

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL**



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

---

Elaboración de una Matriz de Riesgo bajo el enfoque del PMBOK para la ejecución de la obra de saneamiento del anexo José María Arguedas – Distrito de Parcoy

---

**Línea de Investigación**

Ingeniería de la construcción, Ingeniería urbana, Ingeniería estructural

**Sub Línea de Investigación**

Gestión de proyectos de construcción

**Autor:**

Pizán de la Cruz, Milner Rusburt  
Villanueva Palomino, Elmer Iván

**Jurado Evaluador:**

**Presidente** : Gálvez Paredes, José Alcides

**Secretario** : Narváez Aranda, Ricardo

**Vocal** : Panduro Alvarado, Elka

**Asesor:**

Vértiz Malabrigo, Manuel Alberto

**Código Orcid:** <https://orcid.org/0000-0001-9168-8258>

**Trujillo – Perú**

**2023**

**Fecha de sustentación: 2023/04/14**

## DEDICATORIA

El presente trabajo investigación lo dedicamos principalmente a Dios, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados en nuestras vidas.

A nuestros padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos. Ha sido el orgullo y el privilegio de ser sus hijos, son los mejores padres.

A todas las personas que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

**Br. Pizán de la Cruz, Milner Rusbert**  
**Br. Villanueva Palomino, Elmer Iván**

## AGRADECIMIENTO

**A:**

A nuestras familias, por habernos dado la oportunidad de formarse en esta prestigiosa universidad y haber sido nuestro apoyo durante todo este tiempo.

De manera especial a mi tutor de tesis, por habernos guiado, no solo en la elaboración de este trabajo de titulación, sino a lo largo de nuestra carrera universitaria y habernos brindado el apoyo para desarrollarnos profesionalmente y seguir cultivando los valores.

A la Universidad Privada Antenor Orrego, por haberme brindado tantas oportunidades y enriquecerme en conocimiento.

**Br. Pizán de la Cruz, Milner Rusbert**  
**Br. Villanueva Palomino, Elmer Iván**

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo principal elaborar una matriz de identificación de riesgos bajo el enfoque PMBOK para la ejecución de la obra de saneamiento del anexo José María Arguedas – Distrito De Parcoy, llevando a cabo una planificación de gestión basado en los lineamientos propuestos por la guía de PMBOK 6ta edición. El proceso de gestión de riesgo estuvo determinado por los siguientes pasos: identificación de riesgos, análisis de riesgo y planificación de respuesta del riesgo, lo que permitió tener como resultado una matriz de riesgos completa conformada por: tipo de riesgo, descripción del riesgo, causa del riesgo, asignación del riesgo, estrategia, acciones para dar respuesta al riesgo y nivel de riesgo; logrando así cumplir el objetivo general de la investigación. Los resultados obtenidos del estudio determinaron una lista de riesgos con su respectivo plan de respuesta, para ser considerados durante todo el ciclo del proyecto, y así, optimizar las posibilidades de éxito del proyecto.

**Palabras claves:** gestión de riesgos, identificación, análisis, planificación, respuesta, nivel de riesgo, proyecto

## ABSTRACT

The main objective of this investigation was to prepare a risk identification matrix under the PMBOK approach for the execution of the sanitation work of the José María Arguedas annex - De Parcoy District, carrying out management planning based on the guidelines proposed by the PMBOK guide 6th edition. The risk management process was determined by the following steps: risk identification, risk analysis and risk response planning, which resulted in a complete risk matrix made up of: risk type, risk description, cause of risk, risk allocation, strategy, actions to respond to risk and level of risk; thus achieving the general objective of the investigation. The results obtained from the study determined a list of risks with their respective response plan, to be considered throughout the project cycle, and thus, optimize the chances of project success.

**Keywords:** environmental impacts, environment, matrix, cause, effect, mitigation, prevention.

## PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

Dando fiel cumplimiento a los requerimientos y normas establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos proporcionados por la Facultad de Ingeniería de nuestra casa de estudios “Universidad Privada Antenor Orrego”, en mira a la obtención del Título profesional de Ingeniero Civil, ponemos a disposición la presente tesis titulada:

ELABORACIÓN DE UNA MATRIZ DE RIESGO BAJO EL ENFOQUE DEL PMBOK PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA DE SANEAMIENTO DEL ANEXO JOSÉ MARÍA ARGUEDAS – DISTRITO DE PARCOY

El contenido de la presente tesis fue desarrollado en base a los conocimientos adquiridos a lo largo de nuestra formación académica, apoyándonos en libros, revistas y otras investigaciones de características similares, así como el asesoramiento del Ing. Vértiz Malabrigo Manuel Alberto.

Atentamente,

Br. Pizán de la Cruz, Milner Rusbert

Br. Villanueva Palomino, Elmer Iván

Trujillo, 09 de marzo del 2023

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
RESUMEN .....	iii
ABSTRACT .....	iv
PRESENTACIÓN .....	v
ÍNDICE .....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	x
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Problema de Investigación.....	1
1.1.1. Descripción del Problema .....	1
1.1.2. Enunciado del problema .....	2
1.2. Objetivos.....	3
1.2.1. Objetivo General:.....	3
1.2.2. Objetivos Específicos: .....	3
1.3. Justificación del estudio .....	3
II. MARCO DE REFERENCIA .....	4
2.1. Antecedentes del Estudio .....	4
2.1.1. Internacionales .....	4
2.1.2. Nacionales.....	5
2.1.3. Locales.....	6
2.2. Marco teórico .....	7

2.2.1.	Project Management Institute (PMI) .....	7
2.2.2.	Introducción y Principios relacionados a la Gestión de Riesgos .....	8
2.2.3.	Gestión de Riesgos .....	9
2.2.4.	Planificar la Gestión de los Riesgos .....	10
2.2.5.	Identificar los Riesgos .....	10
2.2.6.	Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos.....	12
2.2.7.	Realizar Análisis Cuantitativo de Riesgos .....	13
2.2.8.	Planificar la Respuesta a los Riesgos .....	14
2.2.9.	Implementar la respuesta a los Riesgos.....	17
2.2.10.	Gestión de Riesgos en la Construcción.....	17
2.2.11.	Riesgos en Proyectos de Construcción.....	18
2.2.11.1.	Riesgos en Proyectos de Construcción.....	19
2.2.11.2.	Fundamentos de Gestión de Riesgos en Obra de Construcción.....	20
2.2.12.	Bases Conceptuales de la Gestión de Riesgos.....	21
	<i>Fuente:</i> Córdova, (2017) .....	22
2.2.13.	Estructura Teórica y Científica que Sustenta la Investigación .....	22
2.3	Marco Conceptual.....	23
2.3.1.	Guía PMBOK.....	23
2.3.2.	Gestión de Riesgos .....	23
2.3.3.	Planificar las Gestión de Riesgo.....	23
2.3.4.	Identificar los Riesgos .....	23
2.3.5.	Realizar el análisis cualitativo de riesgos .....	24
2.3.6.	Realizar el análisis cuantitativo de riesgos .....	24
2.3.7.	Planificar la respuesta a los riesgos .....	24
2.3.8.	Implementar la respuesta a los riesgos .....	24
2.3.9.	Monitorear los riesgos .....	24
2.3.10.	Riesgo individual del proyecto .....	24

2.3.11.	Riesgo general del proyecto.....	25
2.4.	Sistema de Hipótesis .....	26
III.	METODOLOGÍA EMPLEADA.....	27
3.1.	Tipo y nivel de investigación .....	27
3.2.	Población y muestra de estudio.....	27
3.2.1.	Población.....	27
3.2.2.	Muestra .....	27
3.3.	Diseño de Investigación.....	27
3.4.	Técnicas e Instrumentos de Investigación .....	27
3.5.	Procesamiento y Análisis de Datos .....	28
IV.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS .....	29
4.1.	Datos del Proyecto .....	29
4.1.1.	Ubicación Geográfica .....	29
4.1.2.	Vías de Acceso.....	32
4.1.3.	Metas del Proyecto.....	33
4.1.4.	Identificación de Riesgos.....	37
4.1.5.	Análisis de la Causa .....	39
4.1.6.	Análisis de Riesgos .....	41
4.1.6.1.	Criterios de Probabilidad .....	41
4.1.6.2.	Criterios de Impacto .....	42
4.1.6.3.	Matriz de Probabilidad e Impacto .....	43
4.1.7.	Plan de Respuesta a los Riesgos.....	46
4.1.8.	Matriz de Riesgos.....	51
4.1.9.	Formatos de cada Riesgo .....	58
V.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	70
	CONCLUSIONES.....	72
	RECOMENDACIONES .....	73

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	74
ANEXOS .....	76

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1 .....	26
Tabla 2 .....	28
Tabla 3 .....	29
Tabla 4 .....	29
Tabla 5 .....	30
Tabla 6 .....	32
Tabla 7 .....	33
Tabla 8 .....	37
Tabla 9 .....	37
Tabla 10 .....	39
Tabla 11 .....	41
Tabla 12 .....	42
Tabla 13 .....	43
Tabla 14 .....	43
Tabla 15 .....	46
Tabla 16 .....	51

**ÍNDICE DE ILUSTRACIONES**

Ilustración 1 .....	8
Ilustración 2 .....	19
Ilustración 3 .....	22
Ilustración 4 .....	22
Ilustración 5 .....	30
Ilustración 6 .....	31
Ilustración 7 .....	31
Ilustración 8 .....	31
Ilustración 9 .....	33

**ÍNDICE DE ANEXOS**

Anexo 1 .....	76
Anexo 2 .....	76
Anexo 3 .....	77
Anexo 4 .....	78
Anexo 5 .....	78
Anexo 6 .....	79
Anexo 7 .....	79
Anexo 9 .....	80
Anexo 11 .....	80

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Problema de Investigación

#### 1.1.1. Descripción del Problema

En los últimos años, la industria de la construcción ha ido creciendo rápidamente afrontando distintos retos, dentro de ello, muchas empresas han tenido que mejorar su productividad y planificación a través de la implementación y aplicación de técnicas y herramientas que permitan optimizar sus objetivos; debido a la alta competitividad que se presenta en este rubro. Sin embargo, la industria de la construcción presenta una gran variabilidad e incertidumbre, pues desde la concepción del proyecto existen una serie de riesgos, los cuales deben ser identificados y analizados, con la finalidad de reducir los impactos negativos generados por los mismos, y, que puedan poner en riesgo el desarrollo del proyecto. Identificar tempranamente los riesgos e incertidumbres de un proyecto nos permite poder manejarlos de una manera más efectiva, a esta actividad se le denomina Gestión de Riesgos, y tiene como objetivo reducir los impactos negativos generados por los riesgos, y aumentar las posibilidades de las oportunidades que se presentan en un proyecto. (Hernández y Salazar, 2016, p.8)

La ejecución de los diferentes tipos de proyectos requiere de una gestión eficiente y competitiva, es por ello, que todas las empresas de construcción deben ser conscientes de la importancia de una adecuada planificación, que permita identificar y prevenir cualquier hecho o acontecimiento que pueda perjudicar y/o sabotear el buen desenvolvimiento del proyecto en cualquiera de sus etapas: concepción, elaboración, ejecución o puesta en uso.

Durante mucho tiempo la mayoría de empresas del sector construcción, no le han tomado importancia a la metodología de Gestión de Riesgos, pese a que su implementación genera muchos beneficios. Esto se debe, a la gran desinformación y poco conocimiento que se tiene sobre la misma, lo que ha originado que la mayoría de las empresas constructoras conserven a la gestión de riesgos como una herramienta al alcance de pocos.

La implementación de un plan de gestión de riesgos, engloba una serie de cambios y compromisos que involucran una adecuada administración de proyectos,

que permitan categorizarlos y evaluarlos con la finalidad de mejorar los objetivos de los procesos constructivos. La falta de planificación muchas veces trae como consecuencia retrasos, que podrían ser evitados con una adecuada Gestión de Riesgos.

En un proyecto de saneamiento existen muchos riesgos asociados a los diversos procesos que se presentan en todas las etapas que, si ocurren, pueden tener un efecto negativo sobre el objetivo del proyecto, generando problemas en el cronograma, alcance, presupuesto y hasta en la calidad o inclusive pueden conllevar al fracaso del mismo. En su mayoría la manifestación de estos riesgos se da en la etapa de ejecución, y deberían ser controlados con una adecuada Gestión de Riesgos.

Los sistemas de gestión de riesgos están diseñados para hacer más que solo identificar el riesgo. El sistema también debe poder cuantificar el riesgo y predecir su impacto en el proyecto. En consecuencia, el resultado es un riesgo aceptable o inaceptable. La aceptación o no aceptación de un riesgo depende, a menudo, del nivel de tolerancia del gerente de proyectos por el riesgo.

Si la gestión de riesgos es configurada como un proceso continuo y disciplinado de la identificación y resolución de un problema, entonces el sistema complementará con facilidad otros sistemas. Esto incluye la organización, la planificación y el presupuesto y el control de costos. Las sorpresas disminuirán porque el énfasis ahora será una gestión proactiva en lugar de una reactiva.

Actualmente, la implementación de una adecuada gestión de riesgos es fundamental a la hora de tomar el control de los proyectos; existen diferentes metodologías que ayudan a identificar los riesgos, una de ellas es la metodología de la Gestión de Riesgos del PMBOK, cuya finalidad no es eliminar los riesgos, por el contrario, lo que se busca es adoptar una estrategia frente a estos; y así poder adoptar medidas que minimicen los efectos de los riesgos negativos y maximizar las oportunidades de los riesgos positivos.

### **1.1.2. Enunciado del problema**

¿Cómo influye la elaboración de una matriz de identificación de riesgos bajo el enfoque PMBOK para la ejecución de la obra de saneamiento del anexo José María Arguedas – Distrito De Parcoy?

## 1.2. Objetivos

### 1.2.1. *Objetivo General:*

Elaborar una matriz de identificación de riesgos bajo el enfoque PMBOK para la ejecución de la obra de saneamiento del anexo José María Arguedas – Distrito De Parcoy

### 1.2.2. *Objetivos Específicos:*

- Identificar los riesgos que puedan afectar la ejecución de la obra de saneamiento del anexo José maría Arguedas.
- Desarrollar el análisis cualitativo de los riesgos identificados.
- Establecer propuestas de mejora para la ejecución de la obra de saneamiento en respuesta a los riesgos identificados.

## 1.3. Justificación del estudio

- **Justificación académica:** La implementación de una matriz de riesgos en la obra del estudio de investigación, le va a permitir a la Entidad y al Contratista conocer e identificar los riesgos a los que están expuestos y su probabilidad de ocurrencia, asimismo, permitirá contar con una serie de acciones y medidas preventivas para actuar frente a la ocurrencia de alguno de ellos durante la ejecución de la obra.
- **Justificación técnica:** Esta investigación busca aplicar las herramientas de la metodología PMBOK, para poder identificar y analizar los riesgos que pueden presentarse en el proyecto escogido, y de esta manera minimizar la posibilidad de que se presenten, previendo acciones de contingencia para controlarlos.
- **Justificación social:** Es importante que los profesionales involucrados directamente en obra, mediante el uso de diferentes herramientas identifiquen la mayor cantidad de riesgos posibles con la finalidad de tomar medidas de prevención y mitigación adecuadas para poder asegurar el desarrollo eficiente de los proyectos.

## II. MARCO DE REFERENCIA

### 2.1. Antecedentes del Estudio

#### 2.1.1. Internacionales

Según Lavielle, (2016) en su investigación titulada: “Desarrollo de gestión de riesgos en contratos de construcción, bajo el estándar ISO 31000, orientado hacia la calidad y la sustentabilidad”, describe la gran cantidad de actores y factores presentes en una obra correspondiente a un contrato de construcción que generan eventos, situaciones o condiciones inciertas que ponen en duda el cumplimiento de los objetivos del contrato. Establece que la gestión de riesgos dentro de una organización es un enfoque estructurado y secuencial para manejar la incertidumbre relativa a una amenaza, a través de procesos y actividades que incluyen identificación de riesgos, evaluación de riesgos, planes de mitigación, y planes de manejo de los mismos. Esta investigación es un acercamiento estructurado de la gestión de riesgos a contratos de construcción. Concretamente se estudia la manera de implementar gestión de riesgos a nivel de obras pertenecientes a contratos de construcción, siguiendo con los estándares de la norma NCh-ISO 31000:2012. Se concluye que:

“A través de ejercicios realizados con profesionales de administración de obras en empresas constructoras, y los lineamientos generales que entrega la norma antes mencionada, se diseña un proceso para la implementación de la gestión de riesgos, y se dan recomendaciones para el diseño de un marco de trabajo para la gestión de riesgos en empresas constructoras. Finalmente se analiza cómo el proceso de gestión de riesgos se relaciona con la gestión de la calidad en obra, concretamente cómo se vincula con el programa de aseguramiento de la calidad. De esta forma, se obtienen recomendaciones de implementación de gestión de riesgos a nivel de contratos de construcción desde el punto de vista de la empresa contratista” (p.1)

Según Batallas, (2018) en su tesis titulada “Gestión de Riesgos en el proceso de construcción de proyectos de alcantarillado pluvial y sanitario, en Quito-

Ecuador” el cual tiene como objetivo principal lograr elaborar y diseñar un Manual de Gestión de Riesgos en el proceso de construcción de proyectos de alcantarillado pluvial y sanitario, así mismo evaluar periódicamente los riesgos que ocasionan el proceso de construcción de proyectos de alcantarillado pluvial y sanitario, también busca evaluar de manera periódica los riesgos que ocasiona el proceso de construcción de proyectos, por ende determinar los costos y desarrollar las medidas de prevención mediante el manual de gestión de riesgos, se concluye que:

“La Elaboración y diseño del manual de gestión de riesgos en el proceso de construcción de proyectos de alcantarillado pluvial y sanitario, permite mitigar los riesgos dentro del proceso constructivo, la evaluación de los riesgos ocasiona el proceso de construcción de proyectos de alcantarillado pluvial y sanitario que permitió obtener ideas específicas de las implementaciones necesarias a mitigar los peligros”

### **2.1.2. Nacionales**

Según Infante, (2019) desarrollo la tesis titulada:” Evaluación de riesgos mediante la matriz IPERC de línea base en la construcción del Pad de lixiviación fase 1, Ciénaga Norte Compañía Minera Coimolache 2018”, en la cual se consideró una etapa inicial de identificación de peligros en cada actividad del proyecto, luego una evaluación inicial de los riesgos mediante un análisis de probabilidad y severidad, e implementar medidas de controles como: eliminación, sustitución, controles de ingeniería, controles administrativos y uso de equipo de protección personal, finalmente se realizó una evaluación del riesgo residual; ello para disminuir la ocurrencia de incidentes, accidentes y/o enfermedades ocupacionales en el personal, se concluyó que:

“Del estudio además se determinaron los peligros y riesgos críticos en ciertas actividades para ser analizados y elegir las medidas de control más adecuadas que disminuyan la posibilidad de su ocurrencia, adicionalmente esta investigación identifica la efectividad que tiene la implementación de evaluación de riesgos mediante la matriz de IPERC de línea base en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional de Minera Coimolache, además este sistema buscar mejorar las condiciones de clima laboral y crear una cultura de seguridad y prevención para el personal que se vea involucrado en la ejecución de actividades similares” (p.11).

Chuquiruna y Guzman, (2019) en su investigación “Gestión de proyectos para reducir los riesgos en la ejecución de muros anclados en excavaciones profundas en el Distrito de Miraflores año-2019”, tuvo como objetivo principal la implementación de una gestión de proyectos con la finalidad de aminorar los riesgos presentes en la ejecución de muros anclados. Para poder llevar a cabo la presente investigación se tuvo como población de estudio proyectos de edificaciones de viviendas multifamiliares en el Distrito de Miraflores, en los cuales se elaboró un plan de gestión de riesgos para la ejecución de muros anclados, para el estudio se identificaron los riesgos materializados en proyectos que cumplieron con los criterios definidos. Con la finalidad de poder elaborar un adecuado plan de gestión de riesgos, se tuvo como base y guía a los lineamientos propuestos por la guía PMBOK 6ta edición. En los resultados que se obtuvieron se lograron identificar una serie de riesgos con mayor prioridad, y al poner en práctica la propuesta elaborada del plan de gestión de riesgos, se concluyó que:

“Se lograría reducir los riesgos negativos del proyecto, esto ayudará a asegurar los objetivos del proyecto cumpliendo con lo planificado inicialmente en plazos y costos para excavaciones profundas de este tipo” (p.12).

### **2.1.3. Locales**

Exebio (2016) presento el trabajo: “Plan de gestión de riesgos para la obra del sistema de agua potable e instalación de letrinas en el Caserío de Sayapampa Distrito de Curgos - Sánchez Carrión - La Libertad”, se propuso generar un plan de gestión de riesgo para el Sistema de agua potable y Saneamiento básico de la localidad de Sayapampa en el Distrito de Curgos, Provincia de Sánchez Carrión, Departamento de La Libertad. aplicando metodologías sugeridas en la Guía PMBOK del Project Management Institute (PMI), escalficiéndose de esta manea una serie de requerimientos para poder elaborar adecuadamente un plan de gestión de riesgos; adicionalmente se utilizaron las salidas del programa Crystal ball para la simulación del análisis cuantitativo. En este contexto, el plan de gestión de riesgo diseñado para el Sistema de agua potable y Saneamiento básico para la localidad de Sayapampa, inicialmente determino todos los riesgos potenciales presentes en el sistema actual de saneamiento básico mediante métodos convencionales, luego estableció las características de un análisis de gestión de riesgo aplicable a otros

procesos similares. Cuenta con una evaluación cualitativa y cuantitativa de los riesgos identificados. Por último, desarrolla un plan de respuesta a los riesgos identificados para el Sistema de agua potable y Saneamiento básico de la localidad en estudio (p. 4).

Según Tolentino y Zavaleta, (2021) en su tesis titulada “Propuesta de una Matriz de Identificación de Riesgos bajo el Enfoque del PMBOK para la ejecución de la Obra del Emisor de Paijan” tiene como objetivo principal proponer una matriz de identificación de riesgos bajo el enfoque de metodología PMBOK para la ejecución de la obra de emisor de Paijan, así mismo busca identificar los riesgos más significativos que pueden presentarse durante la ejecución de la obra, lograr determinar el motivo principal que causa el riesgo, así mismo realizar un análisis tanto cuantitativo como cualitativo de los riesgos, y proponer acciones para poder dar respuesta a los riesgos, se logró concluir que:

“Una matriz de Identificación de riesgos para el proyecto del emisor de Paijan, la cual consta de estrategias y así mismo acciones para reducir la exposición de los riesgos, tomando así en consideración los lineamientos establecidos de la Guía PMBOK 6ta edición, lo que va a permitir controlar el avance del proyecto y por ende evitar errores”.

## **2.2. Marco teórico**

### **2.2.1. Project Management Institute (PMI)**

PMI (2017) define la reseña histórica del Project Management Institute como:

El PMI son las siglas de “Project Management Institute”, una organización internacional sin ánimo de lucro, que se dedica al estudio y promoción de la Dirección de Proyectos. Esta organización pretende establecer un conjunto de directrices que orienten la dirección y gestión de proyectos, proponiendo aquellos procesos de gestión más habituales que la práctica ha demostrado que son efectivos. La asociación describe los fundamentos de la Dirección de Proyectos a través del texto, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK), una guía donde se establecen los estándares que orientan la gestión de proyectos, y que configura lo que se considera como el método del PMI (pp. 1- 4).

### **2.2.2. Introducción y Principios relacionados a la Gestión de Riesgos**

Riesgo se define como una desviación tanto positiva como negativa producto de la incertidumbre, sobre el cumplimiento de los objetivos, en este caso de un contrato. La gestión de riesgos se entiende como un enfoque estructurado para manejar la incertidumbre relativa a una amenaza. El enfoque, así como el proceder para desarrollar gestión de riesgo en organizaciones, han ido evolucionando a través del tiempo. Tanto a nivel internacional como nacional, se han ido creando normativas relacionadas con la materia, entre las cuales se pueden distinguir dos líneas generales: una en la que se generan normativas específicas para un sector, industria o área económica, y otra en la que se dan principios y orientaciones generales. (Lavielle, 2016, p 4)

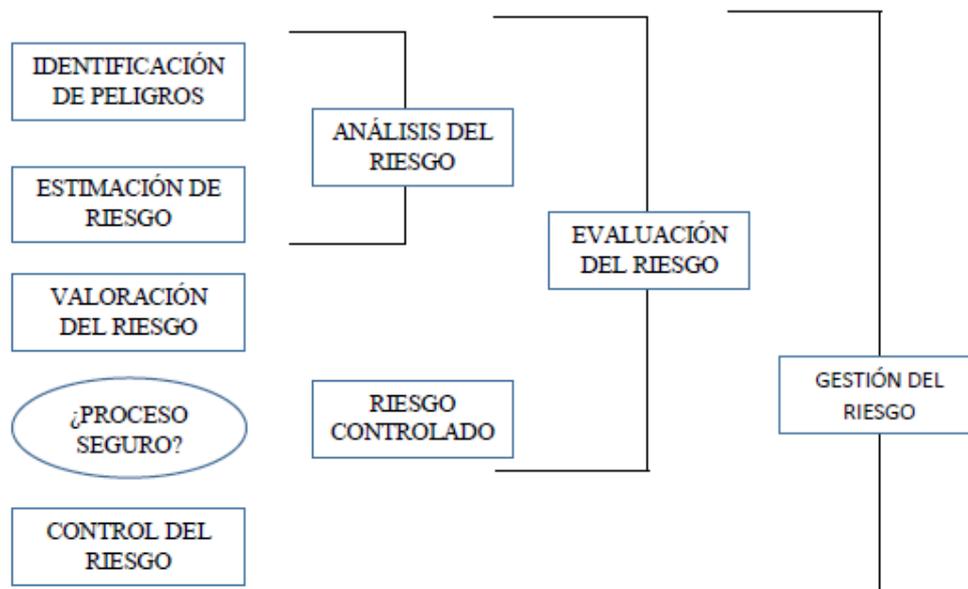
Instituto Nacional de Normalización, ISO-9001: 2008 indica que “uno de los objetivos de la gestión de riesgos es añadir el máximo valor sostenido a todas las actividades de la empresa” (p.11). “Introduce una visión común del lado positivo y del lado negativo de aquellos factores que pueden afectarla, aumenta la probabilidad de éxito y reduce tanto la probabilidad de fallo como la incertidumbre relativa a las amenazas” (Instituto Nacional de Normalización, ISO-9001: 2008, p. 13).

La gestión de riesgos tiene que ser un proceso continuo y de constante desarrollo durante la definición y la aplicación de la estrategia de la empresa. Debe tratar metódicamente todos los riesgos que rodeen a las actividades pasadas, presentes y, sobre todo, futuras. Debe estar integrada en la cultura de la empresa con una política eficaz y un programa dirigido por la alta dirección. Debe convertir la estrategia en objetivos tácticos y operacionales, asignando responsabilidades a la gestión del riesgo en toda la empresa. De esta forma, se promueve la eficiencia operacional en todos los niveles. (Lavielle, 2016, p 4)

Al proceso conjunto de evaluación del riesgo y control del riesgo se le denomina gestión del riesgo (INSHT, 2017).

#### **Ilustración 1**

#### **CRITERIOS PARA LA OPTIMA EVALUACION DE RIESGOS**



Fuente: INSHT, (2017)

### 2.2.3. Gestión de Riesgos

PMBOK 6ta edición (2017) define la gestión de riesgos 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)

Los procesos de Gestión de los Riesgos del Proyecto son:

1. **Planificar la Gestión de los Riesgos:** El proceso de definir cómo realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto.
2. **Identificar los Riesgos:** El proceso de identificar los riesgos individuales del proyecto, así como las fuentes de riesgo general del proyecto y documentar sus características.
3. **Realizar el Análisis Cualitativo de 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.

- 4. Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos:** El proceso de analizar numéricamente el efecto combinado de los riesgos individuales del proyecto identificados y otras fuentes de incertidumbre sobre los objetivos generales del proyecto.
- 5. Planificar la Respuesta a los Riesgos:** El proceso de desarrollar opciones, seleccionar estrategias y acordar acciones para abordar la exposición al riesgo del proyecto en general, así como para tratar los riesgos individuales del proyecto.
- 6. Implementar la Respuesta a los Riesgos:** El proceso de implementar planes acordados de respuesta a los riesgos.
- 7. Monitorear los Riesgos:** El proceso de monitorear la implementación de los planes acordados de respuesta a los riesgos, hacer seguimiento a los riesgos identificados, identificar y analizar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a lo largo del proyecto (PMBOK 6ta edición, 2017, p. 395).

#### ***2.2.4. Planificar la Gestión de los Riesgos***

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

El proceso de definir cómo realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto. El beneficio clave de este proceso es que asegura que el nivel, el tipo y la visibilidad de gestión de riesgos son proporcionales tanto a los riesgos como a la importancia del proyecto para la organización y otros interesados. Este proceso se lleva a cabo una única vez o en puntos predefinidos del proyecto. (pp. 401)

#### ***2.2.5. Identificar los Riesgos***

PMBOK 6ta edición (2017) define la identificación de los riesgos como:

El proceso de identificar los riesgos individuales del proyecto, así como las fuentes de riesgo general del proyecto y documentar sus características. El beneficio clave de este proceso es la documentación de los riesgos individuales

existentes del proyecto y las fuentes de riesgo general del mismo. También reúne información para que el equipo del proyecto pueda responder adecuadamente a los riesgos identificados. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto. (p. 409)

Así también en la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) Sexta edición afirma lo siguiente:

Al describir y registrar los riesgos individuales del proyecto, se debe utilizar un formato coherente para los enunciados de riesgo a fin de asegurar que cada riesgo se entienda claramente y sin ambigüedad, a fin de apoyar el desarrollo eficaz del análisis y de la respuesta al riesgo. Los dueños de los riesgos para los riesgos individuales del proyecto pueden ser nominados como parte del proceso Identificar los Riesgos, y serán confirmados durante el proceso Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos. Las respuestas preliminares a los riesgos también pueden ser identificadas y registradas, y serán revisadas y confirmadas como parte del proceso Planificar la Respuesta a los Riesgos.

Identificar los Riesgos es un proceso iterativo, ya que pueden surgir nuevos riesgos individuales del proyecto a medida que el proyecto avanza a través de su ciclo de vida, y el nivel de riesgo general del proyecto también cambiará. La frecuencia de iteración y participación en cada ciclo de identificación del riesgo varía según la situación, y esto será definido en el plan de gestión de los riesgos (p. 411).

PMBOK 6ta edición, (2017) define las herramientas y técnicas de la identificación de los riesgos como:

**a) Juicio de expertos:** Se debe tomar en cuenta la pericia de individuos o grupos con conocimiento especializado de proyectos o áreas de negocio similares. El director del proyecto debe identificar a dichos expertos e invitarlos a considerar todos los aspectos de los riesgos individuales del proyecto, así como las fuentes de riesgos generales del proyecto, basándose en sus experiencias previas y en sus áreas de especialización. En este proceso se deben tener en cuenta los sesgos de los expertos. Para lograr una adecuada identificación de riesgos existen diversas técnicas de recopilación de información.

**b) Tormenta de ideas:** Es una herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado. En la gestión de riesgos el objetivo de la tormenta de ideas es obtener una lista completa de los riesgos del proyecto. Como marco de referencia pueden utilizarse categorías de

riesgo, como en una estructura de desglose de riesgos. Posteriormente se identifican y categorizan los riesgos según su tipo, y se refinan sus definiciones.

**c) Técnica Delphi:** Es una manera de lograr un consenso de expertos. Los expertos en riesgos del proyecto participan en esta técnica de forma anónima. Un facilitador utiliza un cuestionario para solicitar ideas acerca de los riesgos importantes del proyecto. Las respuestas son resumidas y posteriormente enviadas nuevamente a los expertos para recabar comentarios adicionales. En pocas rondas de este proceso se puede lograr el consenso. La técnica Delphi ayuda a reducir sesgos en los datos y evita que cualquier persona ejerza influencias indebidas en el resultado.

**d) Entrevistas:** La realización de entrevistas a los participantes experimentados del proyecto, a los interesados y a los expertos en la materia puede ayudar a identificar los riesgos.

### **2.2.6. Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos**

PMBOK 6ta edición (2017) define el análisis cualitativo de la gestión de riesgos como:

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. El beneficio clave de este proceso es que concentra los esfuerzos en los riesgos de alta prioridad. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto (p. 419).

PMBOK 6ta edición, (2017) define las herramientas y técnicas del análisis cualitativo de la gestión de riesgos como:

**a) Juicio de expertos:** Se debe tomar en cuenta la pericia de los individuos o grupos que tengan conocimientos especializados o capacitación en los siguientes temas:

El juicio de expertos a menudo se obtiene a través de entrevistas o talleres facilitados de riesgos. La posibilidad de que los puntos de vista de expertos estén sesgados debe tenerse en cuenta en este proceso.

**b) Recopilación de datos:** Las técnicas de recopilación de datos que pueden utilizarse para este proceso incluyen, entre otras, entrevistas. Se pueden utilizar entrevistas estructuradas o semi-estructuradas para evaluar la probabilidad

y el impacto de los riesgos individuales del proyecto, así como otros factores. El entrevistador debería promover un ambiente de confianza y confidencialidad en el marco de la entrevista a fin de fomentar evaluaciones honestas e imparciales.

**c) Análisis de datos:** Las técnicas de análisis de datos que pueden utilizarse durante este proceso incluyen, entre otras:

- Evaluación de la calidad de los datos sobre riesgos. La evaluación de la calidad de los datos sobre riesgos valora el grado en que los datos sobre los riesgos individuales del proyecto son precisos y confiables como base para el análisis cualitativo de riesgos.
- Evaluación de probabilidad e impacto de los riesgos. La evaluación de la probabilidad de los riesgos toma en cuenta la probabilidad de ocurrencia de un riesgo específico.
- Evaluación de otros parámetros de riesgo. El equipo de proyecto puede tomar en cuenta otras características de riesgo (además de probabilidad e impacto) al priorizar los riesgos individuales del proyecto para su posterior análisis y acciones.

**d) Categorización de riesgos:** Los riesgos del proyecto se pueden categorizar por fuentes de, por área del proyecto afectada o por otras categorías útiles (p.ej., fase del proyecto, presupuesto del proyecto, y roles y responsabilidades) a fin de determinar qué áreas del proyecto están más expuestas a los efectos de la incertidumbre. Los riesgos también se pueden categorizar según causas raíces comunes. Las categorías de riesgo que pueden ser utilizadas para el proyecto se definen en el plan de gestión de los riesgos.

**e) Representación de datos:** Las técnicas de representación de datos que pueden utilizarse durante este proceso incluyen, entre otras: La Figura 7 representa la probabilidad e impacto.

**f) Matriz de probabilidad e impacto:** Una matriz de probabilidad e impacto es una cuadrícula para vincular la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo con su impacto sobre los objetivos del proyecto en caso de que ocurra dicho riesgo. Esta matriz especifica las combinaciones de probabilidad e impacto que permiten que los riesgos individuales del proyecto sean divididos en grupos de prioridad (pp. 419-427)

### **2.2.7. Realizar Análisis Cuantitativo de Riesgos**

PMBOK 6ta edición (2017) define el análisis cuantitativo de la gestión de riesgos como:

El proceso de analizar numéricamente el efecto combinado de los riesgos individuales del proyecto identificados y otras fuentes de incertidumbre sobre los objetivos generales del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que cuantifica la exposición al riesgo del proyecto en general, y también puede proporcionar información cuantitativa adicional sobre los riesgos para apoyar la planificación de la respuesta a los riesgos. Este proceso no es requerido para cada proyecto, pero en los que se utiliza se lleva a cabo durante todo el proyecto (p. 428).

Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos no es necesario para todos los proyectos. La realización de un análisis profundo depende de la disponibilidad de datos de alta calidad sobre los riesgos individuales del proyecto y otras fuentes de incertidumbre, así como de una sólida línea base del proyecto subyacente para el alcance, el cronograma y el costo. El análisis cuantitativo de riesgos por lo general requiere un software de riesgo especializado y pericia en el desarrollo y la interpretación de los modelos de riesgo. Además, consume tiempo y costos adicionales. Es probablemente apropiado para proyectos grandes o complejos, proyectos estratégicamente importantes, proyectos para los cuales es un requisito contractual o proyectos en los que un interesado clave lo requiere. El análisis cuantitativo de riesgos es el único método confiable para evaluar el riesgo general del proyecto a través de la evaluación del efecto global sobre los resultados del proyecto de todos los riesgos individuales del proyecto y otras fuentes de incertidumbre (pp. 428-436).

### ***2.2.8. Planificar la Respuesta a los Riesgos***

PMBOK 6ta edición (2017) define la planificación a la respuesta a los riesgos de la gestión de riesgos como:

El proceso de desarrollar opciones, seleccionar estrategias y acordar acciones para abordar la exposición general al riesgo del proyecto, así como para tratar los riesgos individuales del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que identifica las formas adecuadas de abordar el riesgo general del proyecto y los riesgos individuales del proyecto. Este proceso también asigna recursos e incorpora actividades en los documentos del proyecto y el plan para la dirección del proyecto,

según sea necesario. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto.  
(pp.437)

### **Planificar la Respuesta a los Riesgos: Herramientas y Técnicas**

- Estrategias para el Riesgo General del Proyecto

Las respuestas a los riesgos deberían ser planificadas y ejecutadas no sólo para los riesgos individuales del proyecto, sino también para hacer frente al riesgo general del proyecto. Las mismas estrategias de respuesta a los riesgos que se utilizan para hacer frente a los riesgos individuales del proyecto también se pueden aplicar al riesgo general del proyecto:

- ✓ **Evitar:** Cuando el nivel de riesgo general del proyecto sea significativamente negativo y fuera de los umbrales de riesgo acordados para el proyecto, puede ser adoptada una estrategia de evasión. Esto implica tomar acciones focalizadas para reducir el efecto negativo de la incertidumbre sobre el proyecto en su conjunto, y colocar el proyecto de nuevo dentro de los umbrales. Un ejemplo de evasión al nivel general del proyecto incluiría la eliminación de elementos de alto riesgo del alcance del proyecto. Cuando no sea posible llevar el proyecto de nuevo dentro de los umbrales, el proyecto puede ser cancelado. Esto representa el grado más extremo de evasión de riesgos y debería ser usado sólo si el nivel general de amenaza es, y seguirá siendo, inaceptable. (PMBOK, 2017, p.445)
- ✓ **Explotar:** Cuando el nivel de riesgo general del proyecto sea significativamente positivo y fuera de los umbrales acordados de riesgo para el proyecto, puede ser adoptada una estrategia de explotación. Esto implica tomar acciones focalizadas para capturar el efecto positivo de la incertidumbre sobre el proyecto en su conjunto. Un ejemplo de la explotación a nivel general del proyecto incluiría la adición al proyecto de elementos del alcance de alto beneficio a fin de agregar valor o beneficios para los interesados. Como alternativa, los umbrales de riesgo para el proyecto pueden ser modificados con el acuerdo de los principales interesados a fin de aprovechar la oportunidad. (PMBOK, 2017, p.445)
- ✓ **Transferir/compartir:** Si el nivel de riesgo general del proyecto es alto, pero la organización es incapaz de hacerle frente de manera

efectiva, puede ser involucrado un tercero para manejar el riesgo en nombre de la organización. En caso de que el riesgo general del proyecto sea negativo se requiere una estrategia de transferencia, que puede implicar el pago de una prima de riesgo. En el caso de riesgo general del proyecto altamente positivo, la propiedad puede ser compartida con el fin de cosechar los beneficios asociados. Los ejemplos de estrategias tanto de transferir como de compartir el riesgo general del proyecto incluyen, entre otros, la creación de una estructura colaborativa de negocios en el que el comprador y el vendedor comparten el riesgo general del proyecto, el lanzamiento de una empresa conjunta (joint venture) o de propósito especial, o el subcontratar elementos clave del proyecto. (PMBOK, 2017, p.445)

- ✓ **Mitigar/mejorar:** Estas estrategias involucran el cambio del nivel de riesgo general del proyecto para optimizar las posibilidades de lograr los objetivos del mismo. La estrategia de mitigación se utiliza cuando el riesgo global del proyecto es negativo, y cuando es positivo se aplica la de mejora. Ejemplos de estrategias de mitigación o de mejora incluyen volver a planificar el proyecto, cambiar el alcance y los límites del proyecto, modificar la prioridad del proyecto, cambiar la asignación de recursos, ajustar los tiempos de entrega, etc. (PMBOK, 2017, p.446)
- ✓ **Aceptar:** Cuando no es posible una estrategia de respuesta proactiva a los riesgos para enfrentar el riesgo general del proyecto, la organización puede optar por continuar con el proyecto tal como está definido actualmente, aunque el riesgo global del proyecto esté fuera de los umbrales acordados. La aceptación puede ser activa o pasiva. La estrategia de aceptación activa más común consiste en establecer una reserva general para contingencias del proyecto, que incluya cantidades de tiempo, dinero o recursos a ser usados si el proyecto excede sus umbrales. La aceptación pasiva no implica ninguna acción proactiva, aparte de la revisión periódica del nivel de riesgo general del proyecto para asegurarse de que no cambie significativamente (PMBOK, 2017, p.446).

✓

### **2.2.9. Implementar la respuesta a los Riesgos**

PMBOK 6ta edición (2017) define la implementación a la respuesta a los riesgos de la gestión de riesgos como:

El proceso de implementar planes acordados de respuesta a los riesgos. El beneficio clave de este proceso es que asegura que las respuestas a los riesgos acordadas se ejecuten tal como se planificaron, a fin de abordar la exposición al riesgo del proyecto en general, minimizar las amenazas individuales del proyecto y maximizar las oportunidades individuales del proyecto. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto (p.449).

### **2.2.10. Gestión de Riesgos en la Construcción**

OBS Business School,(2019) define la gestión de riesgos en un proyecto de construcción como:

En todo proyecto existe el riesgo de que los objetivos propuestos no se cumplan. Los planes de ejecución, por más detallados y concretos que sean, no escapan a situaciones adversas o retos que conlleva cualquier emprendimiento. Sin embargo, la construcción es uno de los sectores en los que dichos riesgos se hacen más notorios. Esto se debe a que, por lo general, un proyecto de esta naturaleza pasa por muchas fases antes de su ejecución. De hecho, incluso en esta última etapa suele ir avalado por acuerdos, firmas y cláusulas que hacen más complejo los procesos. La gestión de riesgos, por tanto, es mucho más especializada que en otros campos. Su función principal es identificar las amenazas que pueden obstaculizar la consecución de los objetivos del proyecto.

Una vez se ha identificado la naturaleza de los riesgos, el próximo paso es diseñar una estrategia para hacerles frente. Sin embargo, no es una tarea sencilla, pues requiere de altas dosis de planificación y disposición al cambio.

Los especialistas en riesgos de proyectos de construcción hablan de un proceso dividido en tres etapas. Veamos en qué consisten:

**a) Cuantificación:** En este primer momento de la estrategia se evalúa el impacto que puede traer el riesgo en temas de costes y tiempo. Esto es posible mediante técnicas de análisis y permite adaptar presupuestos y planes de ejecución

con base a esas proyecciones. No todos los riesgos tienen la misma sonoridad; hay que determinarla en cada caso.

**b) Elaboración de la respuesta:** La etapa más importante de la gestión de riesgos es la respuesta. Aquí se analiza con detenimiento qué tipo de acciones permitirán mitigar los efectos de la situación. Los riesgos, recordemos, nunca se eliminan del todo, pues hacen parte de los procesos. Por tanto, la máxima aspiración de la estrategia elegida debe ser contrarrestarlos

**c) Contingencia:** Definida la estrategia, el siguiente paso consiste en gestionar y monitorear los recursos que permiten encarar el riesgo. No obstante, no sólo hay que hacerlo en función de los que ya han sido identificados.

Parte del éxito de la respuesta está en la capacidad de asimilar los efectos de riesgos eventuales o que podrían suceder en cualquier momento. Esto evitaría, por ejemplo, el diseño de nuevas estrategias y el empleo de más recursos. La contingencia debe ser una filosofía corporativa (p.1).

### **2.2.11. Riesgos en Proyectos de Construcción**

Aponte y Sulca, (2015) define los riesgos como, Los proyectos de construcción consisten en elaborar nuevas estructuras, las actividades realizadas en las construcciones generan cambios, estos cambios a su vez generan cierta incertidumbre y esta incertidumbre es el riesgo. Podemos definir el riesgo de un proyecto como un evento o condición incierta que, de producirse, tiene un efecto positivo o negativo en uno o más de los objetivos del proyecto, tales como el alcance, el cronograma, el costo y la calidad (p.5).

Flanagan y Norman, (1993) define los riesgos como que Existe la necesidad de identificar, evaluar y controlar los riesgos, ya que podríamos encontrarnos con situaciones favorables o desfavorables en los proyectos. La gran cantidad de participantes, los numerosos procesos involucrados, los problemas ambientales y de administración, son razones que dan lugar al riesgo.

En ese sentido es pertinente señalar que el manejo y administración del riesgo comprende predecir y anticipar eventos que pueden causar resultados poco

deseados; por lo tanto, un riesgo no es un problema, ya que un problema es algo que ya se materializó (p.56).

### **2.2.11.1. Riesgos en Proyectos de Construcción**

PMBOK 6ta edición, (2017) define la clasificación de riesgos como:

Existen distintos enfoques sobre la clasificación de los riesgos en proyectos de construcción, algunos basados en sus causas, en etapas de proyecto o quién es que lo asumirá.

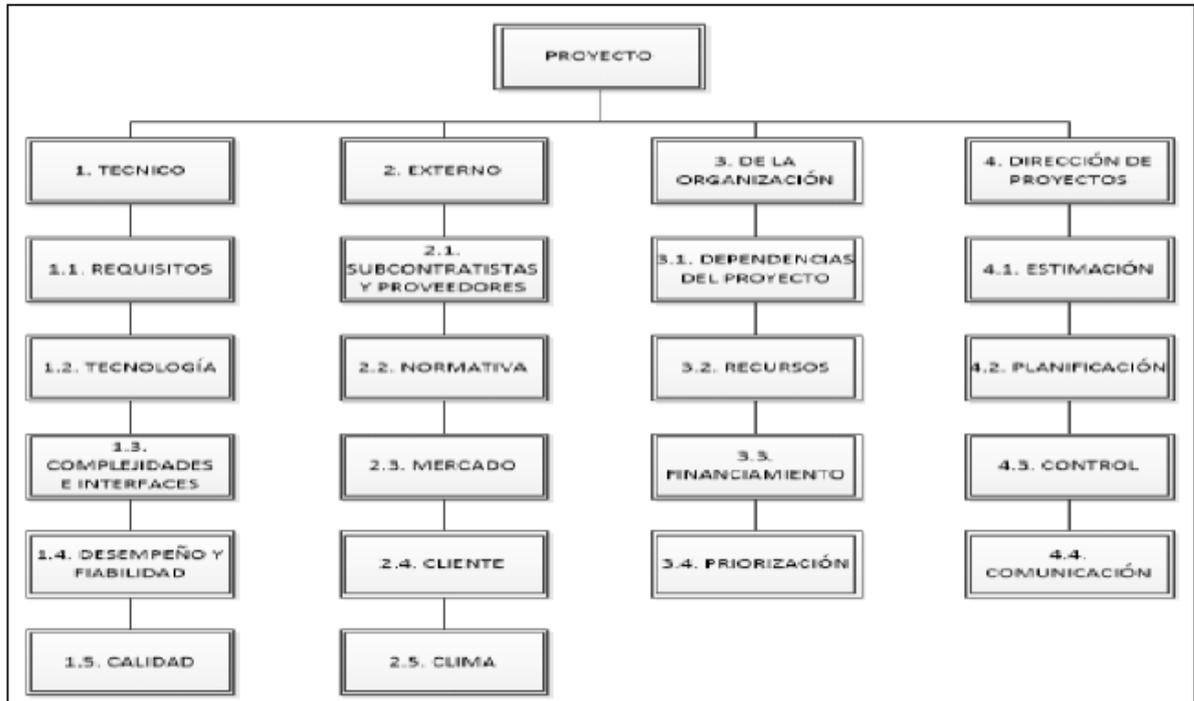
El PMBOK clasifica los riesgos según las fuentes que los generarían, teniendo los siguientes grupos:

- a) Riesgo Técnico
- b) Riesgo Externo
- c) Riesgo de la Organización
- d) Riesgo de Dirección de Proyecto

En la Ilustración 2 se observa la clasificación de los riesgos y los componentes que los conforman, llegando a identificar cada subdivisión que ayuda a la correcta organización (p. 127).

#### **Ilustración 2**

#### **CLASIFICACION DE RIESGOS**



Fuente: PMBOK 6ta edición (2017)

### 2.2.11.2. Fundamentos de Gestión de Riesgos en Obra de Construcción

Córdova (2017) sostiene que los fundamentos de la gestión de riesgos en obras de construcción como:

**a) Comenzaremos por mencionar los objetivos de una gerencia exitosa de proyectos cuando:**

- Termina dentro del plazo establecido.
- No excede el presupuesto establecido.
- De acuerdo a las especificaciones técnicas y de calidad.

**b) Ahora, la gestión de riesgos en obras se lleva a cabo:**

- En la elaboración de una propuesta, cuando se planifica el proyecto.
- A intervalos regulares durante la vida del proyecto; por ejemplo, como parte de los informes de estado del proyecto.
- Cuando hay un cambio de alcance de un proyecto.

**c) Antecedentes**

Si vemos la información histórica, se muestra que muchas veces no se ha cumplido con los objetivos de una gerencia y pueden darse serias consecuencias

económicas para los contratistas y dueños del proyecto dado los compromisos contractuales y penalidades.

Es un trabajo minucioso determinar el potencial de que eventos adversos afecten el curso de un proyecto por incertidumbres significativas. Una práctica efectiva en la identificación de riesgos es importante para el buen empleo de contingencias y montos para los imprevistos.

Entre los principales factores de riesgos encontrados en este estudio fueron:

- Muchos eran proyectos completamente nuevos, había faltas de experiencias constructivas, se incorporaban nuevas tecnologías o elementos de carácter subterráneo.
- Además, los estudios de riesgos no eran muy profundos. (p.1)

### **2.2.12. Bases Conceptuales de la Gestión de Riesgos**

Córdova, (2017) sostiene que las bases conceptuales de gestión de riesgos en obras de construcción como:

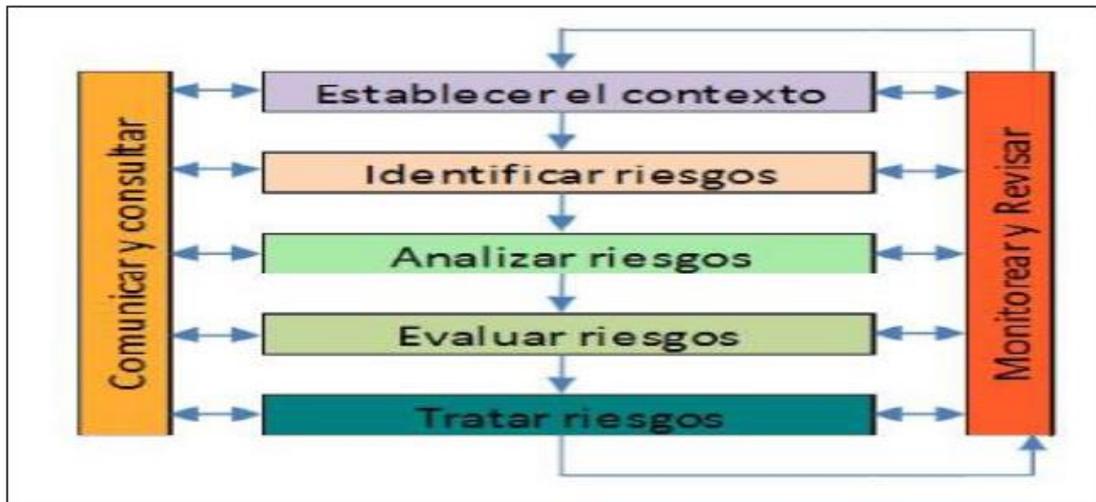
El enfoque de gestión del riesgo es un proceso en el que intervienen un equipo de profesionales multidisciplinario. Los elementos principales se pueden denominar a:

- a) Establecer el contexto mediante criterios contra los cuales se evaluarán los riesgos.
- b) Identificar los principales riesgos que podrían afectar el proyecto.
- c) Analizar el impacto y la probabilidad de los riesgos, posteriormente priorizarlas.
- d) Evaluar riesgos mediante niveles estimados de forma ordenada para identificar prioridades.
- e) Tratar riesgos como aceptar y monitorear riesgos de baja prioridad y para los demás riesgos implementar un plan de administración específico.
- f) Monitorear y revisar el desempeño de los sistemas de administración.
- g) Comunicar y consultar con los interesados internos y/o externos.

Como se muestra en la Ilustración 3, se puede apreciar los conceptos más importantes de para una buena gestión de riesgos representadas en un mapa de procedimientos (p.1).

### Ilustración 3

#### BASES CONCEPTUALES DE LA GESTION DE RIESGOS



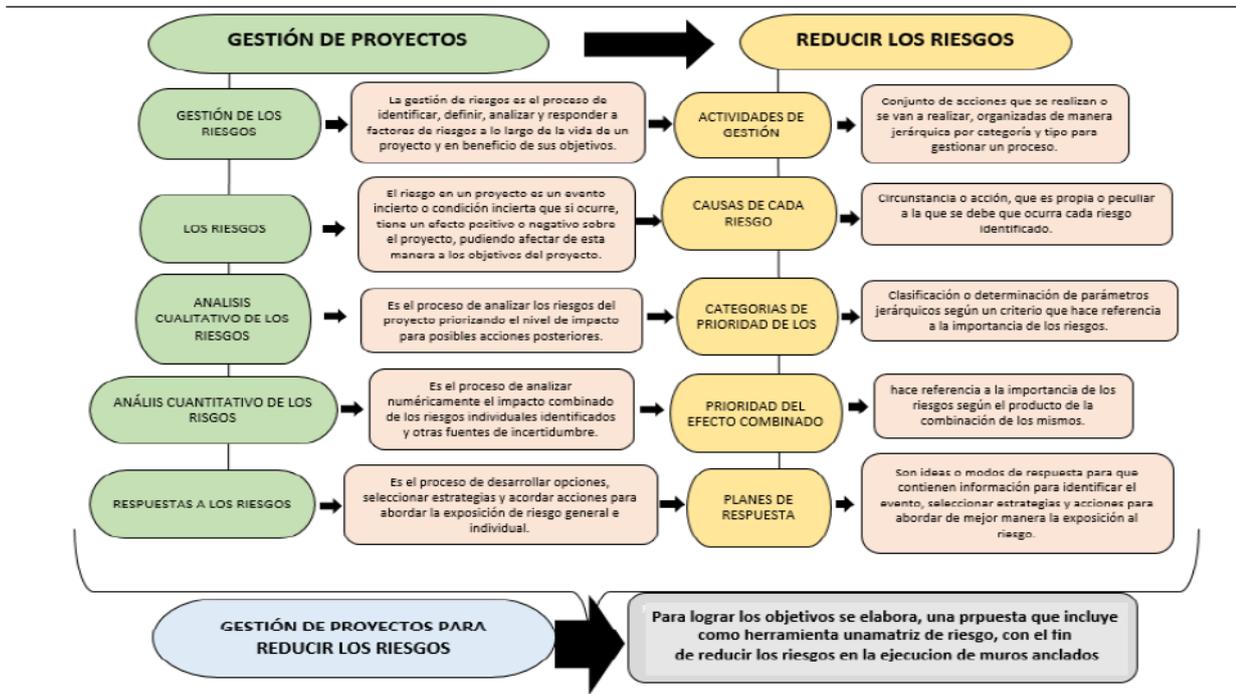
Fuente: Córdova, (2017)

#### 2.2.13. Estructura Teórica y Científica que Sustenta la Investigación

Con la finalidad de poder mostrar de una forma resumida y detallada el desarrollo de la investigación, relacionando cada objetivo con su respectivo proceso, se muestra en la Ilustración 4 la estructura teórica y científica que sustenta la investigación.

### Ilustración 4

#### ESTRUCTURA TEORICA Y CIENTIFICA QUE SUSTENTA LA INVESTIGACION



Fuente: Chuquiruna & F.J. Guzman, (2019)

## 2.3 Marco Conceptual

### 2.3.1. Guía PMBOK

El PMBOK no debe entenderse como una metodología per se, sino como una guía de estándares internacionales para que los profesionales puedan adaptar a cada caso y contexto particular los procesos, reconocidos como buenas prácticas por el PMI que se pueden aplicar a la mayoría de los proyectos en la mayoría de los casos.

### 2.3.2. Gestión de Riesgos

Es el proceso de identificar, definir, analizar y responder a los distintos factores de riesgo a lo largo de todo el proyecto y en beneficio de sus objetivos.

### 2.3.3. Planificar las Gestión de Riesgo

Proceso de identificar los riesgos individuales del proyecto, así como las fuentes de riesgo general del proyecto y documentar sus características.

### 2.3.4. Identificar los Riesgos

Proceso de priorizar los riesgos individuales del proyecto, así como las fuentes de riesgo general del proyecto y documentar sus características.

#### **2.3.5. Realizar el análisis cualitativo de riesgos**

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.

#### **2.3.6. Realizar el análisis cuantitativo de riesgos**

Proceso de analizar numéricamente el efecto combinado de los riesgos individuales del proyecto identificados y otras fuentes de incertidumbre sobre los objetivos generales del proyecto.

#### **2.3.7. Planificar la respuesta a los riesgos**

Proceso de desarrollar opciones, seleccionar estrategias y acordar acciones para abordar la exposición al riesgo del proyecto en general, así como para tratar los riesgos individuales del proyecto.

#### **2.3.8. Implementar la respuesta a los riesgos**

Proceso de implementar planes acordados de respuesta a los riesgos.

#### **2.3.9. Monitorear los riesgos**

Proceso de monitorear la implementación de los planes acordados de respuesta a los riesgos, hacer seguimiento a los riesgos identificados, identificar y analizar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a lo largo del proyecto.

#### **2.3.10. Riesgo individual del proyecto**

Es un evento o condición incierta que, si se produce, tiene un efecto positivo o negativo en uno más de los objetivos del proyecto.

**2.3.11. Riesgo general del proyecto**

Es el efecto de la incertidumbre sobre el proyecto en su conjunto, proveniente de todas las fuentes de incertidumbre incluidos riesgos individuales, que representa la exposición de los interesados a las implicancias de las variaciones en el resultado del proyecto, tanto positivas como negativas.

## 2.4. Sistema de Hipótesis

La elaboración de una matriz de identificación de riesgos bajo el enfoque PMBOK para la ejecución de la obra de saneamiento del anexo José María Arguedas – Distrito De Parcoy permitirá prevenirlos.

**Tabla 1**

### *OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES*

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Matriz de Identificación de Riesgos	Es una herramienta de control y de gestión normalmente utilizada para identificar las actividades (procesos y productos) más importantes de un proyecto, el tipo y nivel de riesgos inherentes a estas actividades y los factores exógenos y endógenos relacionados con estos riesgos”	Permite evaluar la efectividad de una adecuada gestión y administración de los riesgos financieros que pudieran impactar los resultados y por ende al logro de los objetivos de una organización	Identificar actividades	Número de actividades
			Tipo de riesgos	Clasificación
			Nivel de riesgos	Alto
				Moderado
	Bajo			

*Fuente:* Elaboración Propia

### III. METODOLOGÍA EMPLEADA

#### 3.1. Tipo y nivel de investigación

*De acuerdo a la orientación o finalidad.* Investigación Aplicada

*De acuerdo a la técnica de contrastación.* Investigación Explicativa

#### 3.2. Población y muestra de estudio

##### 3.2.1. Población

La Población está representada por las obras de saneamiento ejecutadas a nivel nacional.

##### 3.2.2. Muestra

La muestra se representa por la obra de saneamiento del anexo José María Arguedas – Distrito De Parcoy

#### 3.3. Diseño de Investigación

El tipo de investigación a desarrollar según el análisis y alcances de los resultados es tipo descriptivo, explicativo no experimental y aplicativo.

Descriptivo en la medida que se describe los fenómenos que ocasionan el riesgo.

Explicativo porque considera el análisis causal del riesgo en la obra de saneamiento del anexo José María Arguedas – Distrito De Parcoy

La parte aplicativo es de un caso específico de infraestructura de agua y saneamiento básico del anexo José María Arguedas – Distrito De Parcoy y considera a la vulnerabilidad como causa principal del riesgo.

#### 3.4. Técnicas e Instrumentos de Investigación

**Recopilación de datos:** a través de la revisión de la documentación bibliográfica existente y de los antecedentes en proyectos similares, que nos ayudaron a generar una lluvia de ideas donde se recolectó toda la información necesaria para iniciar con el desarrollo de la investigación.

**Juicio de expertos:** con la ayuda de especialistas en gestión de riesgos y expertos en la materia, a través de entrevistas se obtuvo la información clave en la

identificación de riesgos, el nivel de riesgo general del proyecto, y las acciones de respuesta a los riesgos asociadas.

**Checklist:** una vez recopilada la información se elaborará una lista de verificación donde se enumeren todos los riesgos posibles que hayan sido considerados.

### 3.5. Procesamiento y Análisis de Datos

Realizar el análisis cualitativo para poder priorizar los riesgos asignándole un valor a la probabilidad de ocurrencia del riesgo y su impacto en la ejecución de la obra, a su vez, planificar la respuesta a los riesgos identificados, basándonos en la opinión de expertos; para este procedimiento se utilizó el Formato N°01 denominado "Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos", para cada uno de los riesgos identificados.

**Tabla 2**

#### FORMATO PARA IDENTIFICAR, ANALIZAR Y DAR RESPUESTA A RIESGO

Formato N° 01								
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos								
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número		01				
		Fecha		01/06/2022				
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto		"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL ANEXO DE JOSE MARIA ARGUEDAS DEL DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"				
		Ubicación Geográfica		ANEXO DE JOSE MARIA ARGUEDAS DEL DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD				
3	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS							
	3.1	CÓDIGO DE RIESGO						
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO						
	3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)		Causa N° 1				
Causa N° 2								
Causa N° 3								
4	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS							
	4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
		Muy baja	0.10			Muy bajo	0.05	
		Baja	0.30			Bajo	0.10	
		Moderada	0.50			Moderado	0.20	
		Alta	0.70			Alto	0.40	
	Muy alta	0.90		Muy alto	0.80			
4.3	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO							
	Puntuación del Riesgo = Probabilidad x Impacto	0.000	Prioridad del Riesgo	Baja Prioridad				
5	RESPUESTA A LOS RIESGOS							
	5.1	ESTRATEGIA		Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo		
				Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo		
	5.2	DISPARADOR DE RIESGO						
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO							

Se tomó como referencia la Matriz de probabilidad e impacto según la guía PMBOK, para poder determinar la prioridad del riesgo como resultado del análisis cualitativo.

**Tabla 3**

*MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO SEGÚN GUÍA PMBOK*

Matriz de probabilidad e impacto según Guía PMBOK							
1. PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	Muy Alta	0.90	0.045	0.090	0.180	0.360	0.720
	Alta	0.70	0.035	0.070	0.140	0.280	0.560
	Moderada	0.50	0.025	0.050	0.100	0.200	0.400
	Baja	0.30	0.015	0.030	0.060	0.120	0.240
	Muy Baja	0.10	0.005	0.010	0.020	0.040	0.080
2. IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA			0.05	0.10	0.20	0.40	0.80
			Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
3. PRIORIDAD DEL RIESGO					Baja	Moderada	Alta

Posteriormente, se elaboró la matriz de identificación de riesgos del proyecto, de acuerdo a lo definido en la guía PMBOK sexta edición.

#### IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

##### 4.1. Datos del Proyecto

##### 4.1.1. Ubicación Geográfica

**Tabla 4**

*LOCALIZACION DEL PROYECTO*

LOCALIZACION	
<b>DEPARTAMENTO/REGION:</b>	La Libertad
<b>PROVINCIA:</b>	Pataz
<b>DISTRITO:</b>	Parcoy
<b>CASERÍO:</b>	José María Arguedas
<b>REGION GEOGRAFICA:</b>	Sierra

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla 5**

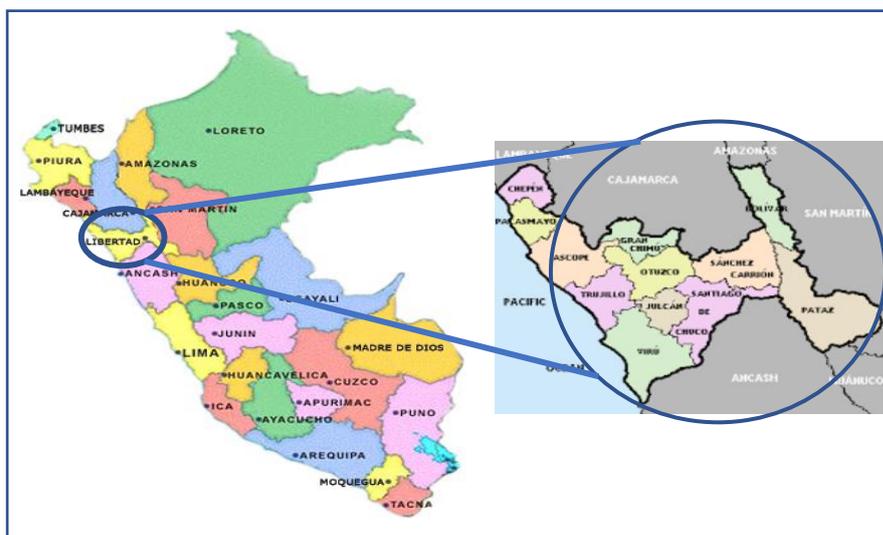
**COORDENADAS UTM DEL PROYECTO**

ITEMS	COORDENADAS UTM: WGS84 – 18s / M		
	ESTE	NORTE	ELEVACION
<b>Localidad: JOSE MARIA ARGUEDAS</b>	217745.879	9114711.991	2702.000 msnm

*Fuente: Elaboración Propia*

**Ilustración 5**

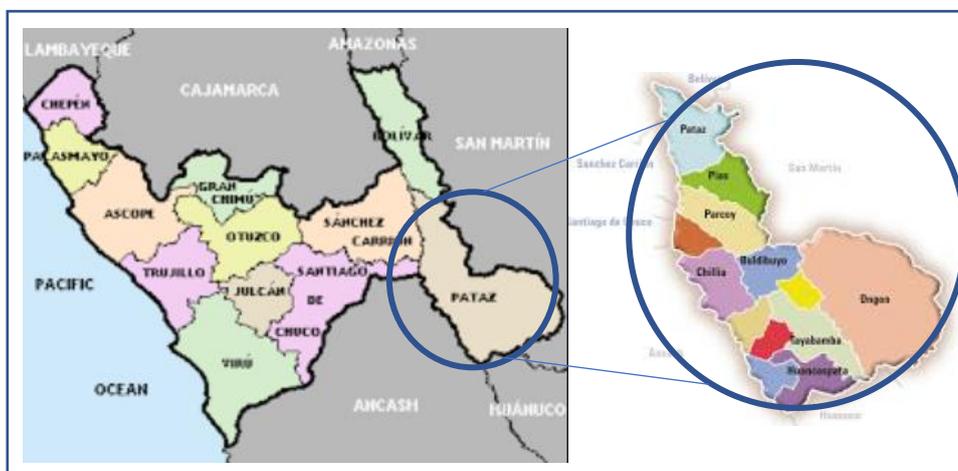
**UBICACIÓN GEOGRAFICA DE LA REGION LA LIBERTAD**



*Fuente: Gobierno Regional de La Libertad*

## Ilustración 6

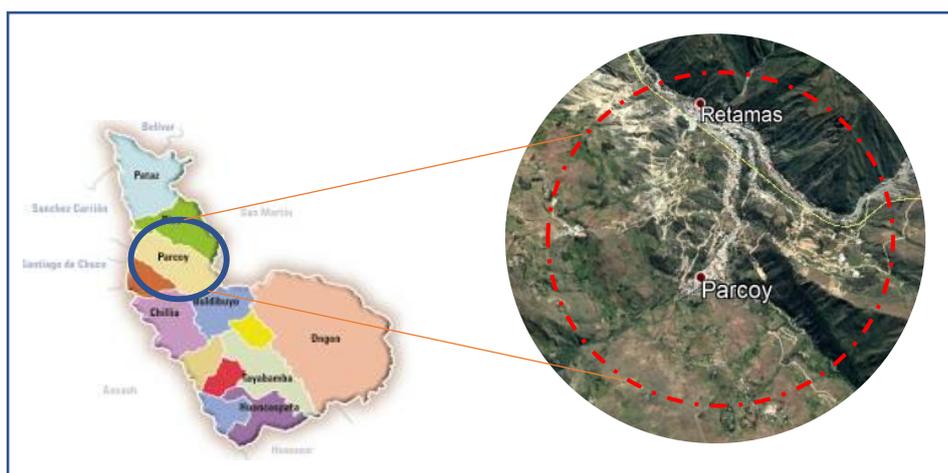
### UBICACIÓN GEOGRAFICA DE LA PROVINCIA DE PATAZ



*Fuente:* Gobierno Regional de La Libertad

## Ilustración 7

### UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL DISTRITO DE PARCOY



*Fuente:* Elaboración Propia

## Ilustración 8

## UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL CASERIO PAMPA DE ARENA



Fuente: Google Maps

### 4.1.2. Vías de Acceso

Los medios de transporte público de pasajeros más usuales son los buses de servicio interprovincial, que van de Trujillo a Parcoy., el tiempo de viaje que se emplea desde la ciudad de Trujillo hasta el distrito de Parcoy, es de 10:00 horas El horario de ruta de los buses y camionetas son todos los días.

El horario de salida de los vehículos de transporte es desde 4.30 pm hasta las 22.00 horas. El precio del pasaje desde Trujillo a Parcoy es de S/. 100.00 soles.

**Tabla 6**

#### VIAS DE ACCESO

DESDE	A	TIPO DE VIA	ESTADO DE LA VIA	MEDIO DE TRANSPORTE	KM	TIEMPO
Trujillo	Huamachuco	Terrestre	Asfaltada	Bus, Autos, etc.	184 km	240 min
Huamachuco	Bella Aurora	Terrestre	Afirmada-Trocha	Bus, Autos, etc.	160 km	300 min

Bella Aurora	José María Arguedas	Terrestre	Trocha	Bus, Autos, etc.	23km	60 min
--------------	---------------------	-----------	--------	------------------	------	--------

*Fuente: Elaboración Propia*

### Ilustración 9

#### VIAS DE ACCESO AL PROYECTO



*Fuente: Google Maps*

#### 4.1.3. Metas del Proyecto

Las metas físicas que se implementaran con la ejecución del proyecto se presentaran a continuación:

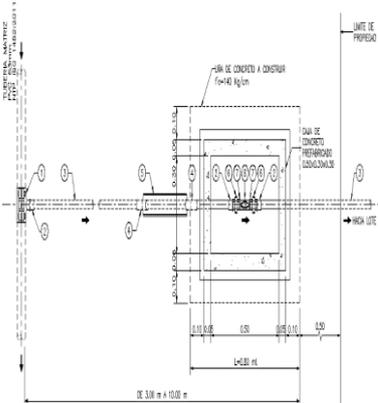
**Tabla 7**

#### METAS FISICAS

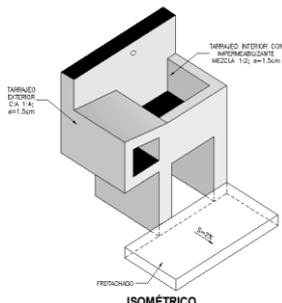
##### 1. LINEA DE DISTRIBUCION

COMPONENTES	DESCRIPCION
<ul style="list-style-type: none"> <li>Línea de Distribución</li> </ul>	Dimensiones: <ul style="list-style-type: none"> <li>Línea de Conducción:               <ul style="list-style-type: none"> <li>180 ml de Ø 3/4".</li> <li>Sección de Zanja: 0.4 x 0.80m</li> </ul> </li> </ul> Materiales: <ul style="list-style-type: none"> <li>PVC SP – CLASE 10</li> <li>Codo PVC Ø 3/4" 45°, 22.5°</li> <li>TEE 3/4", 1"</li> <li>Reducción 1" a 3/4"</li> </ul>

## 2. CONEXIONES DOMICILIARIAS

COMPONENTES	DESCRIPCION
	<p>Cantidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conexiones domiciliarias en Viviendas: 6 und.</li> <li>• Dimensiones:</li> <li>• Caja de concreto prefabricada: 0.05mx0.30mx0.30m.</li> </ul>

## 3. LAVADEROS

COMPONENTES	DESCRIPCION
	<p>Cantidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lavaderos: 43 und.</li> </ul> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lavadero: 1.20mx0.75mx1.35m.</li> </ul> <p>Materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agregados grueso y fino</li> <li>• Cemento Portland tipo I</li> </ul>

#### 4. LETRINAS CON ARRASTRE HIDRAULICO

COMPONENTES	DESCRIPCION
-------------	-------------

Cantidad:

- Letrinas: 43 und.

CASETA DE LADRILLO TIPO I:

Está compuesta por un baño completo (inodoro, lavatorio y ducha) con su propio sistema de tratamiento y disposición final de aguas residuales.

Dimensiones:

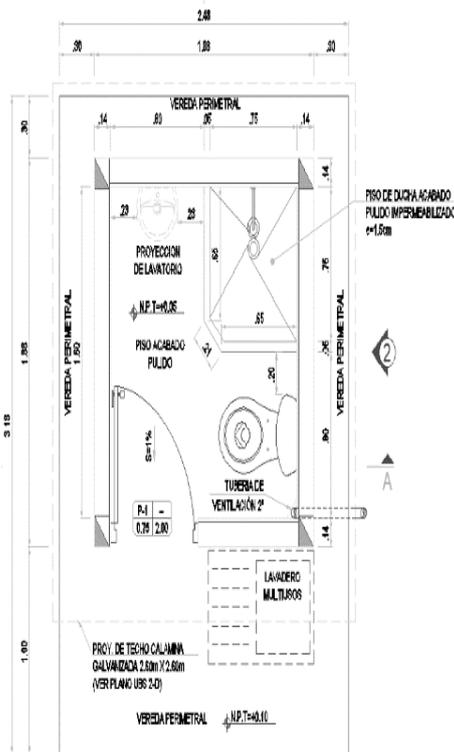
- Planta: 1.80mx2.50m
- Altura posterior =2.7 m
- Espesor: 0.15 m
- Altura frontal=2.20m

Materiales:

- Agregados grueso y fino
- Cemento Portland tipo I
- Ladrillo caravista KK
- Teja andina
- Madera tornillo

Componentes:

- Inodoro
- Lavatorio con pedestal
- Ducha



#### 5. TANQUES SEPTICO MEJORADO

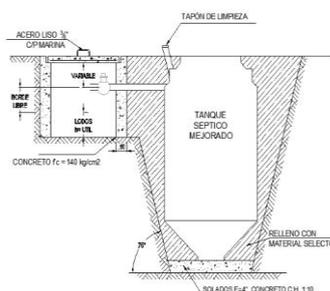
COMPONENTES	DESCRIPCION
-------------	-------------

- Tanque Séptico Mejorado

Cantidad:

- Tanques séptico mejorados: 43 und.
- Tanques sépticos mejorado: 1 und.

TANQUE BIODIGESTOR:





**Tabla 8***CUADRO RESUMEN DE METAS***METAS EN EL SECTOR "JOSE MARIA ARGUEDAS**

<b>ITEM</b>	<b>METAS</b>	<b>UND</b>	<b>CANTIDAD</b>
1	LINEA DE DISTRIBUCIÓN 3/4	ml	180
2	CONEXIONES DOMICILIARIAS	Und	6
3	LAVADEROS	Und	43
4	LETRINAS CON ARRASTRE HIDRAULICO	Und	43
5	TANQUE SEPTICO	Und	43
6	ZANJAS DE PERCOLACION	Und	43
7	POZO DE ABSORCION	Und	1

*Fuente:* Elaboración Propia

**4.1.4. Identificación de Riesgos**

Tomando en consideración lo determinado en la guía PMBOK sexta edición, se reunió información utilizando como técnicas la recopilación de datos, a través de la revisión de la documentación bibliográfica existente lo que generó una tormenta de ideas, y el juicio de expertos, a través de las entrevistas hechas a los ingenieros especialistas en la materia de estudio quienes nos brindaron datos más exactos y completos, mediante las cuales se pudieron definir los riesgos que se muestran en la tabla 9.

**Tabla 9***IDENTIFICACION DE RIESGOS*

<b>CÓDIGO DE RIESGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL RIESGO</b>
R - 1	Riesgo de errores o deficiencias en el diseño al cálculo estructural de las estructuras proyectadas, topografía o estudio de suelos.
R - 2	Riesgo de Construcción que generen sobrecostos y/o sobre plazos durante el periodo de ejecución de la obra.

- R - 3 Riesgo de Expropiación de terrenos provocando retraso en el inicio de la obra y sobrecosto en la ejecución.
- R - 4 Riesgo Geológico/Geotécnico que se identifica con diferencias sobre lo previsto en los estudios de la fase de formulación del Expediente Técnico.
- R - 5 Riesgo de Interferencias y Servicios Afectados, que se traduzca en la posibilidad de sobrecostos y/o sobre plazos de Construcción.
- R - 6 Riesgo Ambiental relacionado con el riesgo de incumplimiento de la normativa ambiental y de las medidas correctoras definidas en la aprobación de los estudios ambientales.
- R - 7 Riesgos derivados por eventos de fuerza mayor o caso fortuito, cuyas causas no resultan imputables a ninguna de las partes.
- R - 8 Riesgos vinculados a accidentes de construcción y daños de terceros
- EM-001 EXCAVACION MANUAL. - Consiste en cavar manualmente con palas, picos cierta area de terreno indicada en las especificaciones lo cual puede afectar directamente al trabajador ya que esto hace que pueda cortarse con las herramientas, pueden ingresarle particulas de polvo, puede existir derrumbe de la tierra excavada.
- C-001 CONCRETO  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup>.- En esta partida se prepara el concreto para posteriormente ser vaciado lo cual hace que el trabajador quede expuesto a quemaduras, fracturas, etc
- ED-001 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO. - En esta partida se habilita la madera para encofrado y desencofrado de las estructuras presentando accidentes en el personal.
- A-001 ACERO  $F_y=4200$  KG/CM<sup>2</sup>.- En esta partida se habilita el acero para las estructuras proyectadas lo cual representa un riesgo ya que el trabajador puede sufrir accidentes tales como golpes, cortes, etc

*Fuente: propia*

#### 4.1.5. Análisis de la Causa

Durante el análisis de la información recopilada se descubren las causas subyacentes que ocasionan el riesgo identificado, para posteriormente desarrollar acciones preventivas.

**Tabla 10**

#### IDENTIFICACION DE CAUSA QUE GENERA EL RIESGO

CÓDIGO DE RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	CAUSA
R - 1	Riesgo de errores o deficiencias en el diseño al cálculo estructural de las estructuras proyectadas, topografía o estudio de suelos.	Estudio topográfico no compatible con el terreno.
		Deficiencia estudio de Mecánica de Suelos.
		Errores en los cálculos estructural e hidráulico de las estructuras proyectadas.
R - 2	Riesgo de Construcción que generen sobrecostos y/o sobre plazos durante el periodo de ejecución de la obra.	Aprobación de Adicional de obra por deficiencias de expediente técnico, vicios ocultos, mayores metrados, obras complementarias.
		Aprobación de Ampliaciones de plazo no atribuibles al contratista.
		Incumplimiento de las obligaciones contractuales por parte del contratista.
		Inadecuado control del aspecto presupuestal como del proceso constructivo durante la ejecución de la obra.
R - 3	Riesgo de Expropiación de terrenos provocando retraso en el inicio de la obra y sobrecosto en la ejecución.	Que el terreno destinado a la ejecución de la obra haya sido invadido por terceros.
		No disponibilidad del terreno destinado a la ejecución de la obra
R - 4	Riesgo Geológico/Geotécnico que se identifica con diferencias sobre lo previsto en los estudios de la fase de formulación del Expediente Técnico.	Presencia de falla Geológica que se active durante la ejecución de la obra.

R - 5	Riesgo de Interferencias y Servicios Afectados, que se traduzca en la posibilidad de sobrecostos y/o sobre plazos de Construcción.	Hallazgos de obras civiles subterráneas en uso pertenecientes a empresas prestadoras de servicios (luz, agua, alcantarillado, telefonía), canales de regadío y otros.
R - 6	Riesgo Ambiental relacionado con el riesgo de incumplimiento de la normativa ambiental y de las medidas correctoras definidas en la aprobación de los estudios ambientales.	Incumplimiento de la normativa ambiental y de las medidas correctoras durante la ejecución de la obra.
R - 7	Riesgos derivados por eventos de fuerza mayor o caso fortuito, cuyas causas no resultan imputables a ninguna de las partes.	En caso de ocurrencia de eventos fortuitos o fuerza mayor durante la ejecución de la obra.
R - 8	Riesgos vinculados a accidentes de construcción y daños de terceros	Incumplimiento de plan de seguridad que ocasione accidentes durante el proceso de ejecución de la obra.
		Daños a las estructuras que se viene construyendo por parte de terceros.
EM-001	EXCAVACION MANUAL. - Consiste en cavar manualmente con palas, picos cierta área de terreno indicada en las especificaciones lo cual puede afectar directamente al trabajador ya que esto hace que pueda cortarse con las herramientas, pueden ingresarle partículas de polvo, puede existir derrumbe de la tierra excavada.	Falta de utilización de los Equipos de Protección Personal
		Herramientas de trabajo en mal estado
		Falta de protección del área de trabajo en excavaciones
C-001	CONCRETO $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ . - En esta partida se prepara el concreto para posteriormente ser vaciado lo cual hace que el trabajador quede expuesto a quemaduras, fracturas, etc	Falta de utilización de los Equipos de Protección Personal
		Herramientas de trabajo en mal estado
		Contacto del concreto con los trabajos directamente.
ED-001	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO. - En esta partida se habilita la madera	Falta de utilización de los Equipos de Protección Personal

	para encofrado y desencofrado de las estructuras presentando accidentes en el personal	Herramientas de trabajo en mal estado
		Material (Madera) en mal estado (Picada o mal cortada)
A-001	ACERO Fy=4200 KG/CM2.- En esta partida se habilita el acero para las estructuras proyectadas lo cual representa un riesgo ya que el trabajador puede sufrir accidentes tales como golpes, cortes, etc.	Falta de utilización de los Equipos de Protección Personal
		Herramientas de trabajo en mal estado
		Material (Acero) en mal estado (oxidado)

*Fuente: propia*

#### **4.1.6. Análisis de Riesgos**

Habiéndose identificado los riesgos y las causas de los mismos, se plasmó la información en el Formato N°01 “Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos”, para poder determinar el análisis cualitativo de los riesgos, a través de la probabilidad de ocurrencia e impacto en la ejecución de obra, y así definir que riesgos generan mayor prioridad para los objetivos del proyecto.

La evaluación del impacto de los riesgos toma en cuenta el efecto potencial sobre uno o más de los objetivos del proyecto.

##### **4.1.6.1. Criterios de Probabilidad**

La evaluación de la probabilidad de los riesgos toma en cuenta la probabilidad de ocurrencia de un riesgo específico.

La probabilidad se entiende como la cantidad de veces que ocurrió un riesgo en un determinado número de proyectos que presentan las mismas características del estudio realizado, en este caso nos enfocamos en obras de saneamiento.

Para obtener la calificación de la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo, se tomó la información obtenida de las encuestas a los profesionales especialistas en el tema.

Se definieron 5 niveles de calificación para un enfoque más detallado del riesgo, los rangos de probabilidad asociados a cada categoría se detallan en la Tabla 11.

**Tabla 11**

*CRITERIO DE PROBABILIDAD*

<b>DEFINICIÓN</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>
<b>Muy baja</b>	0.10
<b>Baja</b>	0.30
<b>Moderada</b>	0.50
<b>Alta</b>	0.70
<b>Muy alta</b>	0.90

*Fuente: PMBOK*

**4.1.6.2. Criterios de Impacto**

La evaluación del impacto de los riesgos toma en cuenta el efecto potencial sobre uno o más de los objetivos del proyecto, en este caso, el impacto sobre la ejecución de la obra.

El impacto se entiende como el efecto que podría ocasionar un riesgo, en este caso, el efecto serio negativo afectando así los objetivos del proyecto.

Para obtener la calificación del impacto en la ejecución de obra de cada riesgo, se tomó la información obtenida de las encuestas a los profesionales especialistas en el tema.

Se definieron 5 niveles de calificación para un enfoque más detallado del riesgo, para cada nivel se tomaron consideraciones de efectos negativos en costos y plazos siendo esta una forma cualitativa de poder medir la importancia de los riesgos identificados. Los rangos de calificación considerados se detallan en la Tabla 12.

**Tabla 12**

*CRITERIO DE IMPACTO*

<b>DEFINICIÓN</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>
<b>Muy bajo</b>	0.05
<b>Bajo</b>	0.10
<b>Moderado</b>	0.20

<b>Alto</b>	0.40
<b>Muy alto</b>	0.80

*Fuente: PMBOK*

#### 4.1.6.3. **Matriz de Probabilidad e Impacto**

La guía PMBOK 6ta edición, (2017) define matriz de probabilidad e impacto, como, esta matriz especifica las combinaciones de probabilidad e impacto que permiten que los riesgos individuales del proyecto sean divididos en grupos de prioridad. Los riesgos se pueden priorizar con vistas a un análisis posterior y a la planificación de respuestas a los riesgos basadas en su probabilidad e impactos. Se evalúa la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo individual del proyecto, así como su impacto en uno o varios de los objetivos del proyecto en caso de presentarse, utilizando las definiciones de probabilidad e impacto sobre el proyecto tal como se especifica en el plan de gestión de riesgos. Se les asigna un nivel de prioridad a los riesgos individuales del proyecto, basado en la combinación de su probabilidad e impacto evaluados, usando una matriz de probabilidad e impacto (p. 425).

Para asignar la prioridad a los riesgos en la investigación se propusieron 3 categorías de prioridad las cuales se detallan en la Tabla 13.

**Tabla 13**

#### *MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO*

Matriz de probabilidad e impacto según Guía PMBOK							
1. PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	Muy Alta	0.90	0.045	0.090	0.180	0.360	0.720
	Alta	0.70	0.035	0.070	0.140	0.280	0.560
	Moderada	0.50	0.025	0.050	0.100	0.200	0.400
	Baja	0.30	0.015	0.030	0.060	0.120	0.240
	Muy Baja	0.10	0.005	0.010	0.020	0.040	0.080
2. IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA			0.05	0.10	0.20	0.40	0.80
			Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
3. PRIORIDAD DEL RIESGO					Baja	Moderada	Alta

**Tabla 14**

**EVALUACION CUALITATIVA DE LOS RIESGOS**

<b>DESCRIPCIÓN DEL RIESGO</b>	<b>EVALUACIÓN PROBABILIDAD</b>	<b>EVALUACIÓN IMPACTO</b>	<b>PORCENTAJE DE RIESGO</b>	<b>NIVEL DE RIESGO</b>
Riesgo de errores o deficiencias en el diseño al cálculo estructural de las estructuras proyectadas, topografía o estudio de suelos.	0.1	0.4	0.04	Baja Prioridad
Riesgo de Construcción que generen sobrecostos y/o sobre plazos durante el periodo de ejecución de la obra.	0.3	0.2	0.06	Prioridad Moderada
Riesgo de Expropiación de terrenos provocando retraso en el inicio de la obra y sobrecosto en la ejecución.	0.3	0.1	0.03	Baja Prioridad
Riesgo Geológico/Geotécnico que se identifica con diferencias sobre lo previsto en los estudios de la fase de formulación del Expediente Técnico.	0.1	0.4	0.04	Baja Prioridad
Riesgo de Interferencias y Servicios Afectados, que se traduzca en la posibilidad de sobrecostos y/o sobre plazos de Construcción.	0.3	0.1	0.03	Baja Prioridad

Riesgo Ambiental relacionado con el riesgo de incumplimiento de la normativa ambiental y de las medidas correctoras definidas en la aprobación de los estudios ambientales.	0.5	0.1	0.05	Baja Prioridad
Riesgos derivados por eventos de fuerza mayor o caso fortuito, cuyas causas no resultan imputables a ninguna de las partes.	0.3	0.8	0.24	Alta Prioridad
Riesgos vinculados a accidentes de construcción y daños de terceros	0.3	0.4	0.12	Prioridad Moderada
EXCAVACION MANUAL .- Consiste en cavar manualmente con palas, picos cierta area de terreno indicada en las especificaciones lo cual puede afectar directamente al trabajador ya que esto hace que pueda cortarse con las herramientas, pueden ingresarle particulas de polvo, puede existir derrumbe de la tierra excavada.	0.7	0.2	0.14	Prioridad Moderada
CONCRETO f'c=175 kg/cm2.- En esta partida se prepara el concreto para posteriormente ser vaciado lo cual hace que el trabajador quede expuesto a quemaduras, fracturas, etc.	0.7	0.4	0.28	Alta Prioridad

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO. - En esta partida se habilita la madera para encofrado y desencofrado de las estructuras presentando accidentes en el personal	0.5	0.2	0.1	Prioridad Moderada
ACERO Fy=4200 KG/CM2.- En esta partida se habilita el acero para las estructuras proyectadas lo cual representa un riesgo ya que el trabajador puede sufrir accidentes tales como golpes, cortes, etc	0.5	0.2	0.1	Prioridad Moderada

*Fuente:* Elaboración Propia

#### **4.1.7. Plan de Respuesta a los Riesgos**

La guía PMBOK 6ta edición (2017) define la planificación de respuesta, como:

El proceso de desarrollar opciones, seleccionar estrategias y acordar acciones para abordar la exposición general al riesgo del proyecto, así como para tratar los riesgos individuales del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que identifica las formas adecuadas de abordar el riesgo general del proyecto y los riesgos individuales del proyecto.

La planificación de respuesta a los riesgos es el proceso de desarrollar estrategias que logren abordar la exposición a los riesgos identificados, previamente analizados cualitativamente y cuantitativamente para determinar la prioridad de los riesgos de manera que, al identificar las formas más adecuadas de abordar la exposición a los riesgos, se determinaron planes de respuesta que comprendan estrategias y acciones que reduzcan los riesgos a presentarse, evitando que estos logren materializarse.

#### **Tabla 15**

#### **PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS**

**MATRIZ DE RIESGOS DE EJECUCIÓN DEL CONTRATO DE OBRA:**

<b>TIPIFICACION DEL RIESGO</b>			<b>ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO</b>
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CAUSA</b>	
<b>R - 1</b>	Riesgo de errores o deficiencias en el diseño al cálculo estructural de las estructuras proyectadas, topografía o estudio de suelos.	Estudio topográfico no compatible con el terreno.	Realizar un replanteo según detalle de planos adecuándose a la topografía del terreno para el sistema de agua potable, realizar un nuevo cálculo de las estructuras de obra proyectada.
		Deficiencia estudio de Mecánica de Suelos.	
		Errores en los cálculos estructural e hidráulico de las estructuras proyectadas.	
<b>R - 2</b>	Riesgo de Construcción que generen sobrecostos y/o sobre plazos durante el periodo de ejecución de la obra.	Aprobación de Adicional de obra por deficiencias de expediente técnico, vicios ocultos, mayores metrados, obras complementarias.	Ejecutar la carta fianza de fiel cumplimiento y/o de ser el caso la intervención económica con la finalidad de culminar la ejecución de la obra. Gestionar a la empresa aseguradora cubra los riesgos ocasionados, según el paquete de seguros contratados. Gestionar presupuestos para adicionales de obra y verificar su cumplimiento por parte de la entidad dentro del marco legal de RLCE.
		Aprobación de Ampliaciones de plazo no atribuibles al contratista.	
		Incumplimiento de las obligaciones contractuales por parte del contratista.	
		Inadecuado control del aspecto presupuestal como del proceso constructivo durante la ejecución de la obra.	

<b>R - 3</b>	Riesgo de Expropiación de terrenos provocando retraso en el inicio de la obra y sobrecosto en la ejecución.	Que el terreno destinado a la ejecución de la obra haya sido invadido por terceros.	Realizar el reconocimiento de los linderos y áreas a intervenir previo a elaborar el Acta de Entrega de Terreno para la ejecución de la obra en presencia y conformidad de las Autoridades, vecinos colindantes y pobladores.
		No disponibilidad del terreno destinado a la ejecución de la obra	
<b>R - 4</b>	Riesgo Geológico/Geotécnico que se identifica con diferencias sobre lo previsto en los estudios de la fase de formulación del Expediente Técnico.	Presencia de falla Geológica que se active durante la ejecución de la obra.	Gestionar a la empresa aseguradora cubra los riesgos ocasionados, según el paquete de seguros contratados.
<b>R - 5</b>	Riesgo de Interferencias y Servicios Afectados, que se traduzca en la posibilidad de sobrecostos y/o sobre plazos de Construcción.	Hallazgos de obras civiles subterráneas en uso pertenecientes a empresas prestadoras de servicios (luz, agua, alcantarillado, telefonía), canales de regadío y otros.	Evaluación de la magnitud de los hallazgos a fin de dar una solución Técnica y/o notificar a la entidad; en caso de generar variaciones en el diseño del sistema solicitar la opinión técnica al proyecto.
<b>R - 6</b>	Riesgo Ambiental relacionado con el riesgo de incumplimiento de la normativa ambiental y de las medidas correctoras definidas en la aprobación de los estudios ambientales.	Incumplimiento de la normativa ambiental y de las medidas correctoras durante la ejecución de la obra.	Adecuar los procesos y métodos constructivos de manera que la afección ambiental sea mínima y siempre dentro de los parámetros impuestos.
<b>R - 7</b>	Riesgos derivados por eventos de fuerza mayor o caso fortuito, cuyas causas no resultan imputables a ninguna de las partes.	En caso de ocurrencia de eventos fortuitos o fuerza mayor durante la ejecución de la obra.	Gestionar a la empresa aseguradora cubra los riesgos ocasionados, según el paquete de seguros contratados.

<b>R - 8</b>	Riesgos vinculados a accidentes de construcción y daños de terceros	Incumplimiento de plan de seguridad que ocasione accidentes durante el proceso de ejecución de la obra.	Gestionar a la empresa aseguradora cubra los riesgos ocasionados según el paquete de seguros contratados.
		Daños a las estructuras que se viene construyendo por parte de terceros.	
<b>EM-001</b>	EXCAVACION MANUAL .- Consiste en cavar manualmente con palas, picos cierta área de terreno indicada en las especificaciones lo cual puede afectar directamente al trabajador ya que esto hace que pueda cortarse con las herramientas, pueden ingresarle partículas de polvo, puede existir derrumbe de la tierra excavada.	Falta de utilización de los Equipos de Protección Personal	Brindar los Equipos de protección personal (EPP) a cada trabajador que realice la partida de excavación, Proporcionar las herramientas de trabajos nuevas o en buen estado y proteger al trabajador de un derrumbe con la ayuda de un tablestacado en las zonas mas profundas
		Herramientas de trabajo en mal estado	
		Falta de protección del área de trabajo en excavaciones	
<b>C-001</b>	CONCRETO f'c=175 kg/cm2.- En esta partida se prepara el concreto para posteriormente ser vaciado lo cual hace que el trabajador quede expuesto a quemaduras, fracturas, etc.	Falta de utilización de los Equipos de Protección Personal	Brindar los Equipos de protección personal (EPP) a cada trabajador que realice la partida de excavación, Proporcionar las herramientas de trabajos nuevas o en buen estado y proteger al trabajador de un derrumbe con la ayuda de un tablestacado en las zonas más profundas
		Herramientas de trabajo en mal estado	
		Contacto del concreto con los trabajos directamente	
<b>ED-001</b>	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO. - En esta partida se habilita la madera para encofrado y desencofrado de las estructuras presentando accidentes en el personal	Falta de utilización de los Equipos de Protección Personal	Brindar los Equipos de protección personal (EPP) a cada trabajador que realice la partida de encofrado y desencofrado, Proporcionar las herramientas de trabajos nuevas o en buen estado.

		Herramientas de trabajo en mal estado	
		Material (Madera) en mal estado (Picada o mal cortada)	
<b>A-001</b>	ACERO $F_y=4200$ KG/CM <sup>2</sup> .- En esta partida se habilita el acero para las estructuras proyectadas lo cual representa un riesgo ya que el trabajador puede sufrir accidentes tales como golpes, cortes, etc	Falta de utilización de los Equipos de Protección Personal	Brindar los Equipos de protección personal (EPP) a cada trabajador que realice la partida de encofrado y desencofrado, Proporcionar las herramientas de trabajos nuevas o en buen estado.
		Herramientas de trabajo en mal estado	
		Material (Acero) en mal estado (oxidado)	

*Fuente:* Elaboración Propia

#### **4.1.8. Matriz de Riesgos**

Una matriz de riesgo es considerada como una herramienta de gestión que permitirá identificar el tipo y nivel de riesgos presentes en un proyecto, a su vez, determinará el plan de respuesta de cada uno de ellos con la finalidad de lograr una adecuada gestión y efectividad del proyecto a ejecutar. Para la presente investigación se realizó una matriz de riesgo utilizando los procedimientos y metodología del PMBOK, la información obtenida se especificó dentro de la matriz: tipo de riesgo, descripción del riesgo, causa, acciones para dar respuesta al riesgo y nivel de riesgo como se muestra en la Tabla 16.

**Tabla 16**

*MATRIZ DE RIESGOS*

FORMATO PARA ASIGNAR LOS RIESGOS										
1. NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número	1		2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO			Nombre del Proyecto	“MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL ANEXO DE JOSE MARIA ARGUEDAS DEL DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD”	
		Fecha	2/06/2020					Ubicación Geográfica	ANEXO DE JOSE MARIA ARGUEDAS DEL DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD	
3. INFORMACIÓN DEL RIESGO		4 PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS								
		4.1 ESTRATEGIA SELECCIONADA				4.2 ACCIONES A REALIZAR EN EL MARCO DEL PLAN		4.3 RIESGO ASIGNADO A		
3.1 CÓDIGO DE RIESGO	3.2 DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	3.3 PRIORIDAD DEL RIESGO	Mitigar el riesgo	Evitar el riesgo	Aceptar el riesgo	Transferir el riesgo		Entidad	Contratista	

R - 1	Riesgo de errores o deficiencias en el diseño al cálculo estructural de las estructuras proyectadas, topografía o estudio de suelos.	<b>Prioridad Moderada</b>			X	Realizar un replanteo según detalle de planos adecuándose a la topografía del terreno para el sistema de agua potable, realizar un nuevo cálculo de las estructuras de obra proyectada.	X	
R - 2	Riesgo de Construcción que generen sobrecostos y/o sobre plazos durante el periodo de ejecución de la obra.	<b>Prioridad Moderada</b>	X			Ejecutar la carta fianza de fiel cumplimiento y/o de ser el caso la intervención económica con la finalidad de culminar la ejecución de la obra. Gestionar a la empresa aseguradora cubra los riesgos ocasionados, según el paquete de seguros contratados. Gestionar presupuestos para adicionales de obra y verificar su cumplimiento por parte de la entidad dentro del marco legal de RLCE.		X

R - 3	Riesgo de Expropiación de terrenos provocando retraso en el inicio de la obra y sobrecosto en la ejecución.	<b>Baja Prioridad</b>					X	Realizar el reconocimiento de los linderos y áreas a intervenir previo a elaborar el Acta de Entrega de Terreno para la ejecución de la obra en presencia y conformidad de las Autoridades, vecinos colindantes y pobladores.	X
R - 4	Riesgo Geológico/Geotécnico que se identifica con diferencias sobre lo previsto en los estudios de la fase de formulación del Expediente Técnico.	<b>Prioridad Moderada</b>					X	Gestionar a la empresa aseguradora cubra los riesgos ocasionados, según el paquete de seguros contratados.	X
R - 5	Riesgo de Interferencias y Servicios Afectados, que se traduzca en la posibilidad de sobrecostos y/o sobre plazos de Construcción.	<b>Baja Prioridad</b>					X	Evaluación de la magnitud de los hallazgos a fin de dar una solución Técnica y/o notificar a la entidad; en caso de generar variaciones en el diseño del sistema solicitar la opinión técnica al proyecto.	X

R - 6	Riesgo Ambiental relacionado con el riesgo de incumplimiento de la normativa ambiental y de las medidas correctoras definidas en la aprobación de los estudios ambientales.	<b>Baja Prioridad</b>	X				Adecuar los procesos y métodos constructivos de manera que la afección ambiental sea mínima y siempre dentro de los parámetros impuestos.	X
R - 7	Riesgos derivados por eventos de fuerza mayor o caso fortuito, cuyas causas no resultan imputables a ninguna de las partes.	<b>Alta Prioridad</b>				X	Gestionar a la empresa aseguradora cubra los riesgos ocasionados, según el paquete de seguros contratados.	X
R - 8	Riesgos vinculados a accidentes de construcción y daños de terceros	<b>Prioridad Moderada</b>				X	Gestionar a la empresa aseguradora cubra los riesgos ocasionados según el paquete de seguros contratados.	X

EM-001	EXCAVACION MANUAL .- Consiste en cavar manualmente con palas, picos cierta área de terreno indicada en las especificaciones lo cual puede afectar directamente al trabajador ya que esto hace que pueda cortarse con las herramientas, pueden ingresarle partículas de polvo, puede existir derrumbe de la tierra excavada.	<b>Prioridad Moderada</b>	<b>X</b>				Brindar los Equipos de protección personal (EPP) a cada trabajador que realice la partida de excavación, Proporcionar las herramientas de trabajos nuevas o en buen estado y proteger al trabajador de un derrumbe con la ayuda de un tablestacado en las zonas mas profundas		<b>X</b>
C-001	CONCRETO f'c=175 kg/cm2.- En esta partida se prepara el concreto para posteriormente ser vaciado lo cual hace que el trabajador quede expuesto a quemaduras, fracturas, etc.	<b>Baja Prioridad</b>	<b>X</b>				Brindar los Equipos de protección personal (EPP) a cada trabajador que realice la partida de excavación, Proporcionar las herramientas de trabajos nuevas o en buen estado y proteger al trabajador de un derrumbe con la ayuda de un tablestacado en las zonas más profundas		<b>X</b>

ED-001	<p>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO.- En esta partida se habilita la madera para encofrado y desencofrado de las estructuras presentando accidentes en el personal</p>	<p><b>Baja Prioridad</b></p>	<p>X</p>				<p>Brindar los Equipos de proteccion personal (EPP) a cada trabajador que realice la partida de encofrado y desencofrado, Proporcionar las herramientas de trabajos nuevas o en buen estado.</p>		<p>X</p>
A-001	<p>ACERO Fy=4200 KG/CM2.- En esta partida se habilita el acero para las estructuras proyectadas lo cual representa un riesgo ya que el trabajador puede sufrir accidentes tales como golpes, cortes, etc</p>	<p><b>Prioridad Moderada</b></p>	<p>X</p>				<p>Brindar los Equipos de proteccion personal (EPP) a cada trabajador que realice la partida de encofrado y desencofrado, Proporcionar las herramientas de trabajos nuevas o en buen estado.</p>		<p>X</p>

Fuente: Elaboración Propia

## 4.1.9. Formatos de cada Riesgo

Anexo N° 01							
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos							
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número	01			
			Fecha	02/06/2020			
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO		Nombre del Proyecto	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL ANEXO DE JOSE MARIA ARGUEDAS DEL DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"			
			Ubicación Geográfica	ANEXO DE JOSE MARIA ARGUEDAS DEL DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD			
3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS							
	3.1	CÓDIGO DE RIESGO	R - 1				
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Riesgo de errores o deficiencias en el diseño al cálculo estructural de las estructuras proyectadas, topografía o estudio de suelos.				
	3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	Estudio topográfico no compatible con el terreno.			
Causa N° 2			Deficiencia estudio de Mecánica de Suelos.				
Causa N° 3			Errores en los cálculos estructural de las estructuras proyectadas.				
4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS							
	4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA		4.2 IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA			
		Muy baja	0.10	X	Muy bajo	0.05	
		Baja	0.30		Bajo	0.10	
		Moderada	0.50		Moderado	0.20	
		Alta	0.70		Alto	0.40	X
		Muy alta	0.90		Muy alto	0.80	
	Muy baja	0.100		Alto	0.400		
4.3 PRIORIZACIÓN DEL RIESGO							
		Puntuación del Riesgo = Probabilidad x Impacto	0.040	Prioridad del Riesgo	Baja Prioridad		
5 RESPUESTA A LOS RIESGOS							
	5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo		
			Aceptar Riesgo	X	Transferir Riesgo		
	5.2	DISPARADOR DE RIESGO	La municipalidad a través de la supervisión realizará un informe detallado de compatibilidad del terreno con los planos del expediente técnico, así mismo deberá analizar y emitir opinión técnica en referencia al estudio de suelos y al diseño de las estructuras proyectadas, durante los primeros ocho días de iniciado el plazo de ejecución de obra.				
	5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	Realizar un replanteo según detalle de planos adecuándose a la topografía del terreno para el sistema de agua potable, realizar un nuevo cálculo de las estructuras de obra proyectada.				

Anexo N° 01							
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos							
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número	02			
			Fecha	02/06/2020			
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO		Nombre del Proyecto	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL ANEXO DE JOSE MARIA ARGUEDAS DEL DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"			
			Ubicación Geográfica	ANEXO DE JOSE MARIA ARGUEDAS DEL DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD			
3	<b>IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS</b>						
	3.1	CÓDIGO DE RIESGO	R - 2				
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Riesgo de Construcción que generen sobrecostos y/o sobreplazos durante el periodo de ejecución de la obra.				
	3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	Aprobación de Adicional de obra por deficiencias de expediente técnico, vicios ocultos, mayores metrados, obras complementarias.			
Causa N° 2			Aprobación de Ampliaciones de plazo no atribuibles al contratista.				
Causa N° 3			Incumplimiento de las obligaciones contractuales por parte del contratista.				
Causa N° 4			Inadecuado control del aspecto presupuestal como del proceso constructivo durante la ejecución de la obra.				
4	<b>ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS</b>						
	4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA		4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
		Muy baja	0.10		Muy bajo	0.05	
		Baja	0.30		X	Bajo	0.10
		Moderada	0.50			Moderado	0.20
		Alta	0.70			Alto	0.40
		Muy alta	0.90			Muy alto	0.80
		Baja	0.300		Moderado	0.200	
	4.3	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO					
		Puntuación del Riesgo = Probabilidad x Impacto	0.060	Prioridad del Riesgo	Prioridad Moderada		
5	<b>RESPUESTA A LOS RIESGOS</b>						
	5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo		
			Aceptar Riesgo	X	Transferir Riesgo		
	5.2	DISPARADOR DE RIESGO	Adecuada Supervisión tanto en el aspecto presupuestal como el de ingeniería y velar por el cumplimiento de los estudios técnicos (estudio definitivo de estructuras proyectadas, estudios de impacto ambiental, entre otros) por parte de la entidad. Mantener vigente la carta fianza de fiel cumplimiento hasta el consentimiento de la liquidación de obra, contratación de un paquete de seguros, coberturas de construcción, para este tipo de obra.				
	5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	Ejecutar la carta fianza de fiel cumplimiento y/o de ser el caso la intervención económica con la finalidad de culminar la ejecución de la obra. Gestionar a la empresa aseguradora cubra los riesgos ocasionados, según el paquete de seguros contratados. Gestionar presupuestos para adicionales de obra y verificar su cumplimiento por parte de la entidad dentro del marco legal de RLCE.				

Anexo N° 01								
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos								
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número	03				
			Fecha	02/06/2020				
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO		Nombre del Proyecto	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL ANEXO DE JOSE MARIA ARGUEDAS DEL DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"				
			Ubicación Geográfica	ANEXO DE JOSE MARIA ARGUEDAS DEL DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD				
3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS								
	3.1	CÓDIGO DE RIESGO	R - 3					
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Riesgo de Expropiación de terrenos provocando retraso en el inicio de la obra y sobrecosto en la ejecución.					
	3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	Que el terreno destinado a la ejecución de la obra haya sido invadido por terceros.				
			Causa N° 2	No disponibilidad del terreno destinado a la ejecución de la obra				
4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS								
	4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
		Muy baja	0.10			Muy bajo	0.05	
		Baja	0.30	X		Bajo	0.10	X
		Moderada	0.50			Moderado	0.20	
		Alta	0.70			Alto	0.40	
		Muy alta	0.90			Muy alto	0.80	
			<b>Baja</b>	<b>0.300</b>		<b>Bajo</b>	<b>0.100</b>	
	4.3	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO						
		Puntuación del Riesgo = Probabilidad x Impacto	<b>0.030</b>	Prioridad del Riesgo	<b>Baja Prioridad</b>			
5 RESPUESTA A LOS RIESGOS								
	5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo	X		
			Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo			
	5.2	DISPARADOR DE RIESGO	Verificando que el terreno destinado a la ejecución de la obra se encuentre dentro del area rural.					
	5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	Realizar el reconocimiento de los linderos y áreas a intervenir previo a elaborar el Acta de Entrega de Terreno para la ejecución de la obra en presencia y conformidad de las Autoridades, vecinos colindantes y pobladores.					

Anexo N° 01								
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos								
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número	04				
			Fecha	02/06/2020				
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO		Nombre del Proyecto	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL ANEXO DE JOSE MARIA ARGUEDAS DEL DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"				
			Ubicación Geográfica	ANEXO DE JOSE MARIA ARGUEDAS DEL DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD				
3	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS							
	3.1	CÓDIGO DE RIESGO	R - 4					
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Riesgo Geológico/Geotécnico que se identifica con diferencias sobre lo previsto en los estudios de la fase de formulación del Expediente Técnico.					
3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	Presencia de falla Geológica que se activó durante la ejecución de la obra.					
4	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS							
	4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
		Muy baja	0.10	X		Muy bajo	0.05	
		Baja	0.30			Bajo	0.10	
		Moderada	0.50			Moderado	0.20	
		Alta	0.70			Alto	0.40	X
Muy alta	0.90		Muy alto	0.80				
	Muy baja		0.100	Alto		0.400		
4.3	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO							
	Puntuación del Riesgo = Probabilidad x Impacto		0.040	Prioridad del Riesgo	Baja Prioridad			
5	RESPUESTA A LOS RIESGOS							
	5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo			
			Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo	X		
	5.2	DISPARADOR DE RIESGO	Contratación de un paquete de seguros, con coberturas de construcción, para este tipo de obra.					
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	Gestionar a la empresa aseguradora cubra los riesgos ocasionados, según el paquete de seguros contratados.						

Anexo N° 01						
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos						
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número	05		
			Fecha	02/06/2020		
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO		Nombre del Proyecto	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL ANEXO DE JOSE MARIA ARGUEDAS DEL DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"		
			Ubicación Geográfica	ANEXO DE JOSE MARIA ARGUEDAS DEL DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD		
3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS						
3.1		CÓDIGO DE RIESGO	R - 5			
3.2		DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Riesgo de Interferencias y Servicios Afectados, que se traduzca en la posibilidad de sobrecostos y/o sobreplazos de Construcción.			
3.3		CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	Hallazgos de obras civiles subterráneas en uso pertenecientes a empresas prestadoras de servicios (luz, agua, alcantarillado, telefonía), canales de regadío y otros.		
4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS						
4.1		PROBABILIDAD DE OCURRENCIA		4.2 IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
		Muy baja	0.10			
		Baja	0.30	X		
		Moderada	0.50			
		Alta	0.70			
		Muy alta	0.90			
		<b>Baja</b>	<b>0.300</b>	<b>Bajo</b>		<b>0.100</b>
4.3		PRIORIZACIÓN DEL RIESGO				
		Puntuación del Riesgo = Probabilidad x Impacto	<b>0.030</b>	Prioridad del Riesgo	<b>Baja Prioridad</b>	
5 RESPUESTA A LOS RIESGOS						
5.1		ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo	
			Aceptar Riesgo	X	Transferir Riesgo	
5.2		DISPARADOR DE RIESGO	Coordinación constante entre la entidad, Supervisión y beneficiarios del proyecto, a fin de detectar lo más pronto la existencia de estructuras de canales de regadío y otros.			
5.3		ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	Evaluación de la magnitud de los hallazgos a fin de dar una solución Técnica y/o notificar a la entidad; en caso de generar variaciones en el diseño del sistema solicitar la opinión técnica al proyecto.			

Anexo N° 01								
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos								
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número	06				
			Fecha	02/06/2020				
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO		Nombre del Proyecto	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL ANEXO DE JOSE MARIA ARGUEDAS DEL DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"				
			Ubicación Geográfica	ANEXO DE JOSE MARIA ARGUEDAS DEL DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD				
3	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS							
	3.1	CÓDIGO DE RIESGO	R - 6					
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Riesgo Ambiental relacionado con el riesgo de incumplimiento de la normativa ambiental y de las medidas correctoras definidas en la aprobación de los estudios ambientales.					
3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	Incumplimiento de la normativa ambiental y de las medidas correctoras durante la ejecución de la obra.					
4	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS							
	4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
		Muy baja	0.10			Muy bajo	0.05	
		Baja	0.30			Bajo	0.10	X
		Moderada	0.50	X		Moderado	0.20	
		Alta	0.70			Alto	0.40	
		Muy alta	0.90		Muy alto	0.80		
	Moderada		0.500	Bajo		0.100		
4.3	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO							
	Puntuación del Riesgo = Probabilidad x Impacto		0.050	Prioridad del Riesgo	Baja Prioridad			
5	RESPUESTA A LOS RIESGOS							
	5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo	X	Evitar Riesgo			
			Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo			
5.2	DISPARADOR DE RIESGO	Verificar el cumplimiento de la normativa ambiental y de las medidas correctoras durante la ejecución de la obra por parte de la entidad a través del Supervisor.						
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	Adecuar los procesos y métodos constructivos de manera que la afección ambiental sea mínima y siempre dentro de los parámetros impuestos.						

Anexo N° 01								
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos								
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número	07				
			Fecha	02/06/2020				
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO		Nombre del Proyecto	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL ANEXO DE JOSE MARIA ARGUEDAS DEL DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"				
			Ubicación Geográfica	ANEXO DE JOSE MARIA ARGUEDAS DEL DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD				
3	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS							
	3.1	CÓDIGO DE RIESGO	R - 7					
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Riesgos derivados por eventos de fuerza mayor o caso fortuito, cuyas causas no resultan imputables a ninguna de las partes.					
	3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	En caso de ocurrencia de eventos fortuitos o fuerza mayor durante la ejecución de la obra.				
4	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS							
	4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
		Muy baja	0.10			Muy bajo	0.05	
		Baja	0.30	X		Bajo	0.10	
		Moderada	0.50			Moderado	0.20	
		Alta	0.70			Alto	0.40	
		Muy alta	0.90			Muy alto	0.80	X
	Baja	0.300		Muy alto	0.800			
4.3	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO							
	Puntuación del Riesgo = Probabilidad x Impacto		0.240	Prioridad del Riesgo	Alta Prioridad			
5	RESPUESTA A LOS RIESGOS							
	5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo			
			Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo	X		
	5.2	DISPARADOR DE RIESGO	Contratación de un plan de seguros que de coberturas por daños provocados por agua (inundaciones), incendios, terremotos, explosiones, terrorismo, vandalismo, conmoción civil u otros que se ajusten a las buenas practicas en la materia.					
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	Gestionar a la empresa aseguradora cubra los riesgos ocasionados, según el paquete de seguros contratados.						

Anexo N° 01								
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos								
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número	08				
			Fecha	02/06/2020				
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO		Nombre del Proyecto	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL ANEXO DE JOSE MARIA ARGUEDAS DEL DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"				
			Ubicación Geográfica	ANEXO DE JOSE MARIA ARGUEDAS DEL DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD				
3	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS							
	3.1	CÓDIGO DE RIESGO	R - 8					
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Riesgos vinculados a accidentes de construcción y daños de terceros					
	3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	Incumplimiento de plan de seguridad que ocasione accidentes durante el proceso de ejecución de la obra.				
Causa N° 2			Daños a las estructuras que se viene construyendo por parte de terceros.					
4	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS							
	4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
		Muy baja	0.10			Muy bajo	0.05	
		Baja	0.30	X		Bajo	0.10	
		Moderada	0.50			Moderado	0.20	
		Alta	0.70			Alto	0.40	X
		Muy alta	0.90			Muy alto	0.80	
Baja		0.300	Alto		0.400			
4.3	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO							
	Puntuación del Riesgo = Probabilidad x	0.120	Prioridad del Riesgo	Prioridad Moderada				
5	RESPUESTA A LOS RIESGOS							
	5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo			
			Aceptar Riesgo	X	Transferir Riesgo			
	5.2	DISPARADOR DE RIESGO	Contratación de seguros mínimos, que generalmente incluyen coberturas por daños materiales y Responsabilidad Civil y mantenerla vigentes a lo largo de todo el proceso hasta la recepción de la obra.					
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	Gestionar a la empresa aseguradora cubra los riesgos ocasionados según el paquete de seguros contratados.						

Anexo N° 01						
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos						
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número	09		
			Fecha	2/06/2020		
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO		Nombre del Proyecto	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL ANEXO DE JOSE MARIA ARGUEDAS DEL DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"		
			Ubicación Geográfica	ANEXO DE JOSE MARIA ARGUEDAS DEL DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD		
3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS						
3.1 CÓDIGO DE RIESGO			EM-001			
3.2 DESCRIPCIÓN DEL RIESGO			EXCAVACION MANUAL .- Consiste en cavar manualmente con palas, picos cierta area de terreno indicada en las especificaciones lo cual puede afectar directamente al trabajador ya que esto hace que pueda cortarse con las herramientas, pueden ingresarle partículas de polvo, puede existir derrumbe de la tierra excavada.			
3.3 CAUSA(S) GENERADORA(S)			Causa N° 1	Falta de utilizacion de los Equipos de Protección Personal		
			Causa N° 2	Herramientas de trabajo en mal estado		
			Causa N° 3	Falta de proteccion del area de trabajo en excavaciones		
4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS						
4.1 PROBABILIDAD DE OCURRENCIA		4.2 IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA				
Muy baja	0.10	Muy bajo	0.05			
Baja	0.30	Bajo	0.10			
Moderada	0.50	Moderado	0.20	X		
Alta	0.70	Alto	0.40			
Muy alta	0.90	Muy alto	0.80			
Alta		0.700	Moderado		0.200	
4.3 PRIORIZACIÓN DEL RIESGO						
Puntuación del Riesgo = Probabilidad x			0.140	Prioridad del Riesgo	Prioridad Moderada	
5 RESPUESTA A LOS RIESGOS						
5.1	ESTRATEGIA		Mitigar Riesgo	X	Evitar Riesgo	
			Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo	
5.2	DISPARADOR DE RIESGO		Que el trabajador tenga partículas de polvo en su cuerpo que perjudique su vista y respiración, que muestre cortadas y/o sangre a causa de ellas por el uso de las herramientas, que en las zonas mas profundas ingrese sin que el area este tablestacada			
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO		Brindar los Equipos de protección personal (EPP) a cada trabajador que realice la partida de excavación, Proporcionar las herramientas de trabajos nuevas o en buen estado y proteger al trabajador de un derrumbe con la ayuda de un tablestacado en las zonas mas profundas			

Anexo N° 01								
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos								
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número	10				
			Fecha	2/06/2020				
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO		Nombre del Proyecto	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL ANEXO DE JOSE MARIA ARGUEDAS DEL DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"				
			Ubicación Geográfica	ANEXO DE JOSE MARIA ARGUEDAS DEL DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD				
3	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS							
	3.1	CÓDIGO DE RIESGO	C-001					
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	CONCRETO f'c=175 kg/cm2.- En esta partida se prepara el concreto para posteriormente ser vaciado lo cual hace que el trabajador quede expuesto a quemaduras, fracturas, etc.					
	3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	Falta de utilizacion de los Equipos de Proteccion Personal				
Causa N° 2			Herramientas de trabajo en mal estado					
Causa N° 3			Contacto del concreto con los trabajos directamente					
4	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS							
	4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
		Muy baja	0.10			Muy bajo	0.05	
		Baja	0.30			Bajo	0.10	
		Moderada	0.50			Moderado	0.20	
		Alta	0.70	X		Alto	0.40	X
Muy alta	0.90		Muy alto	0.80				
	Alta		0.700		Alto		0.400	
4.3	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO							
	Puntuación del Riesgo = Probabilidad x		0.280	Prioridad del Riesgo	Alta Prioridad			
5	RESPUESTA A LOS RIESGOS							
	5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo	X	Evitar Riesgo			
			Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo			
5.2	DISPARADOR DE RIESGO	Que el trabajador tenga particulas de polvo en su cuerpo que perjudique su vista y respiracion, que muestre cortadas y/o sangre a causa de ellas por el uso de las herramientas, que en las zonas mas profundas ingrese sin que el area estea tablestacada						
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	Brindar los Equipos de proteccion personal (EPP) a cada trabajador que realice la partida de excavacion, Proporcionar las herramientas de trabajos nuevas o en buen estado y proteger al trabajador de un derrumbe con la ayuda de un tablestacado en las zonas mas profundas						

Anexo N° 01								
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos								
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número	11				
			Fecha	2/06/2020				
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO		Nombre del Proyecto	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL ANEXO DE JOSE MARIA ARGUEDAS DEL DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"				
			Ubicación Geográfica	ANEXO DE JOSE MARIA ARGUEDAS DEL DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD				
3	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS							
	3.1	CÓDIGO DE RIESGO	ED-001					
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO.- En esta partida se habilita la madera para encofrado y desencofrado de las estructuras presentando accidentes en el personal					
	3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	Falta de utilización de los Equipos de Protección Personal				
Causa N° 2			Herramientas de trabajo en mal estado					
Causa N° 3			Material (Madera) en mal estado (Picada o mal cortada)					
4	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS							
	4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
		Muy baja	0.10			Muy bajo	0.05	
		Baja	0.30			Bajo	0.10	
		Moderada	0.50	X		Moderado	0.20	X
		Alta	0.70			Alto	0.40	
		Muy alta	0.90			Muy alto	0.80	
	Moderada	0.500		Moderado	0.200			
4.3	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO							
	Puntuación del Riesgo = Probabilidad x		0.100	Prioridad del Riesgo	Prioridad Moderada			
5	RESPUESTA A LOS RIESGOS							
	5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo	X	Evitar Riesgo			
			Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo			
	5.2	DISPARADOR DE RIESGO	Que el trabajador presente signos de cortes y/o moretones por haberle caído o haber soportado la carga de madera para el encofrado, presente partículas de polvo en los ojos manos maltratadas por no utilizar los EPPs, tengan problemas con las herramientas y maquinarias.					
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	Brindar los Equipos de protección personal (EPP) a cada trabajador que realice la partida de encofrado y desencofrado, Proporcionar las herramientas de trabajos nuevas o en buen estado.						

Anexo N° 01								
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos								
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número	12				
			Fecha	2/06/2020				
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO		Nombre del Proyecto	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL ANEXO DE JOSE MARIA ARGUEDAS DEL DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"				
			Ubicación Geográfica	ANEXO DE JOSE MARIA ARGUEDAS DEL DISTRITO DE PARCOY - PROVINCIA DE PATAZ - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD				
3	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS							
	3.1	CÓDIGO DE RIESGO		A-001				
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO		ACERO Fy=4200 KG/CM2.- En esta partida se habilita el acero para las estructuras proyectadas lo cual representa un riesgo ya que el trabajador puede sufrir accidentes tales como golpes, cortes, etc				
	3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)		Causa N° 1	Falta de utilización de los Equipos de Protección Personal			
Causa N° 2				Herramientas de trabajo en mal estado				
Causa N° 3				Material (Acero) en mal estado (occidado)				
4	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS							
	4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
		Muy baja	0.10			Muy bajo	0.05	
		Baja	0.30			Bajo	0.10	
		Moderada	0.50	X		Moderado	0.20	X
		Alta	0.70			Alto	0.40	
Muy alta	0.90		Muy alto	0.80				
	Moderada		0.500		Moderado	0.200		
4.3	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO							
	Puntuación del Riesgo = Probabilidad x		0.100	Prioridad del Riesgo	Prioridad Moderada			
5	RESPUESTA A LOS RIESGOS							
	5.1	ESTRATEGIA		Mitigar Riesgo	X	Evitar Riesgo		
				Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo		
	5.2	DISPARADOR DE RIESGO		Que el trabajador presente signos de cortes y/o moretones por haberle caído o haber soportado la carga de madera para el encofrado, presente partículas de polvo en los ojos manos maltratadas por no utilizar los EPPs, tengan problemas con las herramientas y maquinarias.				
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO		Brindar los Equipos de protección personal (EPP) a cada trabajador que realice la partida de encofrado y desencofrado, Proporcionar las herramientas de trabajos nuevas o en buen estado.					

## V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

1. La evaluación de riesgos de acuerdo a los lineamientos establecidos en la herramienta de Gestión de Proyectos PMBOK dio como resultado la identificación y valoración de los riesgos enfocados en diferentes aspectos del proyecto, que son de suma importancia para el desarrollo y éxito del mismo; así mismo, se establecieron medidas de control de los riesgos para lograr disminuir o mitigar la posibilidad de su ocurrencia durante la ejecución del proyecto.
2. En un ejercicio grupal, la totalidad del equipo de obra mediante la técnica de tormenta de ideas y revisión de antecedentes bibliográficos, identificaron los principales riesgos generales que pueden perjudicar el desarrollo de la obra, teniendo como resultado un listado de 12 riesgos generales vinculados a sus causas generadoras. En esta primera etapa no se estimaron los niveles de probabilidad y de impacto de los riesgos.
3. Para la evaluación de riesgos se utilizaron las técnicas y herramientas descritas en la metodología de la investigación, determinando la probabilidad de ocurrencia y la severidad para cada riesgo; luego se clasificaron de acuerdo a la matriz de evaluación de riesgos, notando que los valores en su mayoría se encontraban en un nivel de riesgo de prioridad moderada, una cantidad menor mostraban un riesgo de nivel bajo y el análisis mostró sólo dos riesgos de nivel alto.
4. Para la elaboración de la propuesta de la presente investigación, nos ayudamos de la revisión documental y bibliográfica para poder comprender el procedimiento y la metodología de gestión de riesgos bajo el enfoque del PMBOK, que actualmente es una de las herramientas de gestión de proyectos más utilizada en el rubro de la ingeniería civil. Uno de los puntos más importantes fue la obtención de datos reales obtenidos de la experiencia y conocimiento de profesionales especializados en el rubro, quienes identificaron los riesgos generales que se plantearon en la investigación, en base a situaciones similares que tuvieron una afectación negativa en los objetivos de proyectos anteriores en los que participaron.
5. Al aplicar la gestión de riesgos para la ejecución de obra en estudio utilizando los lineamientos de la guía PMBOK 6ta edición, se puede evitar un atraso en el

cronograma programado, los sobrecostos durante la ejecución y la presencia de accidentes severos y/ mortales, los cuales son las causas principales de que una obra no se concluya exitosamente y no cumpla con las metas establecidas.

6. En la presente investigación, la identificación de peligros, la evaluación de riesgos y controles, nos permite mantener identificados los riesgos que pueden tornarse perjudiciales al desarrollo del proyecto, permitiendo de esta manera poder mitigarlos y/o controlarlos, de tal manera, que el desarrollo del proyecto sea exitoso.
7. La identificación de los peligros, en el caso de la Matriz nos ayuda a tener al alcance la información necesaria y su pronta mejora.
8. Se adecuo zonas seguras en las que se pueda proteger de posibles sismos, incluso teniendo en cuenta sequias y derrumbes.
9. Se adecuo un ambiente laboral optimo debido a que se generó una unión en los trabajadores y su participación en la ejecución de la obra.

## CONCLUSIONES

- Se elaboró una matriz de identificación de riesgos para la ejecución de la obra de saneamiento del anexo José María Arguedas – Distrito De Parcoy, en la cual se resume la información de los riesgos identificados con su respectivo plan de respuestas, bajo el enfoque de la herramienta de gestión de proyectos PMBOK 6ta edición.
- Gracias a la Matriz se identificaron los riesgos que afectaron en el transcurso de la ejecución de la obra de saneamiento.
- Se identificaron los 12 riesgos generales de mayor envergadura e impacto, que pueden presentarse durante la ejecución de la obra, determinando las causas generadoras de los mismos, para en base a ello, poder definir las acciones para dar respuesta a los riesgos y poder mitigarlos, aceptarlos, evitarlos o transferirlos.
- Se desarrolló el análisis cualitativo de los riesgos identificados, tomando en consideración la información bibliográfica establecida en la Guía PMBOK 6ta edición, determinando de esta manera la prioridad del riesgo el cual cuenta con 3 niveles: alta prioridad, moderada prioridad y baja prioridad. Se identificaron 2 riesgos de alta prioridad, 5 riesgos de moderada prioridad y 5 riesgos de baja prioridad.
- Se elaboraron de mejora en respuesta de los riesgos identificados en la obra de saneamiento de acuerdo a lo analizado, como parte final de la investigación.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda tomar en consideración la metodología de la presente investigación para el desarrollo de estudios similares.
- Se recomienda realizar un análisis detallado de la matriz de identificación de riesgos elaborada en la presente investigación, de tal manera que de cada riesgo general se desprendan todos los riesgos secundarios que conforman el todo.
- Se recomienda contar con profesionales especializados y con experiencia en temas de Gestión de Riesgos en obras de construcción civil enfocadas en el rubro de saneamiento, a fin de que puedan retroalimentar la propuesta realizada en la presente investigación.
- Se recomienda priorizar el manejo de herramientas de Gestión de Proyectos en los profesionales de la Ingeniería Civil, ya que muchas de ellas ayudan a realizar un trabajo más planificado que permite cumplir estrictamente con las metas establecidas en los proyectos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asanza Jiménez, A.F. (2013). *Elaboración de la Matriz de Riesgos Laborales en la Empresa ProyectPlast Cía Ltda 2019* [Tesis de Pregrado, Universidad Politécnica Salesiana].
- Alvarado Alvarado, J.F. (2018). *Guía Metodológica para la Gestión de Riesgos en la Empresa Construcciones Peñaranda S.A.* [Tesis de Grado, Instituto Tecnológico de Costa Rica].
- Castañeda Zorrilla, C.A. (2015). *Gestión de riesgos en el planteamiento de actividades de proyectos en obras civiles* [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos].
- 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 Pregrado, Universidad Ricardo Palma].
- Exebio Lozano, C.G. (2016). *Plan de gestión de riesgos para la obra del sistema de agua potable e instalación de letrinas en el Caserío de Sayapampa Distrito de Curgos - Sánchez Carrión - La Libertad* [Tesis de Pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego].
- Hernández Lovera, L.M. & Salazar Ricaldi, J.K. (2015). *Elaboración del procedimiento de gestión de riesgos aplicado a proyectos de construcción residenciales y empresariales* [Tesis de Pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas].
- Infante Zambrano, M. V. (2019). *Evaluación de riesgos mediante la matriz IPERC de línea base en la construcción del Pad de Lixiviación Fase 1, Ciénaga Norte Compañía Minera Coimolache 2018* [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca].
- Instituto Nacional de Normalización, Norma Nch ISO-9001: 2008 “Sistemas de gestión de la calidad: requisitos”.
- Lavielle Fuchslocher, V. (2016). *Desarrollo de gestión de riesgos en contratos de construcción, bajo el estándar ISO 31000, orientado hacia la calidad y la sustentabilidad* [Tesis de Pregrado, Universidad de Chile].

León Loyola, R.H. & Mariños Lozada, V.N. (2014). *Gestión de Riesgos en el Proyecto Residencial Sol de Chan – Chan, CIUDAD de Trujillo* [Tesis de Pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego].

Project Management Institute (2017). *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. Project Management Institute, Inc., <https://lccn.loc.gov/2017032505>

[Rudas Tayo, L.P. \(2017\) \*Modelo de Gestión de Riesgos para Proyectos de Desarrollo Tecnológico\*](#) [Tesis de Grado, Conacyt].

Solano Samboni, J.A.I (2010) *Gestión del Riesgo en la Construcción de Obras de Alcantarillado en el Municipio de Santiago de Cali* [Tesis de Pregrado, Universidad del Valle].

**ANEXOS****Anexo 1***TRIAJE*

*Fuente:* Elaboración Propia

**Anexo 2***TRIAJE*



*Fuente: Elaboración Propia*

### **Anexo 3**

#### **EXCAVACION DE LINEAS DE CONDUCCION**



*Fuente: Elaboración Propia*

**Anexo 4****CHARLA DE CAPACITACION**

*Fuente: Elaboración Propia*

**Anexo 5****UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO**

Fuente: Elaboración Propia

## Anexo 6

### VERIFICACION DEL CORRECTO USO DE LOS EPPS



Fuente: Elaboración Propia

## Anexo 7

### VISTA DE LOS TESISISTAS EN EL PROYECTO



Fuente: Elaboración Propia

**Anexo 8****VERIFICACION DE LA COLOCACION DEL TANQUE SEPTICO**

*Fuente: Elaboración Propia*

**Anexo 9****VERIFICACION DE LA COLOCACION DEL TANQUE SEPTICO**

*Fuente: Elaboración Propia*