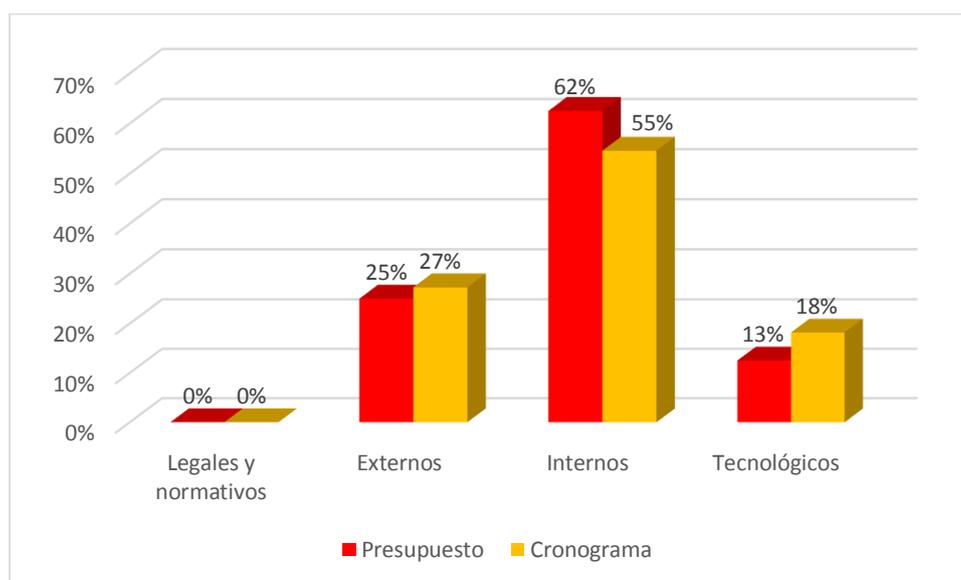


A continuación, se muestran a través del gráfico, el porcentaje de los riesgos altos según impacto que generan en el presupuesto y cronograma por categorías.

Tabla 49. Porcentaje de riesgos altos según impacto generado en el presupuesto y cronograma por categorías.

Categoría	Presupuesto	Cronograma
Legales y normativos	-	-
Externos	25%	27%
Internos	62%	55%
Tecnológicos	13%	18%

Gráfico 12. Porcentaje de riesgos altos según impacto generado en el presupuesto y cronograma por categorías.



Como se puede observar en los gráficos el mayor porcentaje de riesgos altos se presentan en la categoría de Riesgos Internos, riesgos que son producto de errores técnicos en el procesamiento de la información, por demoras en los reajustes de los diseños, por la omisión de requisitos normativos, riesgos productos de errores técnicos generando modificaciones en los diseños arquitectónicos y estructurales, generando que se realicen nuevas actividades o se rehagan las actividades.

Estos resultados concuerdan con las conclusiones obtenidas por Narváez (2014), donde afirman que los riesgos internos operacionales son los que están más presentes y son más propensos a ocurrir dentro de una organización.

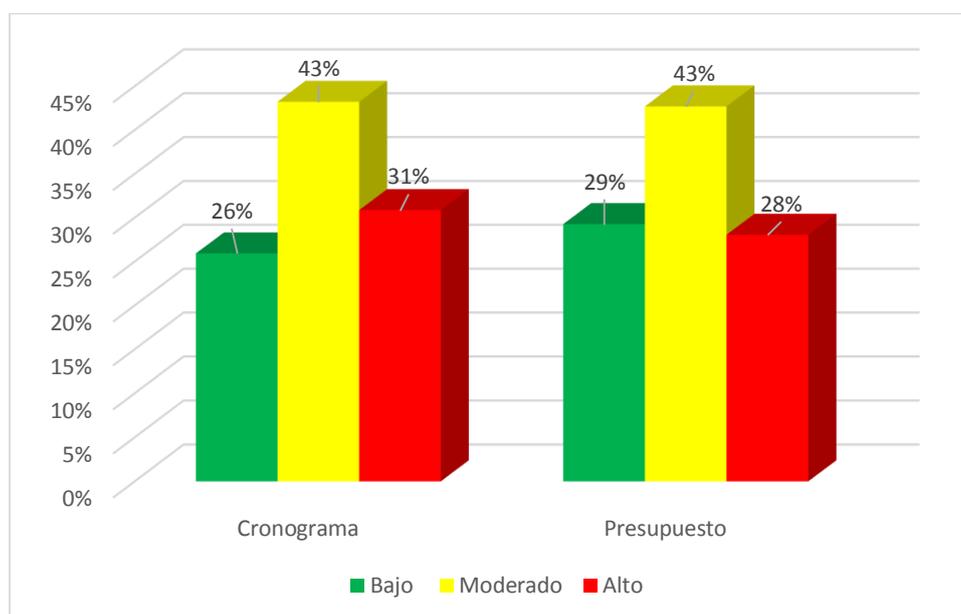
4.2.2. Análisis cualitativo de los riesgos en la fase de ejecución.

Los resultados obtenidos se muestran a través del gráfico, donde se muestra el porcentaje de los riesgos según impacto que generan en el presupuesto y cronograma.

Tabla 50. Porcentaje de los riesgos según impacto generado en el presupuesto y cronograma en la fase de ejecución.

Impacto generado	Bajo	Moderado	Alto
Presupuesto	29%	43%	28%
Cronograma	26%	43%	31%

Gráfico 13. Porcentaje de los riesgos según impacto generado en el presupuesto y cronograma en la fase de ejecución.

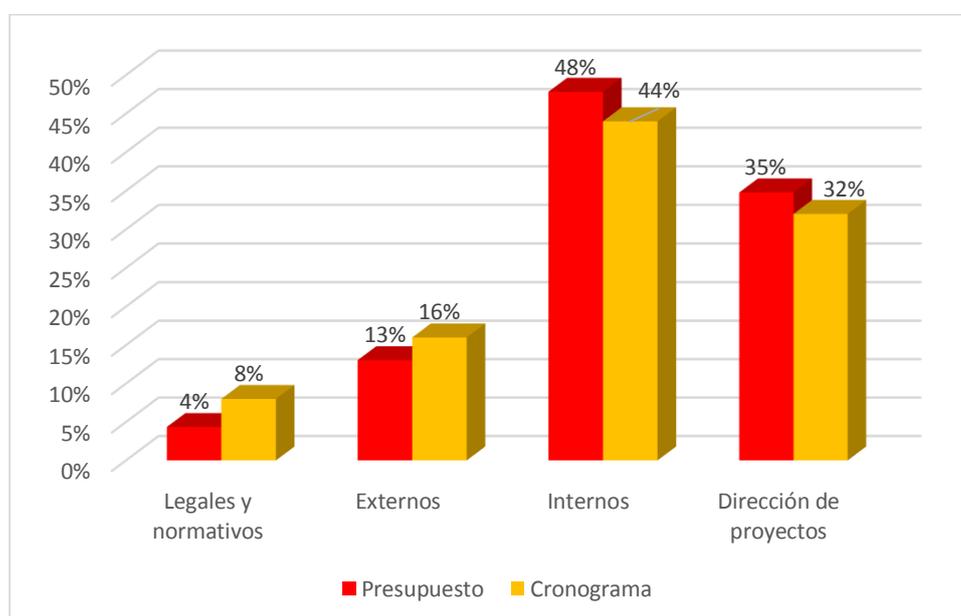


A continuación, se muestran a través del gráfico, el porcentaje de los riesgos altos según impacto que generan en el presupuesto y cronograma por categorías.

Tabla 51. Porcentaje de riesgos altos según impacto generado en el presupuesto y cronograma por categorías.

Categoría	Presupuesto	Cronograma
Legales y normativos	4%	8%
Externos	13%	16%
Internos	48%	44%
Dirección de proyectos	35%	32%

Gráfico 14. Porcentaje de riesgos altos según impacto generado en el presupuesto y cronograma por categorías.



Como se puede observar en los gráficos el mayor porcentaje de riesgos altos se presentan en la categoría de Riesgos Internos impactando negativamente tanto en el presupuesto como cronograma, estos riesgos son generados durante la construcción del proyecto debido a los trabajos deficientes que se realizan en el desarrollo de cada actividad del proyecto, como deficiencias en las instalaciones, deficiencias en los acabados, deficiencias en los métodos de trabajos, falta de mano de obra calificada en el desarrollo de las actividades, por desabastecimiento de materiales, por la omisión de procesos de seguridad, deficiencias en los sistemas de protección, etc. Estos riesgos son los que más se presentan frecuentemente en los proyectos de inversión pública en edificaciones.

Estos resultados concuerdan con las conclusiones obtenidas por Arana (2013), señalando que durante la ejecución se presentan riesgos altos generados por la carencia de elementos de seguridad en las operaciones, deficiencia en los sistemas de protección a la obra.

4.3. Planificación de respuestas a los riesgos.

En el plan de respuestas a los riesgos se analizó cada uno de los riesgos con severidad Alta que se pueden presentar en los proyectos de inversión pública en edificaciones con la finalidad de minimizar su impacto en caso se presenten estos riesgos. Las estrategias usadas fueron aceptar, mitigar y evitar.

Las estrategias y respuestas que se dieron a los riesgos que fueron cualificados con severidad alta, en su mayoría concuerdan con las repuestas planteadas por Arana (2013), Hamburger y Puerta (2014), Pérez y Tatis (2015).

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Se lograron identificar 118 riesgos negativos a los que están expuestos los Proyectos de Inversión Pública en Edificaciones, de los cuales el 31% de los riesgos identificados se presentan en la fase de diseño y 69% de los riesgos identificados se presentan en la fase de ejecución, generados mayormente por deficiencias en la planificación, falta de control en las actividades, y por deficiencias que se acarrea desde el diseño del proyecto.
- Se realizó la categorización de los riesgos en la fase de diseño, donde se obtuvo cuatro categorías con algunas subcategorías siendo: Legales y Normativos, Externos subdividido en Social y Consultor, Internos, Tecnológicos; mientras que la categorización de los riesgos en la fase de ejecución, se obtuvo cuatro categorías con algunas subcategorías siendo: Legales y Normativos; Externos subdividido en Subcontratista y proveedores, Social, Condiciones climáticas y desastres naturales; Internos subdividido en Técnicos en la fase de diseño, Técnicos en la fase de ejecución, Logística y transporte, Seguridad salud ocupacional y medio ambiente; Dirección en Proyectos subdividido en Planificación y Control.
- El análisis cualitativo que se realizó para determinar el impacto de los riesgos que se presentan en los proyectos de inversión pública en edificaciones de la región Cajamarca, en las fases de diseño y ejecución, se obtuvo riesgos con severidad Baja (26% riesgos con impacto en cronograma y 33% con impacto en el presupuesto), riesgos con severidad Moderada (43% riesgos con impacto en cronograma y 42% con impacto en el presupuesto) y riesgos con severidad Alta (31% riesgos con impacto en cronograma y 25% con impacto en el presupuesto).

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda a las futuras investigaciones buscar más respuestas o posibles soluciones a los riesgos que se presenten, con la finalidad que el plan de respuesta pueda implementarse sin muchos inconvenientes, de manera que se ponga en práctica el plan de gestión y pueda ser monitoreado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altez Villanueva, LF. 2009. Asegurando el Valor en Proyectos de Construcción: Un estudio de Técnicas y Herramientas de Gestión de Riesgos en la Etapa de Construcción. Tesis Ing. Lima, Perú. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Arana Simancas, NF. 2013. Análisis cualitativo de factores de riesgos financieros en proyectos de construcción de tipo residencial en la ciudad de Cartagena bajo la metodología del PMI. Tesis Ing. Cartagena, Colombia. Universidad de Cartagena.
- Barrantes Bassett, MJ. 2011. Estudio de caso: Administración del riesgo aplicada a un proyecto carretero. Tesis Ing. México. Universidad Iberoamericana.
- Boláñez López, YM. 2013. Guía para la gestión de riesgos en la conducción de proyectos. Tesis Ing. México. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Castañeda Zorrilla, CA. 2015. Gestión de riesgos en el planteamiento de actividades de proyectos en obras civiles. Tesis Ing. Lima, Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Curiel, D. & Ucros, A. 2014. Análisis cualitativo de riesgos financieros en proyectos de inversión tipo comercial en la ciudad de Cartagena de indias bajo la metodología del PMI. Tesis Ing. Cartagena, Colombia. Universidad de Cartagena.
- De Los Ríos Musso, M. 2009. Plan de gestión de riesgos para la construcción del túnel de conducción superior en el proyecto hidroeléctrico el DIQUÍS del Instituto Costarricense de Electricidad. Tesis M.Cs. San José, Costa Rica. Universidad para la Cooperación Internacional.
- Guerrero Moreno, GA. 2013. Metodología para la gestión de proyectos bajo los lineamientos del Project Management Institute en una empresa

- del sector eléctrico. Tesis Ing. Bogotá, Colombia. Universidad Nacional de Colombia.
- Hamburger, J. & Puerta, I. 2014. Plan de gestión de riesgos constructivos en edificaciones institucionales bajo los lineamientos del PMI. Tesis Ing. Cartagena, Colombia. Universidad de Cartagena.
 - Narváez Rosero, MP. 2014. Gestión de riesgos en la fase de diseño para proyectos de construcción utilizando la guía PMBOK. Tesis Ing. Bogotá, Colombia. Universidad Militar Nueva Granada.
 - Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado. 2017. Directiva N° 012-2017-OSCE/CD: Gestión de riesgos en la planificación de la ejecución de obras. Lima. Perú. El Peruano. 5p.
 - Organización Internacional de Normalización. 2018. ISO 31000: Gestión del riesgo. 2 ed. Ginebra. Suiza. ISO. 26 p.
 - Perez, F. & Tatis, D. 2015. Plan de respuesta a los riesgos en proyectos de tipo residencial. Tesis Ing. Cartagena, Colombia. Universidad de Cartagena.
 - Project Management Institute. 2013. Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK®). 5 ed. Pennsylvania. Estados Unidos. PMI. 595 p.
 - Project Management Institute. 2016. Extensión de la guía del PMBOK® a la construcción. Pennsylvania. Estados Unidos. PMI. 208 p.
 - Project Management Institute. 2017. Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK®). 6 ed. Pennsylvania. Estados Unidos. PMI. 765 p.
 - Rodríguez, S. 2012. Metodología para la gestión del riesgo en proyectos. Tesis Ing. Madrid, España. Universidad Autónoma de Madrid.
 - Ruiz, L. & Vitola, L. 2009. Manejo de riesgos en proyectos de Construcción ubicados en zona rural. Tesis Ing. Cartagena. Colombia. Universidad de Cartagena.

- Tasilla Araujo, EJ. 2014. Aplicación de los Fundamentos del PMBOK en la construcción de la escuela Quengorío Alto. Tesis Ing. Cajamarca, Perú. Universidad Nacional de Cajamarca.
- Vílchez Chuman, WR. 2006. Modelo de gestión de riesgos para proyectos de construcción en el Perú. Tesis Ing. Lima, Perú. Universidad Nacional de Ingeniería.
- Villalba Herrera, J. 2012. Análisis cualitativo de factores de riesgo en proyectos de construcción de tipo residencial en la ciudad de Cartagena bajo la metodología del PMI. Tesis Ing. Cartagena, Colombia. Universidad de Cartagena.

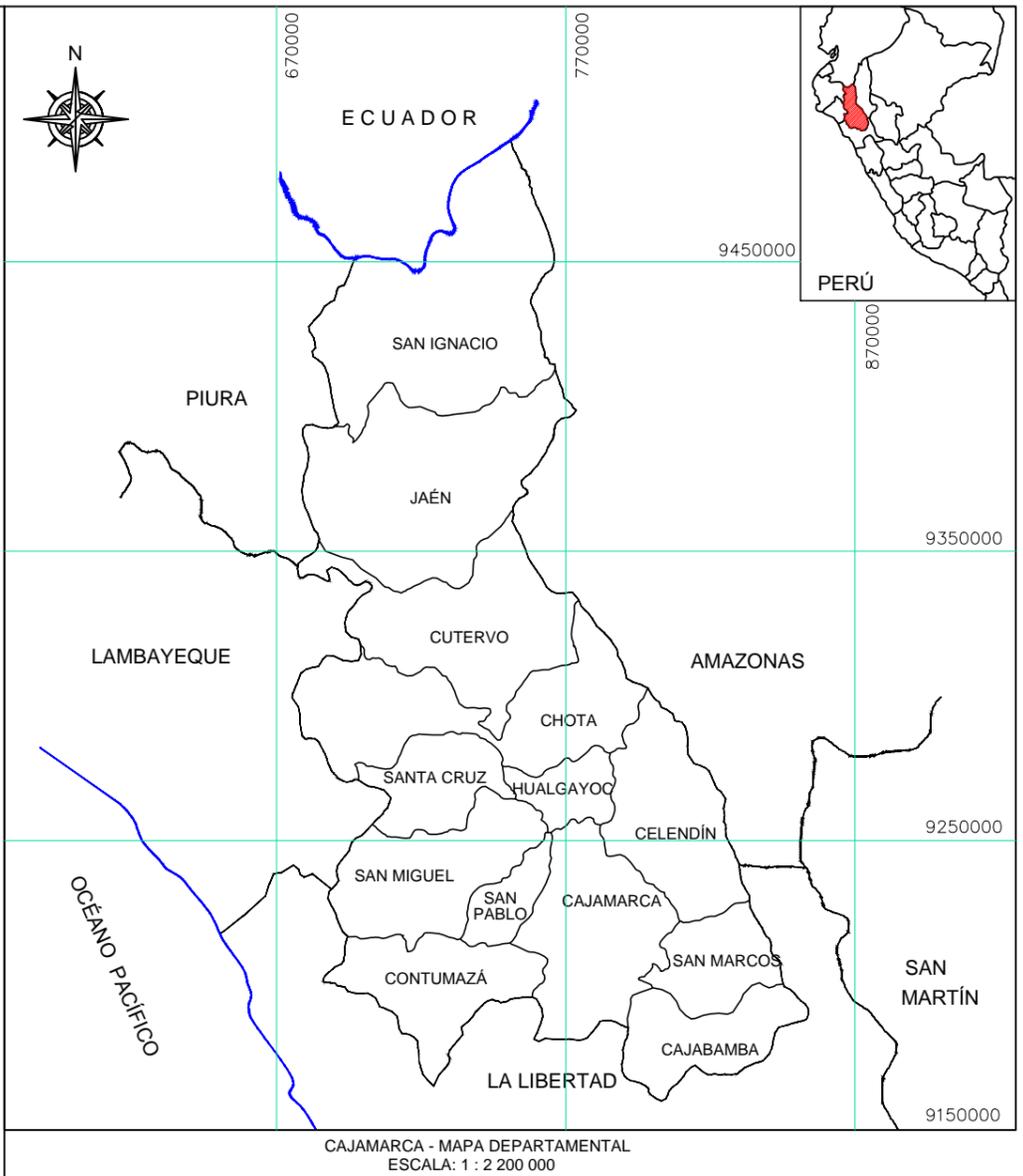
Referencias Electrónicas:

- EALDE Business School. 2018. La Gestión de Riesgos en Proyectos según el PMI. (en línea, sitio web). Madrid, España. Consultado el 10 mar. 2018. Disponible en <https://www.ealde.es/gestion-de-riesgos-proyectos/>
- Gbenedji, G. 2017. Gestión de los Riesgos del Proyecto. (en línea, sitio web). Madrid, España. Consultado el 10 feb. 2018. Disponible en <https://www.gladysgbenedji.com/gestion-de-los-riesgos-del-proyecto/>
- MdaP (Master en Dirección de Proyectos). 2017. Módulo 11. Gestión de los Riesgos del Proyecto. (en línea, sitio web). Madrid, España. Consultado el 22 mar. 2018. Disponible en <https://uv-mdap.com/programa-desarrollado/bloque-ii-certificacion-pmp-pmi/gestion-de-los-riesgos-del-proyecto-pmp-pmi/>
- Nuñez, A. 2013. ¿Por qué fracasan los proyectos?. (en línea, sitio web). Lima. Perú. Consultado el 10 mar. 2018. Disponible en <https://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2013/02/04/fracaso-proyectos-administracion/>

ANEXOS

ANEXO 01

Plano de localización



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
TESIS:	GESTIÓN DE RIESGOS EN PROYECTOS DE INVERSIÓN PUBLICA APLICANDO LA GUÍA METODOLÓGICA DEL PMBOK	PLANO N°: P-01
PLANO:	PLANO DE LOCALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	
ELABORADO POR:	BACH. LUIS ENRIQUE CHUGNAS RAMÍREZ	
ASESOR:	M.Cs. Arqto. JUAN FRANCISCO URTEAGA BECERRA	
DEPARTAMENTO, PROVINCIA Y DISTRITO DE:	CAJAMARCA	
ESCALA:	INDICADA	FECHA: NOVIEMBRE DEL 2018

ANEXO 02

Resultados de las entrevistas

Tabla 52. Resultados del procesamiento de las encuestas referidas a la fase de diseño.

Riesgo	Probabilidad	Impacto en cronograma	Impacto en presupuesto
Riesgos Legales Y Normativos			
Modificaciones en el diseño de planos de acuerdo a los requerimientos del reglamento o normatividad.	Bajo	Moderado	Moderado
Modificaciones en el proceso de análisis y modelación de estructuras por requerimientos del reglamento o normatividad.	Bajo	Bajo	Bajo
Rehacer diseños por la no aprobación de Licencias de Construcción.	Moderado	Alto	Moderado
Modificaciones y/o cambios en la normativa vigente.	Bajo	Alto	Moderado
Demoras por la obtención de permisos y licencias ante las Empresas prestadoras de servicios u otras entidades.	Moderado	Moderado	Moderado
Demora en la aprobación de pagos al consultor.	Moderado	Moderado	Bajo
Externos			
Social			
Retraso en las actividades debido a la no disponibilidad de uso del terreno por desacuerdos con la comunidad.	Bajo	Moderado	Moderado
Retrasos debido a que no concuerdan las medidas del terreno con la escritura pública.	Moderado	Bajo	Bajo
Falta de coordinación entre el jefe del proyecto y el evaluador.	Moderado	Alto	Moderado
Falta de comunicación y coordinación entre el consultor, la entidad y los beneficiarios.	Alto	Moderado	Moderado
Consultor			
Demora en el levantamiento de observaciones.	Alto	Moderado	Moderado
Cambios o rotación de personal encargados de la coordinación, organización y dirección del proyecto.	Bajo	Moderado	Bajo

Riesgo	Probabilidad	Impacto en cronograma	Impacto en presupuesto
Consultor			
Lentitud en la toma de decisiones.	Bajo	Alto	Alto
Falta de comunicación y coordinación entre los miembros del equipo que elaboran el proyecto.	Moderado	Muy Alto	Moderado
Internos			
Rehacer o modificar el levantamiento topográfico debido a que no se ubicó el Bench Mark en el terreno.	Bajo	Moderado	Moderado
Rehacer o modificar el levantamiento topográfico debido a que la poligonal trazada cierra con un error más de lo permitido.	Bajo	Moderado	Moderado
Modificaciones arquitectónicas por nuevos modelamientos en los elementos estructurales.	Alto	Moderado	Moderado
Modificaciones arquitectónicas por sugerencias de los beneficiarios.	Moderado	Moderado	Moderado
Nuevos procesos de análisis y modelación por modificaciones arquitectónicas.	Alto	Alto	Moderado
Modificaciones inesperadas en los diseños para evitar daños en edificaciones vecinas.	Bajo	Alto	Moderado
Inconsistencias entre en el diseño estructural proyectado y las condiciones del terreno previstas, debido a problemas en el estudio de suelos.	Moderado	Alto	Moderado
Rehacer modelamientos estructurales debido a que el refuerzo resulto sub o sobre estimado por errores técnicos.	Moderado	Muy Alto	Moderado
Rehacer modelamientos por ambigüedad en la información suministrada como base para los diseños estructurales.	Alto	Alto	Moderado
Demoras en la modificación y/o reajustes a los diseños.	Moderado	Alto	Moderado
Modificaciones en la memoria descriptiva debido a incoherencias con el proyecto.	Bajo	Bajo	Bajo

Riesgo	Probabilidad	Impacto en cronograma	Impacto en presupuesto
Internos			
Modificaciones en las especificaciones técnicas debido a que no concuerdan con las partidas indicadas del presupuesto.	Bajo	Bajo	Bajo
Modificaciones en las especificaciones técnicas debido a que no concuerdan con los planos del expediente.	Bajo	Moderado	Bajo
Modificaciones en el análisis de precios unitarios debido a una gran diferencia entre el precio de los recursos con los del mercado.	Bajo	Alto	Bajo
Modificaciones en el diagrama Gantt.	Moderado	Alto	Bajo
Modificaciones en el diseño de planos por modificaciones arquitectónicas.	Muy Alto	Muy Alto	Moderado
Errores técnicos en el proceso de dibujo de planos.	Alto	Muy Alto	Moderado
Errores presentados en el diseño por la omisión de requisitos normativos.	Bajo	Muy Alto	Moderado
Retrasos por modificaciones de orden técnico legal en la alternativa seleccionada en el estudio de pre inversión.	Bajo	Muy Alto	Moderado
Tecnológicos			
Manejo inadecuado de los programas.	Moderado	Muy Alto	Alto
Incompatibilidad de los diseños con los programas usados.	Moderado	Alto	Alto
Uso de programas antiguos.	Alto	Muy Alto	Muy Alto
Perdida de archivos por daños eléctricos, base de datos y/o informáticos.	Muy Bajo	Muy Alto	Muy Alto

Tabla 53. Resultados del procesamiento de las encuestas referidas a la fase de ejecución.

Riesgo	Probabilidad	Impacto en cronograma	Impacto en presupuesto
Legales y Normativos			
Modificaciones en el Reglamento Nacional de Edificaciones o en la Ley del Impuesto a la Renta.	Bajo	Moderado	Moderado
Demora en los trámites para permisos.	Moderado	Muy Alto	Moderado
Multas por retrasos.	Moderado	Bajo	Bajo
Retraso en el pago a los contratistas y/o subcontratistas.	Moderado	Moderado	Bajo
Detención de la obra por eventos políticos.	Moderado	Muy Alto	Muy Alto
Demora en la tramitación y aprobación de las valorizaciones.	Bajo	Moderado	Bajo
Externos			
Subcontratistas y Proveedores			
Bajo rendimiento del personal contratado.	Alto	Muy Alto	Muy Alto
Poca mano de obra calificada.	Moderado	Muy Alto	Muy Alto
Poca disponibilidad de personal.	Moderado	Muy Alto	Alto
Poca motivación del personal obrero.	Moderado	Alto	Alto
Abandono del personal, debido a pocas garantías laborales.	Bajo	Alto	Moderado
Baja productividad y rendimiento de los equipos y/o maquinarias.	Alto	Alto	Alto
Escasos proveedores con capacidad para satisfacer las demandas establecidas.	Bajo	Alto	Moderado
Falta de proveedores confiables.	Bajo	Alto	Moderado
Recortes presupuestarios.	Bajo	Moderado	Moderado
Fraude por parte de los proveedores.	Muy Bajo	Alto	Muy Alto
Quiebra del contratista o algún subcontratista.	Muy Bajo	Muy Alto	Muy Alto
Social			
Quejas y reclamos de la comunidad adyacente a la ubicación de la obra.	Moderado	Bajo	Bajo
Deficiente comunicación entre la entidad y contratista.	Moderado	Bajo	Bajo

Riesgo	Probabilidad	Impacto en cronograma	Impacto en presupuesto
Social			
Deficiente comunicación entre los beneficiarios y contratista.	Bajo	Bajo	Muy Bajo
Oposición y/o rechazo de la comunidad.	Muy Bajo	Muy Alto	Moderado
Perdida de días laborables por feriados debido a la cultura y costumbres locales no previstas en el proyecto.	Muy Bajo	Bajo	Muy Bajo
Condiciones climáticas y Desastres naturales			
Lluvias torrenciales.	Moderado	Moderado	Moderado
Heladas.	Muy Bajo	Alto	Alto
Deslizamientos, aludes, derrumbes o huaycos.	Muy Bajo	Muy Alto	Muy Alto
Inundaciones.	Muy Bajo	Alto	Alto
Internos			
Técnicos en la fase de diseño			
Defectos de diseño.	Moderado	Alto	Alto
Especificaciones técnicas poco detalladas.	Moderado	Moderado	Moderado
Presupuesto mal elaborado.	Bajo	Moderado	Alto
Retrasos por las demoras en las respuestas de las consultas a la consultora que elaboro el expediente técnico.	Bajo	Moderado	Bajo
Retrasos por demoras en las respuestas de las consultas a la consultora, debido a la perdida de personal clave que elaboro el expediente técnico .	Muy Bajo	Moderado	Bajo
Técnicos en la fase de Ejecución			
Nivel freático muy cerca de la superficie, y no lo señala el expediente técnico.	Bajo	Alto	Moderado
La capacidad portante del suelo es inferior a la que señala el expediente técnico.	Bajo	Alto	Moderado
Las referencias del replanteo mal tomadas.	Bajo	Moderado	Bajo

Riesgo	Probabilidad	Impacto en cronograma	Impacto en presupuesto
Técnicos en la fase de Ejecución			
Apuntalamiento inadecuado de encofrados.	Moderado	Alto	Alto
Errores en el armado y colocación de los fierros en los elementos estructurales.	Moderado	Alto	Alto
Aceleración de la corrosión del acero habilitado por el clima.	Alto	Alto	Alto
La calidad del agregado no cumple con las especificaciones técnicas.	Moderado	Moderado	Moderado
Deficiencias en la preparación del concreto en obra.	Alto	Alto	Alto
Errores al obtener las muestras de concreto fresco para pruebas de resistencia.	Alto	Moderado	Bajo
Demoras en los vaciados programados de concreto.	Alto	Alto	Alto
Mal asentado de ladrillo.	Moderado	Alto	Alto
Instalaciones eléctricas deficientes.	Bajo	Moderado	Alto
Instalaciones de agua deficientes (Red de tuberías).	Moderado	Alto	Alto
Instalaciones de aguas pluviales deficientes (Red de tuberías).	Bajo	Moderado	Moderado
Instalaciones de desagüe deficientes (Red de tuberías).	Moderado	Alto	Alto
Deficiencias en la ubicación de los puntos de agua.	Moderado	Moderado	Alto
Deficiencias en la ubicación de los puntos desagüe.	Moderado	Alto	Alto
Deficiencias en la ubicación de aparatos sanitarios.	Bajo	Moderado	Moderado
Deficiencia en los acabados.	Alto	Alto	Alto
Aparición de fisuras y grietas en elementos estructurales.	Moderado	Alto	Alto
Daños o deterioros en la infraestructura por descuido y falta de protección en la obra.	Alto	Alto	Alto
Derrames al suelo de material volátil, toxico o contaminante.	Moderado	Alto	Alto

Riesgo	Probabilidad	Impacto en cronograma	Impacto en presupuesto
Técnicos en la fase de Ejecución			
Dificultad para el traslado del material excedente a los botaderos señalados en el expediente técnico.	Moderado	Bajo	Moderado
Desabastecimiento de agua en la obra.	Bajo	Alto	Moderado
Desabastecimiento de energía eléctrica en la obra.	Moderado	Alto	Moderado
Deficiente almacenamiento de materiales.	Alto	Alto	Alto
Exceso en los desperdicios de materiales.	Alto	Moderado	Alto
Extravíos y pérdidas de materiales, herramientas o equipos.	Moderado	Alto	Alto
Logística y Transporte			
Llegada tardía de materiales a obra.	Moderado	Alto	Moderado
Materiales con defectos de fábrica.	Bajo	Moderado	Moderado
Deficiencia en vías de acceso y escape.	Moderado	Moderado	Moderado
Aumento de precio en los materiales por escases de los mismos.	Bajo	Alto	Alto
Materiales con calidad inferior a las de las especificaciones técnicas.	Moderado	Alto	Alto
Seguridad, salud ocupacional y medio ambiente (HSE)			
Consumo de sustancias alucinógenas dentro de la obra.	Bajo	Bajo	Bajo
Consumo de bebidas alcohólicas dentro de la obra.	Bajo	Moderado	Bajo
Caída de herramientas y/o escombros en áreas vecinas a este, causando daños.	Moderado	Bajo	Moderado
Accidentes en la construcción por EPP inadecuados (Equipos de Protección Personal).	Moderado	Alto	Alto
Omisión de procesos de seguridad.	Alto	Moderado	Moderado
Dificultad para operar maquinaria grande por cercanías con las redes eléctricas.	Moderado	Moderado	Moderado
Carencia de elementos de seguridad en las operaciones.	Alto	Moderado	Moderado

Riesgo	Probabilidad	Impacto en cronograma	Impacto en presupuesto
Seguridad, salud ocupacional y medio ambiente (HSE)			
Deficiencia en los sistemas de protección.	Alto	Moderado	Moderado
Dirección de Proyectos			
Planificación			
Exceso de trabajo y horas extras no previstas por trabajos no programados.	Alto	Moderado	Alto
Errores en la programación de obra; se presentan traslapes de actividades.	Alto	Alto	Alto
Inadecuada planificación y asignación de tareas y/o responsabilidades del personal profesional a cargo del proyecto.	Alto	Alto	Alto
Entrega tardía del programa de trabajo.	Alto	Alto	Moderado
Apretado calendario del proyecto	Alto	Alto	Alto
Control			
Falta de seguimiento permanente de tareas y actividades	Alto	Alto	Alto
Pérdida de documentos.	Alto	Alto	Moderado
Retrasos en el comienzo de la obra, actividades y entregas del proyecto.	Alto	Alto	Alto
Problemas que surgen cuando se construye con especificaciones diferentes a las indicadas en el proyecto.	Bajo	Alto	Alto

ANEXO 03

Formato de encuesta utilizado en las entrevistas sobre la fase de diseño

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA - E. A. P. DE INGENIERÍA CIVIL

ENTREVISTA DE ESTUDIO PARA IDENTIFICAR RIESGOS A LOS QUE ESTÁN EXPUESTOS LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA EN EL ÁREA DE EDIFICACIONES.
TESIS: "GESTIÓN DE RIESGOS EN PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA APLICANDO LA GUÍA METODOLÓGICA DEL PMBOK"

Nombre y Apellidos: _____
 Número de proyectos en los que participo: _____
 Fecha: _____ N° _____

CÓDIGO	TIPO DE RIESGO	MARQUE CON UNA X LA PROBABILIDAD DE QUE SE PRESENTE EL RIESGO					MARQUE CON UNA X EL IMPACTO QUE GENERARÍA EL RIESGO EN EL CRONOGRAMA DEL PROYECTO					MARQUE CON UNA X EL IMPACTO QUE GENERARÍA EL RIESGO EN EL PRESUPUESTO DEL PROYECTO					OBSERVACIÓN	
		MB = MUY BAJO B = BAJO MO = MODERADO A = ALTO MA = MUY ALTO																
		MB	B	MO	A	MA	MB	B	MO	A	MA	MB	B	MO	A	MA		
		5%	10%	20%	40%	80%	10%	30%	50%	70%	90%	10%	30%	50%	70%	90%		
	LEGALES Y NORMATIVOS																	
RN1	Modificaciones en el diseño de planos de acuerdo a los requerimientos del reglamento o normatividad.																	
RN2	Modificaciones en el proceso de análisis y modelación de estructuras por requerimientos del reglamento o normatividad.																	
RN3	Rehacer diseños por la no aprobación de Licencias de Construcción.																	
RN4	Modificaciones y/o cambios en la normativa vigente.																	
RN5	Demoras por la obtención de permisos y licencias ante las Empresas prestadoras de servicios u otras entidades.																	
RN6	Demora en la aprobación de pagos al consultor.																	
	EXTERNOS																	
	Social																	
ES1	Retraso en las actividades debido a la no disponibilidad de uso del terreno por desacuerdos con la comunidad.																	
ES2	Retrasos debido a que no concuerdan las medidas del terreno con la escritura pública.																	
ES3	Falta de coordinación entre el jefe del proyecto y el evaluador.																	
ES4	Falta de comunicación y coordinación entre el consultor, la entidad y los beneficiarios.																	
	Consultor																	
EC1	Demora en el levantamiento de observaciones.																	
EC2	Cambios o rotación de personal encargados de la coordinación, organización y dirección del proyecto.																	
EC3	Lentitud en la toma de decisiones.																	
EC4	Falta de comunicación y coordinación entre los miembros del equipo que elaboran el proyecto.																	
	INTERNOS																	
IN1	Rehacer o modificar el levantamiento topográfico debido a que no se ubicó el Bench Mark en el terreno.																	
IN2	Rehacer o modificar el levantamiento topográfico debido a que la poligonal trazada cierra con un error más de lo permitido.																	
IN3	Modificaciones arquitectónicas por nuevos modelamientos en los elementos estructurales.																	
IN4	Modificaciones arquitectónicas por sugerencias de los beneficiarios.																	
IN5	Nuevos procesos de análisis y modelación por modificaciones arquitectónicas.																	

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
 FACULTAD DE INGENIERÍA - E. A. P. DE INGENIERÍA CIVIL
 ENTREVISTA DE ESTUDIO PARA IDENTIFICAR RIESGOS A LOS QUE ESTÁN EXPUESTOS LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA EN EL ÁREA DE EDIFICACIONES.
 TESIS: "GESTIÓN DE RIESGOS EN PROYECTOS DE INVERSIÓN PUBLICA APLICANDO LA GUÍA METODOLÓGICA DEL PMBOK"

CÓDIGO	TIPO DE RIESGO	MARQUE CON UNA X LA PROBABILIDAD DE QUE SE PRESENTE EL RIESGO					MARQUE CON UNA X EL IMPACTO QUE GENERARÍA EL RIESGO EN EL CRONOGRAMA DEL PROYECTO					MARQUE CON UNA X EL IMPACTO QUE GENERARÍA EL RIESGO EN EL PRESUPUESTO DEL PROYECTO					OBSERVACIÓN
		MB = MUY BAJO B = BAJO MO = MODERADO A = ALTO MA = MUY ALTO															
		MB	B	MO	A	MA	MB	B	MO	A	MA	MB	B	MO	A	MA	
5%	10%	20%	40%	80%	10%	30%	50%	70%	90%	10%	30%	50%	70%	90%			
INTERNOS																	
IN6	Modificaciones inesperadas en los diseños para evitar daños en edificaciones vecinas.																
IN7	Inconsistencias entre en el diseño estructural proyectado y las condiciones del terreno previstas, debido a problemas en el estudio de suelos.																
IN8	Rehacer modelamientos estructurales debido a que el refuerzo resulto sub o sobre estimado por errores técnicos.																
IN9	Rehacer modelamientos por ambigüedad en la información suministrada como base para los diseños estructurales.																
IN10	Demoras en la modificación y/o reajustes a los diseños.																
IN11	Modificaciones en la memoria descriptiva debido a incoherencias con el proyecto.																
IN12	Modificaciones en las especificaciones técnicas debido a que no concuerdan con las partidas indicadas del presupuesto.																
IN13	Modificaciones en las especificaciones técnicas debido a que no concuerdan con los planos del expediente.																
IN14	Modificaciones en el análisis de precios unitarios debido a una gran diferencia entre el precio de los recursos con los del mercado.																
IN15	Modificaciones en el diagrama Gantt.																
IN16	Modificaciones en el diseño de planos por modificaciones arquitectónicas.																
IN17	Errores técnicos en el proceso de dibujo de planos.																
IN18	Errores presentados en el diseño por la omisión de requisitos normativos.																
IN19	Retrasos por modificaciones de orden técnico legal en la alternativa seleccionada en el estudio de pre inversión.																
TECNOLÓGICOS																	
TE1	Manejo inadecuado de los programas.																
TE2	Incompatibilidad de los diseños con los programas usados.																
TE3	Uso de programas antiguos.																
TE4	Perdida de archivos por daños eléctricos, base de datos y/o informáticos.																

ANEXO 04

Formato de encuesta utilizado en las entrevistas sobre la fase de ejecución

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
 FACULTAD DE INGENIERÍA - E. A. P. DE INGENIERÍA CIVIL
 ENTREVISTA DE ESTUDIO PARA IDENTIFICAR RIESGOS A LOS QUE ESTÁN EXPUESTOS LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA EN EL ÁREA DE EDIFICACIONES.
 TESIS: "GESTIÓN DE RIESGOS EN PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA APLICANDO LA GUÍA METODOLÓGICA DEL PMBOK"

Nombre y Apellidos: _____
 Número de proyectos en los que participo: _____
 Fecha: _____ N° _____

CÓDIGO	TIPO DE RIESGO	MARQUE CON UNA X LA PROBABILIDAD DE QUE SE PRESENTE EL RIESGO					MARQUE CON UNA X EL IMPACTO QUE GENERARÍA EL RIESGO EN EL CRONOGRAMA DEL PROYECTO					MARQUE CON UNA X EL IMPACTO QUE GENERARÍA EL RIESGO EN EL PRESUPUESTO DEL PROYECTO					OBSERVACIÓN	
		MB = MUY BAJO B = BAJO MO = MODERADO A = ALTO MA = MUY ALTO																
		MB	B	MO	A	MA	MB	B	MO	A	MA	MB	B	MO	A	MA		
5%	10%	20%	40%	80%	10%	30%	50%	70%	90%	10%	30%	50%	70%	90%				
	LEGALES Y NORMATIVOS																	
LN1	Modificaciones en el Reglamento Nacional de Edificaciones o en la Ley del Impuesto a la Renta.																	
LN2	Demora en los trámites para permisos.																	
LN3	Multas por retrasos.																	
LN4	Retraso en el pago a los contratistas y/o subcontratistas.																	
LN5	Detención de la obra por eventos políticos.																	
LN6	Demora en la tramitación y aprobación de las valorizaciones.																	
	EXTERNOS																	
	Subcontratistas y Proveedores																	
ESP1	Bajo rendimiento del personal contratado.																	
ESP2	Poca mano de obra calificada.																	
ESP3	Poca disponibilidad de personal.																	
ESP4	Poca motivación del personal obrero.																	
ESP5	Abandono del personal, debido a pocas garantías laborales.																	
ESP6	Baja productividad y rendimiento de los equipos y/o maquinarias.																	
ESP7	Escasos proveedores con capacidad para satisfacer las demandas establecidas.																	
ESP8	Falta de proveedores confiables.																	
ESP9	Recortes presupuestarios.																	
ESP10	Fraude por parte de los proveedores.																	
ESP11	Quiebra del contratista o algún subcontratista.																	
	Social																	
ES1	Quejas y reclamos de la comunidad adyacente a la ubicación de la obra.																	
ES2	Deficiente comunicación entre la entidad y contratista.																	
ES3	Deficiente comunicación entre los beneficiarios y contratista.																	
ES4	Oposición y/o rechazo de la comunidad.																	
ES5	Perdida de días laborables por feriados debido a la cultura y costumbres locales no previstas en el proyecto.																	

CÓDIGO	TIPO DE RIESGO	MARQUE CON UNA X LA PROBABILIDAD DE QUE SE PRESENTE EL RIESGO					MARQUE CON UNA X EL IMPACTO QUE GENERARÍA EL RIESGO EN EL CRONOGRAMA DEL PROYECTO					MARQUE CON UNA X EL IMPACTO QUE GENERARÍA EL RIESGO EN EL PRESUPUESTO DEL PROYECTO					OBSERVACIÓN
		MB = MUY BAJO B = BAJO MO = MODERADO A = ALTO MA = MUY ALTO															
		MB	B	MO	A	MA	MB	B	MO	A	MA	MB	B	MO	A	MA	
		5%	10%	20%	40%	80%	10%	30%	50%	70%	90%	10%	30%	50%	70%	90%	
Condiciones climáticas y Desastres naturales																	
ECD1	Lluvias torrenciales.																
ECD2	Heladas.																
ECD3	Deslizamientos, aludes, derrumbes o huaycos.																
ECD4	Inundaciones.																
INTERNOS																	
Técnicos en la fase de diseño																	
ITD1	Defectos de diseño.																
ITD2	Especificaciones técnicas poco detalladas.																
ITD3	Presupuesto mal elaborado.																
ITD4	Retrasos por las demoras en las respuestas de las consultas a la consultora que elaboro el expediente técnico.																
ITD5	Retrasos por demoras en las respuestas de las consultas a la consultora, debido a la pérdida de personal clave que elaboro el expediente técnico .																
Técnicos en la fase de Ejecución																	
ITE1	Nivel freático muy cerca de la superficie, y no lo señala el expediente técnico.																
ITE2	La capacidad portante del suelo es inferior a la que señala el expediente técnico.																
ITE3	Las referencias del replanteo mal tomadas.																
ITE4	Apuntalamiento inadecuado de encofrados.																
ITE5	Errores en el armado y colocación de los fierros en los elementos estructurales.																
ITE6	Aceleración de la corrosión del acero habilitado por el clima.																
ITE7	La calidad del agregado no cumple con las especificaciones técnicas.																
ITE8	Deficiencias en la preparación del concreto en obra.																
ITE9	Errores al obtener las muestras de concreto fresco para pruebas de resistencia.																
ITE10	Demoras en los vaciados programados de concreto.																
ITE11	Mal asentado de ladrillo.																
ITE12	Instalaciones eléctricas deficientes.																
ITE13	Instalaciones de agua deficientes (Red de tuberías).																
ITE14	Instalaciones de aguas pluviales deficientes (Red de tuberías).																
ITE15	Instalaciones de desagüe deficientes (Red de tuberías).																
ITE16	Deficiencias en la ubicación de los puntos de agua.																
ITE17	Deficiencias en la ubicación de los puntos desagüe.																
ITE18	Deficiencias en la ubicación de aparatos sanitarios.																
ITE19	Deficiencia en los acabados.																
ITE20	Aparición de fisuras y grietas en elementos estructurales.																
ITE21	Daños o deterioros en la infraestructura por descuido y falta de protección en la obra.																
ITE22	Derrames al suelo de material volátil, toxico o contaminante.																
ITE23	Dificultad para el traslado del material excedente a los botaderos señalados en el expediente técnico.																

CÓDIGO	TIPO DE RIESGO	MARQUE CON UNA X LA PROBABILIDAD DE QUE SE PRESENTE EL RIESGO					MARQUE CON UNA X EL IMPACTO QUE GENERARÍA EL RIESGO EN EL CRONOGRAMA DEL PROYECTO					MARQUE CON UNA X EL IMPACTO QUE GENERARÍA EL RIESGO EN EL PRESUPUESTO DEL PROYECTO					OBSERVACIÓN
		MB = MUY BAJO B = BAJO MO = MODERADO A = ALTO MA = MUY ALTO															
		MB	B	MO	A	MA	MB	B	MO	A	MA	MB	B	MO	A	MA	
		5%	10%	20%	40%	80%	10%	30%	50%	70%	90%	10%	30%	50%	70%	90%	
	Técnicos en la fase de Ejecución																
ITE24	Desabastecimiento de agua en la obra.																
ITE25	Desabastecimiento de energía eléctrica en la obra.																
ITE26	Deficiente almacenamiento de materiales.																
ITE27	Exceso en los desperdicios de materiales.																
ITE28	Extravíos y pérdidas de materiales, herramientas o equipos.																
	Logística y Transporte																
ILT1	Llegada tardía de materiales a obra.																
ILT2	Materiales con defectos de fábrica.																
ILT3	Deficiencia en vías de acceso y escape.																
ILT4	Aumento de precio en los materiales por escases de los mismos.																
ILT5	Materiales con calidad inferior a las de las especificaciones técnicas.																
	Seguridad, salud ocupacional y medio ambiente (HSE)																
HSE1	Consumo de sustancias alucinógenas dentro de la obra.																
HSE2	Consumo de bebidas alcohólicas dentro de la obra.																
HSE3	Caída de herramientas y/o escombros en áreas vecinas a este, causando daños.																
HSE4	Accidentes en la construcción por EPP inadecuados (Equipos de Protección Personal).																
HSE5	Omisión de procesos de seguridad.																
HSE6	Dificultad para operar maquinaria grande por cercanías con las redes eléctricas.																
HSE7	Carencia de elementos de seguridad en las operaciones.																
HSE8	Deficiencia en los sistemas de protección.																
	DIRECCION DE PROYECTOS																
	Planificación																
DPL1	Exceso de trabajo y horas extras no previstas por trabajos no programados.																
DPL2	Errores en la programación de obra; se presentan traslapes de actividades.																
DPL3	Inadecuada planificación y asignación de tareas y/o responsabilidades del personal profesional a cargo del proyecto.																
DPL4	Entrega tardía del programa de trabajo.																
DPL5	Apretado calendario del proyecto																
	Control																
DCN1	Falta de seguimiento permanente de tareas y actividades																
DCN2	Pérdida de documentos.																
DCN3	Retrasos en el comienzo de la obra, actividades y entregas del proyecto.																
DCN4	Problemas que surgen cuando se construye con especificaciones diferentes a las indicadas en el proyecto.																