

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE TITULACIÓN POR TESIS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**GESTIÓN DE RIESGOS PARA CONTROLAR IMPREVISTOS
EN LA EJECUCIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS EN OBRAS
DE EDIFICACIÓN**

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

PRESENTADA POR:

Bach. PURIZACA LÉVANO, DIEGO ANGEL

Bach. SURAY BERECHÉ, JORGE JEAN PIERR

Asesor: Mg. Ing. TORRES PÉREZ, ENRIQUE LUIS

LIMA-PERÚ

2020

DEDICATORIA

La presente investigación va dedicada para mis padres Lucy y Manuel, quienes son mi motivación a ser mejor persona y profesional día a día. A mi hermano José Manuel, quien siempre estuvo conmigo para apoyarme en todo momento de este largo camino que ya está llegando a su fin. Para todas mis verdaderas amistades, quienes creyeron y confiaron en que llegaría a terminar satisfactoriamente toda esta bonita etapa de mi vida.

Diego Angel Purizaca Lévano.

La presente tesis se la dedico a mis padres, Jorge Suray y Cristina Bereche, por todo el esfuerzo y apoyo incondicional en este arduo camino universitario. A mi hermana, Sayto, por sus enseñanzas a lo largo de mi vida, a mis familiares, amigos y todas las personas que estuvieron siempre presente para aconsejarme, motivarme y apoyarme durante estos hermosos años.

Jorge Jean Pierr Suray Bereche.

AGRADECIMIENTO

Queremos empezar dando gracias a Dios, por guiarnos en cada paso que damos en nuestra vida y por permitirnos llevar a cabo esta investigación, a nuestra alma mater por convertirse en nuestro segundo hogar, a sus docentes por la excelente formación y conocimientos brindados a lo largo de nuestra etapa universitaria, a nuestros padres por su amor incondicional y enseñanzas desde nuestros primeros años de vida, a nuestros familiares, amigos y todas aquellas personas que nos acompañaron para poder lograr esta meta.

Así mismo agradecer a nuestros asesores: Dr. Andrés Valencia y Mg. Enrique Torres, por su apoyo constante a lo largo de la elaboración de esta tesis, brindándonos conocimientos sobre nuestro tema de investigación, agradecemos también a todas las personas que nos ayudaron al desarrollo de la presente tesis, entre ellos ingenieros civiles, que nos compartieron su experiencia en el tema de investigación. y finalmente a todas aquellas personas que estuvieron a la expectativa del desarrollo de la tesis.

Diego Angel Purizaca Lévano y

Jorge Jean Pierr Suray Bereche.

INDICE GENERAL

RESUMEN	x
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1. Descripción y formulación del problema	3
1.1.1. Problema general	4
1.1.2. Problemas específicos	5
1.2. Objetivos de la investigación	5
1.2.1. Objetivo general:.....	5
1.2.2. Objetivo específicos	6
1.3. Delimitación de la investigación	7
1.4. Justificación e importancia de la investigación	8
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	9
2.1. Antecedentes del estudio de investigación	9
2.2. Investigaciones relacionadas con la investigación	9
2.2.1. En el ámbito Nacional.....	9
2.2.2. En el ámbito Internacional	11
2.3. Bases teóricas y científicas que sustenta la investigación.....	13
2.3.1. Gestión de riesgos	13
2.3.1.1.Gestión de Riesgos según la Guía del PMBOK.....	14
2.3.1.2.Gestión de Riesgos según la metodología del PRINCE2	22
2.3.1.3.Gestión de Riesgos según la Guía del PRAM.....	30
2.3.1.4.Gestión de Riesgos según la Norma ISO 31000	35
2.3.2. Imprevistos.....	42
2.3.2.1. Área de calidad	42

2.3.2.2.	Área de producción.....	43
2.3.2.3.	Área administrativa	43
2.3.2.4.	Área de control de proyecto	43
2.3.2.5.	Área de prevención de riesgos y salud ocupacional.....	44
2.4.	Definición de términos básicos	44
2.5.	Hipótesis de trabajo	45
2.5.1.	Hipótesis de trabajo principal	45
2.5.2.	Hipótesis de trabajo secundarios.....	45
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN		46
3.1.	Tipo y nivel de investigación	46
3.1.1.	Tipo de investigación.....	46
3.1.2.	Nivel de investigación.....	46
3.2.	Diseño de la investigación.....	46
3.3.	Población y muestra	47
3.4.	Variables.....	47
3.4.1.	Variables independientes	47
3.4.2.	Variables dependientes	47
3.5.	Definición conceptual de variables	48
3.5.1.	Variable de la hipótesis de trabajo general	48
3.5.2.	Variable de la hipótesis de trabajo secundaria.....	48
3.5.3.	Operacionalización de variables	49
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	50
3.6.1.	Tipos de técnicas e instrumentos	50
3.7.	Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos	50
3.8.	Procedimiento para la recolección de datos	50
3.9.	Técnicas para el procesamiento de análisis de información.....	51

CAPÍTULO IV: DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	52
4.1. Comparación de las metodologías y estándares: PMBOK, PRINCE2, PRAM e ISO 31000.....	52
4.2. Propuesta de plan de gestión de riesgos en la construcción	53
4.3. Propuesta de procesos para la gestión de riesgos en construcción	57
4.3.1. Identificación de los riesgos	57
4.3.1.1. Riesgos Identificados	59
4.3.1.2. Análisis de Causa-Raíz	61
4.3.1.3. Registro de riesgos	64
4.3.2. Análisis de los riesgos	66
4.3.2.1. Análisis cualitativo de los riesgos	66
4.3.2.2. Evaluación de probabilidad de ocurrencia	67
4.3.2.3 Evaluación del nivel de impacto	69
4.3.2.4. Evaluación de la prioridad del riesgo.....	71
4.3.2.5. Matriz de probabilidad e impacto	71
4.3.2.6. Resultados de la evaluación cualitativa del riesgo.....	74
4.3.3. Planificar respuesta a los riesgos	76
4.3.3.1. Tipos de respuesta que propone el PRINCE2 para riesgos negativos (Amenazas)	76
4.3.3.2. Matriz de riesgo	89
4.3.4. Seguimiento y control de los riesgos	89
CAPITULO V: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	93
5.1. Resultados de la Investigación	93
5.2. Análisis e Interpretación de Resultados	93
5.2.1. Identificación de los riesgos	93
5.2.2. Análisis de los riesgos	94

5.2.3. Planificar respuesta a los riesgos	94
5.2.4. Seguimiento y control a los riesgos	94
5.3. Discusión	95
CONCLUSIONES	98
RECOMENDACIONES.....	100
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	101
ANEXOS	103

INDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Planificar la Gestión de los Riesgos: Entradas, herramientas y técnicas, y salidas.	15
Figura N° 2: Identificar los riesgos: entradas herramientas y técnicas, y salidas.	17
Figura N° 3: Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos: Entradas, herramientas y técnicas, y salidas.	18
Figura N° 4: Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos: Entradas, herramientas y técnicas, y salidas.	19
Figura N° 5: Planificar la Respuesta a los Riesgos: Entradas, herramientas y técnicas, y salidas.	20
Figura N° 6: Implementar la Respuesta a los Riesgos: Entradas, herramientas y técnicas, y salidas.	21
Figura N° 7: Monitorear Riesgos: Entradas, herramientas y técnicas, y salidas.	22
Figura N° 8: Etapas de la gestión de riesgos.	23
Figura N° 9: Ejemplo de una cuadrícula de probabilidad e impacto	27
Figura N° 10: Etapas de la gestión de riesgo, modelo PRAM.	31
Figura N° 11: Procesos de la gestión de riesgo.	36
Figura N° 12: Áreas fundamentales en proyectos de edificación.	42
Figura N° 13: Esquema de propuesta de gestión de riesgo.	56
Figura N° 14: Diagrama de Ishikawa para riesgos en calidad y producción.	62
Figura N° 16: Diagrama de Ishikawa para riesgos en administración.	62
Figura N° 17: Diagrama de Ishikawa para riesgos en control de proyecto.	63
Figura N° 19: Diagrama de Ishikawa para riesgos en prevención de riesgo y salud ocupacional.	63

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Tipos de respuesta a los riesgos	28
Tabla N° 2: Operacionalización de variables	49
Tabla N° 3: Comparación de metodologías para gestión de riesgos.	54
Tabla N° 4: Cuadro de riesgos identificados.	60
Tabla N° 5: Cuadro de clasificación de riesgos según su área.	61
Tabla N° 6: Registro de riesgos	65
Tabla N° 7: Categorías de la probabilidad de ocurrencia del riesgo.	67
Tabla N° 8: Registro de riesgos, según su probabilidad de ocurrencia.	68
Tabla N° 9: Categorías del nivel de impacto del riesgo.	69
Tabla N° 10: Registro de riesgos, según su nivel de impacto.	70
Tabla N° 11: Categorías de prioridad de riesgo.	71
Tabla N° 12: Niveles de prioridad del riesgo.	72
Tabla N° 13: Registro de riesgos, según su prioridad.	73
Tabla N° 14: Registro de riesgos, según su análisis cualitativo.	75
Tabla N° 15: Categorías de planificación de respuestas.	77
Tabla N° 16: Planificación de respuesta a los riesgos.	78
Tabla N° 17: Reevaluación del riesgo.	91
Tabla N° 18: Cronograma de control de los riesgos	91
Tabla N° 19: Cronograma de reuniones y auditorías.	92
Tabla N° 20: Reconocimiento y auditorías del riesgo.	92
Tabla N° 21: Resultados de la investigación.	93

RESUMEN

El presente estudio de investigación denominado “Gestión de riesgos para controlar imprevistos en la ejecución de movimiento de tierras en proyectos de edificación”, tuvo como objetivo general proponer un plan de gestión de riesgos para controlar los imprevistos que intervengan en la partida de movimiento de tierras para proyectos de edificación, basándose en una metodología mixta, para la cual se analizó cuatro metodologías importantes en la rama de gestión de riesgos.

Para la identificación de riesgos, nos basamos en la metodología del PRAM, se recolectó datos de diferentes fuentes, de los cuál pudimos identificar 22 imprevistos que fueron clasificados en cuatro áreas del proyecto. Posteriormente se detectó las fuentes de origen de cada uno de los imprevistos.

Continuamente, se procedió al análisis de riesgos, según la metodología del PMBOK, en el cuál se determinó un valor y categoría para cada uno de los imprevistos, respecto a su probabilidad de ocurrencia y nivel de impacto en el proyecto, estableciendo así, la categoría de prioridad para los imprevistos analizados.

Luego se procedió a la planificación de respuesta del riesgo, según la metodología del PRINCE2. En este proceso se establecieron planes de solución para poder controlar las fuentes de origen de cada imprevisto, donde se delegó responsabilidades para garantizar el correcto funcionamiento del plan de gestión propuesto.

Finalmente se desarrolló el proceso de seguimiento y control del riesgo, siguiendo lo establecido en la ISO 31000, donde se establecieron técnicas y herramientas para lograr dicho proceso, garantizando así, el funcionamiento de la propuesta.

Palabras claves: Gestión de riesgos, imprevistos, identificación de riesgos, análisis de riesgos, planificación de repuesta a los riesgos, seguimiento y control de los riesgos.

ABSTRACT

The present research study called “Risk management to control unforeseen events in the execution of earthworks in building projects”, had the general objective of proposing a risk management plan to control unforeseen events that intervene in the movement of earth for building projects, based on a mixed methodology, for which four important methodologies in the risk management branch were analyzed.

To identify risks, we rely on the PRAM methodology, data was collected from different sources, from which we were able to identify 22 unforeseen events that were classified in four areas of the project. Subsequently, the sources of origin of each of the unforeseen events were detected.

Continuously, the risk analysis was carried out, according to the PMBOK methodology, in which a value and category were determined for each of the contingencies, regarding their probability of occurrence and level of impact on the project, thus establishing the priority category for the contingencies analyzed.

Then, the risk response planning was carried out, according to the PRINCE2 methodology. In this process, solution plans were established to control the sources of origin of each unforeseen event, where responsibilities were delegated to guarantee the correct operation of the proposed management plan.

Finally, the risk monitoring and control process was developed, following the provisions of ISO 31000, where techniques and tools were established to achieve said process, thus guaranteeing the operation of the proposal.

Keywords: Risk management, unforeseen events, risk identification, risk analysis, risk response planning, risk monitoring and control.

INTRODUCCIÓN

Los proyectos de edificación, como toda obra de construcción, se ejecuta en términos de incertidumbre, sin saber que imprevistos puedan intervenir durante el ciclo de vida del mismo, ocasionado así dificultades para lograr los objetivos del proyecto. En la actualidad, son muchos los proyectos que se ejecutan sin tener en cuenta los imprevistos que puedan ocurrir a lo largo de la ejecución del proyecto, es por eso la importancia de contar un plan de gestión de riesgos, que nos permita poder controlar el imprevisto para que no ocurra, quiere decir que no se materialice el riesgo.

Una de las partidas fundamentales y primeras a ejecutar en todo proyecto de edificación es sin duda, la de movimiento de tierras, donde logran intervenir muchos factores que originan los imprevistos. Esta investigación tiene como propósito la propuesta de un plan de gestión de riesgos, estableciendo procesos con herramientas y técnicas para su desarrollo, todo esto mediante una metodología mixta, la cual se basará en un análisis de cuatro metodologías logrando obtener lo mejor de cada una de ellas. Esto logrará minimizar los imprevistos que sean una amenaza para el proyecto, asegurando así los tiempos y costos planificados inicialmente, además de reducir la exposición al riesgo que se presenta en la ejecución de movimiento de tierras en proyectos de edificación.

En el capítulo I se desarrolla la descripción de la investigación, se plantea la descripción y formulación del problema, en el cual se explica por qué nace la idea de estudio de la presente tesis; la formulación del problema general y específicos que nos indica el problema que presenta la gestión de riesgos en los proyectos a implementar; el objetivo general y específicos, la delimitación de la investigación y finalmente la justificación e importancia de la presente investigación.

En el capítulo II se presenta el marco teórico de la investigación, en el cual se describe todos los antecedentes de la investigación, tanto en nivel nacional como internacional; también se describe las bases teóricas para el desarrollo de la investigación, como lo son las metodologías a analizar y los imprevistos a categorizar; también se presenta la definición de términos básicos, donde los lectores podrán comprender un poco más los términos propuestos; finalmente se presenta las hipótesis de trabajo.

En el capítulo III se desarrolla la metodología de la investigación, en este capítulo se explica los tipos y nivel de la presente investigación; además se explica la determinación de la población y muestra que será útil para el desarrollo de esta investigación, se presenta

las variables y se desarrolla la definición conceptual de estas; finalmente se presenta las técnicas e instrumentos, el criterio de validez y confiabilidad, el procedimiento para la recolección de datos y las técnicas para el procesamiento, lo cual nos ha permitido desarrollar la presente investigación.

En el capítulo IV, se hace una comparación entre las cuatro metodologías propuesta, se analiza cada una de ellas y se obtiene lo mejor de cada una, estableciendo una metodología mixta, donde se establecen los procesos de identificación, análisis, planificación de respuesta y seguimiento y control de los riesgos; en este capítulo se desarrolla cada uno de estos procesos con ayuda de la recolección de datos obtenido a través de ingenieros civiles con experiencia en la ejecución de movimiento de tierras en proyectos de edificación.

Finalmente, en el capítulo V se presenta los resultados de la investigación, donde se describe todos los resultados obtenidos al termino del desarrollo; se analiza e interpreta cada uno de los resultados y se presenta una discusión de los resultados comparándolo con otros estudios realizados respecto al tema de investigación presente. En este capítulo se entiende que al elaborar una propuesta de plan de gestión de riesgos siguiendo los procesos propuestos para la metodología mixta, se puede abordar con mejores planes de respuesta las actividades que comprende la partida de movimiento de tierras con el fin de disminuir el impacto que estos puedan generar, ya que de materializarse en el proyecto podrían generar problemas afectando los objetivos del proyecto.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción y formulación del problema

En nuestro país, el sector construcción ha presentado una caída del 42% en el primer semestre del 2020, esto declaró el Informe Económico de la Construcción (IEC) realizado por la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO). Esta rotunda caída ya es considerada el mayor retroceso fidedigno del sector.

Todo este decrecimiento, antes mencionado, se dio por la nueva pandemia que estamos viviendo en el país y mundo, en la cual, muchos sectores de la economía se han visto afectados, pero en especial el sector construcción sería uno, o quizás, el más perjudicado de todos debido a las paralizaciones de ejecución de proyectos de construcción.

Es por ello que en Lima hasta la fecha ya son más de 257 mil trabajadores que perdieron sus empleos en los últimos 3 meses, el cual equivale a un 82.9% de empleos formales en este sector, producto del Covid-19.

En los últimos años (2018-2019), se pudo observar como la industria de la construcción estuvo aumentado de manera constante, esto gracias al interés de las empresas públicas y privadas por la inversión en proyectos de edificación. Sin embargo, estos proyectos se ven afectados, debido a la gran cantidad de imprevistos que intervienen en su desarrollo, lo cual afecta a alcanzar los objetivos y éxito de proyectos. Una de las etapas fundamentales de dichos proyectos es la partida de movimiento de tierras, debido a que intervienen muchos imprevistos en la tal etapa de ejecución. Por lo cual, es importante contar con una buena gestión de riesgos.

Un plan de gestión de riesgos parte por identificar los riesgos que han ocurrido y/o puedan ocurrir durante la ejecución de movimiento de tierras, esto con la finalidad de conocer el origen de los imprevistos.

La causa de errores frecuentes de un plan de gestión, es la mala clasificación del impacto que causan los imprevistos, por eso es determinante analizar los riesgos para definir su categorización, según la prioridad e impacto que representen los imprevistos durante la ejecución de movimiento de tierras en proyectos de edificación.

Normalmente un plan de gestión falla cuando no establece correctas soluciones a imprevistos, por lo cual, se deberá planificar respuesta a los riesgos que nos ayude establecer planes de solución a imprevistos, que hayamos identificado y analizado en anteriores situaciones para su posterior implementación en los diferentes proyectos.

Finalmente, como todo plan de gestión, si este no es planificado e implementado de manera correcta generará inconvenientes durante la ejecución del proyecto, por eso, es importante establecer un seguimiento y control de riesgos, para así, poder controlar todo el proceso del plan de gestión de riesgos, en especial el de controlar los imprevistos que puedan ir apareciendo en el transcurso de la ejecución de movimiento de tierras.

1.1.1. Problema general

En las empresas públicas y privadas siempre existirán distintos tipos de imprevistos según su condición en los proyectos de construcción, esto debido a la falta de control de los imprevistos que se presentan en cualquier tipo de partida en una obra de edificación, y en específico, en la de movimiento de tierras, las cuales son fundamentales en este tipo de obras, en especial en el sector construcción; en la cual, se sabe, que es una de las primeras partidas en todo proyecto de edificación.

En el Perú, el sector construcción aún está en proceso de implementación y/o muy pocas empresas tienen implementado un plan de gestión de riesgos, es por ello, que muchas de estas, al momento de ejecutar proyectos de edificación confrontan distintos agentes la cual retrasan los objetivos y éxito de tal, en específico, los imprevistos que se pueden presentar en la parte administrativa y/o de campo. Todo esto produciendo problemas, de seguridad, calidad y/o producción; y a su vez, incumplimientos de cronogramas preestablecidos para la ejecución de un proyecto y/o gastos adicionales no presupuestados. Por tal motivo se plantea: ¿Cómo un plan de gestión de riesgos, en la ejecución de movimientos de tierra en obras de edificación, controla los imprevistos a través de una metodología mixta?

1.1.2. Problemas específicos

- Para la investigación debemos tener en cuenta el origen de los imprevistos que se presentan durante la ejecución de la partida de movimientos de tierras, identificar estos imprevistos hará que se proponga un plan de gestión más eficaz en la cual podrá ser medido y cuantificable según su importancia:
¿En qué medida, identificar los riesgos detecta el origen de imprevistos en la ejecución de movimiento de tierra en obras de edificación?
- El análisis previo de los imprevistos más comunes que se llegan a presentar en la partida de movimiento de tierras mejorará disponibilidad al momento de ejecutar tal partida, por la cual, dará prioridad a los más recurrentes y/o de peores desenlaces que pueda tener.
¿Cómo, analizar los riesgos determina las categorías de prioridad de imprevistos en las etapas de movimiento de tierras en obras de edificación?
- Tener una respuesta inmediata y/o pronta ante la presencia de los imprevistos que se dan antes y/o durante la ejecución de la partida de movimientos de tierras puede hacer que no se altere y/o afecte el cronograma que toda obra maneja ante la supervisión, esto puede ser un gran alivio en la productividad, calidad y seguridad del proyecto:
¿Cómo, planificar la respuesta a los riesgos establece soluciones a imprevistos en la ejecución de movimiento de tierras en obras de edificación?
- Durante los últimos años la falta de seguimiento y control de los riesgos existentes en la partida de movimiento de tierras ha dificultado el monitoreo de los imprevistos más comunes y/o de peor consecuencia, esto se debe a la carencia de la implementación de un plan de gestión de riesgos:
¿Cómo el seguimiento y control de riesgos monitorea los imprevistos en la ejecución de movimiento de tierras en obras de edificación?

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo general:

Es de nuestro conocimiento que el sector construcción existen riesgos que pueden llegar a no convertirse en algo significativo, y en el mejor de los casos, pueden llegar a estar ausentes; siempre y cuando, se genere un buen plan de

gestión de riesgo de la mano de herramientas que existen en los proyectos de edificación, el enfoque que se tiene en controlar imprevistos predecibles y/o existentes que se presentan durante la ejecución de la partida de movimientos de tierras se dará gracias a distintas metodologías que pueden llegar a ser complementadas en esta investigación:

Proponer un plan de gestión de riesgos, en la ejecución de movimiento de tierras en obras de edificación, para controlar los imprevistos a través de una metodología mixta.

1.2.2. Objetivo específicos

- El origen de los imprevistos, durante la ejecución del proyecto, se conocerán mediante la identificación a tiempo de los riesgos, la cual dará conocimientos a los responsables y encargados de cada área: Identificar los riesgos en proyectos de edificación con la finalidad de detectar el origen de imprevistos en la ejecución de movimiento de tierras.
- Encontrar diferentes formas de darle prioridad a los imprevistos existentes en las obras de edificación gracias al análisis de los riesgos generará mejores recursos en la ejecución de la partida de movimientos de tierras: Analizar los riesgos en proyectos de edificación con la finalidad de determinar las categorías de prioridad de imprevistos en la ejecución de movimiento de tierras.
- La respuesta inmediata ante los riesgos genera soluciones a cualquier tipo de imprevisto durante la ejecución del proyecto, esto puede llegar a desarrollar una mejor programación con respecto a los tiempos propuestos por los responsables: Planificar respuesta a los riesgos en proyectos de edificación con la finalidad de establecer planes de solución a imprevistos en la ejecución de movimiento de tierras.
- El monitoreo de los imprevistos es el mejor camino para el control de riesgos durante la ejecución de un proyecto debido a que se llevaría un mejor control en la producción, calidad y seguridad: Establecer el seguimiento y control de riesgos en proyectos de edificación para monitorear los imprevistos en la ejecución de movimiento de tierras.

1.3. Delimitación de la investigación

- Delimitación temática

El éxito de un plan de gestión de riesgos implica un compromiso y disposición de todo el personal que participa en la dirección y ejecución de un proyecto. A pesar de esto, la realidad es totalmente distinta, ya que no se cuenta con un personal capacitado y concientizado en las herramientas que brinda un plan de gestión de riesgos.

La limitación más importante es la falta de información respecto a los imprevistos que intervienen en la ejecución de movimiento de tierras, esto debido a que no existe una base de datos oficial de registros de imprevistos para dicha partida. Para el desarrollo de esta investigación nos basamos en trabajos precedentes al nuestro, relacionados a la gestión de riesgos, obteniéndolo principalmente de tesis, guías, revistas, entrevistas y encuestas.

- Delimitación espacial

La presente investigación se centrará en Lima Metropolitana, es por ello que se tomará como proyecto ejemplo a uno ubicado de la capital. Por otro lado, también se buscó tomar en cuenta solamente proyectos multifamiliares, debido a que se necesita edificaciones con una excavación mayor a los 12 metros, el cual equivale a considerar 4 niveles o más por debajo del terreno natural. Esto, teniendo el criterio, de que, a mayor profundidad, mayor es la presencia de posibles riesgos.

- Delimitación temporal

Un factor importante que nos limita el trabajo de estudio, es el tiempo en el cual se realizó la investigación, comprendiendo este desde junio a diciembre del año 2020. Tiempo en el cual no nos permitió poder investigar y recopilar más información debido a la coyuntura que atraviesa nuestra nación.

Cabe resaltar, que dado el contexto que atraviesa el mundo entero frente a la pandemia del COVID 19, no fue posible solicitar permisos para visitar obras, de tal forma no se recolectó información, lo cual fue una limitación importante para nuestro trabajo de investigación.

Debido a dicha pandemia, y las medidas tomadas por el estado peruano, el desarrollo del curso de tesis fue de manera virtual, lo cual nos limitó a poder reunirnos con el metodólogo, especialista y entre compañeros de tesis, para un mejor desarrollo de esta.

1.4. Justificación e importancia de la investigación

Hoy en día, en nuestra capital de Lima existen cada vez más proyectos de edificación, los cuales cuentan con una partida muy importante como la ejecución de movimiento de tierras. En esta partida ocurren muchos imprevistos que por lo general afectan los objetivos de un proyecto, los imprevistos ocurren antes y durante la ejecución de esta. Esta investigación está orientada en la elaboración de una propuesta de un plan de gestión de riesgos para la ejecución de movimiento de tierras en obras de edificación, basado en diferentes herramientas sobre la gestión de proyectos, lo cual nos ayudará a tener un mejor control de los imprevistos que surgen durante la vida de un proyecto. Esto con el fin de lograr los objetivos de una organización, reduciendo al mínimo las amenazas que puedan afectar al logro de estos, por este motivo se justifica la investigación de manera que ayudará a futuros proyectos para lograr mejores resultados.

La importancia de la investigación es principalmente proponer, a las empresas y/o personas naturales que se estén desempeñando y/o deseen desempeñarse en proyectos de obras de edificación, un plan de gestión de riesgos, que, a base de una metodología mixta, de las facultades de controlar cualquier tipo de imprevistos que se puedan presentar en el desarrollo de la partida de movimientos de tierras en un proyecto de edificación. Este control de imprevistos generará la mejora continua de los plazos y costos ya programados y previamente analizados por los administradores y ejecutores de obra, todo esto a fin de alcanzar los objetivos y éxito de un proyecto.

El presente estudio va dirigido principalmente a las empresas que se desarrollan en proyectos de edificación, todo esto con la finalidad de lograr la mejor planificación, organización, dirección y control de los imprevistos en la ejecución de movimiento de tierras en un proyecto. Esto se logrará mediante una buena identificación y análisis de imprevistos para poder establecer planes de respuestas de los mismos, realizando el correcto seguimiento y control de imprevistos durante todo el proceso.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio de investigación

Hoy en día, en nuestro país, el sector construcción ha venido en crecimiento los últimos años, esto debido a la inversión de empresas privadas y públicas. Según el INEI, en el sector construcción se visualizó un crecimiento de 1.51% durante el año 2019, impulsado por el mayor consumo interno de cemento (4.65%). Sin embargo, actualmente, existe muchas deficiencias en los proyectos de construcción en Lima, lo cual ha obligado la evolución de herramientas para garantizar el éxito de los objetivos de un proyecto.

Las diferentes etapas de un proyecto suelen estar sujetas de imprevistos, los cuales aparecen a lo largo de su ejecución. Por este motivo, las empresas deben abordar este problema de una forma sistemática para evitar que influya en el éxito del proyecto.

En la actualidad, existen muchas herramientas para poder controlar los imprevistos que influyen en la ejecución del proyecto, entre las más conocidas tenemos: la guía del PMBOK, el PRINCE2, el PRAM y la ISO31000. Estas han venido evolucionando con el pasar de los años, mostrando mejoras en cada una de sus fases en la gestión de riesgos.

Los proyectos de edificación que cuentan con un buen plan de gestión de riesgos permiten el control de los imprevistos, esto debido a que se establece medidas preventivas y correctivas desde el inicio del proyecto hasta su finalización.

Una de las etapas fundamentales en un proyecto de edificación es, sin duda, la ejecución de movimiento de tierra, debido a que representa una etapa crítica que afecta de manera directa el producto final. Por este motivo, se plantea proponer un plan de gestión de riesgos que pueda ser aplicado por diferentes entidades dentro del rubro de la construcción, y de esta manera prever los imprevistos que puedan ocurrir.

2.2. Investigaciones relacionadas con la investigación

2.2.1. En el ámbito Nacional

Ingunza Bazán, C. (2016). En esta investigación, el autor tiene como finalidad gestionar un proyecto para así poder reducir los riesgos que se presentan

en la planificación de una obra de edificación en el distrito de San Borja, mediante los lineamientos de la 5ta. Edición de la guía del PMBOK.

Dicho plan de gestión de proyectos se implementa en uno de los edificios multifamiliares de 4 a 10 pisos, se toma como muestra al edificio “Velasco Astete”. El autor usa como instrumento cuestionarios con respuestas dicotómicas sobre las etapas de la gestión de riesgos. Mediante el análisis del autor, determina, que el 50% de los riesgos identificados abarca un nivel importante para el desarrollo del proyecto, mientras que un 30% es de un nivel moderado y el 20% restante es un nivel tolerable. Se toma la decisión de evitar y mitigar el 40% de riesgos identificados y aceptar el 20%. Se concluye la tesis confirmando que, al aplicar los procesos de la planificación de gestión de riesgos, siguiendo los lineamientos del PMBOK, se puede reducir los riesgos en la planificación del proyecto y así poder garantizar su éxito.

Chuquiruna, C. y Guzmán, F. (2019). La presente tesis tiene como finalidad, la reducción de los riesgos que intervienen en la ejecución de muros anclados. Para lograrlo, el autor, elabora una propuesta de plan de gestión de riesgos, basándose en los lineamientos propuestos en la guía del PMBOOK 6ta edición, que se adapte a dicha partida. Se toma como caso de estudio un proyecto de edificaciones multifamiliares ubicado en el distrito de Miraflores.

Las etapas, que propone dicha guía para la realización del plan de gestión de riesgos, empiezan por la planificación de la gestión de riesgos para luego pasar a la identificación de los riesgos que amenazan al proyecto, luego analiza los riesgos a través de un análisis cualitativo y cuantitativo y por último planifica la respuesta a los riesgos que se han tomado en cuenta. Al concluir el plan de gestión de riesgos, el autor, obtiene como resultado una lista de riesgos según su nivel de prioridad en el proyecto, por lo que, utilizando la propuesta del autor se pondrá reducir los riesgos presentes en la ejecución de muros anclados, esto logrará el éxito de lo planificado inicialmente en cuanto a los plazos y costos de su ejecución.

Hurtado, F. y Moran, R. (2015). Los autores expresan, en su investigación, que un porcentaje de las obras de construcción efectúan sus proyectos sin prestarle importancia a los posibles riesgos que se promueven en estos. Esto influye directa y/o indirectamente en la realización del proyecto. Esto se debe a que múltiples empresas no cuentan con una metodología y/o herramienta para una gestión de riesgo.

Por tales motivos esta investigación, se desarrolla buscando realizar una mejora en las fases que se proponen, las cuales son identificación, análisis y planificación de respuesta a los riesgos en cada proceso que comprende la obra.

Aponte, M. y Sulca. M. (2015). Esta investigación indaga sobre el planteamiento de una gestión de riesgos, puntualmente en la partida de muros anclados en obras de edificación en la ciudad de Lima, esto debido a que el sector construcción, durante el transcurso de los años 2012 al 2015. En nuestro país se presentó un desarrollo aminorado, sin embargo, este buscaba a futuro su consolidación. Tal investigación se formó como un compendio de hechos que se ha basado en entrevistas sobre los riesgos más recurrentes durante la ejecución de tal partida.

La guía referencial, que se utilizó, para poder realizar la propuesta de gestión de riesgo en dicha investigación fue la conocida guía del PMBOK, todo esto con el propósito de afinar los plazos y costos propuestos en la ejecución de muros anclados, a lo largo de su realización, en las obras de edificación.

2.2.2. En el ámbito Internacional

Saraí Guillart, J. (2018). La presente tesis tiene como finalidad examinar el área que comprende la gestión de riesgos en la dirección de proyectos. El autor compara los principales estándares y metodologías, para la Dirección y Gestión de Proyectos, entre ellas presenta el Project Management Body Of Knowledge (PMBOK), PRojects IN Controlled Environments 2 (PRINCE2), Open Project Management Methodology (PM²), la Individual Competence Baseline (ICB 4) y Project Risk Analysis and Management (PRAM).

El autor hace una comparación de las metodologías, antes mencionadas, haciendo énfasis principalmente en las fases y procesos para la gestión de riesgos que propone cada una de ellas. Su propósito es homologar y alinear los conceptos de dichas fases y procesos, con el propósito de poder aplicar la gestión de riesgos de manera eficaz.

Luego de revisar y comparar cada metodología, el autor elige un caso de estudio donde aplicará el plan de gestión propuesto, en dicho proyecto deben afectar riesgos de diferente origen y tipología, el proyecto escogido lleva por nombre “Diseño y Construcción del Tercer Juego de Esclusas”, el cual pertenece a un programa de ampliación del canal de Panamá.

Hamburger, H. y Puerta, I. (2014). Su investigación surge ante la necesidad presente en la gestión de riesgos, principalmente en los procesos constructivos de una edificación. Por esos motivos, el autor, tiene como finalidad el diseño de un plan de gestión de riesgos, siguiendo los lineamientos del PMBOK, el cual se aplicará a un proyecto de edificación tipo institucional.

El autor, inicia su investigación con la recopilación de información de riesgos constructivos que han sucedido en obras idénticas, a través de encuestas. Al haber identificado los riesgos que intervienen en dicho proceso, se procede a analizar la probabilidad y el impacto que estos generarán en el proyecto. De esta manera se clasifica los riesgos en 3 grupos: Aceptables, tolerables e intolerables. El autor analiza los riesgos intolerables, debido que más impacto tiene en nuestro proyecto, se desarrolla opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto. El autor concluye que un plan de gestión de riesgos es muy beneficioso para los procesos constructivos, porque permite alcanzar los objetivos del proyecto, según las necesidades.

Rudas Tayo, L. (2017). Esta investigación está enfocada principalmente en desarrollar un tipo de gestión de riesgos para la empresa Industrial Automation México en donde se buscó implementar un nuevo mecanismo referido a la prevención y registro de situaciones no convenientes que perjudiquen metas a corto y largo plazo los propósitos

reflejados en la desviación de los tres principales factores fundamentales en una empresa costo, calidad y tiempo.

Esta empresa abunda con características la cual son modelo a seguir, sin embargo, planean plantear uno nuevo con la finalidad de implementar a su estructura ya establecida fundamentos de entrada, actividades y resultados, las cuales anexarán a un recurso y patrón que fomentará registros generales en este nuevo modelo a plantear.

Montaño, L. y Murillo, S. (2017). La presente investigación inicia de la escasez de sumar un sistema de confortamiento y crecimiento en conjunto en donde se reforzará la gestión de riesgo en la proyección y búsqueda del Centro de Investigación y Educación para el desarrollo Rural y Urbano (CEDECUR) en la ciudad de Cali, Colombia. Esto se logró gracias a la determinación de los métodos más adecuados para una gestión de riesgo. Todo esto sin algún tipo de enfoque de aprovechamiento y/o utilidad por parte de los mismos.

Los autores concluyen, analizando los resultados obtenidos, que el proceso de la gestión de riesgos es muy importante para la protección, fortalecimiento, desarrollo y sobre todo la mejora de un proyecto.

Tal investigación tiene como base de datos virtuales las siguientes guías y/o normas PMBOK, ISO 21500 e ISO 31000, todas estas ya establecidas y reconocidas en el aspecto de gestión de riesgos.

2.3. Bases teóricas y científicas que sustenta la investigación

2.3.1. Gestión de riesgos

“La Gestión de Riesgos es 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” (Merna, 2004)

Por otro lado, un plan de gestión de riesgos se considera una tarea profesional directiva y de condición estratégica, en donde se aplica una metodología con el fin de cumplir todos los intereses como cliente y gerenciales. Un mal control

puede llegar a generar cierres definitivos de organizaciones, independiente de su naturaleza y/o tamaño de tal.

Dentro de un proyecto de edificación, interviene todo tipo de imprevistos, desde la etapa de inicio hasta la finalización del proyecto, por este motivo un plan de gestión de riesgos es muy importante en todo proyecto de edificación, ya que nos ayudará a identificar, analizar y establecer planes de respuesta a todos los imprevistos que intervengan, lo cual nos hará prevenir imprevistos y garantizará el alcance de los objetivos del proyecto.

La gestión de riesgo llegaría a definirse como el desarrollo de análisis, identificación y cuantificación de las probabilidades existentes de desgates y resultados secundarios que se generan por los imprevistos, es por ello que se toman acciones reductivas, preventivas y correctivas que deben aplicarse durante todo proyecto.

2.3.1.1. Gestión de Riesgos según la Guía del PMBOK

PMBOK 6ta edición (2017) define la gestión de proyectos como:

“La Gestión de los Riesgos del 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 del 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” (pp. 395-396)

La guía del PMBOK contiene 10 áreas de conocimiento, entre ellas nos ofrece la de Gestión de riesgos del proyecto, en la cual nos incluye los procesos que se debe realizar para llevar a cabo la planificación, identificación, análisis, planificación de respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos de un proyecto. El objetivo de esta guía es aumentar la probabilidad y/o impacto de los riesgos positivos y disminuir la probabilidad y/o impacto de los riesgos negativos, a fin de poder optimizar las posibilidades de éxito del proyecto. Esta guía define como amenazas a aquellos riesgos que afectan negativamente y

oportunidades a aquellos riesgos que afectarán de manera positiva, a los objetivos del proyecto.

Los procesos de gestión de los riesgos que propone el PMBOK, son:

Planificar la gestión de riesgos

En este proceso, el PMBOK nos detalla el proceso para definir como realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto. Lo importante de esta fase es que asegura que el nivel, tipo y visibilidad de gestión de riesgos sean proporcionales tanto para los riesgos como la importancia del proyecto para todos sus interesados. Este paso se lleva a cabo una única vez.

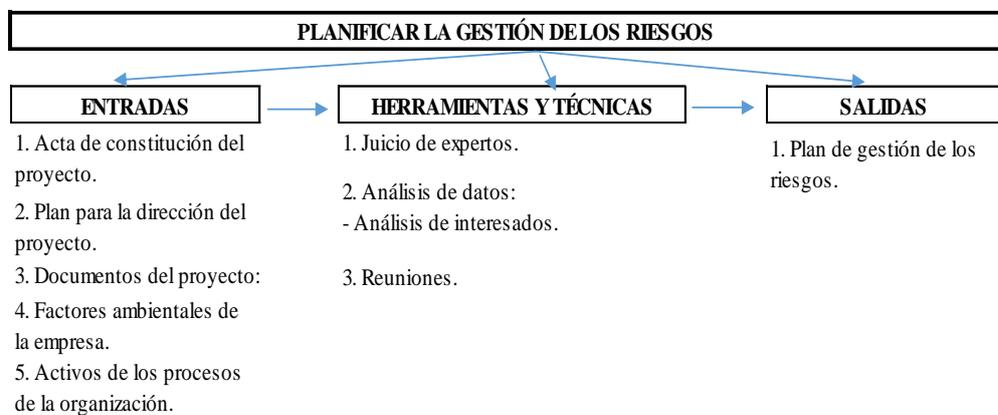


Figura N° 1: Planificar la Gestión de los Riesgos: Entradas, herramientas y técnicas, y salidas.

Fuente: Elaboración propia referenciada de guía PMBOK 6ta edición 2017.

Para la planificación de riesgos, según el PMBOK, necesitamos el acta de constitución ya que esta contiene los riesgos más importantes del proyecto o conocido también como riesgos de alto nivel, también se necesita todos los documentos relacionados con el proyecto como se detalla en el cuadro de entradas. En herramientas y técnicas, esta guía nos recomienda el juicio de expertos, quiere decir tomar información de personas que ya conocen del tema de investigación, en los análisis de dato no indica analizar a los interesados, esto quiere decir buscar personas cercanas a los riesgos en un proyecto para determinar el apetito al riesgo de los interesados, y en cuanto a reuniones nos ayuda a trabajar de manera conjunta, ya que se necesita un equipo para poder realizar una buena planificación de riesgos. Y como

salida tenemos al plan de gestión de los riesgos, el cual es un plan para la dirección del proyecto que describe el modo que se estructurarán las actividades de gestión de riesgos.

Identificar los riesgos

En este proceso se identifica los riesgos individuales del proyecto, como también las causas de estos y documentar sus características. Para eso se deberá recolectar información para que el equipo del proyecto pueda responder adecuadamente a los riesgos identificados. Este proceso debe llevarse a cabo a lo largo de todo el proyecto, debido a que en el camino se van generando nuevos riesgos.

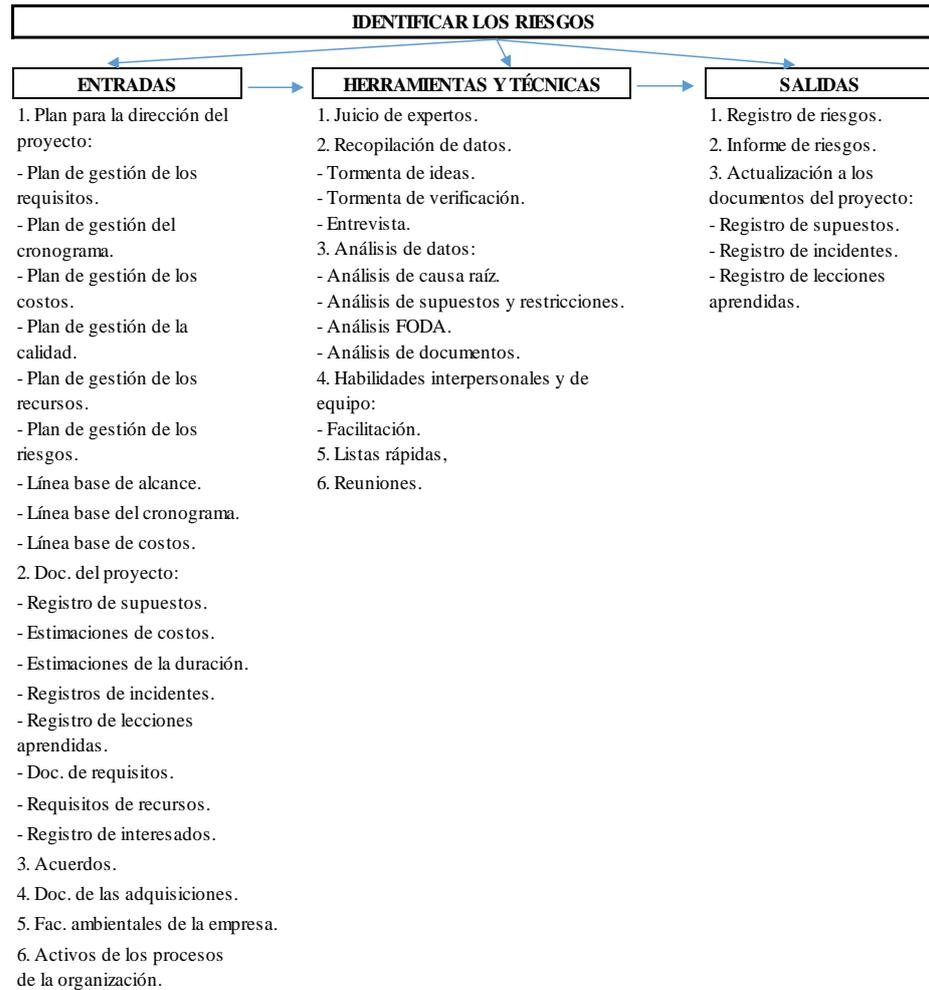


Figura N° 2: Identificar los riesgos: entradas herramientas y técnicas, y salidas.

Fuente: Elaboración propia referenciada de guía PMBOK 6ta edición 2017.

Para este proceso el PMBOK nos recomienda, de entrada, tener en conocimiento todo el proyecto, esto quiere decir toda la documentación y analizarla parte por parte para ir obteniendo riesgos, también se habla con los interesados ya que ellos nos indicarán riesgos dentro del proyecto. Como herramienta y técnicas nos recomiendan el juicio de expertos, conocer a gente que ya haya manejado la gestión de riesgos, nos menciona recopilación de datos a través de entrevistas, tormenta de ideas, luego realizar el análisis de datos, esto nos ayudará a conocer el origen de cada riesgo para poder tomar una solución. Como salida obtendremos el registro de riesgos, informes y actualizaciones a los documentos del proyecto.

Realizar el análisis cualitativo de riesgos

En este proceso se prioriza los riesgos individuales del proyecto, se evalúa la probabilidad que ocurra y el impacto de dichos riesgos identificados, también otras características que puedan tener. Se debe concentrar los esfuerzos en los riesgos de alta prioridad. Este proceso se debe llevar a cabo a lo largo de todo el proyecto.

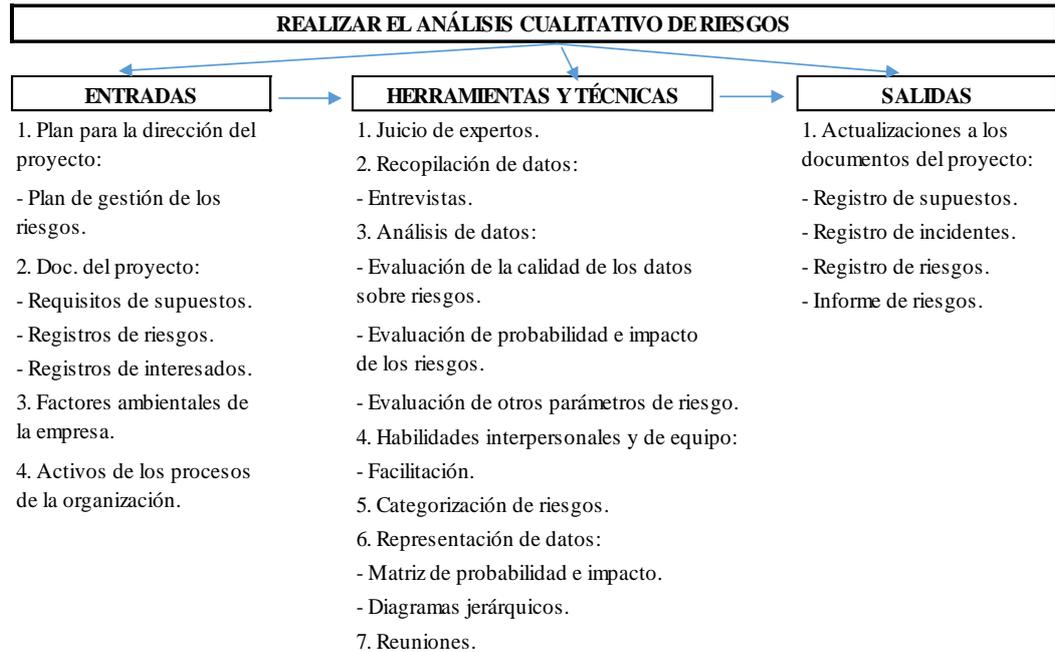


Figura N° 3: Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos: Entradas, herramientas y técnicas, y salidas.

Fuente: Elaboración propia referenciada de guía PMBOK 6ta edición 2017.

En este proceso también nos presenta las entradas, al igual que los procesos anteriores y nos presenta varias herramientas que el usuario debe escoger cual es más factible usar para poder clasificar los riesgos de acuerdo a un nivel, ya sea alto, medio o bajo. Entre estas herramientas destacan la categorización de riesgos y la representación de datos a través de la matriz de probabilidad e impacto. En esta fase nos detalla que para establecer la probabilidad y el impacto de un riesgo debemos tener en cuenta la urgencia, proximidad, inactividad, manejabilidad, controlabilidad, detectabilidad, conectividad, impacto estratégico y propinuidad. Y como salida tenemos las actualizaciones de los documentos del proyecto, vistos anteriormente.

Realizar el análisis cuantitativo del riesgo

Este proceso se analiza el riesgo individualmente más a fondo, analizándolo de manera numérica y otras fuentes de incertidumbre sobre los objetivos del proyecto. Se cuantifica la exposición al riesgo del proyecto en general y también proporciona información cuantitativa adicional para poder planificar respuestas a estos riesgos. Este proceso no es necesario para todos los proyectos y depende de la disponibilidad de datos de alta calidad sobre los riesgos individuales del proyecto.

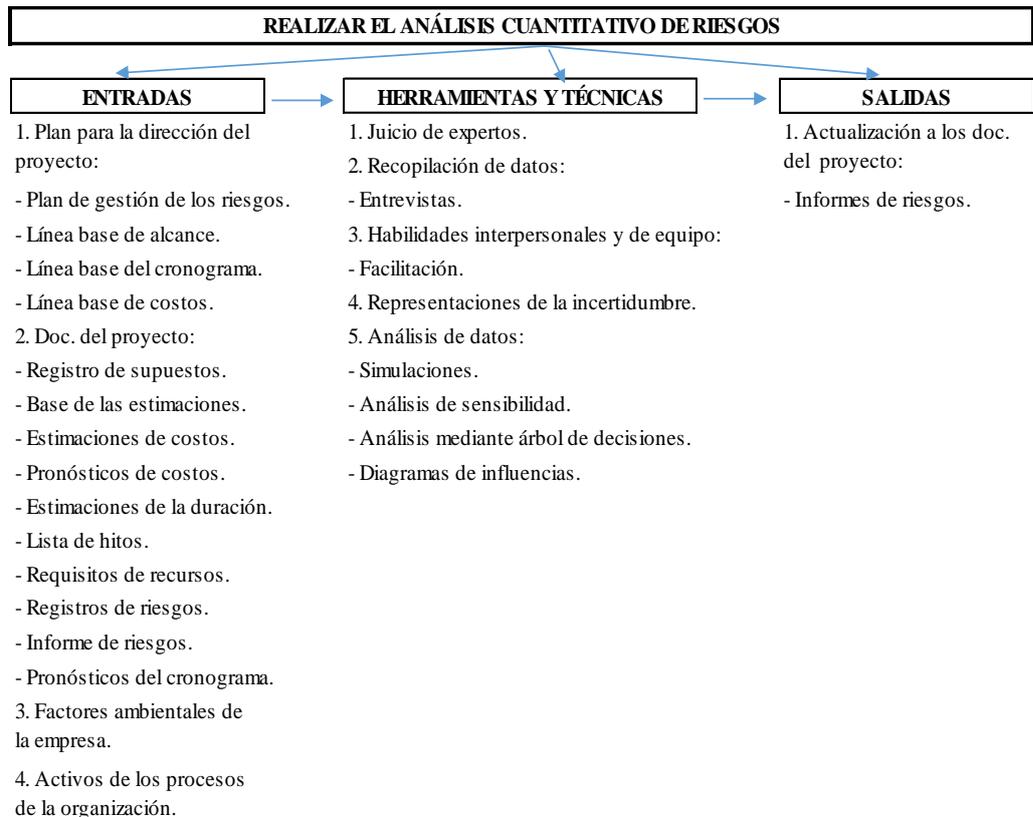


Figura N° 4: Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos: Entradas, herramientas y técnicas, y salidas.

Fuente: Elaboración propia referenciada de guía PMBOK 6ta edición 2017.

En este proceso ya no se expresa el riesgo en alto, medio o bajo, si no, en números monetarios. De esta manera, se analizará a través del dinero como afecta al proyecto. Mayormente cuando se expresan los riesgos en valores monetarios se toma más atención de estos. De entrada, nos muestra los documentos del proyecto, donde se considera estimaciones de costos y pronósticos de costos, como los más importantes. Luego nos brinda

herramientas y técnicas para su desarrollo que en su mayoría son casi las mismas de procesos anteriores, algunas nuevas como en los análisis de datos. Al finalizar como salida tenemos las actualizaciones del informe de riesgo.

Planificar la respuesta a los riesgos

Este es el proceso de establecer opciones y estrategias para prevenir los riesgos del proyecto, para eso se deberá establecer respuestas de manera individual a cada riesgo identificado. Este proceso se debe llevar a cabo a lo largo del proyecto.

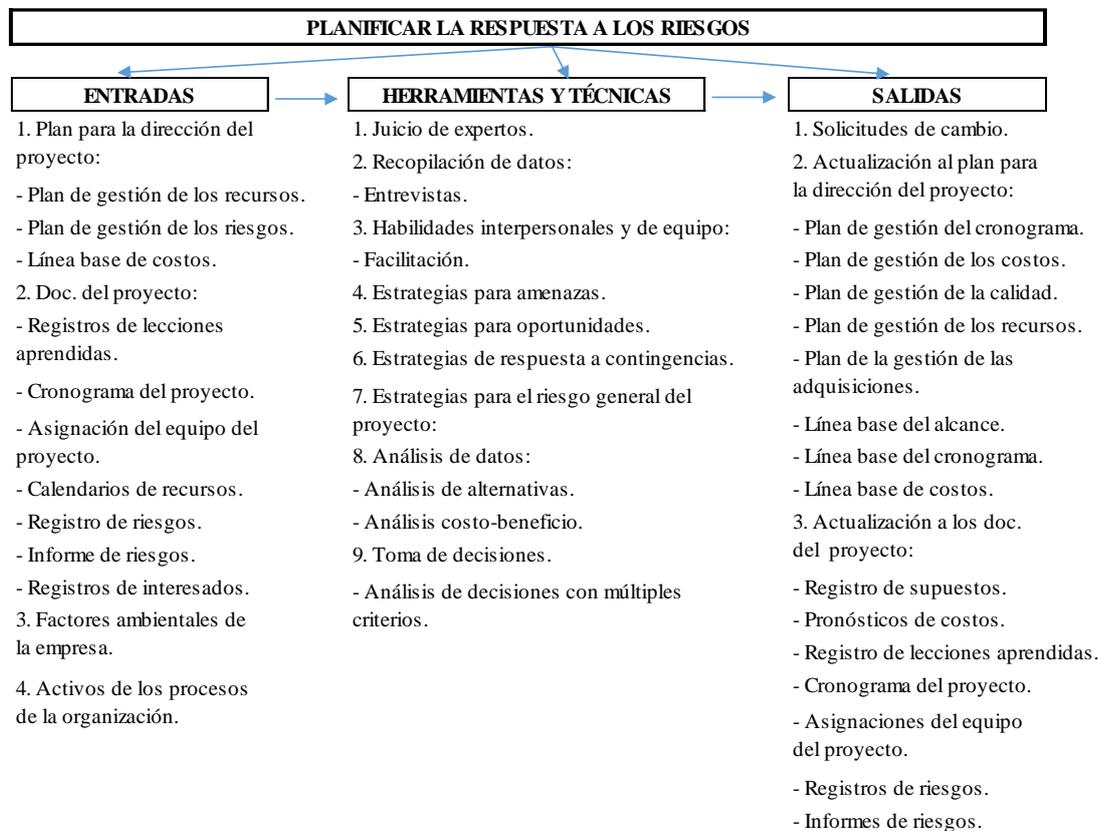


Figura N° 5: Planificar la Respuesta a los Riesgos: Entradas, herramientas y técnicas, y salidas.

Fuente: Elaboración propia referenciada de guía PMBOK 6ta edición 2017.

El PMBOK, nos dice que para establecer respuesta debemos de realizar el análisis de información para ver la respuesta más conveniente al riesgo. También se verá un análisis costo beneficio, este debe ser de manera positiva, ya que si es negativo es mejor que el riesgo ocurra. Estas estrategias que se planteen deben estar de acorde a los costos, debe estar

por debajo a los costos del riesgo. Se tiene 2 tipos de respuesta para riesgos negativos (amenazas) estas son: Escalar, evitar, transferir, mitigar o aceptar y para oportunidades son: Escalar, explotar, compartir, mejorar y aceptar.

Implementar la respuesta a los riesgos

En este proceso, se pondrá en marcha los planes acordados anteriormente, para así poder controlar los riesgos. Se debe tener en cuenta que las respuestas a los riesgos deben de ejecutarse tal como se planificaron y que se implemente de la mejor manera para asegurarse que la respuesta sea idónea, a fin de abordar la exposición al riesgo del proyecto y minimizar las amenazas individuales y maximizar las oportunidades del proyecto. Este proceso se lleva a cabo a lo largo del proyecto.

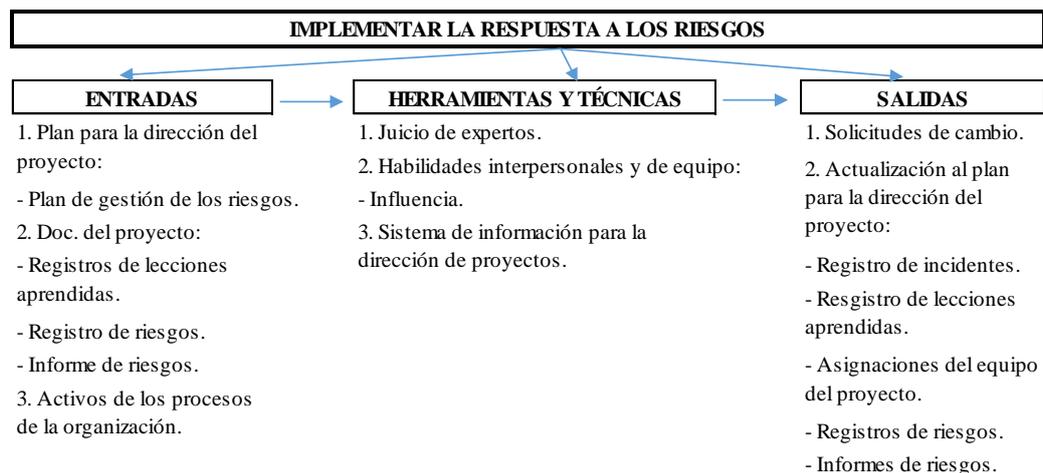


Figura N° 6: Implementar la Respuesta a los Riesgos: Entradas, herramientas y técnicas, y salidas.

Fuente: Elaboración propia referenciada de guía PMBOK 6ta edición 2017.

Monitorear los riesgos

Es de suma importancia monitoreas todos los riesgos, debido a que pueden surgir nuevos riesgos de los ya identificados, en este caso se debe aplicar todos los procesos al nuevo riesgo para que se pueda determinar planes de solución y a su vez verificar si la matriz de riesgo continúa siendo la misma, ya que un riesgo medio se puede convertir en alto o viceversa. Es por estos motivos que los riesgos deben ser monitoreados para poder

verificar los planes de solución y si está funcionando estas respuestas. El PMBOK nos recomienda las auditorias mensualmente, para poder ver nuestro estado una vez que hayamos implementado el plan de gestión de riesgos.

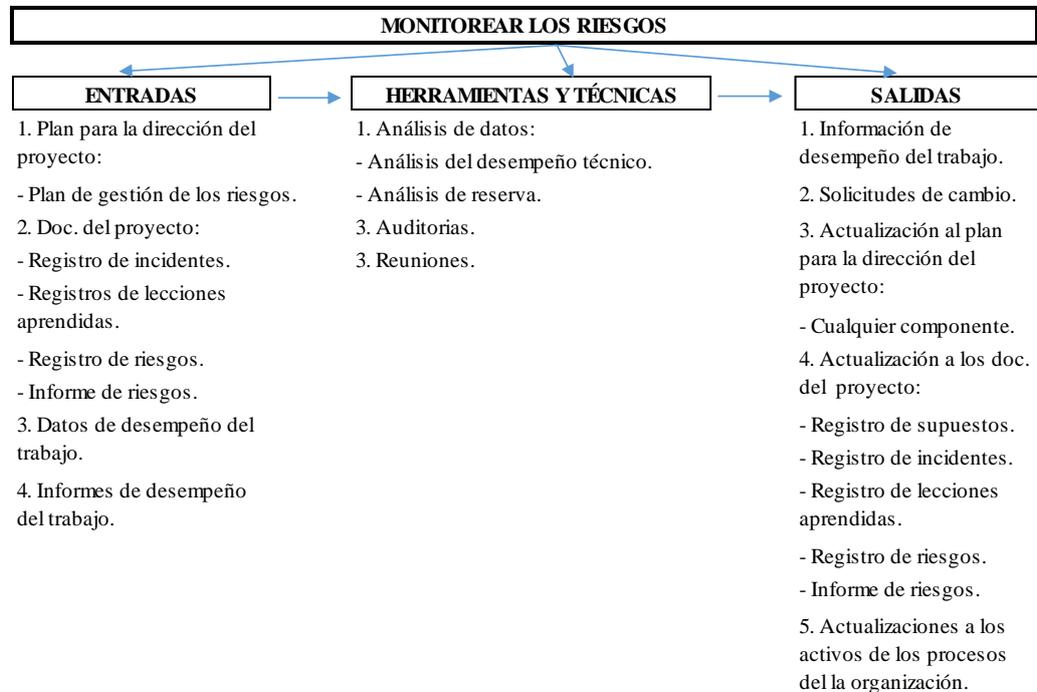


Figura N° 7: Monitorear Riesgos: Entradas, herramientas y técnicas, y salidas.

Fuente: Elaboración propia referenciada de guía PMBOK 6ta edición 2017.

2.3.1.2. Gestión de Riesgos según la metodología del PRINCE2

La metodología Projects IN Controlled Environments (PRINCE), fue establecida como método de gestión de proyectos en 1989 por la Central Computer and Telecommunications Agency (CCTA), en el Reino Unido, este era el estándar del gobierno para gestionar cualquier tipo de proyectos que tengan que ver con sistemas de información. Esta metodología era difícil de aplicar y solamente estaba enfocada en grandes proyectos, es por eso que en el año 1996 se lanza una mejora de esta metodología llamada PProjects IN Controlled Environments 2 (PRINCE2), esta fue elaborada por la Office Government Commerce (OGC). Tras esta aparición, esta metodología ha venido en constantes actualizaciones con el pasar de los años, convirtiéndose así en una de las más sencillas y simples de adaptar en cualquier tipo de proyectos.

Es de conocimiento que un proyecto sufre muchos cambios a lo largo de su ciclo de vida, además un proyecto puede ser largo y complejo. Esta metodología considera que el factor más importante que se debe tener en cuenta en la gestión de un proyecto es el riesgo por eso es necesario que se controlen estos para poder llegar al éxito del proyecto.

La metodología del PRINCE2 define al riesgo como un conjunto de eventos que en caso que ocurran generaría un impacto negativo o positivo en los objetivos del proyecto, esto se entiende como amenazas y oportunidades respectivamente.

PRINCE2 nos recomienda un procedimiento de gestión de riesgos, este basado en el método Management Of Risk (MOR) en cual tiene 4 aspectos clave. El primer aspecto nos indica que se debe comprender el contexto en que se encuentra nuestro proyecto, el segundo es la involucración a todas las partes interesadas, el tercero es establecer los roles y responsabilidades necesarias para su ejecución y por último la entrega de informes de los riesgos de manera constante.

Apoyados de este método el PRINCE 2 presenta su procedimiento que comprende 5 etapas. Nos presenta 4 etapas que se ejecutan de manera secuencial, las cuales son Identificar, evaluar, planificar e implementar y como última etapa nos presenta la de comunicar, la cual debe estar presente en todo momento, de principio a fin. Además nos indica que cuando existe información adicional es necesario repetir etapas anteriores tomando en cuenta la nueva información obtenida.

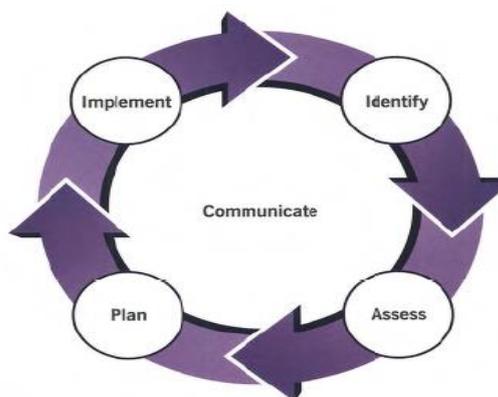


Figura N° 8: Etapas de la gestión de riesgos.

Fuente: Guía PRINCE2.

ETAPA 1: IDENTIFICAR

En esta etapa el PRINCE2 divide en dos partes la identificación de riesgos: Identificar el contexto e Identificar los riesgos.

1) Identificar el contexto: Este paso comprende en contar con la información necesaria sobre el proyecto con el fin de comprender los objetivos del proyecto que puedan estar en riesgo, bajo el contexto real en el que pueda ocurrir, se debe de tener en cuenta:

- La expectativa de calidad del cliente.
- Número de organizaciones involucradas y las relaciones entre ellas.
- Las necesidades de las partes interesadas involucradas en el proyecto.
- La importancia, complejidad y escala del proyecto.
- El enfoque de entrega que se está utilizando.
- Que suposiciones se han desarrollado.
- El propio entorno de la organización.
- Políticas, estándares, procesos y procedimientos corporativos.
- Si el proyecto es parte de un programa o cartera corporativa.

2) Identificar los riesgos: En este paso, nos indica que los riesgos deben identificarse en todo momento durante la gestión y ejecución del proyecto. Cualquier persona miembro del proyecto puede plantear un problema o riesgo. Se recomienda que los riesgos se incluyan inmediatamente en el registro ni bien se haya identificado. Este paso nos ayudará a poder proporcionar un análisis claro de cada riesgo, para este paso se tendrá que considerar los siguientes aspectos:

- Causa de riesgo: Esta etapa describe la fuente que origina un riesgo, es decir la situación que da lugar al riesgo. Se le denomina también factores de riesgo, ya que representan posibles puntos de activación del riesgo. Estos pueden ser internos o externos al proyecto.
- Evento de riesgo: En esta etapa se debe describir el área de incertidumbre en términos de amenaza u oportunidad.
- Efecto del riesgo: Esta etapa describe el impacto que el riesgo ocasiona en los objetivos del proyecto, en caso de materializarse.

La relación entre estas 3 etapas también podría expresarse en una oración, por ejemplo:

Amenaza: Si las operaciones no tienen suficiente capacidad de personal (causa de riesgo), existe la amenaza de que la empresa puede ser incapaz de proporcionar el personal adecuado para completar la formación del usuario en los plazos planificados (evento de riesgo), lo que daría lugar a que el proyecto demore más de lo planeado (efecto de riesgo).

Oportunidad: Si no es rechazada por las regulaciones que requieren que la compañía reconfirme el contacto con el cliente detalles cada año (causa de riesgo), es posible generar ventas adicionales al incluir un código de descuento en el correo electrónico (evento de riesgo), que podría generar ingresos para compensar el costo del proyecto regulatorio (efecto de riesgo).

La metodología del PRINCE2 propone varias técnicas para la identificación de riesgos como lecciones de revisión (Review lessons), lista de verificación de riesgos (Risk Checklists), listas rápidas de riesgos (Risk prompt list), lluvia de ideas (brainstorming) y estructuras de desglose de riesgos (Risks Breakdown Structure).

ETAPA 2: EVALUAR

En esta etapa, el PRINCE2, propone evaluar los riesgos identificados anteriormente para poder valorarlos. Lo divide en 2 partes:

- 1) Estimación: En este paso se plantea evaluar la probabilidad de cada riesgo y su impacto. Se recomienda evaluar:
 - La probabilidad de que las amenazas y oportunidades ocurran.
 - El impacto que provoca cada riesgo en los objetivos del proyecto (por ejemplo, si los objetivos se miden en el tiempo y coste, el impacto debe cuantificarse en las mismas unidades).
 - El impacto del riesgo en el plan del proyecto, el caso de negocio y el proyecto.
 - La probabilidad de que tan rápido se materialice el riesgo si no se toman las medidas respectivas.

- Cómo el impacto de las amenazas y oportunidades pueden variar durante la vida del proyecto
- Si el equipo del proyecto está en la mejor posición para gestionar los riesgos o si el riesgo debe escalarse.

La metodología del PRINCE2 propone las siguientes técnicas de estimación de riesgos:

- Cuadrícula de probabilidad e impacto: Esta cuadrícula contiene valores que se utilizan para clasificar las amenazas y oportunidades de forma cualitativa. Las escalas de probabilidad son medidas en porcentaje y las escalas del impacto son seleccionadas para reflejar el nivel de impacto en los objetivos del proyecto. El resultado es la combinación de una probabilidad e impacto, esto se determina multiplicando la probabilidad por el impacto.
- Valor esperado: Esta técnica cuantifica el riesgo combinando el costo del impacto del riesgo con la probabilidad del riesgo. El valor esperado es útil cuando se requiere una medida tangible del riesgo para permitir que estos sean priorizados. Un ejemplo, si el costo de un riesgo es S/. 200,000 y su probabilidad de ocurrencia es un valor estimado del 25%, su valor esperado será del S/. 50,000.
- Árboles de probabilidad: Esta técnica representa gráficas de posibles eventos resultantes de circunstancias dadas. El árbol se puede usar para predecir un resultado de una manera cualitativa cuando se usan datos históricos para calificar la probabilidad de que ocurra. Esta técnica ayuda a comunicarse con el proyecto y toda aquella persona que intervenga en el mismo.
- Análisis de Pareto: Esta técnica clasifica y ordena los riesgos después de haber sido evaluados para determinar el orden en que debería ser controlado. Este análisis se utiliza para centrar el esfuerzo de gestión en aquellos riesgos que tienen potencial para tener el mayor impacto en los objetivos del proyecto.

Probability	0.9	Very high 71-90%	0.045	0.09	0.18	0.36	0.72
	0.7	High 51-70%	0.035	0.07	0.14	0.28	0.56
	0.5	Medium 31-50%	0.025	0.05	0.10	0.20	0.40
	0.3	Low 11-30%	0.015	0.03	0.06	0.12	0.24
	0.1	Very low 10% or less	0.005	0.01	0.02	0.04	0.08
			Very low	Low	Medium	High	Very high
			0.05	0.1	0.2	0.4	0.8
			Impact				

Figura N° 9: Ejemplo de una cuadrícula de probabilidad e impacto

Fuente: Guía PRINCE2.

2) Evaluación: Es necesario que la justificación del proyecto deba valorarse también en el contexto de exposición al riesgo. Lo que busca esta fase es obtener una valoración de la exposición al riesgo general del proyecto, esto gracias al resultado del efecto combinado de cada uno de los riesgos. El PRINCE2 nos presenta 2 técnicas importantes para la evaluación de riesgo:

- Modelos de riesgo: Esta técnica permite la ejecución de escenarios hipotéticos con números aleatorios, para determinar, en un determinado rango, si se produce cada riesgo. Las simulaciones se ejecutan repetidamente para predecir el nivel medio de riesgo para la escala de tiempo o el costo del proyecto. Un ejemplo de estos es la simulación de Monte Carlo.
- Valor monetario esperado: Esta técnica toma valores esperados de una serie de riesgos, realiza la sumatoria para llegar a un valor. Proporciona una evaluación rápida y sencilla para comprender su efecto combinado.

ETAPA 3: PLANIFICAR

Este paso implica identificar y evaluar la respuesta al riesgo adecuada, para eliminar o reducir las amenazas y para maximizar las oportunidades. En

algunos casos puede ser apropiado seleccionar más de una respuesta al riesgo. También es posible que las respuestas a los riesgos, una vez ya implementadas, cambien algún aspecto del proyecto. Esto a su vez puede originar riesgos secundarios, es esencial que estos se identifiquen, evalúen y controlen de la misma forma que el riesgo inicialmente identificado. Es muy importante que la respuesta al riesgo equilibre el costo de implementar con la probabilidad e impacto de permitir que ocurra el riesgo. Para riesgos más importantes puede ser apropiado establecer no solo indicadores de alerta temprano, si no también planes para gestionar el riesgo en caso de que ocurra.

Los tipos de respuestas que propone el PRINCE2 son:

Tabla N° 1: Tipos de respuesta a los riesgos

Respuesta	Amenaza	Oportunidad
Evitar (Amenazas) Aprovechar (Oportunidad)	Esta opción consiste en eliminar o impedir el riesgo, logrando así que no se materialice, esto se puede lograr eliminando la causa de un riesgo.	Esta opción ocurre cuando se puede obtener un beneficio, aprovechando que un riesgo se ha materializado.
Reducir (Amenazas) Aumentar (Oportunidad)	Esta opción consiste en realizar una acción para cambiar la probabilidad y/o impacto de una amenaza en caso ocurriera.	Aumentar una oportunidad es el proceso de aumentar la probabilidad de ocurrencia y/o el impacto en caso ocurriera.
Transferir (Amenaza y oportunidad)	Esta opción tiene como objetivo traspasar parte del riesgo (Amenaza u oportunidad) a un tercero, siempre que merezca la pena.	
Compartir (Amenaza y oportunidad)	Es una opción de naturaleza diferente a la de transferencia, se busca múltiples partes para compartir el riesgo. Ayuda a promover la cooperación en actividades de gestión de riesgo, concretamente en programas y proyectos.	
Aceptar (Amenaza y oportunidad)	La opción de aceptar significa que la organización "Se arriesga" a que ocurra el riesgo con todo su impacto si esto pasara. Esta opción se toma siempre y cuando no sea posible hacer nada al respecto o implique un costo muy elevado.	
Preparar planes contingentes (Amenaza y oportunidad)	Esta opción consiste en preparar planes alternativos ahora, para no tomar medidas apresuradas cuando sea necesario. En caso de no funcionar algunas respuesta a los riesgos establecidas, se aplicará el plan de contingencia.	

Fuente: Elaboración propia, a partir del PRINCE2.

El PRINCE2 nos recomienda, que al planificar respuesta a los riesgos debemos tener varios puntos en cuenta:

- Al implementar una respuesta a algún riesgo, esto podrá ser una solución y a su vez un problema, solución porque puede minimizar o suprimir las amenazas y aumentar las oportunidades, sin embargo, también es un problema porque puede originar nuevos riesgos, conocidos también como riesgos secundarios, estos deben identificarse rápidamente y tratarse como un riesgo igual que los identificados inicialmente.
- Se debe estimar y valorar el costo de implementar las respuestas a los riesgos, esto debido a los intereses de la organización. Es por eso que se debe contrastar el coste de la respuesta a los riesgos con la diferencia del valor monetario del riesgo antes y después de la respuesta al riesgo.
- Se debe seleccionar al organismo apropiado y capacitado para poder garantizar una buena implementación de las respuestas planificadas a los riesgos.

ETAPA 4: IMPLEMENTAR

Teniendo las respuestas al riesgo planificadas anteriormente, es necesario actuar y monitorear su efectividad, para poder tomar acciones correctivas cuando las respuestas no coinciden con la idea inicial. En esta etapa se busca que las respuestas planificadas se lleven a cabo de forma apropiada. El PRINCE2 nos recomienda asegurarse que se haya identificado los roles del propietario del riesgo y el beneficiario de la acción, a pesar que casi siempre ambos roles sean gestionados por la misma persona.

ETAPA 5: COMUNICAR

La metodología del PRINCE2 considera esta etapa como una de las más importantes, por ese motivo debe realizarse forma continua, esto con el fin de asegurar que la información relacionada con las amenazas y oportunidades sean comunicadas tanto dentro del proyecto como externamente a partes interesadas. Los riesgos se comunican como parte de los siguientes productos de gestión: Informes de puntos de control, destacar informes, informes de etapa final, informe final del proyecto e informe de excepciones. Existen muchos otros métodos de comunicación

(por ejemplo, boletines, tableros de anuncios, paneles de información radiadores, hilos de discusión, sesiones informativas).

2.3.1.3. Gestión de Riesgos según la Guía del PRAM

El Project Risk Analysis and Management Guide (PRAM), es una guía desarrollada por la Association For Project Management Group Limited (APMG). Su propósito es proponer enfoques y técnicas para la gestión de riesgos de un proyecto, las cuales deberán adaptarse a las circunstancias del proyecto y los objetivos de la organización.

El PRAM es un tipo de gestión de riesgo que se suele dividir en etapas y procesos que se ve plasmado como una fase iterativa, por la cual nos da a entender que en cada fin de etapa necesariamente requerirá de una fase anterior previamente realizada. Estas fases tendrán prioridad para la gestión según las necesidades que vaya presentando el proyecto, todo esto con el fin de que se adecue a cualquier tipo de eventualidades y/o imprevistos. El PRAM recomienda dividir el proceso de gestión de riesgos en 6 fases: Inicio, identificación, evaluación, plan de respuesta, implementar respuesta y gestionar proceso de riesgos.

Una de las guías más reconocidas a nivel mundial, en el ámbito de grandes organismos formales, es la conocida Project Risk Analysis and Management Guide y/o más conocido como “PRAM”. El PRAM tiene 2 ediciones, una en 1997 y la última del 2004, esta última publicación de esta reconocida guía fue desarrollada por la Association for Project Management Group Limited (APMG) con el objetivo de fomentar e impulsar en los responsables de proyectos y personal asignado a la gestión de riesgos, diferentes tipos de métodos y enfoques, en donde estos se deben acondicionar a toda circunstancia durante todo el proyecto y a la cultura de la entidad responsable.

Todo proyecto conlleva una gran responsabilidad, por la cual, el análisis para una buena gestión de riesgo llega a ser un proceso que participe en todo el proyecto. Si la gestión es buena y aplicada todo el sendero del proyecto se dará con éxito en función de los rendimientos, tiempos y objetivos planteados por la entidad responsable.

Como es de nuestro conocimiento, no existen 2 proyectos iguales, cada proyecto tiene particularidades únicas; que pueden, quizás, ser muy parecidos, sin embargo, no llegan a ser el mismo, es por ello, que a menudo, las metas en un proyecto no pueden llegar a darse por motivos exclusivos del proyecto, industria y/o ambiente de trabajo en particular. Con el tiempo se ha logrado comparar y demostrar que, un desarrollo sistemático será mejor opción que uno intuitivo.

Las fases de esta guía se componen por:

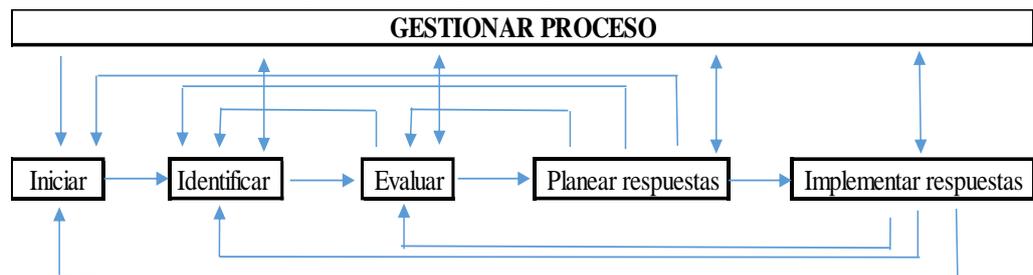


Figura N° 10: Etapas de la gestión de riesgo, modelo PRAM.

Fuente: Elaboración propia.

ETAPA 1: INICIAR

Esta primera, en la guía PRAM, fase tiene como objetivo establecer el alcance, objetivos y contexto para facilitar una gestión de riesgos. El PRAM subdivide esta etapa en 2 puntos importantes:

- Definir el proyecto:

Define que, la gestión de riesgo tiene que ser 100% entendible para así tener bien definidos los objetivos, en donde muestran el completo interés por los responsables e involucrados en base a un criterio definido. Este punto partirá de su definición y un plan general durante la ejecución del proyecto.

- Definir el enfoque del proceso de gestión de riesgo:

Toda gestión de riesgos tiene como objetivo tener definido los objetivos y requerimientos de alto nivel para su gestión, en donde todo el tiempo están en constante seguimiento para su actualización de manera habitual en el proceso de ejecución del proyecto.

ETAPA 2: IDENTIFICAR

El objetivo, de esta fase del PRAM, es la registrar riesgos que puedan generar impactos directos y/o indirectos a los objetivos trazados en un proyecto, entre sus principales mecanismos de apoyos están:

- Estudiar Limitaciones y Supuestos.
- Lluvia de Ideas.
- Entrevistas.
- Análisis FODA.
- Análisis de los interesados.
- Monitoreo de los proyectos.
- Técnica Delphi.
- Niveles de Preparación de Tecnología.
- Revisión por pares.
- Capitalización de cultura para la gestión de riesgos.

La guía PRAM, recomienda realizar un listado de situaciones de riesgos, en donde se busca que sea completa, tomando en consideración todo tipo de contexto, evento y/o situación de riesgo concerniente, para que, de esa manera, los responsables busquen opiniones externas cuando sea requerida y/o conveniente. A su vez, también se debe tener en consideración experiencias pasadas de proyectos del mismo parentesco.

ETAPA 3: Evaluar:

Para el PRAM, la estimación de los riesgos es la suma del análisis de las situaciones con la finalidad de tomar una decisión adecuada, sumándole a la clasificación y/o ponderación de los riesgos, ya sea algo particular y/o general del proyecto a ejecutar.

Evaluar conlleva una descripción completa de cada situación, propiedad y/o particularidad considerable, todo esto considerando el riesgo que se puede generar, la probabilidad de que suceda y el impacto que puede afectar a los objetivos trazados del proyecto.

Según el PRAM, esta fase nos da a entender que la evaluación es la toma completa de información que evidencia la exposición del riesgo a la que está expuesto el proyecto en algún momento de la ejecución.

Aunque esta fase este planteada como directa, tiene como sub fases 4 puntos importantes: la estructura, sus propiedades, la estimación y finalmente la evaluación. Estas sub fases y/o etapas pueden ser efectuados en cualquier situación según su naturaleza que el proyecto demande.

ETAPA 4: PLANEAR RESPUESTA

Para el PRAM, esta fase propone concretar y dar una definición a las respuestas más adecuadas para confrontar toda situación de riesgo que se presente, y a su vez, al nivel de riesgo general que el proyecto demanda. Lo recomendable por el PRAM, para esta fase en particular es subdividirlo en dos fases, con la finalidad es generar un ahorro con relación al esfuerzo y tiempo.

La planeación de respuesta se origina de las iteraciones del proceso de gestión de riesgo, debido a que, por una parte, las repuestas al nivel del riesgo que perjudican los intereses del proyecto se remontarían a la etapa inicial, debido a que puede modificar la estrategia que maneja el proyecto y/o durante todo el proceso de la gestión de riesgo; y por otro lado, tomar acciones en las respuestas a los riesgos contribuirá en diferentes situaciones de riesgo anticipadamente identificados, de tal forma, que cabe la posibilidad de que aparezcan nuevos eventos y/o riesgos secundarios, donde entrarán a una fase de evaluación e identificación.

- Planear respuestas a eventos de riesgos:

En esta sub fase se planea restringir y/o librarse de las amenazas para así aprovechar y/o incrementar las oportunidades al fin de obtener los mejores resultados posibles para con los objetivos del proyecto.

La sub fase en mención comienza evaluando las respuestas iniciales previamente identificadas durante la fase de identificación para que de esa manera sean re evaluadas para ver si son o no las más apropiadas.

Para decidir si una respuesta justificada el responsable interesado del proyecto deber considera lo siguiente:

- Importancia relativa de los distintas metas del proyecto.
- Importancia de la situación de riesgo con relación a las metas del proyecto.
- Efectividad de la respuesta inmediata para abordar el contexto de riesgo y alcance de los objetivos del proyecto.
- Efecto probable en el presupuesto, rendimiento y tiempo de ejecución del proyecto.
- El costo programado a realizarse en comparación con gastos posteriores a darse si se produce (amenaza) alguna situación de riesgo y/o si se perdiese (oportunidad).
- Posibles riesgos secundarios en el proyecto como producto de la implementación de las respuestas.
- Disponibilidad de recursos para respuestas al riesgo.

• Planear respuestas a riegos del proyecto:

En esta sub fase en específico, el PRAM, plantea emplear una planificación estratégica desde la fase inicial del proceso para encaminar de forma segura y eficaz.

Por otro lado, los conocimientos sumados en las fases antes mencionadas del proceso de gestión de riesgo proporcionarán un plan eficiente.

ETAPA 5: IMPLEMENTAR RESPUESTA

El PRAM en esta fase se cerciora que se ejecuten las acciones con un sustento base en las decisiones a tomar durante la fase de planeación de respuesta. A esto se le suma acciones para implementar repuestas a riesgos dirigidos a situaciones de riesgos particulares y a las acciones que perjudican la planificación general y gestión del proyecto con base en la evaluación de los riesgos.

Como consecuencia de la implementación de respuesta, se da una apreciación de la eficacia generada durante el proceso de la gestión de

riesgo, y de esa manera se puede calificar si se llega a completar el alcance de los objetivos preestablecidos desde un inicio.

ETAPA 6: GESTIONAR PROCESO

Esta última fase planteada por el PRAM, se enfoca en buscar garantizar la eficacia de la gestión de riesgo, donde analiza uno a uno cada fase del proceso de gestión de riesgo, y a su vez, analiza el enfoque que busca adoptarse en cada fase, así como para todo el proceso en conjunto.

2.3.1.4. Gestión de Riesgos según la Norma ISO 31000

La ISO 31000 es una norma internacional, esta establece directrices y principios para una gestión de riesgos en las organizaciones. Fue publicada en el año 2009 por la Organización Internacional de Normalización (ISO), y tiene como finalidad que las organizaciones integren un proceso de gestión de riesgos en toda actividad que tenga un proyecto, esto para gestionar sus imprevistos de forma eficaz y poder lograr los objetivos del proyecto.

La ISO 31000 establece que el proceso de gestión de riesgos es iterativo y lo divide de la siguiente manera:

- Comunicación y consulta
- Alcance, contexto y criterios
- Evaluación de riesgo
- Tratamiento del riesgo
- Seguimiento y revisión
- Registro e informe

En las empresas, la gestión de riesgos emergió en los años 60, esto se debió a las necesidades que se presentaron para un mejor control y registro de actividades a realizar durante su ejecución, sin embargo, su implementación se dio, todavía, en la segunda mitad de los 70, donde fue más su asociación. Además, surgieron las primeras disposiciones y estándares internacionales.

Para esos años, estas disposiciones y estándares internacionales tenían dos discordancias, el primero era que la gran mayoría estaba conducido a

empresas de sectores puntuales, esto hacia que no se extienda y tenga un mínimo impacto. Lo segundo era que existía un gran múltiplo de principios en su desarrollo.

Este inconveniente incentivó en el 2009 a la Organización Internacional de Normalización (ISO) a producir una norma que contemple un buen plan para la Gestión de Riesgos de forma completa que pueda ser utilizada en cualquier tipo de necesidad que se presenten en un organismo con la finalidad de mitigar cualquier inconveniente que no permitan alcanzar los propósitos de las empresas, y a su vez, donde todo sea compatible con todos los sectores.

La norma es la ISO 31000, y, a pesar de no estar certificada, tiene un modelo que busca reducir, controlar y gestionar todo tipo de riesgo, al margen de su origen, causa, naturaleza y/o nivel de ocurrencia. Esta norma tiene 2 ediciones, la segunda y última es la del año 2018, la cual tiene los siguientes procesos en mención:

ETAPA 1: GENERALIDADES

El proceso de la gestión de riesgo compromete al uso de criterios sistemáticos de políticas, procedimientos y prácticas a las tareas de comunicación y consulta, establecimiento del contexto y evaluación, tratamiento, seguimiento, revisión, registro e informe del riesgo, se adjunta imagen en la Figura N° 11.

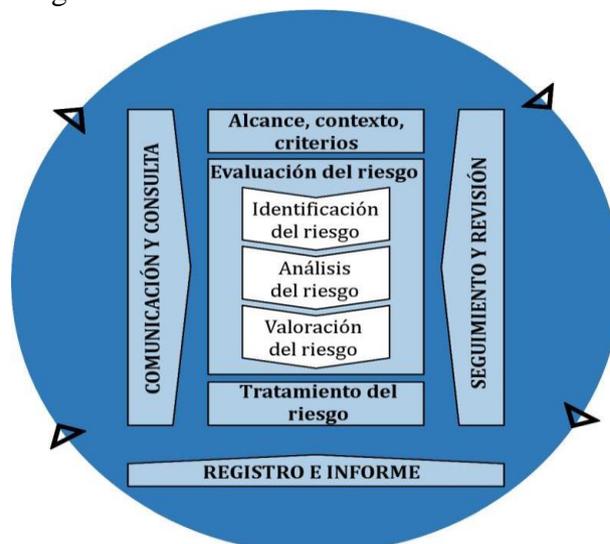


Figura N° 11: Procesos de la gestión de riesgo.

Fuente: ISO 31000, segunda edición 2018.

ETAPA 2: COMUNICACIÓN Y CONSULTA

Para la ISO 31000, la finalidad de este proceso es contribuir a las partes involucradas a digerir de la mejor manera el riesgo que se pueda presentar. La comunicación busca generar conciencia y comprensión de los posibles riesgos, en tanto que la consulta busca generar una retroalimentación e información necesaria para poder sustentar cualquier decisión que se pueda tomar frente al riesgo. El trabajo en conjunto de estas partes facilitará y/o enlazará información necesaria fundamentada en situaciones puntuales.

Este proceso pretende principalmente:

- Agrupar distintas experiencias para las fases de la gestión del riesgo.
- Aportar información necesaria para facilitar el monitoreo y decisión que se llegasen a tomar para con los riesgos.

ETAPA 3: ALCANCE, CONTEXTO Y CRITERIOS

- Generalidades:

Para la ISO 31000, la finalidad de instaurar el alcance, situación y diferentes criterios es para adecuar las fases de la gestión del riesgo, esto facilitará una evaluación efectiva del posible riesgo que se pueda presentar, y a su vez, generará un método adecuado para tal.

- Definición del alcance:

Para la ISO 31000, un organismo debe tener la disponibilidad de puntualizar el alcance de sus tareas de gestión del riesgo, para que, de ese modo, este, sea aplicado en diferentes fases según las actividades a realizar. Es de suma consideración tener definido los alcances considerados, los propósitos convenientes a considerar y su alimentación con las metas de la empresa y/u organización.

- Contextos externos e internos:

Para la ISO 31000, las situaciones externas e internas son el entorno la cual toda entidad responsable debe concretar y obtener sus metas a corto, mediano y/o largo plazo.

La fase de una gestión de riesgo debe implantar la interpretación de los entornos externos e internos donde la entidad obra, para así demostrar en el entorno de cualquier actividad aplicada para la fase de la gestión de riesgo.

Comprender ciertas situaciones son importantes debido a:

- La gestión de riesgo es sumamente importante para llegar a los objetivos y tareas a realizar para una organización.
- Los agentes de organización podrían ser un conducto al riesgo.
- Definición de los criterios del riesgo:

Un organismo debe tener claro que cantidad de riesgos puede enfrentar, para que, de ese modo, se logre llegar a los objetivos. A su vez, con una base de criterios se debería priorizar estos riesgos para que de esa manera se logren tomar las mejores decisiones. Todo este conjunto de criterios debe tener en su consideración el compromiso de organización y de las partes interesadas a esta.

Puntos de consideración para un buen criterio:

- Como se definirá y medirá las posibles consecuencias.
- Elementos relacionados con el tiempo.
- Como definir los niveles de un riesgo.
- La capacidad de la entidad y/u organización.

ETAPA 4: EVALUACIÓN DEL RIESGO

- Generalidades:

Para la ISO 31000, una evaluación de riesgo viene a ser el conjunto de la valoración, identificación y análisis de los riesgos que se presentan en todo tipo de organización. El mejor camino para llevar a cabo una correcta evaluación es realizándola de manera iterativa, sistemática y colaborativa, todo esto fundamentándose en los conocimientos de las partes interesadas.

- Identificación del riesgo:

Para la ISO 31000, la finalidad de una identificación de riesgos es encontrarlo y reconocerlo para que finalmente este pueda ser descrito para que así, esto, logre facilitar la obtención de objetivos trazados por la empresa y/u organización.

Existe una relación de ciertos factores que deben ser de consideración para una efectiva identificación de riesgos:

- Oportunidades y amenazas.
 - Capacidad y vulnerabilidad.
 - Consecuencias e impactos en objetivos.
 - Limitaciones de conocimientos y confiabilidad de información.
 - Factor tiempo.
- Análisis de los riesgos:

Para la ISO 31000, un análisis de riesgo se presenta como la comprensión ante la naturaleza de este mismo, sus principales características, y la inclusión del nivel de tal. Este análisis de riesgo puede llegar a ser un tema complicado, debido a la complejidad de algunos, y a su vez, esto, también dependerá del análisis, disponibilidad y confiabilidad de toda información que se haya obtenido gracias a los recursos disponibles.

Los principales factores a tener en cuenta para un análisis correcto son:

- Probabilidad y consecuencias.
- Naturaleza y dimensión de la consecuencia.
- Eficacia de control establecidos.
- Nivel de sensibilidad y confianza.

En este análisis existirán contextos de alta incertidumbre, por la cual, se convertirán complejas al momento de cuantificarlos, sin embargo, el conjunto de metodologías y conocimientos pueden aportar una amplia visión de esto.

- Valoración del riesgo:

Para la ISO 31000, el aporte en la valoración del riesgo es aportar con criterio cual decisiones que se necesite tomar frente a cualquier situación. Esta valoración incluye la equiparación de resultados que nos da el análisis del riesgo en base a conocimientos y criterios de tal, y de esta manera actuar durante estas situaciones.

ETAPA 5: TRATAMIENTO DEL RIESGO

- Generalidades:

Tratar un riesgo significa selección e implementación de alternativas para afrontar un riesgo. Este tratamiento compromete procesos iterativos tales como:

- Formulación y selección de opción para tratamiento.
- Plan e implantación del tratamiento.
- Estimar eficacia del tratamiento.
- De no ser eficaz, buscar adicionales.

- Selección de las opciones para el tratamiento del riesgo:

Para la ISO 31000, se debe balancear los productos potenciales, lo cuales son una derivación del alcance de objetivos, contra los precios de trabajo y/o desventajas en la implementación. Entre las principales opciones de selección de tratamientos de riesgo están:

- Decidir no iniciar y/o continuar con la actividad para evitar el riesgo.
- Aceptar el riesgo para generar una oportunidad.
- Eliminar la fuente del riesgo.
- Consecuencias modificadas.
- Riesgos compartidos.

Estos tratamientos de riesgo suelen tener un diseño cuidadoso en su implementación, pueden generar resultados no esperados y/o consecuencias no consideradas. Para ello, se debe realizar el seguimiento correspondiente para una revisión minuciosa de la implementación de tal manera que pueda llegar a asegurar su eficacia.

Los responsables de esta selección de toma de decisiones deber tener en consideración la naturaleza y/o riesgo excedente después del tratamiento elegido.

- Preparación e implementación de los planes de tratamiento de riesgo:

Conocer cómo se dará la implementación de diferentes opciones para la elección de un tratamiento son la finalidad de todo plan del mismo. Este plan de tratamiento de riesgo se enfoca en la identificación, según prioridad, del plan que se implementará.

- Un plan de tratamiento debe contener:
- Fundamento de selección de alternativas del tratamiento.
- Contingencias y recursos necesarios.
- Medición de cargo.
- Restricciones.
- Plazos para ejecución de labores.

ETAPA 6: SEGUIMIENTO Y REVISIÓN

Para la ISO 31000, un correcto seguimiento y revisión debería generar un espacio en las etapas de este proceso. Una ejecución correcta de esto puede llegar a garantizar la buena calidad y eficacia del diseño, resultados e implantación del desarrollo, esto se logrará también gracias a responsabilidades preestablecidas.

ETAPA 7: REGISTRO E INFORME

Todo lo antes mencionado debe ser anexado y documentado para poder informar a detalle los mecanismos apropiados. Esto planea generar:

- Una comunicación de las actividades y sus resultados en la gestión de riesgo.
- Información para toma de decisiones.
- Enriquecer de manera segura toda actividad de la gestión de riesgo.

1.3.1. Imprevistos

Para la presente investigación, se entenderá como imprevistos todo aquello que no fue previsto y/o anticipado, es decir, que no fue localizado y/o manifestado como tal.

En la vida, tanto como en lo laboral, siempre se suscitarán y/o será habitual la presencia de estos hechos en mención.

En la presente investigación, el enfoque se dará en las posibles áreas de riesgos que tiene los proyectos de edificación, de tal manera que, se conozca un poco más de cada extensión en toda obra.

Los objetivos que tiene cada área van de la mano conjuntamente entre todas, y muchas de ellas se ven afectadas por los imprevistos a estudiar. En la Figura N° 12 se muestra las áreas fundamentales en todo proyecto de edificación:

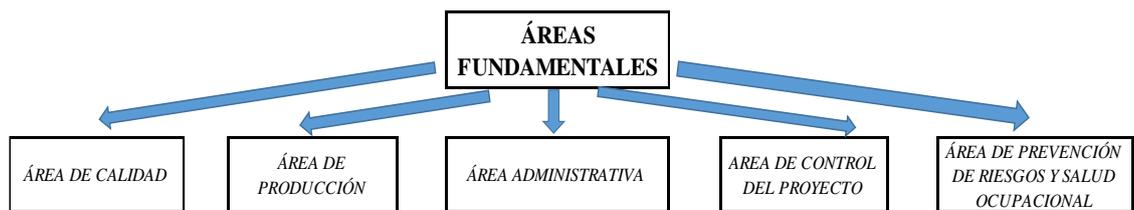


Figura N° 12: Áreas fundamentales en proyectos de edificación.

Fuente: Elaboración propia.

2.3.2.1. Área de calidad

El campo de la calidad en una obra de edificación se enfoca en las ejecuciones de las diferentes partidas que se presentan, los encargados y/o responsables de esta área controlarán proceso a proceso y/o tarea cerciorándose que los materiales y herramientas utilizadas sean las más apropiadas, las técnicas constructivas correctas y/o ensayos correspondientes según las normas técnicas correspondientes lo especifiquen.

Otro punto importante es que esta área debe ajustarse a lo presupuestado, es decir, no excederse con materiales y/o herramientas fuera de presupuesto.

Por otro lado, esta área tiene diferentes tipos de criterios para sus supervisiones, y posteriores aprobaciones del producto final.

2.3.2.2. Área de producción

Este campo tiene como responsabilidad controlar las etapas y actividades trazadas en el cronograma de obra, buscando una continuidad repetitiva y ordenada, elaboradas por el personal en obra.

En el sector construcción las actividades a realizar tienen cambios trascendentes durante todo el tiempo de la ejecución, un claro ejemplo son los materiales, equipos y mano de obra durante toda la etapa de casco y acabados de todo proyecto. A medida de estos cambios sustanciales es que se suscitan los imprevistos y por ende se dan las modificaciones con respecto a lo planificado.

Los responsables de estas áreas, ya sea ingenieros y/o maestros de obra deben presentar acción inmediata ante cualquier imprevisto que afecte a la producción del proyecto.

2.3.2.3. Área administrativa

El responsable de este campo es el administrador de obra, el cual tiene bajo cargo todo el control y manejo de las planillas de los profesionales responsables, técnicos y personal obrero. A su vez, el financiamiento con respecto a contratos debe ser dominado por el administrador y la entidad bancaria encargada, en donde la empresa contratista sea autónoma de tener las facultades de ejecutar sus objetivos sin preocupación de la falta de recursos monetarios.

En conjunto con el área de control de proyectos, se realizarán los requerimientos respectivos para que posteriormente se hagan todas las compras que demande y/o necesite la obra, ya sea equipos, herramientas y/o materiales; en donde serán recepcionados y registrados por el almacén de obra, en sus despachos correspondientes.

2.3.2.4. Área de control de proyecto

Campo responsable de establecer un control según los periodos que conlleva la obra, el cual cuenta con un inicio y fin según el cronograma preestablecido por los responsables del proyecto. En su mayoría de veces, este cronograma en mención, no se cumple en su totalidad con respecto a

las fechas indicadas, debido a que durante el proceso de ejecución suele presentarse cambios de proyectistas, déficit con el material, equipos y/o personal; o quizás, como se vive en la actualidad, pandemias.

Por otro lado, también, será responsable de monitorear los costos reales en toda la etapa de ejecución del proyecto, estos últimos en mención, no deberían verse afectados por variaciones para así no alterar lo presentado en el presupuesto de obra. Todo lo presupuesto debería verse reflejado con registros de avances de obra semanalmente, de tal manera que, se llegue a valorizar igual y/o cerca a lo presupuestado.

2.3.2.5. Área de prevención de riesgos y salud ocupacional

Área responsable de velar por la prevención de los riesgos que puedan ocurrir en todo proyecto a lo largo de todas las etapas de ejecución de sus partidas. Este campo, debe contar con un plan de seguridad y salud con finalidad de conservar la plenitud física y salud de todo el personal de obra, esto, sin dejar de conservar los plazos, calidad y costos del cliente.

El plan debe garantizar métodos adecuados y apropiados para generar costos razonables que reduzcan los riesgos propios que se presenten en cualquier actividad a realizar y/o ejecutar.

2.4. Definición de términos básicos

- Gestión de riesgos: “La gestión de riesgos es un proceso de actividades para dirigir y controlar una organización con toda aquella relación que tenga frente al riesgo” (Secretaría Central de ISO, 2018)
- Imprevisto: Evento o situación que no ha sido previsto, esto puede generar impactos negativos y/o positivos, en los objetivos de una organización.
- Identificación de riesgos: “Es el proceso de identificar los riesgos individuales del proyecto, así como las fuentes de riesgo general del proyecto y documentar sus características” (Project Management Institute, 2017).
- Análisis de riesgos: “Es el estudio de las causas de las posibles amenazas y probables eventos no deseados, así como los daños y consecuencias que éstas puedan producir” (AXELOS, 2017).

- Planificación de respuesta a los riesgos: “Etapa en la cual se plantean acciones para minimizar el impacto de los riesgos más importantes. También se realiza delegación de responsabilidades a los miembros del Equipo de Trabajo” (Altez Villanueva, 2009).
- Seguimiento y control de los riesgos: “Es el proceso de identificar, analizar y planificar nuevos riesgos; realizar el seguimiento de los riesgos identificados y los que se encuentran en la lista de supervisión. También volver a analizar los riesgos existentes” (Castaño Gbenedji, 2016).
- Metodologías: Son fases de un proceso que se componen mediante una base teórica y/o técnica para la realización de una actividad, proyecto y/o investigación.
- Movimiento de tierra: “El movimiento de tierras es una de las etapas iniciales de una obra de construcción, donde se localiza espacialmente en terreno la infraestructura o edificación, según el proyecto, cuyo diseño ha sido transformado en un plano y debe ser interpretado de manera adecuada para que su replanteo represente los puntos exactos donde se debe materializar la obra” (Marín, 2015)

2.5. Hipótesis de trabajo

2.5.1. Hipótesis de trabajo principal

Un plan de gestión de riesgos, controla los imprevistos en la ejecución de movimiento de tierras en obras de edificación.

2.5.2. Hipótesis de trabajo secundarios

- Identificar los riesgos detecta el origen de imprevistos en la ejecución de movimiento de tierras en obras de edificación.
- Analizar los riesgos determina las categorías de prioridad de imprevistos en la ejecución de movimiento de tierra en obras de edificación.
- Planificar respuesta a los riesgos establece soluciones a imprevistos en la ejecución de movimiento de tierras en obras de edificación.
- El seguimiento y control de riesgos monitorea los imprevistos en la ejecución de movimiento de tierra en obras de edificación.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo y nivel de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo descriptiva, ya que describe e identifica los diferentes imprevistos que intervienen en la ejecución de movimiento de tierras en proyectos de identificación, además describe cada proceso de la propuesta del plan de gestión para controlar dichos imprevistos. También es de tipo explicativo ya que se analizará los imprevistos para determinar sus causas y consecuencias en la ejecución de movimiento de tierra a través de teorías. Por último, es correlacional ya que se mide 2 variables “Gestión de riesgos” (independiente) e “imprevistos” (dependiente), buscando así la relación entre ellas, sin la posible influencia de ninguna variable extraña, de esta manera se podrá proponer un plan de gestión de riesgos para la ejecución de movimiento de tierras en proyectos de edificación.

3.1.2. Nivel de investigación

La presente investigación es de nivel descriptivo, debido a que se propone realizar una descripción completa, donde aborde en específico los imprevistos posibles-existentes en la ejecución de la partida de movimiento de tierras. A partir de ello, se podrá, proponer un plan de gestión de riesgos, en donde, se pueda analizar a fondo imprevistos identificados en dicha partida. También es relacional, debido a que se analiza el grado de relación entre las variables propuestas para observar los beneficios que se obtendrá al elaborar un plan de gestión de riesgos para controlar los imprevistos. Finalmente, también, es aplicativa, esto gracias a la propuesta de soluciones para controlar los imprevistos que intervienen en un proyecto, a través de descubrimientos ya realizados para producir un plan de gestión de riesgos tal como las guías PMBOK, PRINCE, PRAM e ISO31000.

3.2. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es no experimental, debido que las variables no serán manipuladas ni controladas. Observaremos los imprevistos tal como ocurren en la ejecución de movimiento de tierras, para luego poder analizarlos y proponer un plan

de gestión de riesgos. También es de diseño retrospectivo ya que se cuenta con información recolectada con anterioridad, se propondrá un plan de gestión de riesgos a través del análisis de los imprevistos que han venido ocurriendo en proyectos anteriores, esto mediante encuestas, entrevistas y estudios realizados por expertos en el tema. Finalmente, también es de diseño transversal ya que se recolectará, observará y analizará la información de los imprevistos una sola vez a lo largo de toda la investigación.

3.3. Población y muestra

La población de estudio de la presente investigación son 30 proyectos de edificación, con la presencia de sótanos, en la ciudad de Lima y Callao. Estos proyectos serán para uso de vivienda multifamiliares, oficinas, entre otros.

Para el diseño muestral del presente estudio, siendo una investigación documental, se ha seleccionado estudios antecedentes al nuestro como lo son tesis, artículos, estudios. También se realizó entrevistas a un personal calificado con la experiencia respecto a los imprevistos en la ejecución de movimiento de tierras en obras de edificación. Recolectando esta información, se podrá identificar, analizar, planificar respuestas y establecer el seguimiento y control de los imprevistos, para luego poder proponer un plan de gestión de riesgos para partidas de movimiento de tierra de cualquier otro proyecto de edificación.

3.4. Variables

En la presente investigación tenemos variables dependientes e independientes:

3.4.1. Variables independientes

- Gestión de riesgo
- Identificar los riesgos
- Analizar los riesgos
- Planificar respuesta a los riesgos
- Seguimiento y control de riesgos

3.4.2. Variables dependientes

- Imprevistos.

3.5. Definición conceptual de variables

3.5.1. Variable de la hipótesis de trabajo general

- Gestión de riesgo: “La gestión de riesgos es un proceso planificado y sistemático de identificación, análisis y control de los riesgos y sus consecuencias, con el fin de lograr el objetivo planeado y por consiguiente maximizar el valor del proyecto” (Kelly, 2004).
- Imprevistos: “Los imprevistos o riesgos, en proyectos son los eventos o condiciones inciertas que, en caso de ocurrir, tiene un efecto positivo o negativo sobre los objetivos de un proyecto” (Castaño Gbenedji, 2016)

3.5.2. Variable de la hipótesis de trabajo secundaria

- Identificar los riesgos: “Es la parte del proceso de gestión de riesgos en la que conocemos e inspeccionamos los riesgos. El objetivo es conocer los sucesos que se pueden producir y las consecuencias que puedan tener sobre los objetivos de la empresa” (The Association for Project Management, 1997).
- Analizar los riesgos: “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” (Project Management Institute, 2017)
- Planificar respuesta a los riesgos: “Esta fase consiste en planificar la respuesta más apropiada para cada riesgo, logrando así el control de cada suceso no deseado que pueda aparecer y afectar los objetivos de una organización” (AXELOS, 2017)
- Seguimiento y control: “el seguimiento y control es asegurar y mejorar la calidad y la eficacia del diseño, la implementación y los resultados del proceso. El seguimiento continuo y la revisión periódica del proceso de la gestión del riesgo y sus resultados debería ser una parte planificada del proceso de la gestión del riesgo, con responsabilidades claramente definidas” (Secretaría Central de ISO, 2018)

3.5.3. Operacionalización de variables

Tabla N° 2: Operacionalización de variables.

OBJETIVOS	VARIABLES PRINCIPALES	
OBJETIVOS GENERAL	X: gestión de riesgos	Y: imprevistos
Proponer un plan de gestión de riesgos, en la ejecución de movimiento de tierras en obras de edificación, para controlar los imprevistos a través de una metodología mixta.	DIMENSIONES DE X	DIMENSIONES DE Y
	X1: identificación de riesgos	Y1: imprevistos administrativos y de campo
	X2: análisis de riesgos	
	X3: planificación de respuesta a los riesgos	
	X4: seguimiento y control de riesgos	
	INDICADORES DE X	INDICADORES DE Y
	X11: recopilación de datos	Y12: planificación de tareas
	X12: iterativa	Y12: cronograma de ejecución
	X21: cualitativo	
	X22: cuantitativo	Y13: capacitación de personal
	X31: estrategias de soluciones	
	X32: costos razonables	Y14: mantenimiento de maquinarias
X41: auditorías		
X42: mejora continua		
PROBLEMA GENERAL	¿Cómo un plan de gestión de riesgos, en la ejecución de movimientos de tierra en obras de edificación, controla los imprevistos a través de una metodología mixta?	
PROBLEMA ESPECÍFICO 1	¿En que medida, identificar los riesgos detecta el origen de imprevistos administrativos y de campo en la ejecución de movimiento de tierra en obras de edificación?	
PROBLEMA ESPECÍFICO 2	¿Cómo, analizar los riesgos determina las categorías de prioridad de imprevistos administrativos y de campo en las etapas de movimiento de tierras en obras de edificación?	
PROBLEMA ESPECÍFICO 3	¿Cómo, planificar la respuesta a los riesgos establece soluciones a imprevistos administrativos y de campo en la ejecución de movimiento de tierras en obras de edificación?	
PROBLEMA ESPECÍFICO 4	¿Cómo el seguimiento y control de riesgos monitorea los imprevistos administrativos y de campo en la ejecución de movimiento de tierras en obras de edificación?	
OBJETIVO GENERAL	Proponer un plan de gestión de riesgos, en la ejecución de movimiento de tierras en obras de edificación, para controlar los imprevistos a través de una metodología mixta.	
OBJETIVO ESPECÍFICO 1	Identificar los riesgos para detectar el origen de imprevistos administrativos y de campo en la ejecución de movimiento de tierra en obras de edificación.	
OBJETIVO ESPECÍFICO 2	Analizar los riesgos para determinar las categorías de prioridad de imprevistos administrativos y de campo en la ejecución de movimiento de tierra en obras de edificación.	
OBJETIVO ESPECÍFICO 3	Planificar respuesta a los riesgos para establecer soluciones a imprevistos administrativos y de campo en la ejecución de movimiento de tierras en obras de edificación.	
OBJETIVO ESPECÍFICO 4	Establecer el seguimiento y control de riesgos para monitorear los imprevistos administrativos y de campo en la ejecución de movimiento de tierra en obras de edificación.	
HIPÓTESIS DE TRABAJO GENERAL	Un plan de gestión de riesgos, controla los imprevistos en la ejecución de movimiento de tierras en obras de edificación.	
HIPÓTESIS DE TRABAJO ESPECÍFICO 1	Identificar los riesgos detecta el origen de imprevistos administrativos y de campo en la ejecución de movimiento de tierras en obras de edificación.	
HIPÓTESIS DE TRABAJO ESPECÍFICO 2	Analizar los riesgos determina las categorías de prioridad de imprevistos administrativos y de campo en la ejecución de movimiento de tierra en obras de edificación.	
HIPÓTESIS DE TRABAJO ESPECÍFICO 3	Planificar respuesta a los riesgos establece soluciones a imprevistos administrativos y de campo en la ejecución de movimiento de tierras en obras de edificación.	
HIPÓTESIS DE TRABAJO ESPECÍFICO 4	El seguimiento y control de riesgos monitorea los imprevistos administrativos y de campo en la ejecución de movimiento de tierra en obras de edificación.	

Fuentes: Elaboración propia.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1. Tipos de técnicas e instrumentos

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos, para el presente estudio de investigación, estuvo basada en entrevistas y encuestas, antecedentes a nuestro estudio, a profesionales que han participado o participan en proyectos de edificación, principalmente en la ejecución de movimiento de tierras. También el estudio se realizará sobre documentos y registros proporcionados por empresas o estudios ya realizados sobre el tema, que nos ayude a desarrollar y poder proponer un plan gestión de riesgos para controlar los imprevistos que intervienen en la ejecución de movimiento de tierras en un proyecto de edificación.

3.7. Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos

Los criterios y/o metodologías referentes a la propuesta del plan de gestión de riesgo para nuestro tema de investigación son las guías PRAM, PMBOK, PRINCE 2 e ISO 31000. Donde, al menos, 3 de ellas son certificadas a nivel global. La ISO 31000 no está certificada, sin embargo, su implementación es una de la más usadas por las empresas en los últimos años debido a que se propuso recién en el año 2009.

Grandes empresas a nivel mundial ya han implementado las estrategias que estas guías y/o metodologías plantean a las organizaciones. La mayoría ha compartido como satisfactoria su experiencia con ellas, debido a que todas llegaron a cumplir objetivos claves en cada una según sus propios intereses.

Por otro lado, también nos estamos basando a la experiencia y profesionalismo de ingenieros que hayan participado en proyectos de edificación, en base a encuestas, para que de tal forma puedan compartirnos sus participaciones familiarizadas a nuestro tema de investigación.

3.8. Procedimiento para la recolección de datos

Para el procedimiento de recolección de datos se basó en los documentos, entrevistas, encuestas e investigaciones existente para analizar los datos y ofrecer resultados lógicos, para así poder encontrar hechos que han sucedido en el tiempo sobre imprevistos en la ejecución de movimiento de tierras en proyectos de edificación.

3.9. Técnicas para el procesamiento de análisis de información

Para poder realizar el procesamiento y análisis de los datos obtenidos, se usarán cuadros de control a través de la herramienta de Excel, esto nos ayudará a tener una información más detallada y ordenada, lo cual nos permitirá realizar un buen análisis de datos para poder finalizar con la creación de la matriz de riesgos que nos ayude a controlar los imprevistos presentes en la ejecución de movimiento de tierra en obras de edificación.

CAPÍTULO IV: DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Comparación de las metodologías y estándares: PMBOK, PRINCE2, PRAM e ISO 31000.

De las metodologías y el estándar ISO 31000, descritos en el capítulo II, podemos observar que estos presentan grandes similitudes respecto a la gestión de riesgo, es por ese motivo que en esta investigación se enfocará en proponer un plan de gestión de riesgos aplicando los procesos más importantes de cada guía. Los procesos seleccionados para este plan son identificación, análisis, plan de respuesta a los riesgos, finalizando por el seguimiento y control de riesgos. Cabe recalcar que estas metodologías usadas están respaldadas por organismos especialistas en el tema, lo cual lo convierte en una estructura teórica que sustenta el estudio, donde especialistas han determinado las etapas requeridas para una correcta aplicación de gestión de riesgos que ayude al éxito de todo proyecto.

Para todas las metodologías la gestión de riesgos es muy importante en un proyecto, por eso se considera como un proceso continuo que debe tenerse a lo largo de vida de un proyecto, ya que siempre aparecen nuevos riesgos en los cuales no se han tomado decisiones para prevenirlos, y en ese momento, es donde debe identificarse para aplicar todo el proceso. Por eso es recomendable el seguimiento y control de riesgos, para estar al tanto de cómo está la situación de la gestión de riesgos en nuestro proyecto y si se está aplicando de correcta manera como se ha planeado.

Alguna de las diferencias que existen entre los enfoques presentados es que el PMBOK y PRINCE2 incluyen la gestión de riesgos como un proceso temático más, mientras que el PRAM e ISO 31000 son las guías usadas únicamente para esta disciplina de gestión de riesgos.

Comenzaremos la comparación por la metodología del PMBOK, esta guía está designada para la dirección de proyectos, basado en un conjunto de buenas prácticas para afrontar de manera eficaz nuestro proyecto. Esta guía te brinda técnicas para cada proceso que establece y así poder llegar a la realización e implementación del plan de gestión de riesgos. Esto quiere decir que la guía del PMBOK no establece obligatoriamente como se debe manejar cada proceso, sino que es un conjunto de recomendaciones basados en consideraciones como herramientas para crear una base de conocimiento a la hora de gestionar un proyecto.

Si hay algo muy importante que rescatar de esta guía es lo bien explicado que está y lo cual resulta fácil de entender para cualquier persona que esté empezando en el rubro de la gestión de riesgos, es muy detallada a cuanto los procesos que establecen, de forma clara con algunos ejemplos y siempre recomendando técnicas para la realización de cada uno de los procesos. Además, al estar esta guía de manera estructurada por procesos permite consultar a estos de manera aislada, sin tener que leer obligatoriamente toda la guía.

En cuanto a la metodología del PRINCE2 este se define más como un método, es decir que recoge un conjunto de buenas prácticas sobre la gestión de proyectos, este método es prescriptivo, debido que establece un conjunto de pasos que se ejecutan de principio a fin y en un orden establecido para poder beneficiar al proyecto. Esta guía utiliza, al igual que el PMBOK, un lenguaje común lo cual facilita la comprensión, sin embargo, esta guía no explica detalladamente los procesos sobre cómo gestionar los riesgos en un proyecto, pues está enfocada a los procesos y a los productos obtenidos y no tanto a las actividades que lo componen. Por este motivo, pueden surgir dudas al implementar dicho método.

La guía del PRAM, está enfocada únicamente en la gestión de riesgos de un proyecto a diferencia de las 2 metodologías expuestas anteriormente. Lo más rescatable de esta metodología es que nos presenta una estructura iterativa para el proceso de gestión de riesgos, la cual está formada por varios ciclos, esta guía describe muy detalladamente como ejecutar cada una de sus fases. Para el presente estudio de investigación, esta guía ha sido de mucha utilidad debido a su nivel de detalle de cada uno de los ciclos a través de ejemplos para cada ciclo de esta guía.

Finalmente, la Norma ISO 31000 es un estándar internacional, enfocado netamente en la gestión de riesgos para organizaciones. La diferencia más resaltante de esta norma es que no está dirigida explícitamente a proyectos, a diferencia de los anteriores, por lo cual no define elementos característicos de estos. Esta norma nos sirvió de apoyo para poder complementar algunas deficiencias de las metodologías anteriores.

4.2. Propuesta de plan de gestión de riesgos en la construcción

Los riesgos en el sector construcción son eventos no esperados (incierto) que suelen originar un impacto negativo o positivo en los objetivos del proyecto, también se

conoce como amenazas u oportunidades respectivamente. Aunque este evento puede originar un impacto positivo, mayormente genera el impacto negativo en los objetivos del proyecto, por eso todo proyecto debe contar con plan de gestión de riesgos con la finalidad de controlar y prever los distintos imprevistos que puedan ir apareciendo en el transcurso del ciclo de vida de un proyecto, para este trabajo de investigación se han estudiado varios enfoques sobre la gestión de riesgos, tomando como guías al PMBOK, PRINCE2, PRAM e ISO31000. En la Tabla N° 3, se desarrolla la comparación de los procesos en cada una de estas metodologías.

Tabla N° 3: Comparación de metodologías para gestión de riesgos.

PROCESO DE GESTIÓN DE RIESGOS	PMBOK	PRAM	PRINCE2	ISO 31000
Planificación de riesgos	X	X		
Identificación de riesgos	X	X	X	X
Análisis de los riesgos	X	X	X	X
Planificación de respuesta a los riesgos	X	X	X	X
Seguimiento y control de los riesgos	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia.

De este cuadro podemos observar la similitud de las 4 metodologías analizadas, sin embargo, las diferencias se encuentran en las herramientas y técnicas que propone cada una para poder realizar los procesos de la gestión de riesgos. Se comparó las técnicas y herramientas recomendadas para cada proceso, con el fin de estar preparados antes todo imprevisto para la ejecución de movimiento de tierras en obras de edificación, por lo cual hemos establecido 4 procesos primordiales para la propuesta del plan, empezando por la identificación de los riesgos, basados en la metodología del PRAM, lo cual es muy importante para partir, debido a que en este proceso se conocerá todo imprevisto que ha ocurrido o puedan ocurrir en la ejecución de la misma partida y así poder registrar todos los riesgos que podamos identificar a lo largo del ciclo del proyecto. Luego como segundo proceso tenemos establecido el análisis de riesgos, basados en la metodología del PMBOK, en esta parte observaremos todos los riesgos identificados para poder darle una categoría de prioridad según su nivel de impacto y probabilidad, esto nos ayudará a clasificar a los riesgos en 4 niveles, riesgos muy altos, altos, medios y bajos. Una vez clasificado los riesgos, procederemos al tercer proceso el cual es la planificación de respuesta a estos, basados en la metodología del PRINCE2, en esta etapa de establecerá planes de solución para intervenir en cada riesgo identificado con el fin de poderlo prever y

controlarlo, esto es muy importante debido a que si esto funciona bien garantizará el correcto funcionamiento del plan de gestión, por eso mismo hay que tener mucho énfasis en este punto y tomar las mejores decisiones del caso. Finalmente, el proceso de seguimiento y control de riesgos, basados en la norma ISO 31000, este proceso se llevará a cabo a lo largo del proyecto, paralelamente con la implementación del plan de gestión, para saber así si lo aplicado está siendo correcto y cómo está influyendo en la gestión de riesgos, es importante realizarlo de manera iterativa para estar al tanto de todo el plan. A continuación, en la Figura N° 13 se muestra un esquema de la propuesta de gestión de riesgos.

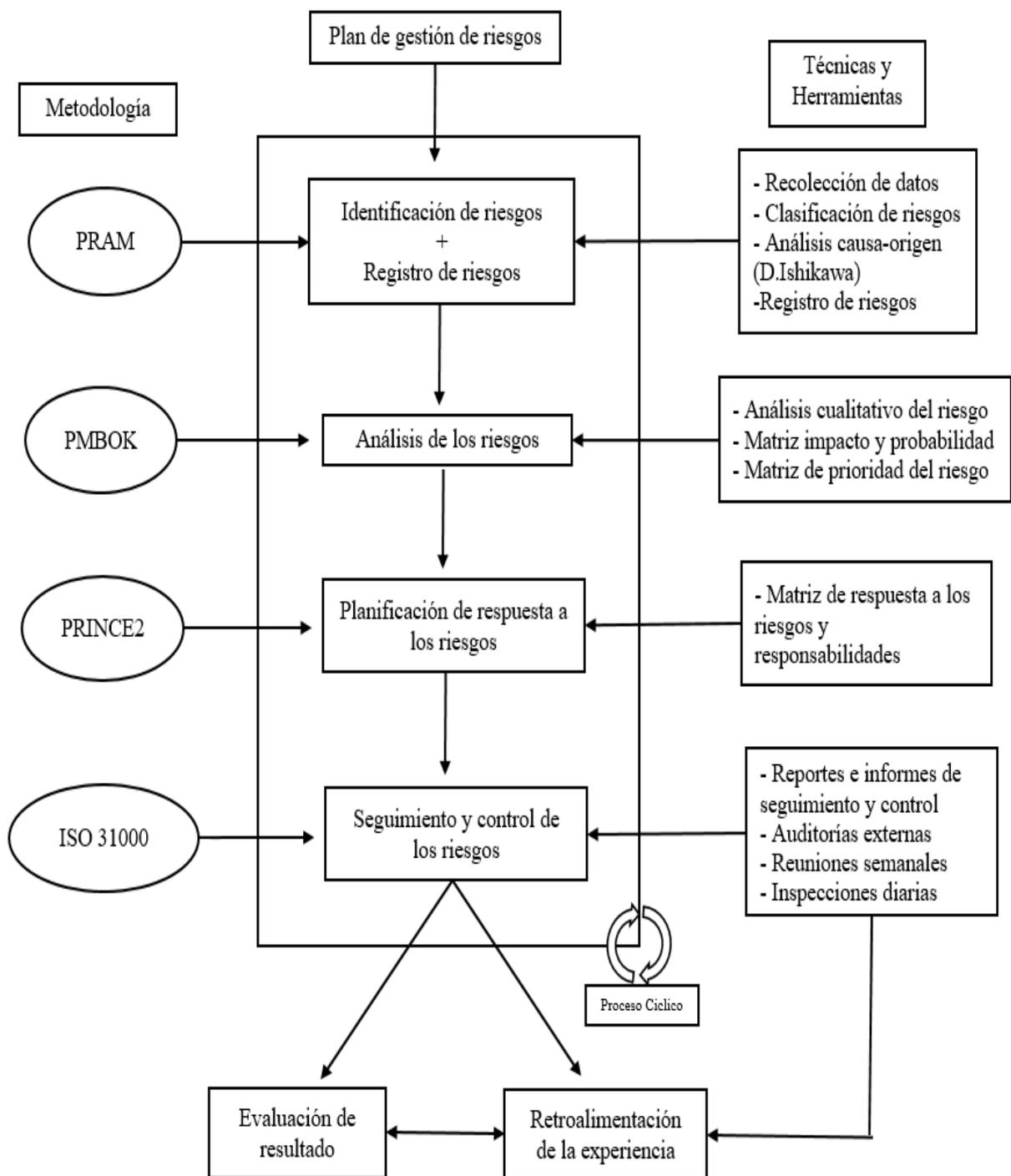


Figura N° 13: Esquema de propuesta de gestión de riesgo.

Fuente: Elaboración propia.

Las plantillas correspondientes a cada técnica o herramienta usada para desarrollar cada proceso, están especificadas el Anexo N° 6.

4.3. Propuesta de procesos para la gestión de riesgos en construcción

4.3.1. Identificación de los riesgos

La identificación de los riesgos que puedan afectar a un proyecto es el primer paso y uno de los más importantes que se da al ejecutar un plan de gestión de riesgos. A partir de este paso se empezará la propuesta del plan de gestión, para así reconocer los tipos de riesgos que intervienen y los posibles orígenes de estos, en la ejecución de movimiento de tierras, en otras palabras, la identificación de riesgos es el punto de partida para el plan de gestión de riesgos. Este proceso deberá ser efectuado por cualquier miembro del equipo de proyecto o trabajador que esté presente en el proyecto, debido a que siempre ocurrirán nuevos imprevistos a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Para este proceso es bueno tener diferentes puntos de vistas, ya que cada miembro tiene distinta experiencia sobre el tema y toda recomendación es buena, por eso cada alcance que brinden estos puede influir notablemente en la capacidad de análisis y evolución en etapas posteriores a fin de obtener un correcto seguimiento, plan de contingencia o erradicación de riesgos.

Para la identificación de riesgos de la presente investigación, nos basamos en la metodología del PRAM, el cual recomienda diferentes métodos para este proceso, destacando dos de ellos, la lluvia de ideas y las entrevistas a expertos en el tema. Para el primero de ellos se deberá contar con la participación de todas las jefaturas del equipo del proyecto, comenzando por el gerente del proyecto y construcción hasta los jefes de calidad, SSO, medio ambiente y de mantenimiento de equipos. De ser posible se debe contar con ingenieros externos especialistas en el tema de gestión de riesgos. Las entrevistas sirven para recopilar información sobre la identificación de los riesgos, se deberá realizar a personas expertas en el tema, que tengan gran recorrido en la ejecución de partidas establecidas, en este caso la ejecución de movimiento de tierras. Estos dos métodos nos ayudarán a realizar la identificación preliminar de los riesgos los cuales pasarán a una tabla de registros para su posterior análisis.

A continuación, detallaremos las técnicas y herramientas usadas para la identificación de posibles riesgos a presentarse en la ejecución de movimiento de tierras, recomendadas por el PRAM

- Lluvia de Ideas

Esta técnica consiste en realizar reuniones con todo el personal profesional que ejecutará el proyecto, donde cada uno expresa su punto de vista según la experiencia que tengan. Mediante este método se obtendrá información de una lista de riesgos que podrían intervenir en la ejecución de movimiento de tierras, solo en términos de identificación mas no tomando medidas de solución.

Para el uso de esta herramienta nos apoyamos en el PRAM, el cual nos indica que la tormenta de ideas debe contar con 4 reglas básicas: La críticas están fuera de juego, la libertad de ideas es bienvenida (incentivando la lluvia de ideas), la cantidad es requerida, combinación y mejoramiento de ideas.

- Entrevistas y encuestas

Las entrevistas y las encuestas para la recolección de datos son técnicas intuitivas, se usan cuando la información que se requiere obtener debe ser más detallada, debido a que esta no se puede obtener en una reunión de un grupo. Las entrevistas proveen los medios para solicitar información de profesionales especializados o personal clave en este caso en la ejecución de movimiento de tierras en obras de edificación.

El PRAM establece que las entrevistas tienen los siguientes objetivos:

- Identificación de riesgos
- Evaluación de riesgos (Probabilidad e impacto)
- Estimando información puede ser usada para análisis cuantitativo.

Para la presente investigación se realizó un formato de entrevista, la cual fue realizada a ingenieros especialistas en el tema de movimiento de tierras en proyectos de edificación que contengan sótanos, de esta manera se pudo recolectar información para el desarrollo de la investigación

Para esta investigación se tomó en cuenta los diagramas para la identificación de los imprevistos en proyectos, estos diagramas nos ayudarán a conocer mejor el origen de un evento no esperado, como lo son los riesgos. Para esta propuesta de plan de gestión, nos enfocaremos en el siguiente diagrama:

- Diagrama Causa-Raíz

Esta técnica de diagramación se le conoce también como el diagrama de Ishikawa, debido al autor Kaoru Ishikawa, esta técnica consiste en diagramar las causas y los factores por el cual se origina los riesgos. Es muy importante

entender el proceso de un evento, saber identificar los efectos, categorías y las causas de los riesgos, de esta manera se realizará un buen diagrama Causa-Raíz. Para este diagrama se establecerán dos a tres posibles causas para cada riesgo identificado individualmente, como resultado obtendremos una matriz de cada riesgo y sus posibles orígenes, esto nos ayudará a tener más claro las causas que dan origen a un riesgo y tomar las medidas necesarias para poder controlarlas permitiendo así que el riesgo no ocurra.

- Registro de riesgos

El registro de riesgos es el resultado de la identificación de riesgos, es un documento donde se registra todos aquellos riesgos que han podido ser identificados y donde se registrarán los futuros riesgos que puedan intervenir en el proyecto. Este documento es la salida de la identificación de riesgos con el cual podremos posteriormente tener un mejor análisis y muy ordenado.

El PRAM nos recomienda tener en cuenta la siguiente información para poder elaborar un registro de riesgos:

- Nombre y título del riesgo
- Dar un código de identificación
- Breve concepto del riesgo y sus posibles causas
- Fecha de registro y de última modificación
- Estimación de probabilidad y potencial de impacto
- Persona encargada de monitorear el riesgo
- Detalles de las estrategias de reducción de riesgos

Cabe resaltar que este registro de riesgos debe realizarse antes de que ocurra un riesgo y también después de ocurrir un evento, para poder observar en que se pudo haber fallado.

4.3.1.1. Riesgos Identificados

Para esta investigación, siguiendo las técnicas y herramientas del PRAM, se decidió realizar la recolección de datos por parte de juicio de expertos, los cuales fueron ingenieros civiles con experiencia en la ejecución de movimiento de tierras en proyectos de identificación. Para recolectar dicha información, se procedió a elaborar una encuesta, la cual fue enviada a cada ingeniero seleccionado para que pueda brindarnos la información requerida.

También a través de entrevistas telefónicas pudimos recolectar datos de personas expertas en esta partida y otras entrevistas presencialmente, debido a los hechos que atravesamos hoy en día fueron muy pocas las entrevistas presenciales que pudimos obtener. Una vez realizado los pasos para la recolección de datos, obtuvimos: 30 encuestas a través de la herramienta de formularios de google, 10 entrevistas telefónicas y 3 presenciales a ingenieros cercanos a nosotros, que pudieron brindarnos información más detallada. Al realizar este proceso, se empleó un registro de riesgos, el cual se muestra a continuación:

Tabla N° 4: Cuadro de riesgos identificados.

RIESGOS IDENTIFICADOS
- Errores en procesos constructivos.
- Incumplimiento de especificaciones técnicas.
- Atraso de pago de planillas.
- Incumplimiento de contratos.
- Incumplimientos de cronograma de obra.
- Expediente técnico distinto a la realidad del proyecto.
- Falta de plan de seguridad y salud.
- Estudios previos incorrectos.
- Falta de mano de obra calificada.
- Mala coordinación con proveedores y subcontratas.
- Falta de caja chica.
- Permisos de licencias.
- Multas e infracciones.
- Personal con restricciones por enfermedades ocupacionales.
- Uso incorrecto de implementos de seguridad.
- Incompatibilidades en planos.
- Equipos, materiales, herramientas y/o maquinaria defectuosos.
- Incumplimientos de lookahead.
- Malas valorizaciones.
- Accidentes laborales.
- Desprendimiento de taludes.
- Sobrecostos.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la información recolectada para la presente investigación, se obtuvo como resultado un listado de 22 riesgos. Según los ingenieros, con experiencia en la ejecución de movimiento de tierras, podrían presentarse

estos 22 riesgos a lo largo del ciclo de vida de esta partida. Con la técnica de tormenta de idea, brindada por los 15 ingenieros entrevistados y los tesistas, se pudo clasificar los riesgos identificados en áreas, según el proyecto de construcción, como se muestra en la Tabla N° 5.

Tabla N° 5: Cuadro de clasificación de riesgos según su área.

CLASIFICACIÓN DE RIESGOS SEGÚN SU ÁREA	
CALIDAD Y PRODUCCIÓN	ADMINISTRATIVA
<ul style="list-style-type: none"> - Errores en procesos constructivos. - Incumplimiento de especificaciones técnicas. - Estudios previos incorrectos. - Falta de mano de obra calificada. - Incompatibilidades en planos. - Equipos, materiales, herramientas y/o maquinaria defectuosos. - Desprendimiento de taludes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Atraso de pago de planillas. - Incumplimiento de contratos. - Incumplimiento de despachos. - Falta de caja chica.
CONTROL DE PROYECTO	PREVENCIÓN DE RIESGO Y SALUD OCUPACIONAL
<ul style="list-style-type: none"> - Incumplimientos de cronograma de obra. - Permisos de licencias. - Multas e infracciones. - Incumplimientos de lookahead. - Malas valorizaciones. - Sobrecostos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Incapacidad de personal en prevención de riesgos. - Falta de plan de seguridad y salud. - Personal con restricciones por enfermedades ocupacionales. - Uso incorrecto de implementos de seguridad. - Accidentes laborales.

Fuente: Elaboración Propia.

4.3.1.2. Análisis de Causa-Raíz

Para esta investigación se realizó el análisis de causa-raíz con la finalidad de determinar las posibles raíces que dan origen a los riesgos, esto con la finalidad de poder tomar acciones preventivas y así prevenir que un riesgo ocurra y se materialice, presentándose como un problema durante el desarrollo del proyecto. Para la ejecución de este análisis, se empleó el diagrama de Ishikawa, en el cual se estableció de 2 a 3 posibles raíces que den origen a los riesgos que han sido identificados anteriormente.

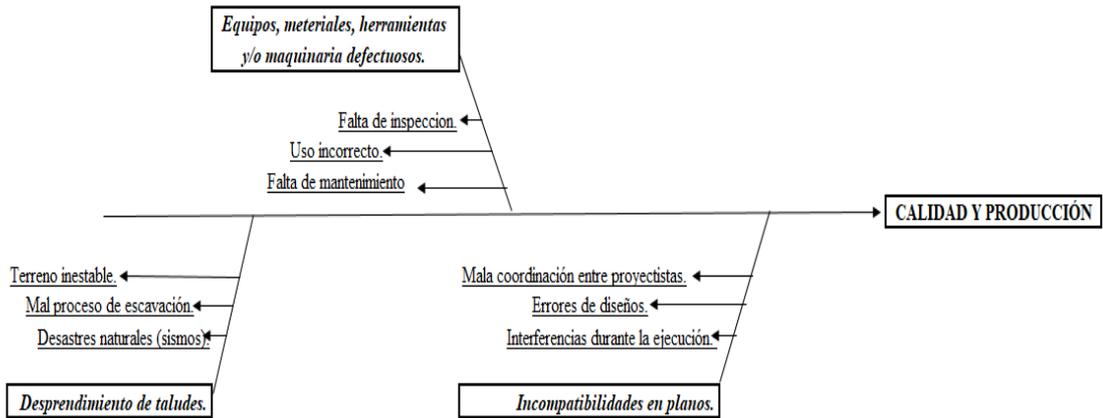
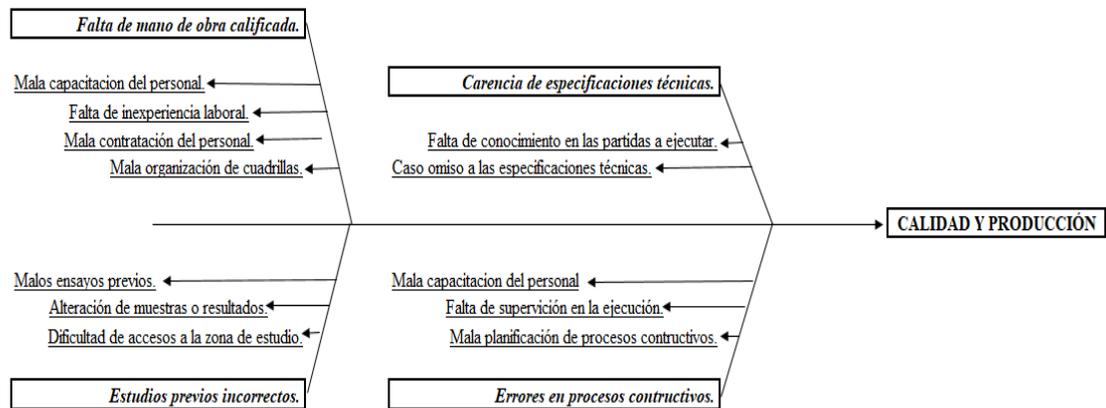


Figura N° 14: Diagrama de Ishikawa para riesgos en calidad y producción.

Fuente: Elaboración Propia.



Fuente: Elaboración Propia.

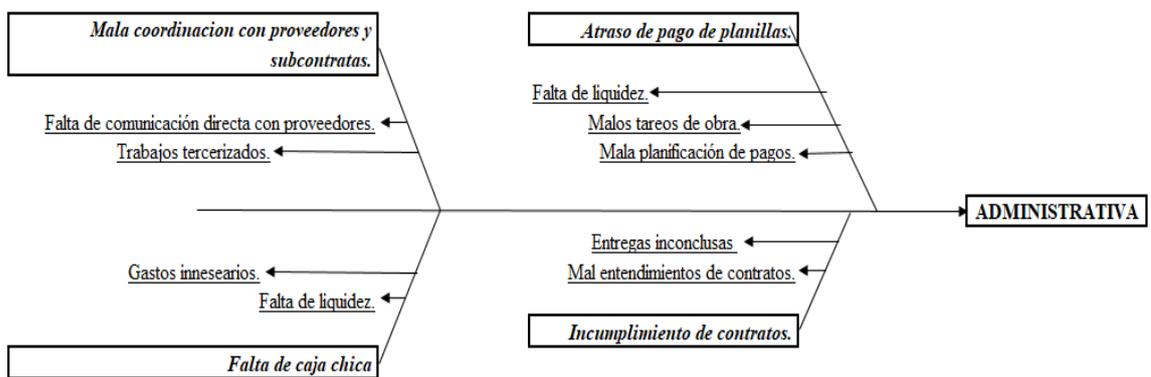


Figura N° 15: Diagrama de Ishikawa para riesgos en administración

Fuente: Elaboración propia.

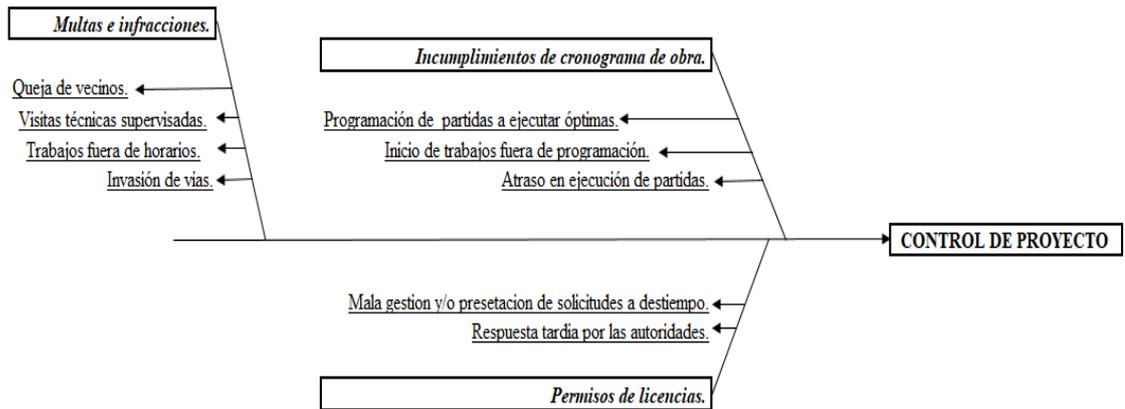
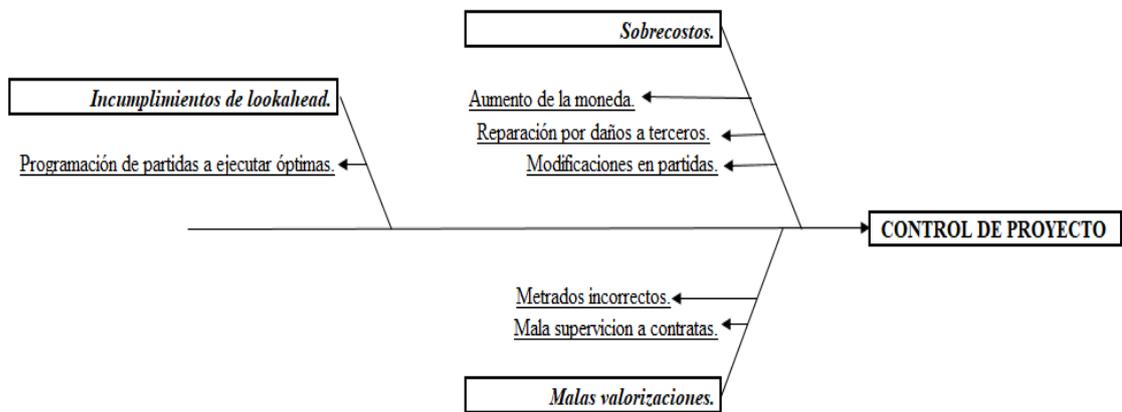


Figura N° 16: Diagrama de Ishikawa para riesgos en control de proyecto.
Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

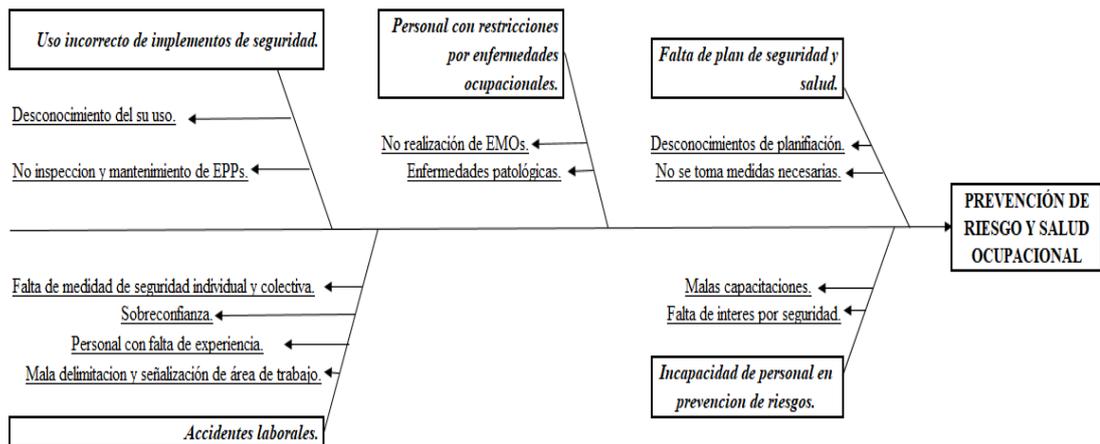


Figura N° 17: Diagrama de Ishikawa para riesgos en prevención de riesgo y salud ocupacional.
Fuente: Elaboración propia.

Una vez realizado el diagrama de Ishikawa para todos los campos fundamentales en proyectos, se logró un análisis más profundo y detallado sobre cada uno de los riesgos previamente identificados. Es de esta manera que se obtuvo las posibles causas relacionadas a los distintos imprevistos que producen amenazas a los proyectos de edificación. Este proceso concluye con el registro de los riesgos y sus causas más importantes, pudiendo así, tener una apreciación más precisa de los eventos que se deben evitar para que riesgos no se susciten.

4.3.1.3. Registro de riesgos

Una vez realizado todos los pasos anteriores, se concluye el primer objetivo del presente estudio de investigación, con el resultado del proceso, el registro de riesgos. El registro de riesgos, siguiendo los lineamientos del PRAM, nos indica que datos debe llevar, dependiendo en que proceso se encuentre este registro y el tipo de proyecto donde se está aplicando. En la Tabla N° 6 se puede observar el resultado de nuestro objetivo de identificación de riesgos, cabe resaltar que este registro se modificará durante el tiempo que dure la ejecución de movimiento de tierras, debido que siempre ocurrirán nuevos riesgos o algunos de ellos irán desapareciendo.

ÁREA	CÓDIGO	RIESGO	DEFINICIÓN	CAUSAS	FECHA REGISTRO	FECHA MODIFICACIÓN
1. CALIDAD Y PRODUCCIÓN	1.1	Errores en procesos constructivos.	Errores en obra que pudieran derivarse de fallos en cualquiera de sus	Mala capacitación del personal Falta de supervisión en la ejecución. Mala planificación de procesos constructivos.	12/10/2020	
	1.2	Incumplimiento de especificaciones técnicas.	Ignorar indicaciones de los proyectistas.	Falta de conocimiento en las partidas a ejecutar. Caso omiso a las especificaciones técnicas.	12/10/2020	
	1.3	Estudios previos incorrectos.	No realización de estudios de la diferentes especialidades.	Malos ensayos previos. Alteración de muestras o resultados. Dificultad de accesos a la zona de estudio.	12/10/2020	
	1.4	Falta de mano de obra calificada.	Mano de obra inexperta y/o sin experiencia.	Mala capacitación del personal. Falta de inexperiencia laboral. Mala contratación del personal. Mala organización de cuadrillas.	12/10/2020	
	1.5	Incompatibilidades en planos.	No coincidencia de las distintas especialidades de un proyecto	Mala coordinación entre proyectistas. Errores de diseños. Interferencias durante la ejecución.	12/10/2020	
	1.6	Equipos, materiales, herramientas y/o maquinaria defectuosos.	Productos en mal estado.	Falta de inspección. Uso incorrecto. Falta de mantenimiento.	12/10/2020	
	1.7	Desprendimiento de taludes.	Movimientos de inestabilidad generado por ausencia de apoyo.	Terreno inestable. Mal proceso de excavación. Desastres naturales (sismos).	12/10/2020	
2. ADMINISTRATIVA	2.1	Atraso de pago de planillas.	Pagos a destiempo de personal y/o servicios.	Falta de liquidez. Malos tareas de obra. Mala planificación de pagos.	12/10/2020	
	2.2	Incumplimiento de contratos	Omisión de acuerdos.	Mal entendimientos de contratos.	12/10/2020	
	2.3	Incumplimientos de despachos.	No entrega de materiales y/o herraminetas.	Falta de comunicación directa con proveedores. Trabajos tercerizados.	12/10/2020	
	2.4	Falta de caja chica.	Falta de fondo especial para hacer pagos menores.	Gastos innecesarios. Falta de liquidez.	12/10/2020	
3. CONTROL DE PROYECTO	3.1	Incumplimientos de cronograma de obra.	No realización de lo programado.	Programación de partidas a ejecutar óptimas. Inicio de trabajos fuera de programación. Atraso en ejecución de partidas.	12/10/2020	
	3.2	Falta de permisos de licencias.	No autorización para ejecutar tareas en obra.	Mala gestión y/o presentación de solicitudes a destiempo. Respuesta tardía por las autoridades.	12/10/2020	
	3.3	Multas e infracciones.	Sanciones por parte de las autoridades.	Queja de vecinos. Visitas técnicas supervisadas. Trabajos fuera de horarios. Invasión de vías.	12/10/2020	
	3.4	Incumplimientos de lookahea	No realización de lo programado a corto plazo.	Programación de partidas a ejecutar óptimas.	12/10/2020	
	3.5	Malas valorizaciones.	Defectuosa cuantificación económica.	Metrados incorrectos. Mala supervisión a contrata.	12/10/2020	
	3.6	Sobrecostos.	Pagos no planificados.	Aumento de la moneda. Reparación por daños a terceros. Modificaciones en partidas.	12/10/2020	
4. PREVENCIÓN DE RIESGO Y SALUD OCUPACIONAL	4.1	Incapacidad de personal en prevención de riesgos.	Insuficiencia en temas de prevención.	Malas capacitaciones. Falta de interés por seguridad.	12/10/2020	
	4.2	Falta de plan de seguridad y salud.	Carencia de estrategias de seguridad.	Desconocimientos de planificación. No se toma medidas necesarias.	12/10/2020	
	4.3	Personal con restricciones por enfermedades	Limitación por enfermedades.	No realización de EMOs. Enfermedades patológicas.	12/10/2020	
	4.4	Uso incorrecto de implementos de seguridad.	No hábitos de uso con elementos de seguridad	Desconocimiento del su uso. No inspección y mantenimiento de EPPs.	12/10/2020	
	4.5	Accidentes laborales.	Lesión corporal de trabajadores en ocasiones o por consecuencia del trabajo	Falta de medida de seguridad individual y colectiva. Sobreconfianza. Personal con falta de experiencia. Mala delimitación y señalización de área de trabajo.	12/10/2020	

Tabla N° 6: Registro de riesgos

Fuente: Elaboración propia.

4.3.2. Análisis de los riesgos

Para el análisis de riesgos, el PMBOK nos recomienda 2 categorías las cuales son: Análisis cualitativo, el cual cuenta con herramientas para comparar las importancias relativas de los riesgos que pueda estar involucrada con el efecto económico, plazos, calidad u otras cosas más, en caso el evento llegará a ocurrir y también tenemos el Análisis cuantitativo, el cual cuenta con herramientas para determinar los rangos de valores discretos y distribuciones de probabilidades de los riesgos, con el fin de cuantificar muy aproximadamente lo que podría ser la ocurrencia de un riesgo en el proyecto. Este análisis cualitativo, no es necesario para todos los proyectos y depende de la disponibilidad de datos de alta calidad sobre los riesgos individuales del proyecto. Para este estudio de investigación solo se estableció un análisis cualitativo.

4.3.2.1. Análisis cualitativo de los riesgos

Una vez obtenidos los riesgos identificados con sus respectivos orígenes se procederá con el análisis cualitativo para una mejor evaluación del riesgo. Este proceso consiste en asignar una probabilidad de ocurrencia y un impacto individualmente para cada riesgo identificado, para posteriormente clasificar los riesgos según su prioridad y poder establecer planes de solución para que estos eventos no se materialicen.

Para esto se toman los riesgos ya identificados en el proceso anterior, se determina a través del juicio de expertos cuales son los más importantes ya que solo a aquellos riesgos deben analizarse más profundamente.

A continuación, detallaremos las técnicas y herramientas para el análisis cualitativo de los riesgos:

- Entrevistas y encuestas

Para el análisis cualitativo de los riesgos también es una herramienta las entrevistas, esto debido a que se usa para recopilar los datos de personas expertas en el tema de investigación que se quiere desarrollar. Estas entrevistas son estructuradas para evaluar la probabilidad y los impactos de los imprevistos individuales del proyecto, así como otros factores. Estas

herramientas para recopilación de datos deben ser realizadas de manera honesta e imparcial, para así garantizar el buen uso de estas.

4.3.2.2. Evaluación de probabilidad de ocurrencia

Esta evaluación se obtiene mediante el juicio de expertos, ya sea por reuniones, encuestas, entrevistas u otras herramientas para la recopilación de datos. Los expertos nos detallaran, según su experiencia, cuál será la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo identificado, como antes lo mencionamos, la probabilidad de ocurrencia, para este trabajo de investigación, se clasificará como Muy alto, alto, medio y bajo. Estos datos que se obtienen son representados en una tabla, para así poder tener un orden y poder comprenderla mejor. La probabilidad es la cantidad de veces que ocurrió un riesgo durante la ejecución de movimiento de tierras en proyectos con las mismas características que el propuesto por nosotros. Para poder desarrollar este objetivo se encuestó a 30 ingenieros con experiencias mediante la plataforma de formularios de google, telefónicamente a 10 y de manera presencial a 3 de ellos. En total 43 profesionales con experiencia en la ejecución de movimiento de tierras en obras de edificación tanto para el rubro de departamentos, oficinas u otros. Para este proceso se estableció un criterio de probabilidad, los cuales se presentan en la siguiente Tabla N° 7.

Tabla N° 7: Categorías de la probabilidad de ocurrencia del riesgo.

CATEGORÍA	DEFINICIÓN PROBABILIDAD	% PROBABILIDAD	VALOR
MA	Muy Alto	>70%	0.8
A	Alto	41% - 70%	0.6
M	Medio	21% - 40%	0.4
B	Bajo	<20%	0.2

Fuente: Elaboración propia.

A través de los valores establecidos en la tabla anterior, se le da un valor y % de probabilidad a cada riesgo, individualmente, donde cada uno llevará una categoría. De esta manera se establece que tan probable es que ocurra un riesgo en la ejecución de movimiento de tierras, con este parámetro podremos establecer un mejor análisis y poder tomar soluciones para prevenir que el riesgo se materialice.

Tabla N° 8: Registro de riesgos, según su probabilidad de ocurrencia.

CÓDIGO	RIESGO	% FRECUENCIA	CATEGORÍA	VALOR
1.1	Errores en procesos constructivos.	100%	MA	0.8
3.1	Incumplimientos de cronograma de obra.	100%	MA	0.8
1.6	Equipos, materiales, herramientas y/o maquinaria defectuosos.	90%	MA	0.8
1.3	Estudios previos incorrectos.	80%	MA	0.8
2.3	Incumplimientos de despachos.	60%	A	0.6
3.5	Malas valorizaciones.	60%	A	0.6
3.2	Falta de permisos de licencias.	55%	A	0.6
3.6	Sobrecostos.	55%	A	0.6
1.2	Incumplimiento de especificaciones técnicas.	50%	A	0.6
4.1	Incapacidad de personal en prevención de riesgos.	50%	A	0.6
4.5	Accidentes laborales.	50%	A	0.6
3.3	Multas e infracciones.	40%	M	0.4
4.4	Uso incorrecto de implementos de seguridad.	40%	M	0.4
1.5	Incompatibilidades en planos.	35%	M	0.4
2.1	Atraso de pago de planillas.	30%	M	0.4
2.2	Incumplimiento de contratos.	30%	M	0.4
2.4	Falta de caja chica.	25%	M	0.4
4.2	Falta de plan de seguridad y salud.	25%	M	0.4
1.4	Falta de mano de obra calificada.	25%	M	0.4
3.4	Incumplimientos de lookahead.	20%	B	0.2
4.3	Personal con restricciones por enfermedades ocupacionales.	20%	B	0.2
1.7	Desprendimiento de taludes.	5%	B	0.2

Fuente: Elaboración propia.

4.3.2.3 Evaluación del nivel de impacto

El impacto, es el efecto que causa un riesgo cuando se materializar en un proyecto, este impacto puede ser positivo o negativo para los intereses de una organización, para esta investigación solo se tendrá en cuenta los impactos negativos (amenazas), debido que suelen perjudicar la ejecución de la partida a investigar. Para desarrollar esta objetivo, se siguieron los pasos de igual manera como para obtener la probabilidad del riesgo, se encuestó a 30 ingenieros con experiencias mediante la plataforma de formularios de google, telefónicamente a 10 y de manera presencial a 3 de ellos. En total 43 profesionales con experiencia en la ejecución de movimiento de tierras en obras de edificación tanto para el rubro de departamentos, oficinas u otros.

Para la evaluación del impacto se utilizó un criterio para poder estimar los niveles, los cuales fueron: Impacto Muy alto (IMA), Impacto alto (IA), Impacto medio (IM), Impacto bajo (IB). Cabe resaltar que, para darle un valor de impacto a cada riesgo, se tomaron consideraciones negativas tanto en costo como en plazos de ejecución, dando así una forma cualitativa para poder medir la importancia de los riesgos identificados en el proceso anterior. Los criterios de impacto establecidos se presentarán en la siguiente Tabla N° 9.

Tabla N° 9: Categorías del nivel de impacto del riesgo.

CATEGORÍA	DEFINICIÓN IMPACTO		VALOR
IMA	Impacto muy alto	Falla preocupantes en el proyecto, incremento excesivo de los costos y plazos.	0.8
IA	Impacto alto	Falla preocupante en el proyecto, sin embargo, el incremento de los costos y plazos es severo.	0.6
IM	Impacto medio	Fallas tolerables en el proyecto, genera un incremento moderado en los costos y plazos.	0.4
IB	Impacto bajo	Fallas tolerables en el proyecto, genera un incremento mínimo en los costos y plazos.	0.2

Fuente: Elaboración propia.

A través de los valores establecidos en la tabla anterior, se le da un valor de impacto a cada riesgo, individualmente, donde cada uno llevará una categoría. De esta manera se establece que tanto es el impacto que produce un riesgo al materializarse en la ejecución de movimiento de tierras, con este

parámetro podremos establecer un mejor análisis y poder tomar soluciones para prevenir que el riesgo se materialice.

Tabla N° 10: Registro de riesgos, según su nivel de impacto.

CÓDIGO	RIESGO	CATEGORÍA	VALOR
2.2	Incumplimiento de contratos.	IMA	0.8
2.4	Falta de caja chica.	IMA	0.8
3.6	Sobrecostos.	IMA	0.8
4.5	Accidentes laborales.	IMA	0.8
1.1	Errores en procesos constructivos.	IA	0.6
1.2	Incumplimiento de especificaciones técnicas.	IA	0.6
1.4	Falta de mano de obra calificada.	IA	0.6
1.6	Equipos, materiales, herramientas y/o maquinaria defectuosos.	IA	0.6
1.7	Desprendimiento de taludes.	IA	0.6
2.1	Atraso de pago de planillas.	IA	0.6
2.3	Incumplimientos de despachos.	IA	0.6
3.1	Incumplimientos de cronograma de obra.	IA	0.6
4.1	Incapacidad de personal en prevención de riesgos.	IA	0.6
1.3	Estudios previos incorrectos.	IM	0.4
1.5	Incompatibilidades en planos.	IM	0.4
3.2	Falta de permisos de licencias.	IM	0.4
3.3	Multas e infracciones.	IM	0.4
3.4	Incumplimientos de lookahead.	IM	0.4
3.5	Malas valorizaciones.	IM	0.4
4.2	Falta de plan de seguridad y salud.	IM	0.4
4.4	Uso incorrecto de implementos de seguridad.	IM	0.4
4.3	Personal con restricciones por enfermedades ocupacionales.	IB	0.2

Fuente: Elaboración propia.

4.3.2.4. Evaluación de la prioridad del riesgo

El proceso de evaluación de prioridad de riesgo es una forma práctica de poder categorizar al riesgo según la gravedad que signifique, esto se obtiene a través de la probabilidad e impacto que el riesgo genere al ocurrir dicha amenaza. Esto quiere decir que a cuanto mayor sea la probabilidad y mayor sea el impacto, mayor ha de ser la prioridad de gestión y de respuesta. La determinación de la gravedad de un riesgo se realiza inicialmente de forma cualitativa, esto quiere decir que para poder desarrollar esta herramienta primero asignamos una probabilidad de ocurrencia y un impacto a cada riesgo individualmente, como se desarrolló en el punto anterior.

Para dar prioridad a los riesgos se propuso un criterio en el cual establecemos 3 categorías de prioridad, los cuales se detalla en la Tabla N° 11.

Tabla N° 11: Categorías de prioridad de riesgo.

CATEGORÍA	PRIORIDAD	RANGO
MA	Muy alto	0.37 - 0.64
A	Alto	0.17 - 0.36
M	Medio	0.05 - 0.16
B	Bajo	0.00 - 0.04

Fuente: Elaboración propia.

La tabla anterior, nos ayudará a poder establecer una categoría al riesgo, según el rango en que se encuentre la prioridad del riesgo.

4.3.2.5. Matriz de probabilidad e impacto

Esta herramienta es utilizada para la representación de los datos obtenidos en la recopilación de estos, es una cuadrícula que cumple la función de vincular la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo con su impacto producido sobre los objetivos del proyecto (costo, tiempo y alcance) en caso de ocurrir dicho riesgo. Esta matriz permite que los riesgos sean clasificados según su nivel de prioridad, esto quiere decir según la importancia que se le dé al riesgo en el proyecto, esto servirá mucho para poder establecer un plan de solución a los riesgos individualmente. En esta matriz se le asigna un nivel de prioridad a los riesgos basados,

principalmente, en la combinación de su probabilidad e impacto evaluados anteriormente.

La prioridad de los riesgos se hallará con el producto de la probabilidad e impacto, a través de este método se podrá clasificar según su prioridad y darle una categoría y color a cada riesgo individualmente. En la Tabla N° 12 presentamos nuestra propuesta de Matriz e impacto para los riesgos en la ejecución de movimiento de tierra.

Tabla N° 12: Niveles de prioridad del riesgo.

		PROBABILIDAD			
		0.2	0.4	0.6	0.8
IMPACTO	0.8	0.16	0.32	0.48	0.64
	0.6	0.12	0.24	0.36	0.48
	0.4	0.08	0.16	0.24	0.32
	0.2	0.04	0.08	0.12	0.16

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla anterior se muestra las cuatro regiones que darán prioridad a cada riesgo individualmente, el color rojo representa un riesgo de categoría muy alto, quiere decir que este riesgo es muy grave, debido a que es muy probable que ocurra y el impacto es muy grande en cuanto a costos y plazos para el proyecto, por lo tanto debemos de tomar las medidas necesarias para poder minimizarlo, por lo contrario el color verde representa un riesgo de categoría baja, el cual puede ser aceptado en el proyecto y no tendrá mucho efecto en los costos y plazos de este mismo. Cabe resaltar que estos sectores nos ayudarán al proceso de planificación y respuesta, debido a que se establecerán soluciones dependiendo de la prioridad del riesgo individualmente.

Aplicado este proceso a los riesgos identificados anteriormente, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla N° 13: Registro de riesgos, según su prioridad.

ÁREA	CÓDIGO	RIESGO	PROBABILIDAD		IMPACTO		PRIORIDAD
			CATEGORÍA	VALOR	CATEGORÍA	VALOR	
Calidad y Producción	1.1	Errores en procesos constructivos.	MA	0.8	IA	0.6	0.48
	1.2	Incumplimiento de especificaciones técnicas.	A	0.6	IA	0.6	0.36
	1.3	Estudios previos incorrectos.	MA	0.8	IM	0.4	0.32
	1.4	Falta de mano de obra calificada.	M	0.4	IA	0.6	0.24
	1.5	Incompatibilidades en planos.	M	0.4	IM	0.4	0.16
	1.6	Equipos, materiales, herramientas y/o maquinaria defectuosos.	MA	0.8	IA	0.6	0.48
	1.7	Desprendimiento de taludes.	B	0.2	IA	0.6	0.12
Administrativa	2.1	Atraso de pago de planillas.	M	0.4	IA	0.6	0.24
	2.2	Incumplimiento de contratos.	M	0.4	IMA	0.8	0.32
	2.3	Incumplimientos de despachos.	A	0.6	IA	0.6	0.36
	2.4	Falta de caja chica.	M	0.4	IMA	0.8	0.32
Control de Proyecto	3.1	Incumplimientos de cronograma de obra.	MA	0.8	IA	0.6	0.48
	3.2	Falta de permisos de licencias.	A	0.6	IM	0.4	0.24
	3.3	Multas e infracciones.	M	0.4	IM	0.4	0.16
	3.4	Incumplimientos de lookahead.	B	0.2	IM	0.4	0.08
	3.5	Malas valorizaciones.	A	0.6	IM	0.4	0.24
	3.6	Sobrecostos.	A	0.6	IMA	0.8	0.48
Prevención de Riesgo y Salud Ocupacional	4.1	Incapacidad de personal en prevención de riesgos.	A	0.6	IA	0.6	0.36
	4.2	Falta de plan de seguridad y salud.	M	0.4	IM	0.4	0.16
	4.3	Personal con restricciones por enfermedades ocupacionales.	B	0.2	IB	0.2	0.04
	4.4	Uso incorrecto de implementos de seguridad.	M	0.4	IM	0.4	0.16
	4.5	Accidentes laborales.	A	0.6	IMA	0.8	0.48

Fuente: Elaboración propia.

4.3.2.6. Resultados de la evaluación cualitativa del riesgo

Una vez finalizado los procesos correspondientes para la evaluación cualitativa del riesgo, los cuales son establecer la probabilidad de ocurrencia, impacto en los objetivos del proyecto en cuanto a costos y plazos, finalmente establecer una categoría de prioridad del riesgo para observar que riesgos son los más importantes y poder planificar la respuesta a ellos en el proceso siguiente.

Una vez finalizada la matriz de probabilidad e impacto de los riesgos, se obtuvo las categorías de probabilidad, impacto y prioridad correspondiente a cada riesgo individualmente, los cuales fueron registrados y ordenados de acuerdo al criterio de prioridad, como se muestra en la Tabla N° 14.

Tabla N° 14: Registro de riesgos, según su análisis cualitativo.

CÓDIGO	RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	PRIORIDAD
1.1	Errores en procesos constructivos.	MA	IA	MA
1.6	Equipos, meteriales, herramientas y/o maquinaria defectuosos.	MA	IA	MA
3.1	Incumplimientos de cronograma de obra.	MA	IA	MA
3.6	Sobrecostos.	A	IMA	MA
4.5	Accidentes laborales.	A	IMA	MA
1.2	Incumplimiento de especificaciones técnicas.	A	IA	A
1.3	Estudios previos incorrectos.	MA	IM	A
1.4	Falta de mano de obra calificada.	M	IA	A
2.1	Atraso de pago de planillas.	M	IA	A
2.2	Incumplimiento de contratos.	M	IMA	A
2.3	Incumplimientos de despachos.	A	IA	A
2.4	Falta de caja chica.	M	IMA	A
3.2	Falta de permisos de licencias.	A	IM	A
3.5	Malas valorizaciones.	A	IM	A
4.1	Incapacidad de personal en prevencion de riesgos.	A	IA	A
1.5	Incompatibilidades en planos.	M	IM	M
1.7	Desprendimiento de taludes.	B	IA	M
3.3	Multas e infracciones.	M	IM	M
3.4	Incumplimientos de lookahead.	B	IM	M
4.2	Falta de plan de seguridad y salud.	M	IM	M
4.4	Uso incorrecto de implementos de seguridad.	M	IM	M
4.3	Personal con restricciones por enfermedades ocupacionales.	B	IB	B

Fuente: Elaboración propia.

De los resultados presentados en el análisis cualitativo, es de suma importancia poder planificar respuesta de soluciones a cada uno de ellos, para este trabajo de investigación se planteó planificar respuestas desde los riesgos de categoría Prioridad Media en adelante, debido a que los riesgos de prioridad baja pueden aceptarse en el proyecto sin causar mucho impacto. Es por ese motivo que, de la lista de 22 riesgos, solo estableceremos respuesta a 21 de ellos.

4.3.3. Planificar respuesta a los riesgos

En este proceso, se pretende planificar las respuestas a los riesgos que han sido identificados anteriormente, esto quiere decir que se desarrollará opciones y acciones para reducir las amenazas y así no se vean afectados nuestros objetivos, se evaluará cada riesgo individualmente y se establecerá planes de solución según la prioridad que tenga cada uno de esto.

Para este proceso, los enfoques vistos en el capítulo 2, describen las posibles respuestas a los riesgos algunas de ellas son: Evitar, mitigar, transferir o aceptar. Las metodologías estudiadas para esta investigación tienen mucha similitud en este proceso de planificar la respuesta a los riesgos, por ese caso se hizo un estudio más a fondo determinando que el PRINCE2 establece un criterio muy acorde a este proceso, los cuales son:

- La respuesta a los riesgos debe ser adecuada para la importancia de cada riesgo individualmente.
- También debe ser acorde a la realidad del proyecto, dentro del contexto.
- El costo de la solución debe estar al alcance del proyecto, debido que a veces en mejor que ocurra el riesgo a que se emplee la solución.
- Debe estar a cargo de una persona responsable, sin embargo, debe involucrar a todas las partes del proyecto.

4.3.3.1. Tipos de respuesta que propone el PRINCE2 para riesgos negativos (Amenazas)

La metodología del PRINCE2 propone diversos tipos de respuesta para poder controlar y prevenir los riesgos, entre ellas tenemos: Evitar, reducir, transferir, compartir, aceptar y planes de contingencia. Para esta

investigación se estableció el siguiente criterio para establecer planes de respuesta a los riesgos:

Tabla N° 15: Categorías de planificación de respuestas.

CATEGORÍA	RESPUESTA	DEFINICIÓN
	Evitar	Eliminar por completo la amenaza haciendo así que no se materialice
	Reducir	Minimizar la probabilidad y/o impacto de la amenazada en caso ocurra el evento
	Compartir	El riesgo se comparte con otras áreas y así se pueda cooperar entre todos.
	Aceptar	El riesgo se acepta y consiste en como actuar en caso que ocurra el imprevisto.

Fuente: Elaboración propia.

- a) Evitar: Esta metodología establece la opción de evitar el riesgo como una respuesta, evitar el riesgo implica en cambiar el plan para la dirección de proyecto, a fin de eliminar por completo la amenaza haciendo así que no se materialice. Un ejemplo de esto es la ampliación del cronograma, para no tener el riesgo de retraso.
- b) Reducir: La opción de dar solución a los riesgos con el termino reducir, consiste en intentar minimizar la probabilidad y/o impacto de la amenazada en caso ocurra el evento. Esta suele ser la actuación más común para hacer frente al riesgo. Un ejemplo es para accidentes laborales, tomar todas las medidas del caso para reducir al mínimo la probabilidad de ocurrencia de dicho riesgo, pero aun así no es totalmente garantizado que no ocurra dicho riesgo.
- c) Compartir: Esta opción, propuesta por el PRINCE2, no es una de las más habituales, pero puede ser muy útil para dar solución a algunos riesgos ya que ayuda a promover la cooperación en actividades de gestión de riesgos. A diferencia de transferir el riesgo, esta opción explora múltiples partes. Un ejemplo de esto son las empresas contratistas, a estas se les contrata con el fin que puedan realizar unas tareas dentro de un proyecto, pero los riesgos que puedan ocurrir son compartidos por ellos y la empresa que ejecuta dicho proyecto.
- d) Aceptar: Esta opción tiene por finalidad no cambiar el plan original. Una aceptación del riesgo consiste en dejar establecida una política de cómo actuar en caso que ocurra el imprevisto, a esto se le llama

reserva de contingencia. Un ejemplo de esto es el caso de corte de energía eléctrica, este riesgo se debe aceptar, pero se debe dar una solución para seguir operando, aunque el riesgo ocurra.

Cabe resaltar que después de la planificación de respuesta vendría la implementación del plan de gestión, en nuestro estudio de investigación y debido al contexto actual porque el que atravesamos en estos momentos, no fue posible poder implementarlo en algún proyecto, sin embargo, lo adecuaremos para que pueda ser implementado en cualquier proyecto de edificación.

Tabla N° 16: Planificación de respuesta a los riesgos.

CÓDIGO	1.1	
RIESGO	ERRORES EN PROCESOS CONSTRUCTIVOS	
DEFINICIÓN	Riesgo referente a errores en la ejecución de partidas en el proyecto que pudieran derivarse de fallos en cualquiera de sus fases.	
CAUSAS	Mala capacitación del personal Falta de supervisión en la ejecución. Mala planificación de procesos constructivos.	
ESTRATEGIA	ACCIONES	RESPONSABLES
EVITAR	Realizar una supervisión constante durante la ejecución de cada proceso respecto al movimiento de tierras. Verificar que se cumplan las especificaciones técnicas y el trabajo sea acorde con lo establecido.	Ing. De Calidad
EVITAR	Realizar una buena planificación de los procesos constructivos a realizar, se especifique los resultados que deben obtenerse y las medidas necesarias para ese resultado. Recalcar que no se trata de avanzar si no, hacer un buen trabajo.	Ing. Residente
EVITAR	Programar capacitaciones al personal que ejecutará las partidas programadas, esto con la finalidad de poder darle un mejor alcance de los procesos constructivos.	Ing. Residente

Fuente: Elaboración Propia.

CÓDIGO	1.6	
RIESGO	EQUIPOS, MATERIALES, HERRAMIENTAS Y/O MAQUINARIA DEFECTUOSAS	
DEFINICIÓN	Riesgo referente a productos en mal estado, ya sea equipo, materiales, herramientas o maquinarias.	
CAUSAS	Falta de inspeccion. Uso incorrecto. Falta de mantenimineto.	
ESTRATEGIA	ACCIONES	RESPONSABLES
EVITAR	Establecer criterios y cronograma de inspección, incluir un check list diario previo a la utilización, así como también la certificación de utilización, calibración y mantenimiento de herramientas, equipos, materiales o maquinaria, para así determinar el funcionamiento de todos estos.	Jefe de SSOMA
EVITAR	Establecer criterios y cronograma de mantenimiento para equipos, materiales, herramientas y maquinarias que lo requieran, esto debe ser una vez por semana o días anticipados a la utilización de cada una de estas.	Jefe de SSOMA
EVITAR	Realizar capacitaciones y/o solicitar al personal calificado, certificación de utilización y experiencia para trabajos con algunos equipos y maquinarias, para garantizar su correcta utilización.	Ing. Producción

Fuente: Elaboración propia.

CÓDIGO	3.1	
RIESGO	INCUMPLIMIENTO DE CRONOGRAMA DE OBRA	
DEFINICIÓN	Riesgos referentes a la no realización de lo programado, esto en consecuencia de una mala planificación de actividades.	
CAUSAS	Programación de partidas a ejecutar óptimas. Inicio de trabajos fuera de programación. Atraso en ejecución de partidas.	
ESTRATEGIA	ACCIONES	RESPONSABLES
EVITAR	Identificar las restricciones que ocasionaria un retraso en cada partida o actividad próximas a realizar para así poder asignar responsables de la supervisión de cada una de ellas.	Ing. Producción
EVITAR	Establecer un plan de trabajado diario para cada una de las actividades y según el cronograma de proyecto. Al finalizar la jornada verificar el cumplimiento de aquello que fue programado al inicio.	Ing. Producción
EVITAR	En el caso de tener sub contratados, se deberá pedir su programación con 4 de anticipación, esto con el fin que se establezca cuadrillas para poder cumplir con lo programado. Se tendrá que supervisar cada partida a ejecutar.	Ing. Producción
EVITAR	Al momento de programar el cronograma de las partidas, se debe contar con opiniones de expertos, debido a que no siempre es considerable optimizar tiempo en la ejecución.	Ing. Producción

Fuente: Elaboración propia.

CÓDIGO	3.6	
RIESGO	SOBRECOSTOS	
DEFINICIÓN	Riesgo referido a los pagos no planificados que intervienen de manera imprevista a origen de un error en el proyecto.	
CAUSAS	Aumento de la moneda. Reparación por daños a terceros. Modificaciones en partidas.	
ESTRATEGIA	ACCIONES	RESPONSABLES
EVITAR	Se solicitará un registro del estado de viviendas aledañas al proyecto a ejecutar, se coordinará con los propietarios de cada vivienda, verificando el estado de la vivienda antes del proyecto y luego se hará durante el proyecto, verificando si ocurre alguna falla y tomar la solución inmediatamente.	Jefe de proyecto
EVITAR	Realizar una constante supervisión durante la ejecución de partidas, dando soluciones a las modificaciones según lo establecido en el plano que requieran menos costo pero que no se vea afectado la calidad de la ejecución.	Ing. Residente

Fuente: Elaboración propia.

CÓDIGO	4.5	
RIESGO	ACCIDENTES LABORALES	
DEFINICIÓN	Riesgo referido al suceso no esperado, donde el trabajador puede salir afectado a consecuencias del trabajo realizado.	
CAUSAS	Falta de medida de seguridad individual y colectiva Sobreconfianza Personal con falta de experiencia	
ESTRATEGIA	ACCIONES	RESPONSABLES
EVITAR	Supervisar los formatos de seguridad a llenar, capacitar al personal en el llenado de estos y estar al tanto de los accidentes que puedan ocurrir en la ejecución de movimiento de tierra.	Jefe de SSOMA
EVITAR	Desarrollar e implementar planes de seguridad con medidas que logren salvaguardar la integridad física de los trabajadores y compartir estas medidas a través de charlas de seguridad previo a la realización de las actividades diarias, además de verificar el correcto uso de los EPPs.	Prevencionista
EVITAR	Establecer sanciones para aquellos trabajadores que no respeten las medidas de seguridad establecidas en el plan de seguridad. Ir modificando estas sanciones de ser reincidente el trabajador.	Prevencionista

Fuente: Elaboración propia.

CÓDIGO	1.2	
RIESGO	INCUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
DEFINICIÓN	Riesgo referente al no cumplimiento de indicaciones de los proyectistas, reflejadas en las especificaciones técnicas.	
CAUSAS	Falta de conocimiento en las partidas a ejecutar. Caso omiso a las especificaciones técnicas.	
ESTRATEGIA	ACCIONES	RESPONSABLES
REDUCIR	Establecer un seguimiento y control a cada proceso constructivo, para así poder verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas por parte de los trabajadores.	Ing. Residente
REDUCIR	Contar con un personal obrero con experiencia y/o capacitarlo, manteniéndolo al tanto de cada especificación técnica según el trabajo a realizar, inculcando que cumpla con estas mismas.	Ing. Residente
REDUCIR	Contar con especificaciones técnicas legibles y sin ambigüedades, donde el personal capacitado pueda entender perfectamente y reflejarlo a la hora de la ejecución de las partidas.	Ing. Producción

Fuente: Elaboración propia.

CÓDIGO	1.3	
RIESGO	ESTUDIOS PREVIOS INCORRECTOS	
DEFINICIÓN	Riesgos referido a la realización de estudios de la diferentes especialidades pero no correctamente, debido a que al momento de ejecutar el proyecto se obtienen resultados diferentes.	
CAUSAS	Malos ensayos previos. Alteración de muestras o resultados. Dificultad de accesos a la zona de estudio.	
ESTRATEGIA	ACCIONES	RESPONSABLES
REDUCIR	Sub contratar empresas que tengas muy buena experiencia y sean confiables en los estudios requeridos por el proyecto, verificar su proceso de trabajo y que todo se cumpla al pie de la letra.	Jefe de proyecto
REDUCIR	Supervisar el trabajo de los estudios previos por parte de empresas externas, verificar que se cumpla con la normativa vigente referente al estudio a realizar y solicitar informes detallando las dificultades que se presentaron con un panel fotográfico.	Ing. Residente

Fuente: Elaboración propia.

CÓDIGO	1.4	
RIESGO	FALTA DE MANO DE OBRA CALIFICADA	
DEFINICIÓN	Riesgo referido al personal de obra, la poca experiencia que puedan tener estos en las partidas a ejecutar.	
CAUSAS	Mala capacitación del personal. Falta de experiencia laboral. Mala organización de cuadrillas.	
ESTRATEGIA	ACCIONES	RESPONSABLES
REDUCIR	Hacer una convocatoria de personal con la documentación requerida en cuanto a experiencia a las partidas a ejecutar de movimiento de tierra. Se debe seleccionar a los mejores participantes, de igual manera de le debe dar seguimiento a su trabajo, observando si reflejan la experiencia en el trabajo.	Jefe de Proyecto
REDUCIR	Se debe organizar las cuadrillas de acuerdo al trabajo requerido, equilibrar las experiencias y conocimientos del personal en grupos, para que así todos puedan adicionar mejoras a los procesos.	Ing. Producción
REDUCIR	Se debe monitorear todos los procesos constructivos de cada uno de los trabajadores para evaluar el desempeño de estos y verificar la experiencia que llevar en las partidas que ejecutan, en caso no sea así tomar las medidas necesarias.	Ing. Residente

Fuente: Elaboración propia.

CÓDIGO	2.1	
RIESGO	ATRASO DE PAGO DE PLANILLAS	
DEFINICIÓN	Riesgos referidos a pagos a destiempo de personal y/o servicios.	
CAUSAS	Falta de liquidez. Malos tareas de obra. Mala planificación de pagos.	
ESTRATEGIA	ACCIONES	RESPONSABLES
REDUCIR	Realizar, cada semana, el cronograma de pagos y el presupuesto de la planilla total de obra, con el fin de tener una buena planificación de pagos.	Administración y contabilidad
REDUCIR	Se debe establecer un cronograma de valorizaciones de trabajos concluidos o avanzados, cada semana, para así poder tener liquidez en la empresa y poder estar al día en los pagos de planillas o servicios que quiera el proyecto.	Ing. Producción
REDUCIR	Antes del inicio de ejecución del proyecto, se debe tener una planilla de cuantos trabajadores se necesitarán en cada partida. Esto para anticipar los costos necesario para ejecutar la partida de movimiento de tierras en el proyecto.	Jefe de proyecto

Fuente: Elaboración propia.

CÓDIGO	2.2	
RIESGO	INCUMPLIMIENTO DE CONTRATOS	
DEFINICIÓN	Riesgo referido a que una de las dos partes de un contrato no cumple con lo especificado en el, lo cual puede ser un imprevisto que afecte notoriamente al proyecto.	
CAUSAS	Mal entendimientos de contratos No se respeto lo acordado en el contrato	
ESTRATEGIA	ACCIONES	RESPONSABLES
REDUCIR	Se deberá verificar el cumplimiento del contrato, estipulado por las dos entidades que ejecuten dicha partida de movimiento de tierras. Hacer recordar lo acordado y tomar sanciones por cada acuerdo que no se cumpla.	Ing. Proyecto
REDUCIR	Se establecerá reuniones con las entidades del contrato, con el fin de que cada cierto tiempo se converse sobre las pautas y los errores que se están cometiendo, todo con la finalidad de respetar ambos dicho contrato.	Administración

Fuente: Elaboración propia.

CÓDIGO	2.3	
RIESGO	INCUMPLIMINETO DE DESPACHOS	
DEFINICIÓN	Riesgo referido a la demora de entrega de materiales y/o herraminetas. Lo cual perjudicaria la jornada laborar, viendose afectada negativamente.	
CAUSAS	Falta de comunicación directa con proveedores. Trabajos tercerizados.	
ESTRATEGIA	ACCIONES	RESPONSABLES
REDUCIR	Tener una constante conversación con los proveedores de materiales y/o herramientas, establecer un cronograma de pedidos y siempre hacerlo anticipadamente 2 días antes del día en que se usarán.	Administración
REDUCIR	Contar con una lista de proveedores confiables, que sean conocidos en el rubro y que sobre todo tenga alta reputación en el mercado.	Administración
REDUCIR	Realizar los requerimientos de materiales y/o herramientas anticipadamente, para prevenir los incumplimientos en los despachos.	Jefe de proyecto

Fuente: Elaboración propia.

CÓDIGO	2.4	
RIESGO	FALTA DE CAJA CHICA	
DEFINICIÓN	Riesgo referido a la falta de fondos especialmente para hacer requerimientos menores que puedan suceder en cualquier momento.	
CAUSAS	Gastos innecesarios Falta de liquidez	
ESTRATEGIA	ACCIONES	RESPONSABLES
REDUCIR	Establecer un monto acordado netamente para gastos necesarios que ocurren en cualquier momento de la ejecución de la partida. Estos gastos surgen debido a imprevistos que son fácil de solucionarle en el momento.	Administración
REDUCIR	Hacer el requerimiento de algun material, equipo o herramienta anticipadamente y en caso sea urgente, si hay otras posibles soluciones plantearlas en la partida.	Ing. Residente

Fuente: Elaboración propia.

CÓDIGO	3.2	
RIESGO	FALTA DE PERMISOS DE LICENCIAS	
DEFINICIÓN	Riesgo referido a la no autorización para ejecutar tareas en el proyecto por parte del municipio u otras entidades.	
CAUSAS	Mala gestion y/o presentacion de solicitudes a destiempo. Respuesta tardia por las autoridades.	
ESTRATEGIA	ACCIONES	RESPONSABLES
REDUCIR	Se establecerá un seguimiento y control de toda la documentación requerida para la solicitud de permisos de licencias requeridas para la ejecución de movimiento de tierras en el proyecto.	Administración
REDUCIR	Se mantendrá constante comunicación con las entidades que otorgan dichas licencias, con la finalidad de apresurar los tramites y poder hacer uso del permiso lo antes posible.	Administración

Fuente: Elaboración propia.

CÓDIGO	3.5	
RIESGO	MALAS VALORIZACIONES	
DEFINICIÓN	Riesgo referido a las malas valorizaciones de trabajos realizados, lo cual nos originará una defectuosa cuantificación económica.	
CAUSAS	Metrados incorrectos. Mala supervisión a contratistas.	
ESTRATEGIA	ACCIONES	RESPONSABLES
REDUCIR	Se establecerá un día a la semana para poder realizar la valorizaciones de las partidas de movimiento de tierras, estas partidas se deben valorizar al porcentaje que estén avanzadas.	Ing. Producción
REDUCIR	Se deberá contar con un personal de 2 personas que estén aplicadas netamente a valorizar los trabajos realizados, el metrado y presupuesto de todo lo avanzado para poder presentarlo los días de valorizaciones.	Jefe de proyecto

Fuente: Elaboración propia.

CÓDIGO	4.1	
RIESGO	INCAPACIDAD DE PERSONAL EN PREVENCIÓN DE RIESGOS	
DEFINICIÓN	Riesgo relacionado con la insuficiencia del personal de obra respecto a la prevención de riesgos en las partidas a ejecutar.	
CAUSAS	Malas capacitaciones Falta de interés por la seguridad Sobreconfianza	
ESTRATEGIA	ACCIONES	RESPONSABLES
REDUCIR	Realizar capacitaciones constantemente sobre la prevención de riesgos laborales en el trabajo, charlas diarias y capacitar al trabajador a los riesgos que está expuesto en la labor a realizar.	Jefe de SSOMA
REDUCIR	Supervisar constantemente la prevención de riesgos laborales en las partidas, revisar el llenado de ATS y los permisos necesarios para ejecutar algunas partidas.	Prevencionista

Fuente: Elaboración propia.

CÓDIGO	1.5	
RIESGO	INCOMPATIBILIDADES EN PLANOS	
DEFINICIÓN	Riesgo referido a las incongruencias de información correspondiente a los planos, documentación y/o especificaciones técnicas presentes como errores, inconsistencias y/o exclusiones entre sí.	
CAUSAS	Mala coordinación entre proyectistas. Errores de diseños. Interferencias durante la ejecución.	
ESTRATEGIA	ACCIONES	RESPONSABLES
COMPARTIR	Implementar y/o utilizar programas BIM (Autodesk Revit, Revit Architecture, etc) para así, poder encontrar las incompatibilidades en su debido momento antes de la ejecución de cualquier elemento estructural, instalaciones sanitarios, eléctricas y/o detalles de arquitectura.	Staff de obra
COMPARTIR	Establecer una comunicación constante y fluida entre el staff de obra y los proyectistas de las distintas especialidades que puede presentar el proyecto.	Staff de obra, proyectistas

Fuente: Elaboración propia.

CÓDIGO	1.7	
RIESGO	DESPRENDIMIENTO DE TALUDES	
DEFINICIÓN	Riesgo referido al desplome por carencias de apoyo que envuelven un terreno limitado.	
CAUSAS	Terreno inestable. Mal proceso de excavación. Desastres naturales (sismos).	
ESTRATEGIA	ACCIONES	RESPONSABLES
COMPARTIR	Realizar un replanteo geométrico con la finalidad de obtener mejores proporciones del predio y/o terreno a construir.	Ing. Geotécnico.
COMPARTIR	Realizar la técnica del shotcrete para poder tener una mejor estabilidad del talud hasta la ejecución de los posibles muros de contención, muros pantallas y/o calzaduras.	Ing. Residente

Fuente: Elaboración propia.

CÓDIGO	3.3	
RIESGO	MULTAS E INFRACCIONES	
DEFINICIÓN	Riesgo referido a la exposición de la obra a posibles paralizaciones y/o sanción económica que afecta directamente a la empresa constructora y/o propietario del proyecto de edificación.	
CAUSAS	Queja de vecinos. Visitas técnicas supervisadas. Trabajos fuera de horarios. Invasión de vías.	
ESTRATEGIA	ACCIONES	RESPONSABLES
COMPARTIR	Respetar y acatar los horarios establecidos por la municipalidad del distrito para no generar incomodidad a los vecinos después de la hora preestablecida.	Ing. Residente
COMPARTIR	Respetar y utilizar carriles permitidos y preestablecidos por la municipalidad, para no generar tráfico y/o restricciones a accesos de vivienda del vecindario.	Ing. Residente
COMPARTIR	Mantener el orden y limpieza al iniciar y culminar actividades en obra para evitar exponer al personal a accidentes.	Ing. Residente

Fuente: Elaboración propia.

CÓDIGO	3.4	
RIESGO	INCUMPLIMIENTO DE LOOKHEAD	
DEFINICIÓN	Riesgo referido a la no presentación en tanto a la producción que puede generar la obra según programación a corto plazo.	
CAUSAS	Programación de partidas a ejecutar óptimas.	
ESTRATEGIA	ACCIONES	RESPONSABLES
COMPARTIR	Ser conciente del rendimiento que el personal obrero puede generar en actividades en específico para así cumplir, ante cualquier tipo de supervisión, lo programado al mes.	Ing. Residente

Fuente: Elaboración propia.

CÓDIGO	4.2	
RIESGO	FALTA DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	
DEFINICIÓN	Riesgo referido a la no implementación de un programa de seguridad y salud en un proyecto de edificación.	
CAUSAS	Desconocimientos de planificación. No se toma medidas necesarias.	
ESTRATEGIA	ACCIONES	RESPONSABLES
COMPARTIR	Contratar a empresa de seguridad para prevención de riesgos, de tal manera pueda aportar un óptimo plan de seguridad y salud según lo demande el proyecto de edificación.	Prevencionista

Fuente: Elaboración propia.

CÓDIGO	4.4	
RIESGO	USO INCORRECTO DE IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD	
DEFINICIÓN	Riesgo referido al mal uso de los EPPs en los proyectos de edificación.	
CAUSAS	Desconocimiento del su uso. No inspeccion y mantenimiento de EPPs.	
ESTRATEGIA	ACCIONES	RESPONSABLES
COMPARTIR	Realizar capacitaciones para el uso correcto de EPPs al personal de obra antes de iniciar labores.	Prevencionista
COMPARTIR	Realizar inspecciones mensuales y/o quincenales de todos los equipos, y/o herraminetas a utilizar para las distintas actividades a realizar en obra.	Prevencionista

Fuente: Elaboración propia.

CÓDIGO	4.3	
RIESGO	PERSONAL CON RESTRICCIONES POR ENFERMEDADES OCUPACIONALES	
DEFINICIÓN	Riesgo referido a todo personal que presenta enfermedades patológicas, y que genera dificultades al realizar sus labores.	
CAUSAS	No realización de EMOs. Enfermedades patológicas.	
ESTRATEGIA	ACCIONES	RESPONSABLES
ACEPTAR	Gestionar y programar los exámenes médicos a todo el personal antes de laborar en obra, y actualizarlos cada año previo a su vencimiento.	Administración
ACEPTAR	Si el personal es apto con restricciones, toma en cuenta todas las recomendaciones para el bienestar del trabajador durante el tiempo que esté en el proyecto.	Jefe se SSOMA

Fuente: Elaboración propia.

4.3.3.2. Matriz de riesgo

Al finalizar el proceso de análisis cualitativo obtenemos como resultado na matriz de riesgo la cual se detalla en el Anexo N° 5.

4.3.4. Seguimiento y control de los riesgos

La ISO 31000 nos dice, que el propósito del proceso de seguimiento y control de riesgos es poder asegurar y mejorar la calidad y la eficacia del diseño, la implementación y los resultados del proceso. En este proceso de evaluará la eficacia de la gestión de riesgos planificada e implementada, para verificar así su correcto funcionamiento o tomar acciones rápidas para poder solucionar algunos imprevistos que no se previeron antes.

El personal de la respuesta a los riesgos debe informar periódicamente los siguientes puntos:

1. Efectividad del plan
2. Cualquier efecto no anticipado
3. Cualquier corrección necesaria para gestionar el riesgo adecuadamente

Como todo proceso, el seguimiento y control de los riesgos, también posee herramientas y técnicas para su desarrollo, entre las cuales utilizaremos:

- Reevaluación de los riesgos

Esta técnica consiste en la identificación de nuevos riesgos que han ido apareciendo en el transcurso del ciclo de vida del proyecto, los cuales

deben ser intervenidos, aplicando todos los procesos del plan de gestión de riesgos y también consiste en la reevaluación de todos los riesgos que se identificaron, para observar si la prioridad de que ocurran sigue siendo las mismas o algún riesgo cambia de prioridad según el avance de la partida a ejecutar.

- Auditorías de los riesgos

Para evaluar la eficiencia del proceso de gestión de riesgos, se deben realizar auditorías, existen dos tipos las internas y externas. Estas auditorías ayudan a garantizar que se cumplan los procesos, procedimiento y políticas establecidas por la organización. A pesar que las auditorías internas sean buenas, es recomendable realizar las auditorías por personas o empresas externas, que no esté involucrada con el proceso, ya que estos al ser externos realizarán un análisis con objetividad y harán llegar las conclusiones apropiadas que servirán como lecciones a futuros proyectos. En estas auditorías se deben analizar en qué medida el proceso es proactivo y no reactivo, el grado de profundidad de la implementación, la cantidad y calidad de los planes e informes generados, las herramientas y técnicas empleadas, el uso apropiado de recursos y que los roles y responsabilidades sean proporcionados y suficientes.

- Reportes e informe

Esta herramienta es muy importante, ya que su finalidad es documentar e informar a través de los mecanismos apropiados, los resultados y la evolución del plan de gestión de riesgos, esta herramienta pretende:

1. Comunicar las actividades de la gestión de riesgos y sus resultados
2. Proporcionar información necesaria para la toma de decisiones
3. Mejora la iteración del proceso para partes interesadas.

- Medición de rendimiento técnico

La finalidad de la medición de rendimiento técnico es poder comparar los logros técnicos de las partidas comparándolo con el cronograma planeado del proyecto, así podremos observar el grado del éxito en cumplir de acuerdo a lo planificado para el proyecto. También nos ayudará a observar las deficiencias del rendimiento técnico de las partidas donde hay que poner más énfasis para poder solucionarlo

Tabla N° 19: Cronograma de reuniones y auditorías.

CRONOGRAMA DE REUNIONES Y AUDITORIAS	
Proceso	Aplicación
Reuniones	Semanal
Auditoria interna	Trimestral
Auditoria externa	Anual

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 20: Reconocimiento y auditorías del riesgo.

RECONOCIMIENTO Y AUDITORIAS DEL RIESGO				
Proyecto				
Partida				
Riesgo				
Responsable				
Continuidad de revisión				Última revisión
Diario	Semanal	Quincenal	Mensual	Siguiente revision:
Origen del riesgo:				
Respuesta al riesgo:				
¿El plan de respuesta dio resultado?				
Sí			No	
¿Se dio a tiempo la respuesta al riesgo?				
Herramientas y/o estrategias para gestionar le riesgo:				
Recomendaciones para el riesgo:				

Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO V: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. Resultados de la Investigación

En la presente investigación se planteó un objetivo general y 4 objetivos específicos, obteniendo resultados para cada uno de ellos. A continuación, en la Tabla N° 21, se muestra detalladamente el resultado obtenido a través del desarrollo de la investigación.

Tabla N° 21: Resultados de la investigación.

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	
Se logra proponer el plan de gestión de riesgos, estableciendo planes de respuesta para controlar 22 imprevistos que intervienen en la ejecución de movimiento de tierras.	
PROCESOS DE LA GESTIÓN DE RIESGO - METODOLOGÍA	RESULTADOS
Identificar los riesgos	22 imprevistos, cada uno de ellos con dos o tres posibles orígenes.
Analizar los riesgos	- De los 22 riesgos el 18% son de probabilidad muy alta, 32% de alta, 36% de media y 14% baja. - De los 22 riesgos el 18% son de impacto muy alto, 41% de alto, 36% de medio y 5% bajo. - De los 22 riesgos el 23% son de prioridad muy alta, 45% de alta, 27% de media y 5% baja.
Planificar respuesta a los riesgos	22 planes de respuesta a los riesgos identificados, estableciendo el personal responsable a cargo de cada plan.
Seguimiento y control de los riesgos	- Reevaluación de los 22 riesgos. - Cronograma de control de riesgos. - Cronograma de reuniones y auditorias.

Fuente: Elaboración propia.

5.2. Análisis e Interpretación de Resultados

5.2.1. Identificación de los riesgos

El primer proceso planteado para esta investigación es la identificación de riesgo, el cual tiene el propósito de poder identificar todo aquel imprevisto que haya intervenido, o pueda intervenir en la ejecución de movimiento de tierra para proyectos de edificación. Para el desarrollo de este proceso se recolectó datos a través del juicio de expertos (encuestas y entrevista), identificando así 22 imprevistos que intervienen en la ejecución de movimiento de tierras, también se determinó los posibles orígenes de cada riesgo individualmente, esto mediante la herramienta del diagrama de Ishikawa, se pudo determinar de 2 a 3 posibles orígenes, obteniendo un total de 56 orígenes relacionado a los factores del riesgo. De esta manera, se presentó un mejor panorama para el proceso de análisis de

los riesgos, y así poder establecer futuras acciones de solución a cada uno de los imprevistos identificados.

5.2.2. Análisis de los riesgos

Este proceso también se desarrolló a través de la recolección de datos (encuesta y entrevista), una vez identificado los 22 imprevistos se procedió a realizar el análisis cualitativo del riesgo, a través de la matriz de probabilidad de ocurrencia e impacto, en la cual se establecieron 4 niveles para cada una de estas. Luego de dar valores a cada riesgo en dicha matriz, se determinó el nivel de prioridad la prioridad de cada uno de los riesgos en la ejecución de movimiento de tierras en el proyecto de edificación. De los 22 imprevistos identificados en el proceso anterior, se determinó que 5 de ellos son de prioridad muy alta, esto quiere decir que la probabilidad de ocurrencia y el impacto que genera estos riesgos en el proyecto son muy elevados. También se obtuvo 10 imprevistos con prioridad alta, 6 con media y 1 baja.

5.2.3. Planificar respuesta a los riesgos

Para este proceso se determinó 22 planes de respuestas, estos planes responden directamente con extraigas y acciones para cada uno de los imprevistos identificados. Este proceso se desarrolló teniendo en cuenta el análisis de prioridad de los riesgos. Como resultado se obtuvo tablas individuales para cada riesgo, donde se detalló la descripción del riesgo, los posibles orígenes, estrategias y soluciones para controlar los imprevistos, y se estableció los responsables para tomar medidas adecuadas ante la ocurrencia de estos riesgos. Para dar solución a los riesgos se estableció criterios de 4 niveles: muy alto, alto, medio y bajo; cada uno representado con una repuesta que son evitar, reducir, compartir y aceptar respectivamente.

5.2.4. Seguimiento y control a los riesgos

Para este último proceso de la propuesta del plan de gestión de riesgos se reevaluaron los 22 riesgos previamente identificados y analizados, la reevaluación de estos en mención generará una retro consideración en base a la probabilidad, impacto y prioridad, por otro lado, se presentarán cronogramas para mantener un orden con respecto riesgos; las reuniones y auditorías que deberán darse diaria, semanal, trimestral y anual respectivamente. Todas estas

medidas para poder supervisar y controlar todos los imprevistos que se puedan llegar a presentarse permitirá llegar a los objetivos trazados en los proyectos de edificación.

5.3. Discusión

La propuesta de un plan de gestión de riesgos, en la ejecución de movimiento de tierras en obras de edificación, para controlar los imprevistos a través de una metodología mixta, según los resultados de la Tabla N°, logran proponer el plan de gestión de riesgos, estableciendo planes de respuesta para controlar 22 imprevistos que intervienen en la ejecución de movimiento de tierras. Estos datos al ser comparados con lo encontrado por **Chuquiruna, C. y Guzmán, F. (2019)** en su tesis titulada “Gestión de Proyectos para Reducir los Riesgos en la Ejecución de Muros Anclados en Excavaciones Profundas en el Distrito de Miraflores año-2019”, quien hace referencia que su propuesta evaluó 34 imprevistos por la cual 19 no afectarán mayoritariamente los objetivos de su proyecto. Con estos resultados, un plan de gestión de riesgos si contribuye de manera favorable con los objetivos trazados para todo tipo proyecto de edificación.

Identificar los riesgos en proyectos de edificación con la finalidad de detectar el origen de imprevistos en la ejecución de movimiento de tierras, según los resultados de la Tabla N°, logran identificar 22 imprevistos, cada uno de ellos con dos o tres posibles orígenes, en comparación con lo encontrado por **Chuquiruna, C. y Guzmán, F. (2019)** en su tesis titulada “Gestión de Proyectos para Reducir los Riesgos en la Ejecución de Muros Anclados en Excavaciones Profundas en el Distrito de Miraflores año-2019”, quien hace referencia que identificó 34 imprevistos con dos o tres posibles causas. Con estos resultados, el panorama mejora para el análisis de estos mismos.

Analizar los riesgos en proyectos de edificación con la finalidad de determinar las categorías de prioridad de imprevistos en la ejecución de movimiento de tierras, según los resultados de la Tabla N°, logran analizar los riesgos, estableciendo 4 categorías de probabilidad de ocurrencia, nivel de impacto y prioridad del riesgo, en comparación con lo encontrado por **Chuquiruna, C. y Guzmán, F. (2019)** en su tesis titulada “Gestión de Proyectos para Reducir los Riesgos en la Ejecución de Muros Anclados en Excavaciones Profundas en el Distrito de Miraflores año-2019”,

quien hace referencia que se determinaron 3 categorías de prioridad las cuales fueron: alta prioridad, moderada prioridad y baja prioridad. Con estos resultados se debe realizar una matriz de probabilidad e impacto para generar la categorización adecuada para los imprevistos.

Planificar respuesta a los riesgos en proyectos de edificación con la finalidad de establecer planes de solución a imprevistos en la ejecución de movimiento de tierras, según los resultados de la Tabla N°, logran planificar 22 planes de respuesta a los riesgos identificados, estableciendo el personal responsable a cargo de cada plan, en comparación con lo encontrado por **Chuquiruna, C. y Guzmán, F. (2019)** en su tesis titulada “Gestión de Proyectos para Reducir los Riesgos en la Ejecución de Muros Anclados en Excavaciones Profundas en el Distrito de Miraflores año-2019”, quien hace referencia que se determinaron 19 planes de respuesta presentados en tablas. Con estos resultados, generar una mejor planificación en base a estrategias servirá para asignar responsables a cada imprevisto.

Establecer el seguimiento y control de riesgos en proyectos de edificación para monitorear los imprevistos en la ejecución de movimiento de tierras, según los resultados de la Tabla N°, logran la reevaluación de los 22 riesgos, creación de cronogramas de control de riesgos, cronogramas de reuniones y auditorías, en comparación con lo encontrado por **Rudas Tayo, L. (2017)** en su tesis titulada “Modelo de Gestión de Riesgos para Proyectos de Desarrollo Tecnológico”, quien hizo referencia que hubo registros semanales de imprevistos para su tratamiento, cierre de riesgos y la aparición de nuevos riesgos. Con estos resultados, las reevaluaciones, auditorías, análisis de variaciones y tendencias, mediciones de rendimiento técnico y reuniones dará un óptimo seguimiento y control en los proyectos de edificación.

Actualmente la gestión de riesgos en proyectos de edificación suele ser un tema de poco enfoque, debido a que la gran mayoría de empresas a cargo y/o responsables tienen como finalidad la producción. Esta propuesta planteada por esta investigación contempla un enfoque en las principales áreas que todo proyecto de edificación tendría que contar. Existen estudios previos realizados por grandes entidades reconocidas a nivel mundial, en la cual, principalmente, tienen metodologías muy

generalizadas y/o no enfocadas en ramas específicas, para este caso en particular, la construcción.

Nuestra investigación, que lleva por nombre, “Gestión de riesgos para controlar imprevistos en la ejecución de movimientos de tierras en obras de edificación”, es el conjunto de la generalización de 4 metodologías, en donde darle un enfoque para la rama de construcción en la propuesta de un plan de gestión de riesgo será nuestro aporte principal de esta.

Por otro lado, nos hubiese gustado ver el comportamiento de esta propuesta de plan de gestión de riesgos en cualquier proyecto de edificación, de tal manera que, con esta implementación generaríamos valores reales con respecto a la presencia de los imprevistos.

CONCLUSIONES

1. Para la presente investigación se han identificados 22 imprevistos que intervienen en la ejecución de movimientos de tierras para proyectos de edificación, de los cuales se han clasificado en 4 áreas de proyecto, como lo muestra la Tabla N° 5, se concluye el presente objetivo obteniendo la información de las principales fuentes de orígenes de cada uno de los imprevistos, para poder establecer planes de respuesta a estos, y así poder prevenir que el imprevisto ocurra. Para esta investigación se presentó 56 fuentes de orígenes para los 22 imprevistos identificados, los cuales fueron registrados en la Tabla N° 6.
2. Para el desarrollo de análisis de los riesgos, se establecieron criterios para poder dar valores y categorías a los imprevistos, según su probabilidad de ocurrencia y el nivel de impacto que genere este al materializarse. Se concluye que los análisis de categoría de prioridad de los imprevistos se obtengan de una relación entre la probabilidad e impacto que estos generen, ya que de esta forma se puede identificar cuáles son los riesgos que genera un mayor peligro para los objetivos del proyecto en cuanto a costo y plazos. En la Tabla N° 14 se puede observar la clasificación de cada uno de los imprevistos identificados respecto a su probabilidad, impacto y prioridad.
3. Se establecieron 22 planes de respuesta previamente identificado en base al análisis del riesgo según su prioridad con herramientas, técnicas y estrategias, como se logra apreciar en la Tabla N° 16. Se concluye que para realizar un plan de repuesta para los imprevistos se debe identificar los orígenes de cada riesgo, determinar su categoría de prioridad y establecer una estrategia de acuerdo a los requerido por el proyecto. Estos planes de respuesta deben estar acompañado de responsabilidades del personal del proyecto que estará a cargo de implementarla, todo esto con la finalidad de reducir la exposición al riesgo.
4. El seguimiento y control por parte de los responsables encargados del proyecto de edificación, tendrán que establecer un monitoreo constante en donde se logre llegar a controlar, y sea el caso de identificar, nuevos imprevistos, que se puedan presentar o reaparecer durante la ejecución del proyecto. Con esto se concluye que en base a cronogramas, reuniones, auditorias y reevaluación de los riesgos se logrará llevar un óptimo control de estos en mención, logrando así poder verificar el correcto funcionamiento del plan de gestión de riesgos propuesto, para tomar las decisiones a

corregir en caso lo demande. Estos modelos de formatos y cronogramas se pueden observar en las Tablas N° 17, 18, 19 y 20.

5. Con la propuesta del plan de gestión de riesgos para la ejecución de movimiento de tierras en proyectos de edificación, se concluye que desarrollando cada uno de los procesos propuestos, basado en una metodología mixta, se controlan los imprevistos que intervienen en la ejecución de esta partida, a través de la matriz de riesgo final. En el Anexo N°5 se detalla la matriz de riesgo de esta investigación, la cual establecerá data de cada uno de los 22 imprevistos identificados, una vez haya sido desarrollado en cada proceso.

RECOMENDACIONES

1. Finalizado la presente investigación podemos observar lo importante que es tener conocimientos en la gestión de riesgos en todo tipo de proyectos, por lo cual recomendamos, desde el punto de vista académico, que toda entidad formadora de profesionales en ingeniería civil proporcione a los estudiantes de pregrado cursos de carrera o electivos, que puedan formar una cultura de conocimiento sobre los riesgos que intervienen en un proyecto y los planes sobre la gestión para poder prevenirlos, todo esto con la finalidad que sea puesto en práctica en su vida profesional-laboral.
2. Se recomienda que, para los estudios previos, en particular con respecto a la ejecución de movimientos de tierras, se adquiera información de entidades públicas o privadas imparciales, como la del colegio de ingenieros, la cual brinde información de garantía con fines de mejorar la ejecución de esta partida, con la finalidad de preservar la confiabilidad de un servicio bueno, seguro y de calidad sin afectar o comprometer a terceros con respecto al proyecto de edificación.
3. Se recomienda, desde el punto de vista del desarrollo de la propuesta del plan de gestión de riesgo, que para el proceso de identificar los riesgos abarque planes para poder identificar la mayor cantidad de imprevistos, teniendo así un mejor panorama de las amenazas que intervienen en los proyectos de edificación. También para el proceso de análisis del riesgo se cuente con profesionales de experiencia necesaria para poder brindar los alcances sobre la probabilidad e impacto de los riesgos y así poder ser analizados según la prioridad que representen para tal. Para el proceso de planificación de respuesta se recomienda establecer planes acordes a la necesidad del proyecto, esto quiere decir que no genere un sobre costo a la entidad en comparación al costo que ocurriese en caso el riesgo se materialice, también se debe establecer responsabilidades al personal de obra, capacitándolo y seleccionándolo de acuerdo a los conocimientos que este maneja. Finalmente, se recomienda el monitoreo de los riesgos sea constante con la finalidad de realizar un control más riguroso a los riesgos durante la ejecución de movimientos de tierras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altez Villanueva, L. F. (Marzo de 2009). Asegurando el Valor en Proyectos de Construcción: Un estudio de Técnicas y Herramientas de Gestión de Riesgos en la Etapa de Construcción. Lima.
- Aponte Cervantes, M., & Sulca Torres, M. J. (2015). Gestión de riesgos en la ejecución de muros anclados. (*Tesis de titulación*). Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú.
- Área de Proyectos de Ingeniería – Universidad de Granada . (2010). *GESTIÓN DEL RIESGO DEL PROYECTO DE CAMPUS UNIVERSITARIO DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE CIENCIAS DE LA SALUD*. Madrid.
- AXELOS. (2017). *Managing Succesful Projects with PRINCE2* . Reino Unido.
- Castaño Gbenedji, G. (2016). Controlar los riesgos de un proyecto.
- Cavalieri Mayora, I. C. (Marzo de 2007). Metodología para la gestión de riesgos de los proyectos de la empresa de ingeniería "Teens Consultores". Caracas, Venezuela: Universidad Católica Andrés Bello .
- Chuquiruna Sánchez, C. J., & Guzmán Caycho , F. J. (2019). Gestión de proyectos para reducir los riesgos en la ejecución de muros anclados en excavaciones profundas en el distrito de Miraflores año-2019. (*Tesis de titulación*). Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú.
- Hamburger Rivera, H. J., & Puerta Rodriguez, I. C. (2014). Plan de gestión de riesgos constructivos en edificaciones institucionales bajo los lineamientos del PMI. (*Tesis de titulación*). Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia.
- Hurtado Hermosa, F. A., & Moran Espinoza , R. J. (2015). Estudios de técnica y herramientas para la gestión de riesgos en la etapa de construcción de una obra. (*Tesis de titulación*). Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú.
- Ingunza Bazán, C. K. (2016). Gestión de proyectos para la reducción de riesgos en la planificación de edificio multifamiliares. (*Tesis de titulación*). Universidad San Martín de Porres, Lima, Perú.
- Kelly, J. y. (2004). *Value Management of Construction Projects*.
- Marín, C. (2015). Movimiento de tierras, una tarea clave. *EMB CONTRUCCIÓN*.

- Merna, T. (2004). *Risk Management in projects and organizations*.
- Montaño Hurtado, L. A., & Murillo Fierro, S. V. (2017). Propuesta de fortalecimiento de la gestión de riesgos en proyectos para el Centro de Educación e Investigación para el Desarrollo Comunitario y Rural. (*Tesis de titulación*). Universidad de San Buenaventura, Santiago de Cali, Colombia.
- Project Management Institute. (2017). *Project Management Body of Knowledge*. Sexta edición.
- Rudas Tayo, L. P. (2017). Modelo de gestión de riesgos para proyectos de desarrollo tecnológico. (*Tesis de Maestría*). Centro de tecnología aplicada, Queretaro, México.
- Saraí Guillart , J. (2019). Análisis del área de "Gestión de riesgos del proyecto" comparando los principales estándares y metodologías de dirección de proyectos (PMBOK - PMI, PRINCE2 - OGC, PM2 - CE, ICB 4 - IPMA y PRAM -APM). (*Trabajo final de máster*). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España.
- Secretaría Central de ISO. (2018). *Gestión del riesgo — Directrices ISO 31000*. Ginebra, Suiza.
- The Association for Project Management. (1997). *Project Risk Analysis and Management*. Editado por Simon, P., Hillson, D., y Newland, K. Publicado por The APM Group Limited.

ANEXOS

Anexo N° 1: Matriz de consistencia de metodologías.

TEMA: "Gestión de riesgos para controlar imprevistos en la ejecución de movimiento de tierras en obras de edificación"					
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS DE TRABAJO	VARIABLES	MÉTODOLOGÍA	TIPO Y DISEÑO
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS DE TRABAJO GENERAL			
¿Cómo un plan de gestión de riesgos , en la ejecución de movimientos de tierra en obras de edificación, controla los imprevistos a través de una metodología mixta?	Proponer un plan de gestión de riesgos , en la ejecución de movimiento de tierras en obras de edificación, para controlar los imprevistos a través de una metodología mixta.	Un plan de gestión de riesgos , controla los imprevistos en la ejecución de movimiento de tierras en obras de edificación.	V.INDEPENDIENTE Gestión de riesgos	. Recopilación de información . Identificación de riesgos . Desarrollo de hojas para el registro de imprevistos . Análisis de riesgos . Planificación de respuesta a los riesgos . Desarrollar matriz de riesgos . Monitoreo de las actividades, mediante auditorías y reuniones semanales.	. Método de investigación: Deductivo . Orientación de la investigación: Aplicada . Enfoque de la investigación: cualitativa . Fuente de la información: Retrolectiva . Tipo de investigación: Descriptiva, explicativa y correlacional . Nivel de investigación: Descriptivo, relacional y aplicada . Diseño de la investigación: No experimental, retrospectivo y transversal
			V.DEPENDIENTE Imprevistos		
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPOTESIS DE TRABAJO ESPECÍFICAS	DIMENSIONES		
¿En que medida, identificar los riesgos detecta el origen de imprevistos en la ejecución de movimiento de tierra en obras de edificación?	Identificar los riesgos para detectar el origen de imprevistos en la ejecución de movimiento de tierra en obras de edificación.	Identificar los riesgos detecta el origen de imprevistos en la ejecución de movimiento de tierras en obras de edificación.	V.I = Identificar los riesgos		
			V.D = imprevistos		
¿Cómo, Analizar los riesgos determina las categorías de prioridad de imprevistos en las etapas de movimiento de tierras en obras de edificación?	Analizar los riesgos para determinar las categorías de prioridad de imprevistos en la ejecución de movimiento de tierra en obras de edificación.	Analizar los riesgos determina las categorías de prioridad de imprevistos en la ejecución de movimiento de tierra en obras de edificación.	V.I = Analizar los riesgos		
			V.D = imprevistos		
¿Cómo, planificar la respuesta a los riesgos establece soluciones a imprevistos en la ejecución de movimiento de tierras en obras de edificación?	Planificar respuesta a los riesgos para establecer soluciones a imprevistos en la ejecución de movimiento de tierras en obras de edificación.	Planificar respuesta a los riesgos establece soluciones a imprevistos en la ejecución de movimiento de tierras en obras de edificación.	V.I = Planificar respuesta a los riesgos		
			V.D = imprevistos		
¿Cómo el seguimiento y control de riesgos monitorea los imprevistos en la ejecución de movimiento de tierras en obras de edificación?	Establecer el seguimiento y control de riesgos para monitorear los imprevistos en la ejecución de movimiento de tierra en obras de edificación.	el seguimiento y control de riesgos monitorea los imprevistos en la ejecución de movimiento de tierra en obras de edificación.	V.I = Seguimiento y control de riesgos		
			V.D = imprevistos		

**FORMATO DE ENCUESTA PARA IDENTIFICACIÓN DE IMPREVISTOS EN
LA EJECUCIÓN DE MOVIMIENTOS DE TIERRAS EN OBRAS DE
IDENTIFICACIÓN**

El objetivo principal de esta encuesta es poder recopilar información sobre los imprevistos en la ejecución de movimiento de tierra en obras de identificación, a través de la experiencia de ingenieros que hayan intervenido en proyectos relacionado a esta partida.

La información obtenida será de uso exclusivo para el tema de investigación, se agradece el tiempo y aporte brindado.

DATOS GENERALES:

1. Apellidos y nombres: _____

2. Profesión: _____
3. Empleador: _____

DATOS LABORALES:

1. Cantidad de proyecto de edificación, ejecutando movimiento de tierras y mencione uno de ellos.

2. Tipo de proyecto:
Departamentos Oficinas Centro Comercial Otros
En caso de ser otros, mencionar: _____
3. Cantidad sótanos y pisos del proyecto mencionado:
Sótanos _____ Pisos _____
4. Área del terreno y altura excavada (aproximado):
Área Terreno _____ Altura Excavada _____
5. Se implementó algún plan de gestión de riesgo en el proyecto, en caso de ser así que metodología se usó: _____

6. Mencione usted 5 riesgos presentes en la ejecución de movimientos de tierras, su posible origen y califiquelo según su nivel de prioridad, apoyándose en la siguiente tabla:

Categoría	Nivel del Riesgo
MA	Muy alto
A	Alto
M	Medio
B	Bajo

Riesgo	Origen	Categoría
1-		
2-		
3-		
4-		
5-		

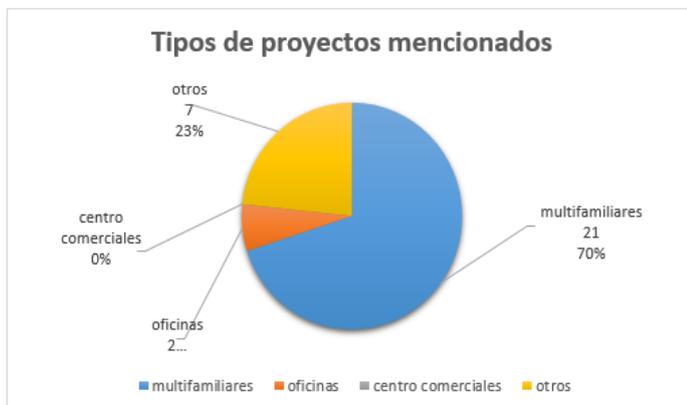
Anexo N° 3 Tabla de profesionales encuestados.

	APELLIDOS Y NOMBRES	ESPECIALIDAD	CIP	FECHA DE INCORPORACIÓN	ESTADO
1	APACLLA PORTOCARRERO JUAN CARLOS	CIVIL	113204	27/11/2009	COLEGIADO
2	VERA CHACCHI JUBER RENATO	CIVIL	243977	11/04/2020	COLEGIADO
3	GALOC VILCA MANUEL ALBERTO	CIVIL	245044	19/05/2020	COLEGIADO
4	TORRES PEREZ JULIO CESAR	CIVIL	197883	16/03/2017	COLEGIADO
5	CAPCHA ROSAS FREDDY EDUARDO	CIVIL	243499	8/04/2020	COLEGIADO
6	AMACIFUEN FIGUEREDO RODNEY WALTER	CIVIL	70990	13/09/2002	COLEGIADO
7	MONCADA MARTOS MANUEL ALEJANDRO	CIVIL	117116	18/05/2010	COLEGIADO
8	HUERTA CAMPOS CARLOS ALBERTO	CIVIL	50181	7/03/1996	COLEGIADO
9	QUITORAN GODOY JUAN MANUEL	CIVIL	151728	15/10/2013	COLEGIADO
10	GAVIRIA GUZMÁN PIERO ANÍBAL	CIVIL	245779	17/06/2020	COLEGIADO
11	UGARRIZA ECHEVARRIA ALEXIS ALBERTO	CIVIL	100659	19/05/2008	COLEGIADO
12	LLERENA MARTINEZ RENIN	CIVIL	245105	19/05/2020	COLEGIADO
13	ESPINOZA HARO MIGUEL ANGEL	CIVIL	85704	15/03/2006	COLEGIADO
14	VASQUEZ PORTAL JUAN CARLOS	CIVIL	75324	19/09/2003	COLEGIADO
15	CAMA BAHAMONDE JOSÉ	CIVIL	226876	10/04/2019	COLEGIADO
16	YOVERA TIMANA ROY KENNY	CIVIL	223057	14/01/2019	COLEGIADO
17	ARNILLAS RUIZ HUIDOBRO PEDRO MANUEL	CIVIL	48705	28/09/1995	COLEGIADO
18	LA TORRE LOAYZA MIGUEL ANGEL	CIVIL	38928	17/12/1990	COLEGIADO
19	BECERRA RODRIGUEZ EDWING RICARDO	CIVIL	210718	13/03/2018	COLEGIADO
20	APONTE CERVANTES MANUEL RAUL	CIVIL	185526	21/04/2016	COLEGIADO
21	HURTADO ZAMORA OSWALDO	CIVIL	63712	21/04/2016	COLEGIADO
23	ROMERO TORERO JOHNNY PEDRO	CIVIL	74617	21/07/2003	COLEGIADO
24	PAICO FERNANDEZ RUBLER KENNY	CIVIL	-	-	TITULADO
25	CAMA BAHAMONDE JOSE ALEJANDRO	CIVIL	-	-	TITULADO
26	RUIZ ELÍAS WALTER ANDRÉS	CIVIL	-	-	TITULADO
27	HEREDIA PELÁEZ MARIO JESUS AUGUSTO	CIVIL	-	-	TITULADO
28	PALACIOS CARRILLO ANDRES ENRIQUE	CIVIL	-	-	TITULADO
29	ZURITA FERNÁNDEZ JEAN CARLOS	CIVIL	-	-	TITULADO
30	ACORDA ROJO JOEL SANTIAGO	CIVIL	-	-	BACHILLER
30	GIANFRANCO ROMERO VIAL	CIVIL	-	-	BACHILLER

Anexo N° 4 Gráficas de datos obtenidos de las encuestas

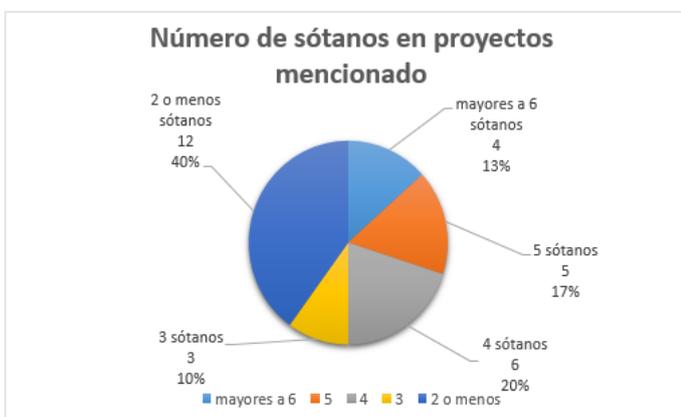
- Tabla y gráfico de los tipos de proyectos mencionados en las encuestas.

<i>tipos de proyecto mencionado</i>	<i>cantidad en encuesta</i>
multifamiliares	21
oficinas	2
centro comerciales	0
otros	7
Total	30



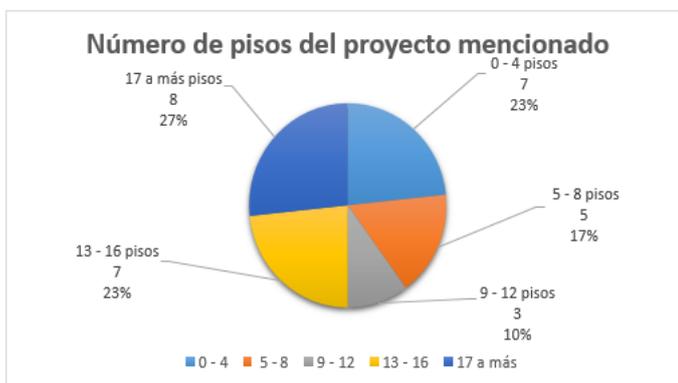
- Tabla y gráfico del número de sótanos en proyectos mencionados en las encuestas.

<i>número de sótanos en proyectos mencionado</i>	<i>cantidad en encuesta</i>
mayores a 6	4
5	5
4	6
3	3
2 o menos	12
Total	30



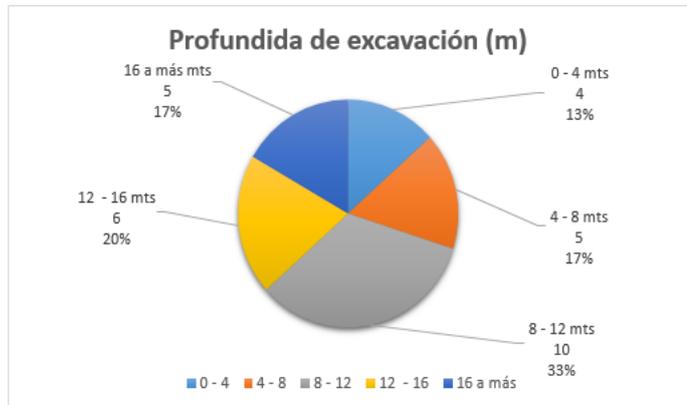
- Tabla y gráfico del número de pisos en proyectos mencionados en las encuestas.

<i>número de pisos del proyecto mencionado</i>	<i>cantidad en encuesta</i>
0 - 4	7
5 - 8	5
9 - 12	3
13 - 16	7
17 a más	8
Total	30



- Tabla y gráfico de la profundidad de excavación, en metros, en proyectos mencionados en las encuestas.

<i>Profundida de excavación (m)</i>	<i>cantidad en encuesta</i>
0 - 4	4
4 - 8	5
8 - 12	10
12 - 16	6
16 a más	5
Total	30



- Tabla y gráfico de la cantidad de proyectos que implementaron un plan de seguridad en los proyectos mencionados en las encuestas.

<i>Implementación de plan de seguridad</i>	<i>cantidad en encuesta</i>
Sí	27
No	3
Total	30



Anexo N° 5: Matriz de riesgo.

COD.	RIESGO	DEFINICIÓN	ORIGENES	PROBABILIDAD		IMPACTO		PRIORIDAD		ACCIONES	ESTRATEGIA	RESPONSABLE
				CAT.	VALOR	CAT.	VALOR	CAT.	VALOR			
1.1	ERRORES EN PROCESOS CONSTRUCTIVOS	Riesgo referente a errores en la ejecución de partidas en el proyecto que pudieran derivarse de fallos en cualquiera de sus fases.	Mala capacitación del personal	MA	0.8	IA	0.6	MA	0.48	EVITAR	Realizar una supervisión constante durante la ejecución de cada proceso respecto al movimiento de tierras. Verificar que se cumplan las especificaciones técnicas y el trabajo sea acorde con lo establecido.	Ing. De Calidad
			Falta de supervisión en la ejecución.								Realizar una buena planificación de los procesos constructivos a realizar, se especifique los resultados que deben obtenerse y las medidas necesarias para ese resultado. Recalcar que no se trata de avanzar si no, hacer un buen trabajo.	Ing. Residente
			Mala planificación de procesos constructivos.								Programar capacitaciones al personal que ejecutará las partidas programadas, esto con la finalidad de poder darle un mejor alcance de los procesos constructivos.	Ing. Residente
1.2	INCUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Riesgo referente al no cumplimiento de indicaciones de los proyectistas, reflejadas en las especificaciones técnicas.	Falta de conocimiento en las partidas a ejecutar.	A	0.6	IA	0.6	A	0.36	REDUCIR	Establecer un seguimiento y control a cada proceso constructivo, para así poder verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas por parte de los trabajadores.	Ing. Residente
			Caso omiso a las especificaciones técnicas.								Contar con un personal obrero con experiencia y/o capacitarlo, manteniéndolo al tanto de cada especificación técnica según el trabajo a realizar, inculcando que cumpla con estas mismas.	Ing. Residente
											Contar con especificaciones técnicas legibles y sin ambigüedades, donde el personal capacitado pueda entender perfectamente y reflejarlo a la hora de la ejecución de las partidas.	Ing. Producción
1.3	ESTUDIOS PREVIOS INCORRECTOS	Riesgos referido a la realización de estudios de la diferentes especialidades pero no correctamente, debido a que al momento de ejecutar el proyecto se obtienen resultados diferentes.	Malos ensayos previos.	MA	0.8	IM	0.4	A	0.32	REDUCIR	Sub contratar empresas que tengas muy buena experiencia y sean confiables en los estudios requeridos por el proyecto, verificar su proceso de trabajo y que todo se cumpla al pie de la letra.	Jefe de proyecto
			Alteración de muestras o resultados.								Supervisar el trabajo de los estudios previos por parte de empresas externas, verificar que se cumpla con la normativa vigente referente al estudio a realizar y solicitar informes detallando las dificultades que se presentaron con un panel fotográfico.	Ing. Residente
			Dificultad de accesos a la zona de estudio.									
1.4	FALTA DE MANO DE OBRA CALIFICADA	Riesgo referido al personal de obra, la poca experiencia que puedan tener estos en las partidas a ejecutar.	Mala capacitación del personal.	M	0.4	IA	0.6	A	0.24	REDUCIR	Hacer una convocatoria de personal con la documentación requerida en cuanto a experiencia a las partidas a ejecutar de movimiento de tierra. Se debe seleccionar a los mejores participantes, de igual manera de le debe dar seguimiento a su trabajo observando si reflejan la experiencia en el trabajo.	Jefe de Proyecto
			Falta de experiencia laboral.								Se debe organizar las cuadrillas de acuerdo al trabajo requerido, equilibrar las experiencias y conocimientos del personal en grupos, para que así todos puedan adicionar mejoras a los procesos.	Ing. Producción
			Mala organización de cuadrillas.								Se debe monitorear todos los procesos constructivos de cada uno de los trabajadores para evaluar el desempeño de estos y verificar la experiencia que llevar en las partidas que ejecutan, en caso no sea así tomar las medidas necesarias.	Ing. Residente
1.5	INCOMPATIBILIDADES EN PLANOS	Riesgo referido a las incongruencias de información correspondiente a los planos, documentación y/o especificaciones técnicas presentes como errores, inconsistencias y/o exclusiones entre sí.	Mala coordinación entre proyectistas.	M	0.4	IM	0.4	M	0.16	COMPARTIR	Implementar y/o utilizar programas BIM (Autodesk Revit, Revit Architecture, etc.) para así, poder encontrar las incompatibilidades en su debido momento antes de la ejecución de cualquier elemento estructural, instalaciones sanitarios, eléctricas y/o detalles de	Staff de obra
			Errores de diseños.								Establecer una comunicación constante y fluida entre el staff de obra y los proyectistas de las distintas especialidades que puede presentar el proyecto.	Staff de obra, proyectistas
			Interferencias durante la ejecución.									
1.6	EQUIPOS, MATERIALES, HERRAMIENTAS Y/O MAQUINARIA DEFECTUOSAS	Riesgo referente a productos en mal estado, ya sea equipo, materiales, herramientas o maquinarias.	Falta de inspección.	MA	0.8	IA	0.6	MA	0.48	EVITAR	Establecer criterios y cronograma de inspección, incluir un check list diario previo a la utilización, así como también la certificación de utilización, calibración y mantenimiento de herramientas, equipos, materiales o maquinaria, para así determinar el funcionamiento de todos estos.	Jefe de SSOMA
			Uso incorrecto.								Establecer criterios y cronograma de mantenimiento para equipos, materiales, herramientas y maquinarias que lo requieran, esto debe ser una vez por semana o días anticipados a la utilización de cada una de estas.	Jefe de SSOMA
			Falta de mantenimiento.								Realizar capacitaciones y/o solicitar al personal calificado, certificación de utilización y experiencia para trabajos con algunos equipos y maquinarias, para garantizar su correcta utilización.	Ing. Producción
1.7	DESPRENDIMIENTO DE TALUDES	Riesgo referido al desplome por carencias de apoyo que envuelven un terreno limitado.	Terreno inestable.	B	0.2	IA	0.6	M	0.12	COMPARTIR	Realizar un replanteo geométrico con la finalidad de obtener mejores proporciones del predio y/o terreno a construir.	Ing., Geotécnico.
			Mal proceso de excavación.								Realizar la técnica del shotcrete para poder tener una mejor estabilidad del talud hasta la ejecución de los posibles muros de contención, muros pantallas y/o calzaduras.	Ing. Residente
			Desastres naturales (sismos).									

2.1	ATRASO DE PAGO DE PLANILLAS	Riesgos referidos a pagos a destiempo de personal y/o servicios.	Falta de liquidez.	M	0.4	IA	0.6	A	0.24	REDUCIR	Realizar, cada semana, el cronograma de pagos y el presupuesto de la planilla total de obra, con el fin de tener una buena planificación de pagos.	Administración y contabilidad
			Malos tareas de obra.								Se debe establecer un cronograma de valorizaciones de trabajos concluidos o avanzados, cada semana, para así poder tener liquidez en la empresa y poder estar al día en los pagos de planillas o servicios que requiera el proyecto.	Ing. Producción
			Mala planificación de pagos.								Antes del inicio de ejecución del proyecto, se debe tener una planilla de cuantos trabajadores se necesitarán en cada partida. Esto para anticipar los costos necesario para ejecutar la partida de movimiento de tierras en el proyecto.	Jefe de proyecto
2.2	INCUMPLIMIENTO DE CONTRATOS	Riesgo referido a que una de las dos partes de un contrato no cumple con lo especificado en el, lo cual puede ser un imprevisto que afecte notoriamente al proyecto.	Mal entendimientos de contratos	M	0.4	IMA	0.8	A	0.32	REDUCIR	Se deberá verificar el cumplimiento del contrato, estipulado por las dos entidades que ejecuten dicha partida de movimiento de tierras. Hacer recordar lo acordado y tomar sanciones por cada acuerdo que no se cumpla.	Ing. Proyecto
			No se respeto lo acordado en el contrato								Se establecerá reuniones con las entidades del contrato, con el fin de que cada cierto tiempo se converse sobre las pautas y los errores que se están cometiendo, todo con la finalidad de respetar ambos dicho contrato.	Administración
2.3	INCUMPLIMINETO DE DESPACHOS	Riesgo referido a la demora de entrega de materiales y/o herramientas. Lo cual perjudicaría la jornada laboral, viéndose afectada negativamente.	Falta de comunicación directa con proveedores.	A	0.6	IA	0.6	A	0.36	REDUCIR	Tener una constante conversación con los proveedores de materiales y/o herramientas, establecer un cronograma de pedidos y siempre hacerlo anticipadamente 2 días antes del día en que se usarán.	Administración
			Trabajos tercerizados.								Contar con una lista de proveedores confiables, que sean conocidos en el rubro y que sobre todo tenga alta reputación en el mercado.	Administración
											Realizar los requerimientos de materiales y/o herramientas anticipadamente, para prevenir los incumplimientos en los despachos.	Jefe de proyecto
2.4	FALTA DE CAJA CHICA	Riesgo referido a la falta de fondos especialmente para hacer requerimientos menores que puedan suceder en cualquier momento.	Gastos innecesarios	M	0.4	IMA	0.8	A	0.32	REDUCIR	Establecer un monto acordado netamente para gastos necesarios que ocurren en cualquier momento de la ejecución de la partida. Estos gastos surgen debido a imprevistos que son fácil de solucionarle en el momento.	Administración
			Falta de liquidez								Hacer el requerimiento de algún material, equipo o herramienta anticipadamente y en caso sea urgente, si hay otras posibles soluciones plantearlas en la partida.	Ing. Residente
3.1	INCUMPLIMIENTO DE CRONOGRAMA DE OBRA	Riesgos referentes a la no realización de lo programado, esto en consecuencia de una mala planificación de actividades.	Programación de partidas a ejecutar óptimas.	MA	0.8	IA	0.6	MA	0.48	EVITAR	Identificar las restricciones que ocasionaría un retraso en cada partida o actividad próximas a realizar para así poder asignar responsables de la supervisión de cada una de ellas.	Ing. Producción
			Inicio de trabajos fuera de programación.								Establecer un plan de trabajado diario para cada una de las actividades y según el cronograma de proyecto. Al finalizar la jornada verificar el cumplimiento de aquello que fue programado al inicio.	Ing. Producción
			Atraso en ejecución de partidas.								En el caso de tener sub contrata, se deberá pedir su programación con 4 de anticipación, esto con el fin que se establezca cuadrillas para poder cumplir con lo programado. Se tendrá que supervisar cada partida a ejecutar.	Ing. Producción
											Al momento de programar el cronograma de las partidas, se debe contar con opiniones de expertos, debido a que no siempre es considerable optimizar tiempo en la ejecución.	Ing. Producción
3.2	FALTA DE PERMISOS DE LICENCIAS	Riesgo referido a la no autorización para ejecutar tareas en el proyecto por parte del municipio u otras entidades.	Mala gestión y/o presentación de solicitudes a destiempo.	A	0.6	IM	0.4	A	0.24	REDUCIR	Se establecerá un seguimiento y control de toda la documentación requerida para la solicitud de permisos de licencias requeridas para la ejecución de movimiento de tierras en el proyecto.	Administración
			Respuesta tardía por las autoridades.								Se mantendrá constante comunicación con las entidades que otorgan dichas licencias, con la finalidad de apresurar los tramites y poder hacer uso del permiso lo antes posible.	Administración
3.3	MULTAS E INFRACCIONES	Riesgo referido a la exposición de la obra a posibles paralizaciones y/o sanción económica que afecta directamente a la empresa constructora y/o propietario del proyecto de edificación.	Queja de vecinos.	M	0.4	IM	0.4	M	0.16	COMPARTIR	Respetar y acatar los horarios establecidos por la municipalidad del distrito para no generar incomodidad a los vecinos después de la hora prestablecida.	Ing. Residente
			Visitas técnicas supervisadas.								Respetar y utilizar carriles permitidos y prestablecidos por la municipalidad, para no generar tráfico y/o restricciones a accesos de vivienda del vecindario.	Ing. Residente
			Trabajos fuera de horarios.								Mantener el orden y limpieza al iniciar y culminar actividades en obra para evitar exponer al personal a accidentes.	Ing. Residente
			Invasión de vías.									

3.4	INCUMPLIMIENTO DE LOOKHEAD	Riesgo referido a la no presentación en tanto a la producción que puede generar la obra según programación a corto plazo.	Programación de partidas a ejecutar óptimas.	B	0.2	IM	0.4	M	0.08	COMPARTIR	Ser consciente del rendimiento que el personal obrero puede generar en actividades en específico para así cumplir, ante cualquier tipo de supervisión, lo programado al mes.	Ing. Residente
3.5	MALAS VALORIZACIONES	Riesgo referido a las malas valorizaciones de trabajos realizados, lo cual nos originará una defectuosa cuantificación económica.	Metrados incorrectos.	A	0.6	IM	0.4	A	0.24	REDUCIR	Se establecerá un día a la semana para poder realizar la valorizaciones de las partidas de movimiento de tierras, estas partidas se deben valorizar al porcentaje que estén avanzadas.	Ing. Producción
			Mala supervisión a contratas.								Se deberá contar con un personal de 2 personas que estén aplicadas netamente a valorizar los trabajos realizados, el metrado y presupuesto de todo lo avanzado para poder presentarlo los días de valorizaciones.	Jefe de proyecto
3.6	SOBRECOSTOS	Riesgo referido a los pagos no planificados que intervienen de manera imprevista a origen de un error en el proyecto.	Aumento de la moneda.	A	0.6	IMA	0.8	MA	0.48	EVITAR	Se solicitará un registro del estado de viviendas aledañas al proyecto a ejecutar, se coordinará con los propietarios de cada vivienda, verificando el estado de la vivienda antes del proyecto y luego se hará durante el proyecto, verificando si ocurre alguna falla y tomar la solución inmediatamente.	Jefe de proyecto
			Reparación por daños a terceros.								Realizar una constante supervisión durante la ejecución de partidas, dando soluciones a las modificaciones según lo establecido en el plano que requieran menos costo pero que no se vea afectado la calidad de la ejecución.	Ing. Residente
			Modificaciones en partidas.									
4.1	INCAPACIDAD DE PERSONAL EN PREVENCIÓN DE RIESGOS	Riesgo relacionado con la insuficiencia del personal de obra respecto a la prevención de riesgos en las partidas a ejecutar.	Malas capacitaciones	A	0.6	IA	0.6	A	0.36	REDUCIR	Realizar capacitaciones constantemente sobre la prevención de riesgos laborales en el trabajo, charlas diarias y capacitar al trabajador a los riesgos que esta expuesto en la labor a realizar.	Jefe de SSOMA
			Falta de interés por la seguridad								Supervisar constantemente la prevención de riesgos laborales en las partidas, revisar el llenado de ATS y los permisos necesarios para ejecutar algunas partidas.	Prevencionista
			Sobreconfianza									
4.2	FALTA DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	Riesgo referido a la no implementación de un programa de seguridad y salud en un proyecto de edificación.	Desconocimientos de planificación.	M	0.4	IM	0.4	M	0.16	COMPARTIR	Contratar a empresa de seguridad para prevención de riesgos, de tal manera pueda aportar un óptimo plan de seguridad y salud según lo demande el proyecto de edificación.	Prevencionista
			No se toma medidas necesarias.									
4.3	PERSONAL CON RESTRICCIONES POR ENFERMEDADES OCUPACIONALES	Riesgo referido a todo personal que presenta enfermedades patológicas, y que genera dificultades al realizar sus labores.	No realización de EMOs.	B	0.2	IB	0.2	B	0.04	ACEPTAR	Gestionar y programar los exámenes médicos a todo el personal antes de laborar en obra, y actualizarlos cada año previo a su vencimiento.	Administración
			Enfermedades patológicas.								Si el personal es apto con restricciones, toma en cuenta todas las recomendaciones para el bienestar del trabajador durante el tiempo que esté en el proyecto.	Jefe se SSOMA
4.4	USO INCORRECTO DE IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD	Riesgo referido al mal uso de los EPPs en los proyectos de edificación.	Desconocimiento del su uso.	M	0.4	IM	0.4	M	0.16	COMPARTIR	Realizar capacitaciones para el uso correcto de EPPs al personal de obra antes de iniciar labores.	Prevencionista
			No inspección y mantenimiento de EPPs.								Realizar inspecciones mensuales y/o quincenales de todos los equipos, y/o herramientas a utilizar para las distintas actividades a realizar en obra.	Prevencionista

4.5	ACCIDENTES LABORALES	Riesgo referido al suceso no esperado, donde el trabajador puede salir afectado a consecuencias del trabajo realizado.	Falta de medida de seguridad individual y colectiva	A	0.6	IMA	0.8	MA	0.48	EVITAR	Supervisar los formatos de seguridad a llenar, capacitar al personal en el llenado de estos y estar al tanto de los accidentes que puedan ocurrir en la ejecución de movimiento de tierra.	Jefe se SSOMA
			Sobreconfianza								Desarrollar e implementar planes de seguridad con medidas que logren salvaguardar la integridad física de los trabajadores y compartir estas medidas a través de charlas de seguridad previo a la realización de las actividades diarias, además de verificar el correcto uso de los EPPs.	Prevencionista
			Personal con falta de experiencia								Establecer sanciones para aquellos trabajadores que no respeten las medidas de seguridad establecidas en el plan de seguridad. Ir modificando estas sanciones de ser reincidente el trabajador.	Prevencionista

Fuente: Elaboración propia.

Anexo N° 6: Tablas para el plan de gestión de riesgos.

TABLA PARA CLASIFICACIÓN DE RIESGO SEGÚN SU ÁREA

CLASIFICACIÓN DE RIESGOS SEGÚN SU ÁREA	
CALIDAD y PRODUCCIÓN	ADMINISTRATIVA
- - - - -	- - - - -
CONTROL DE PROYECTO	RIESGO LABORALES Y SALUD OCUPACIONAL
- - - - -	- - - - -

TABLA PARA EL REGISTRO DE RIESGOS IDENTIFICADOS

ÁREA	CÓDIGO	RIESGO	DEFINICIÓN	CAUSAS	FECHA REGISTRO	FECHA MODIFICACIÓN
1. CALIDAD Y PRODUCCIÓN	1.1					
	1.2					
	1.3					
	1.4					
	1.5					
2. ADMINISTRATIVA	2.1					
	2.2					
	2.3					
	2.4					
	2.5					
3. CONTROL DE PROYECTO	3.1					
	3.2					
	3.3					
	3.4					
	3.5					
4. RIESGOS LABORALES Y SALUD OCUPACIONAL	4.1					
	4.2					
	4.3					
	4.4					
	4.5					

TABLA PARA EL REGISTRO DEL RIESGO SEGÚN SU NIVEL DE PRIORIDAD

ÁREA	CÓDIGO	RIESGO	PROBABILIDAD		IMPACTO		PRIORIDAD
			CATEGORÍA	VALOR	CATEGORÍA	VALOR	
CALIDAD Y PRODUCCIÓN	1.1						
	1.2						
	1.3						
	1.4						
	1.5						
ADMINISTRATIVA	2.1						
	2.2						
	2.3						
	2.4						
	2.5						
CONTROL DE PROYECTO	3.1						
	3.2						
	3.3						
	3.4						
	3.5						
RIESGOS LABORALES Y SALUD OCUPACIONAL	4.1						
	4.2						
	4.3						
	4.4						
	4.5						

TABLA DE PLANIFICACIÓN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS

CÓDIGO		
RIESGO		
DEFINICIÓN		
CAUSAS		
ESTRATEGIA	ACCIONES	RESPONSABLES

CÓDIGO		
RIESGO		
DEFINICIÓN		
CAUSAS		
ESTRATEGIA	ACCIONES	RESPONSABLES

CÓDIGO		
RIESGO		
DEFINICIÓN		
CAUSAS		
ESTRATEGIA	ACCIONES	RESPONSABLES

CÓDIGO		
RIESGO		
DEFINICIÓN		
CAUSAS		
ESTRATEGIA	ACCIONES	RESPONSABLES

TABLA DE MATRIZ DE RIESGO

COD.	RIESGO	DEFINICIÓN	ORIGENES	PROBABILIDAD		IMPACTO		PRIORIDAD		ACCIONES	ESTRATEGIA	RESPONSABLE
				CAT.	VALOR	CAT.	VALOR	CAT.	VALOR			

TABLA PARA EL SEGUIMIENTO Y CONTROL DE RIESGOS

FORMATO PARA LA REEVALUACIÓN DEL RIESGO									
Proyecto									
Partida									
Riesgo									
Responsable									
Fecha de inspección									
Riesgo Inicial					Riesgo Actual				
Orígenes de riesgo	Impacto del riesgo	Probabilidad de ocurrencia	Prioridad del riesgo	Respuesta establecida	Orígenes de riesgo	Impacto del riesgo	Probabilidad de ocurrencia	Prioridad del riesgo	Respuesta a establecer

CRONOGRAMA DE CONTROL		
Proceso	Momento de Aplicación	Aplicación
Identificación de riesgos	En la de identificación, cada vez que se encuentre un nuevo riesgo	
Análisis de riesgos	En la de identificación, cada vez que se encuentre un nuevo riesgo	
Planificación de respuesta a los riesgos	En la de identificación, cada vez que se encuentre un nuevo riesgo	
Seguimiento y control de riesgos	En cada ciclo de control	

CRONOGRAMA DE REUNIONES Y AUDITORIAS	
Proceso	Aplicación
Reuniones Auditoria interna Auditoria externa	

RECONOCIMIENTO Y AUDITORIAS DEL RIESGO				
Proyecto				
Partida				
Riesgo				
Responsable				
Continuidad de revisión				Última revisión
Diario	Semanal	Quincenal	Mensual	Siguiente revisión:
Origen del riesgo:				
Respuesta al riesgo:				
¿El plan de respuesta dio resultado?				
Sí		No		
¿Se dio a tiempo la respuesta al riesgo?				
Herramientas y/o estrategias para gestionar le riesgo:				
Recomendaciones para el riesgo:				