

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



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

**“GESTIÓN DE PROYECTOS PARA REDUCIR LOS RIESGOS DE
ACCIDENTES EN LA EJECUCIÓN DE PISTAS Y VEREDAS EN EL
CENTRO POBLADO DE PACANGUILLA – 2021”**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
GESTIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN**

Autor(es):

**Br. Bardales Ñañaque Estefany del Carmen
Br. Borda Salas Danny Richard**

Jurado Evaluador:

PRESIDENTE: Ing. LUCIO MEDINA CARBAJAL CIP N° 76695

SECRETARIO: Ing. PAUL HENRIQUEZ ULLOA CIP N° 118101

VOCAL: Dr. ENRIQUE LUJAN SILVA CIP N° 54460

Asesor:

**Mg. Ing. Vértiz Malabrigo Manuel
Código Orcid: 0000-0001-9168-8258**

**TRUJILLO – PERÚ
2021**

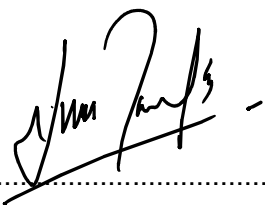
Fecha de sustentación: 2021/11/08

Miembros del Jurado



.....
Presidente

Ing. LUCIO MEDINA CARBAJAL
CIP 76695



.....
Secretario

Ing. PAUL HENRIQUEZ ULLOA
CIP 118101



.....
Vocal

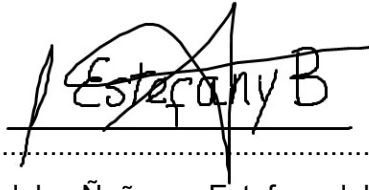
Ing. ENRIQUE LUJAN SILVA
CIP 54460



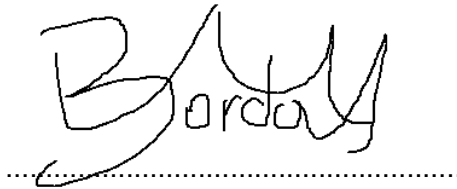
.....
Asesor

Mg. Ing. Manuel Vértiz Malabrigo
CIP 71188

Tesistas

A handwritten signature in black ink that reads "Estefany B". The signature is written over a solid horizontal line, and a dotted horizontal line is positioned directly below the solid line.

Br. Bardales Ñañaque Estefany del Carmen

A handwritten signature in black ink that reads "Borda Salas". The signature is written over a solid horizontal line, and a dotted horizontal line is positioned directly below the solid line.

Br. Borda Salas Danny Richard

Dedicatoria

A Dios, por brindarme salud y a mi familia, por guiarme con sabiduría durante estos años de mi vida y permitirme concluir satisfactoriamente la carrera de Ingeniería Civil.

A mi familia, por estar presente en todo momento de mi vida y por siempre apoyar mis sueños. Por ser mi soporte en cada tropiezo, al igual que mi más grande motivación. En especial a mi madre, quien supo educarme con valores y me formó para ser una profesional de éxito. Le dedico a ella todo el esfuerzo y trabajo invertido en la realización de esta tesis.

Br. Bardales Ñañaque Estefany del Carmen

Dedicatoria

A mis padres por haberme forjado como la persona que actualmente soy; todos mis logros se los debo a ustedes entre los que incluyo éste. Me formaron con ciertas reglas y libertades, pero al final, siempre estuvieron a mi lado motivándome a lograr todos mis anhelos. Gracias Ricardo Y Margarita.

Br. Borda Salas Danny Richard

Agradecimiento

Nuestro eterno agradecimiento a la Municipalidad Distrital de Pacanga, por compartir desinteresadamente la información necesaria para la realización de esta tesis.

A nuestra casa de estudios, la Universidad Privada Antenor Orrego por brindarnos las mejores condiciones para nuestra formación académica.

A nuestros maestros, por formarnos de la mejor manera posible gracias a su notable experiencia y presencia en el campo de la Ingeniería Civil.

Por último, al Ing. Manuel Alberto Vértiz Malabrigo, asesor de la presente tesis, quien con su apoyo constante en la búsqueda del conocimiento y solución de problemas ha hecho posible la culminación de esta tesis.

Resumen

Esta tesis tuvo como objetivo principal establecer una gestión de proyectos con la finalidad de reducir riesgos de accidentes en la ejecución de pistas y veredas en el Centro Poblado de Pacanguilla. Para cumplir con este objetivo se utilizó la metodología de gestión de proyectos que indica la Guía PMBOK 6ta Edición tomando en consideración el siguiente proceso: primero se realizó la identificación de riesgos logrando identificar 19 riesgos, considerados los más comunes y sobresalientes en obras de esa índole, asimismo, se identificaron las causas de cada uno de ellos, posteriormente, se realizó el análisis cualitativo de los riesgos y a través del uso de una matriz de probabilidad e impacto se obtuvo como resultado 8 riesgos de nivel alto, 7 riesgos de nivel moderado y 4 riesgos de nivel bajo, y, finalmente se elaboraron medidas de control para mitigar los riesgos, así como un pliego de estándares de seguridad que permitirán el control total de cada uno de los riesgos. Como resultado de todo el procedimiento se logró obtener una propuesta de gestión que cumpla con el objetivo general, logrando de esta manera reducir significativamente los accidentes laborales en obra.

Palabras claves: *gestión de proyectos, identificación, causa, probabilidad, impacto, medidas de control, estándares de seguridad.*

Abstract

The main objective of this thesis was to establish project management in order to reduce the risk of accidents in the execution of tracks and paths in the Pacanguilla Town Center. To meet this objective, the project management methodology indicated in the PMBOK 6th Edition Guide was used, taking into consideration the following process: first, the identification of risks was carried out, identifying 19 risks, considered the most common and outstanding in works of this nature Likewise, the causes of each of them were identified, subsequently, a qualitative analysis of the risks was carried out and through the use of a probability and impact matrix, the result was 8 high-level risks, 7 moderate-level risks and 4 low-level risks, and, finally, control measures were developed to mitigate the risks, as well as a list of security standards that will allow total control of each of the risks. As a result of the entire procedure, it was possible to obtain a management proposal that meets the general objective, thus achieving a significant reduction in workplace accidents.

Keywords: *project management, identification, cause, probability, impact, control measures, safety standards*

Índice

Miembros del Jurado	i
Tesistas	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	v
Resumen	vi
Abstract	vii
INTRODUCCIÓN	1
1.1. Problema de Investigación	1
1.2. Enunciado del Problema	3
1.3. Objetivos	4
1.3.1. Objetivo General	4
1.3.2. Objetivos Específicos	4
1.4. Justificación del Estudio	4
MARCO DE REFERENCIA	5
2.1. Antecedentes del Estudio	5
2.1.1. Investigaciones Internacionales	5
2.1.2. Investigaciones Nacionales	6
2.2. Marco Teórico	8
2.2.1. Gestión	9
2.2.2. ¿Qué es un proyecto?	11
2.2.3. Clasificación de Proyectos de Construcción	12
2.2.4. Gestión de Proyectos	12
2.2.5. Gestión de Riesgos	13
2.2.5.1. Bases Conceptuales de Gestión de Riesgos	15
2.2.5.2. Gestión de Riesgos en Obras de Construcción	16
2.2.6. Planificar la Gestión de los Riesgos	17
2.2.7. Identificar los Riesgos	17
2.2.8. Análisis de Causa Raíz	19
2.2.9. Análisis Cualitativo de los Riesgos	19
2.2.10. Matriz de Probabilidad e Impacto	20
2.2.11. Planificar la Respuesta a los Riesgos	21
2.2.12. Implementar la Respuesta a los Riesgos	21
2.2.13. Monitorear los Riesgos	22

2.2.14. Accidentes Laborales	22
2.2.15. Accidente de Trabajo	24
2.3. Marco Conceptual	26
2.4. Sistema de Hipótesis	28
2.4.1. Hipótesis	28
2.4.2. Operacionalización de Variables	28
METODOLOGÍA	29
3.1. Tipo y Nivel de Investigación	29
3.1.1. De acuerdo a la orientación o finalidad	29
3.1.2. De acuerdo a la técnica de contrastación	29
3.2. Población y Muestra de Estudio	29
3.2.1. Población	29
3.2.2. Muestra	29
3.3. Diseño De Investigación	29
3.4. Técnicas e Instrumentos de Investigación	29
3.5. Procesamiento y Análisis de Datos	30
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	31
4.1. Roles y Responsabilidades de la Gestión de Riesgos en el Proyecto	31
4.2. Principales Actividades a Ejecutar en Proyectos de Pistas y Veredas	33
4.3. Identificación de los Riesgos	34
4.4. Análisis de Causa – Raíz	37
4.5. Análisis Cualitativo de Riesgos	38
4.5.1. Probabilidad de Ocurrencia	39
4.5.2. Nivel de Impacto	39
4.6. Medidas de Control	41
4.6.1. Estándares de Seguridad	44
4.6.1.1. Orden y Limpieza	44
4.6.1.2. Máquinas y Herramientas en General	45
4.6.1.2.1. Generalidades	45
4.6.1.2.2. Herramientas Mecánicas Portátiles	46
4.6.1.2.3. Herramientas Eléctricas	46
4.6.1.2.4. Herramientas de Mano	47
4.6.1.2.5. Otros	47

4.6.1.3. Escaleras Portátiles	47
4.6.1.4. Materiales Peligrosos	48
4.6.1.5. Equipo de Protección Personal	49
4.6.1.6. Protección Respiratoria	50
4.6.1.7. Conservación Auditiva	51
4.6.1.8. Energía Eléctrica	52
4.6.1.9. Andamios y Plataformas	53
4.6.1.9.1. Generalidades	53
4.6.1.9.2. Instalaciones de Andamios	53
4.6.1.10. Trabajos de Manipulación	54
4.6.1.11. Seguridad Conta Caídas	55
4.6.1.11.1. Generalidades	55
4.6.1.11.2. Definiciones	56
4.6.1.11.3. Normas Generales	57
4.6.1.11.4. Instalación de Líneas de Vida	58
4.6.1.11.5. Normas Finales	59
4.6.1.12. Plataformas para Trabajos en Altura	60
4.6.1.13. Prevención y Control de Incendios	61
4.6.1.13.1. El Fuego	62
4.6.1.13.2. Clases de Fuego	62
4.6.1.13.3. Extintores y Gabinetes Conta Incendios	63
4.6.1.13.4. Normas Legales	63
4.6.1.14. Señalización	64
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	66
CONCLUSIONES	67
RECOMENDACIONES	68
BIBLIOGRAFIA	69

Índice de Tablas

Tabla 1. Notificaciones de accidentes de trabajo por meses, según actividad económica 2019	2
Tabla 2. Tipo de notificaciones según actividad económica enero 2021	3
Tabla 3. Operacionalización de Variables	28
Tabla 4. Riesgos Identificados	35
Tabla 5. Causas relacionadas a los riesgos	37
Tabla 6. Matriz de probabilidad e impacto	39
Tabla 7. Evaluación cualitativa e los riesgos	40
Tabla 8. Medidas de control de los riesgos	42

Índice de Figura

Figura 1. Notificaciones de accidentes de trabajo, según actividad económica enero 2021	2
Figura 2. Clasificación de proyectos de construcción	12
Figura 3. Bases conceptuales de la gestión de riesgos	16
Figura 4. Ejemplo de matriz de probabilidad e impacto con esquema de puntuación	21
Figura 5. Estructura teórica y científica que sustenta la investigación	25

I. Introducción

1.1. Problema de Investigación

El distrito de Pacanga está conformado por el río Chamán, que nace en el cerro Quillón, en el distrito de San Gregorio, provincia de San Miguel, región de Cajamarca y que cruza el territorio de Pacanga de este a oeste, en sus linderos para echar sus aguas en tiempo de abundancia de la Corriente del Niño al Océano Pacífico.

El distrito de Pacanga tiene 24 centros poblados siendo en mayoría asentamientos de área rural, considerando a la ciudad de Pacanguilla como la ciudad con mayor concentración población. Los centros urbanos concentran al 72.4% de la población distrital y los centros rurales al 27.6% del total distrital.

La falta de pavimentos en las calzadas y veredas trae como consecuencia las restricciones en el transporte público y de mercadería. Lo que obliga a la población a efectuar grandes recorridos a pie, con la finalidad de acceder a dichos servicios en la ciudad. De tal manera, que diariamente los estudiantes y amas de casa tienen que realizar caminatas por calles polvorientas o embarradas hacia sus centros de estudios o de abastecimiento de productos alimenticios; situación que ha ocasionado accidentes peatonales, en muchos casos con graves consecuencias. Aunque el tránsito local es pequeño, la falta de calzadas en las vías origina mayores costos operativos de los vehículos, pérdidas de tiempo de viaje de los peatones y aislamiento con los centros de servicios y comercio.

La ejecución de pistas y veredas tendrá impacto en el mejoramiento de tránsito peatonal tanto como vehicular, a su vez, su ejecución intenta incorporar una nueva forma de producir desarrollo urbano en el espacio público para consolidar el distrito, buscando elevar la calidad de vida, y participación ciudadana en ella, con la finalidad de mejorar la accesibilidad a las viviendas.

En el Perú el sector construcción en la actualidad se encuentra muy acelerado, existe una gran demanda de ejecución de proyectos, sin embargo, es una de las industrias que presenta una de las tasas más altas de accidentes en el trabajo. En el reporte anual del año 2019 por parte del Ministerio de Trabajo y Promoción al Empleo, el sector construcción ocupó el cuarto lugar con respecto a todas las actividades económicas, con un 11.58%.

Tabla 1.

Notificaciones de accidentes de trabajo por meses, según actividad económica 2019

ACTIVIDAD ECONÓMICA	MESES												TOTAL	
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ABSOLUTO	%
AGRICULTURA, GANADERÍA, CAZA Y SILVICULTURA	14	27	25	32	39	29	42	27	24	30	27	21	337	0,97
PESCA	23	12	15	14	28	15	17	15	12	8	18	20	197	0,57
EXPLOTACIÓN DE MINAS Y CANTERAS	134	130	196	218	186	172	184	184	147	194	141	147	2 033	5,84
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	574	601	808	751	689	783	741	546	648	719	580	600	8 130	23,36
SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD, GAS Y AGUA	12	11	20	12	6	15	17	8	11	16	9	15	152	0,44
CONSTRUCCIÓN	257	396	328	367	374	306	343	325	309	379	304	343	4 031	11,58
COMERCIO AL POR MAYOR Y AL POR MENOR, REP. VEHÍC. AUTOM.	304	355	373	308	322	319	278	280	261	298	280	260	3 638	10,45
HOTELES Y RESTAURANTES	74	92	96	135	148	118	117	95	90	122	96	113	1 298	3,72
TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMUNICACIONES	310	347	330	349	348	395	386	327	359	350	310	312	4 123	11,85
INTERMEDIACIÓN FINANCIERA	8	2	1	8	7	4	3	5	6	6	2	3	55	0,16
ACTIVIDADES INMOBILIARIAS, EMPRESARIALES Y DE ALQUILER	463	550	689	558	561	491	538	539	513	510	539	489	6 440	18,51
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DEFENSA	74	58	73	67	51	72	53	62	78	70	73	64	785	2,28
ENSEÑANZA	5	5	14	20	12	19	13	20	10	15	6	17	156	0,45
SERVICIOS SOCIALES Y DE SALUD	130	136	147	118	142	110	132	92	129	131	103	104	1 474	4,24
OTRAS ACTIV. SERV. COMUNITARIOS, SOCIALES Y PERSONALES	139	174	178	170	139	178	161	135	125	193	174	177	1 943	5,58
TOTAL	2 521	2 986	3 293	3 127	3 052	3 026	3 025	2 660	2 722	3 041	2 652	2 585	34 900	100,00

En lo que va el presente año, en enero 2021 el sector construcción reporta el 16.48% de accidentes de trabajo, ocupando un tercer lugar con respecto a las otras actividades económicas.

Figura 1.

Notificaciones de accidentes de trabajo, según actividad económica enero 2021

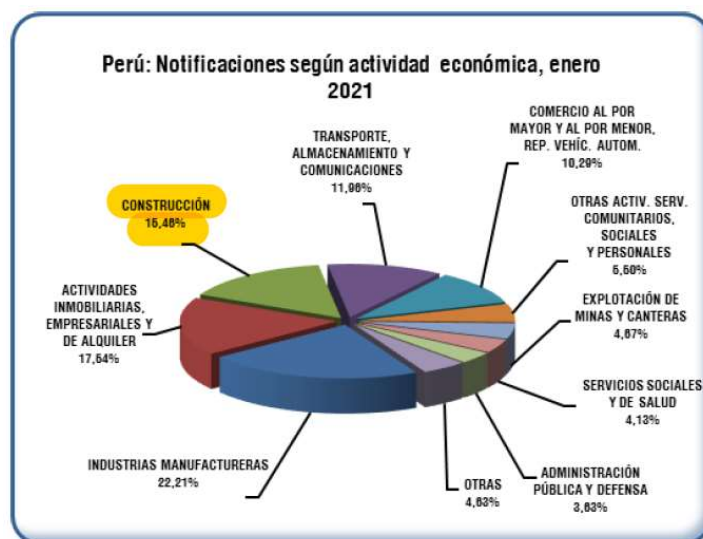


Tabla 2.*Tipo de notificaciones, según actividad económica enero 2021*

ACTIVIDAD ECONÓMICA	TIPO DE NOTIFICACIONES				TOTAL
	ACCIDENTES MORTALES	ACCIDENTES DE TRABAJO	INCIDENTES PELIGROSOS	ENFERMEDADES OCUPACIONALES	
AGRICULTURA, GANADERÍA, CAZA Y SILVICULTURA	2	18	-	-	20
PESCA	-	17	-	-	17
EXPLOTACIÓN DE MINAS Y CANTERAS	3	101	8	-	112
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	3	526	4	-	533
SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD, GAS Y AGUA	1	7	1	-	9
CONSTRUCCIÓN	1	370	-	-	371
COMERCIO AL POR MAYOR Y AL POR MENOR, REP. VEHÍC. AUTOM.	1	245	1	-	247
HOTELES Y RESTAURANTES	-	43	-	-	43
TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMUNICACIONES	-	283	4	-	287
INTERMEDIACIÓN FINANCIERA	-	17	-	-	17
ACTIVIDADES INMOBILIARIAS, EMPRESARIALES Y DE ALQUILER	1	419	1	-	421
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DEFENSA	-	87	-	-	87
ENSEÑANZA	-	5	-	-	5
SERVICIOS SOCIALES Y DE SALUD	-	96	-	3	99
OTRAS ACTIV. SERV. COMUNITARIOS, SOCIALES Y PERSONALES	1	128	3	-	132
HOGARES PRIVADOS CON SERVICIO DOMÉSTICO	-	-	-	-	-
TOTAL	13	2 362	22	3	2 400

Cada vez es mayor la preocupación por mejorar las condiciones de vida de los trabajadores del sector de la construcción, y reducir considerablemente los índices de accidentabilidad. Debido a esto y a las normativas nacionales, es necesaria la implementación de una gestión de proyectos de tal manera que se controle constantemente la actividad laboral del personal, y así, reducir los riesgos de accidentes, brindándole al trabajador un adecuado ambiente de trabajo, y a su vez, su rendimiento sea el óptimo.

Por las condiciones laborales en sitios de trabajo, la falta de capacitación adecuada para los obreros, y el uso indebido del equipo de protección, se puede ocasionar al trabajador lesiones considerables o incluso llegar a producir invalidez temporal o permanente. En los proyectos de ejecución de pistas y veredas se observa que, los trabajadores constantemente se encuentran expuestos a riesgos de accidentes de trabajo, como consecuencia de las tareas que involucran la ejecución de este tipo de proyectos, para lo cual se debe gestionar adecuadamente los riesgos a presentarse en las diferentes actividades del proyecto.

1.2. Enunciado del Problema

¿Cómo influye la gestión de proyectos en la reducción de riesgos de accidentes en la ejecución de pistas y veredas en el Centro Poblado de Pacanguilla?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

- Establecer una gestión de proyectos para reducir los riesgos de accidentes en la ejecución de pistas y veredas en el Centro Poblado de Pacanguilla

1.3.2. Objetivos Específicos

- Identificar los riesgos de accidentes que se pueden presentar durante la ejecución de pistas y veredas.
- Realizar un análisis para determinar la prioridad de los riesgos
- Establecer medidas de control para prevenir los riesgos de accidentes durante la ejecución de pistas y veredas.

1.4. Justificación del Estudio

Este tema es de vital importancia en el sector de la construcción, pese a que existen leyes y reglamentos en materia de prevención de accidentes, aún falta mucho por hacer en cuanto a su aplicación; teniendo en cuenta que, en las empresas dedicadas a este rubro, la mano de obra es el elemento más importante, se debe brindar mayor énfasis en lo que respecta a su cuidado, eficiencia y rendimiento.

La Gestión de proyectos para la reducción de riesgos de accidentes, permitirá un compromiso de responsabilidad por parte de todas las autoridades tanto públicas, como privadas; con la finalidad de controlar de manera eficaz y efectiva los riesgos presentes en el proyecto. Las empresas constructoras al contar con un personal que se siente motivado y seguro en el ambiente y en las condiciones en la que se encuentra laborando, tendrán un mejor nivel de desarrollo y grado de competitividad.

Un control sobre los accidentes en obra, permitirá que las entidades tomen conciencia sobre el tema, y le den la importancia requerida. Al contar con una gestión de proyectos en la reducción de riesgos de accidentes servirá como una herramienta clave que permitirá controlar y exigir la mejora de las condiciones de trabajo de los empleados. Para lograr obtener rendimientos óptimos que en la práctica significa tiempo y dinero.

Esta investigación está orientada a elaborar una propuesta de gestión de proyectos que reduzca los riesgos de accidente en la ejecución de pistas y veredas, y de esta manera, ayudar a futuros proyectos similares a seguir un enfoque metodológico con el fin de asegurar que en los procesos a realizarse en la ejecución del proyecto no existan problemas que afecten la integridad de los trabajadores y se logren a los objetivos del proyecto libres de accidentes de trabajo.

II. Marco de Referencia

2.1. Antecedentes del Estudio

2.1.1. Investigaciones Internacionales

- La investigación de Varela (2015) de la Universidad Militar Nueva Granada está enfocada en la “implementación del PMBOK como guía en la gestión de riesgos, para el proyecto construcción de un tercer carril de adelantamiento en la vía Chía-Mosquera-Girardot y Ramal Soacha”, teniendo como resultado que “dicha evaluación permitió identificar los principales interesados del proyecto, definir los impactos más relevantes en los procesos ambientales a su vez elaborar una matriz de riesgos la cual permitió la identificación y valoración de los riesgos asociados a la ejecución de la obra. Adicionalmente permitió crear planes de trabajo para la mitigación o eliminación de los riesgos y en caso de encontrar alguna desviación definir los seguimientos y controles necesarios con los cuales se pretende evitar que se incurra en eventos adversos al desarrollo del proyecto” (p.2).
- En el 2014, Bastos elaboró la tesis de maestría titulada “Plan de gestión de proyecto para obras civiles complementarias en el campamento Padilla de Aux - Colombia” el presente documento contiene un plan para la dirección de un proyecto y, en el cual, “definen las herramientas y técnicas que fueron implementadas para desarrollar las áreas del conocimiento de la Guía del PMBOK. Es un referente para gerentes de proyectos. Este plan de gestión se realiza con el fin de generar un direccionamiento que conlleve al logro del éxito mediante el establecimiento de las directrices iniciales para formula los planes de gestión en las bases de ejecución, control y seguimiento, y cierre y así determinar elementos clave de cada una de las áreas de gestión buscando minimizar el riesgo reduciendo la incertidumbre que rodea el proyecto y el propósito de elevar el nivel de éxito del proyecto, para ello se hace necesario concebir una serie de elemento ineludibles en la correcta planeación de su desarrollo, definiendo las líneas de base del proyecto compuestas por los planes de gestión, En esta investigación se buscó mitigar el desgaste en costo y tiempo que implica una buena y acertada planeación” (p.14).
- Banda Guillén Andrés Alejandro y Manya Barrionuevo Miguel Orlando (2018), desarrollaron la investigación titulada “Gestión de proyectos con la metodología

estándar del PMBOK 6.0 del Project Management Institute en el tramo de las estaciones la Magdalena y San Francisco en la construcción de la línea 1 del Metro de Quito” en la cual concluyen:

- La estandarización de los procesos descritos por el PMBOK, aplicado a cualquier tipo de organización o empresa, ayudan a desarrollar un proyecto eficaz y eficiente, en donde se puede realizar un seguimiento detallado de la metodología aplicada para la disminución de errores en el desarrollo del proyecto o producto.
- Un adecuado manejo de planificación e identificación de los riesgos nos sirve ostensiblemente a prevenir o a estar preparados ante futuro eventos que no están previstos en la línea base del proyecto.
- Cualificar riesgos es una actividad clave ya que califica por categorías al riesgo para una futura toma de decisiones en base a la factibilidad de ocurrencia del mismo con parámetros tan importantes como son la probabilidad, el impacto, la duración entre otras.
- Cuantificar el riesgo es dar el siguiente paso al punto anterior ya que califica numéricamente al riesgo en función de la probabilidad y el impacto lo cual nos da como producto la incidencia que tiene el mismo en el proyecto si llegara a suceder con el cual calificamos también su priorización en el proyecto y así determinar futuras acciones a realizarse en función de estos parámetros del riesgo.
- Mediante todo esto se realizó los planes de contingencia ante la presencia de dichos riesgos para una mejor toma de decisiones adecuada sin afectar a las demás líneas bases del proyecto o tomando las acciones correctivas del caso.

2.1.2. Investigaciones Nacionales

- La investigación de Chuquiruna & Guzmán (2019) titulada “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 “proponer una gestión de proyectos con el fin de reducir los riesgos presentes en la ejecución de muros anclados. Para cumplir con este objetivo se elaboró una propuesta de plan de gestión de riesgos para la ejecución de muros anclados en proyectos de edificaciones multifamiliares en el distrito de Miraflores año-2019, para el estudio se identificaron los riesgos materializados en proyectos que cumplieron con los criterios definidos. De igual forma, con el objetivo de planificar,

identificar, analizar y elaborar un correcto plan de gestión de riesgos, se desarrolló la investigación siguiendo los lineamientos propuestos por la guía PMBOK 6ta edición. La metodología que se utilizó fue la de planificar la gestión de los riesgos, identificar los riesgos, realizar el análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos y por último planificar la respuesta a los riesgos. Al realizar los procesos mencionados anteriormente, se logró obtener una propuesta de gestión que cumpla con el objetivo general. Los resultados obtenidos del estudio determinaron una lista de riesgos de mayor prioridad, por lo que, utilizando la propuesta elaborada de gestión de riesgos realizada en la investigación, 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).

- En el 2016, Mendoza desarrollo la investigación “Plan de gestión de obra aplicado en un edificio residencial”, en donde, “se desarrollan herramientas y metodologías para aplicar en la Gestión del Proyecto de Construcción, dichas herramientas son detalladas y desarrolladas en 6 capítulos que van desde la transferencia de la información, es decir la especificación de los alcances referidos en el contrato con el cliente; seguidos por los lineamientos para la correcta clasificación de la información, que permite obtener la información ordenada como también menor cantidad de interferencia en los resultados que se espentan trabajar de acuerdo a las herramientas de Control de Plazo y Costo que se desarrollaron a lo largo de la tesis. También se plantean herramientas que permiten obtener mejoras en la productivas de la mano de obra y por último se desarrolla como deben de interactuar todas las herramientas desarrollo” (p.2).
- Gordillo Otárola Víctor Manuel (2014). De la Universidad de Piura elabora la tesis “Evaluación de la gestión de proyectos en el sector construcción del Perú” que tuvo como objetivo principal “conocer las características y causas principales de la problemática que viene atravesando la gestión de proyectos en las empresas constructoras del Perú. El trabajo de investigación es analítico y de nivel comparativo. Permite evaluar comparaciones y hacer un análisis de las características individuales del sector construcción. Adicionalmente, se define la investigación como mixta en relación a las fuentes de información que utiliza, porque combina el enfoque cualitativo y cuantitativo para recopilar y analizar los datos. Se realizaron un total de 263 encuestas. Estas se hicieron en entrevistas interpersonales, por teléfono o correo electrónico. Los resultados obtenidos, en

síntesis, señalan, que existe una desarticulación entre la planificación y el control de los proyectos. Lo primero se ejecuta de una manera muy limitada, resumiéndolo solo a un cronograma y presupuesto, y sin prevenir lo que luego será el control. Por otro lado, el control carece del uso de técnicas analíticas basadas en indicadores y los pocos que hacen uso de ellas, lo hacen bajo criterios no adecuados. Se recomienda la necesidad de gestionar los proyectos con una visión holística a lo largo de todas sus fases, donde el aspecto técnico y de la gestión, se integren de manera sinérgica”.

- La investigación de Gómez (2016) tuvo como objetivo “desarrollar un modelo para gestionar un proyecto de construcción de edificaciones con éxito, diseñar sistemáticamente diversas técnicas y herramientas para el análisis, tanto en el ámbito estratégico como operacional de los proyectos de edificaciones. Si bien el objetivo principal de esta investigación fue lograr el éxito de los proyectos, garantizando el cumplimiento de los plazos contractuales de los mismos, en esta investigación se planteó un Modelo de Gestión que contribuya a obtener mejores resultados en los proyectos, planificando y considerando variables cuantitativas y cualitativas, con la cuales se espera lograr de manera eficiente los objetivos del proyecto en alcance, tiempo y costo. La propuesta de esta investigación consta de procesos, procedimientos y formatos debidamente estructurados e integrados sistemáticamente, este modelo de gestión sirvió de guía para la simulación de un proyecto de edificaciones en la región Tacna para desarrollar su planificación de manera sistémica, logrando que los profesionales contratistas mejoren su gestión de proyectos y operaciones a la forma tradicional que acostumbraban hacerlo”.

2.2. Marco Teórico

El PMBOK es una guía que describe una lista de buenas prácticas para ser utilizadas por un Project Manager para alcanzar de mejor manera los objetivos de un proyecto, y así proporcionar más seguridad y control a los interesados y dueños. Esta guía está orientada desde el punto de vista del mandante de un proyecto, pero tiene herramientas y técnicas de la gestión de riesgo que pueden ser adaptadas por un contratista a sus propios riesgos. (Lyon, 2016, p.13)

2.2.1. Gestión

“La gestión puede definirse como el proceso que emprende una o más personas con el objetivo de coordinar las actividades laborales de otro grupo de individuos. Otra forma de definir este término es como la capacidad con que cuenta una organización para definir sus propósitos y posteriormente alcanzarlos utilizando los recursos disponibles de manera eficiente”.

“De estas definiciones se desprende el hecho de que la gestión es un proceso, con determinadas funciones y actividades a ser desarrolladas por los gestores. También se puede entender a la gestión como disciplina, ya que constituye una acumulación de conocimientos, con principios, conceptos y teorías”. (Rebolledo, 2012, p 55)

La gestión implica la búsqueda de la calidad. La calidad posee ocho dimensiones, las cuales se presentan a continuación:

- Rendimiento: Es una característica operativa del producto o servicio, que mide lo generado a partir de los recursos utilizados.
- Características: Dentro del enfoque de calidad se valoran los extras o complementos que se ofrecen con el producto o servicio.
- Confiabilidad: La probabilidad de ausencia de defectos o averías durante el uso del producto, por un tiempo específico.
- Conformidad: Mide el grado en que el diseño del producto y sus características operativas cumplen las normas establecidas, es decir que reúne las condiciones ofrecidas a los clientes.
- Durabilidad: Tiempo de vida del producto o de los beneficios obtenidos por el servicio.
- Utilidad: La facilidad con la que puede ser reparado el producto por un usuario no capacitado.
- Estética: El aspecto, tacto, gusto u olor del producto. Esto varía notablemente de un producto a otro.
- Calidad percibida: Mide la percepción que tiene el cliente de la calidad con la que cuenta el producto o servicio. (Garvin, 2009, p.35)

Gordillo (2014) afirmó lo siguiente:

El gestor es la persona encargada de liderar el proceso de gestión. Esta persona debe poseer ciertas cualidades que le permitan aplicar su capacidad y desempeñar diversos roles de gestión. A continuación, se presenta un listado de 10 cualidades propias de un gestor exitoso.

- Da una dirección clara: Establece objetivos explícitos, junto con normas precisas para el personal. Los gestores guían al personal informando oportunamente sobre los objetivos generales o grupales, pero también ayuda a establecer metas individuales para los colaboradores. Promueve la participación de su personal en la determinación de los objetivos, delegando responsabilidades de manera clara y precisa.
- Estimula la comunicación abierta: Se muestran honestos y directos con el personal, contribuyendo a crear un ambiente de franqueza y de confianza.
- Prepara y apoya a su personal: Lo cual indica que trabaja de forma constructiva, ayudando a los demás colaboradores. Uno de los principales aspectos del liderazgo eficaz es representar a los subordinados ante los superiores.
- Brinda reconocimiento: De manera objetiva, están dispuestos a otorgar reconocimientos por el buen desempeño de los empleados. Las recompensas que se brindan guardan proporción con los logros alcanzados y el rendimiento en el trabajo, por encima de la antigüedad o de las relaciones personales.
- Establece controles: Hace un seguimiento permanente a los asuntos y acciones importantes, proporcionando retroalimentación de forma oportuna.
- Selecciona e incorpora al personal idóneo: Atrae a los mejores talentos, en términos de capacidades y aptitudes, para que en conjunto se cumplan los objetivos de la empresa y lograr la visión.
- Conoce las implicaciones financieras de sus decisiones: Para ser un buen gestor es esencial estar consciente de los costos y gastos que generan sus decisiones, ya que estos afectarán el beneficio de la organización. También deben estar atentos a las variaciones en ingresos que puedan llegar a presentarse.
- Estimula la innovación y el surgimiento de nuevas ideas: Incluso en las organizaciones conservadoras es primordial que los líderes promuevan el surgimiento de soluciones innovadoras, las cuales redundarán en la competitividad y el rendimiento económico.
- Toma decisiones claras: No entran en debates, sino que toma decisiones de manera oportuna. Así brindan una dirección clara para los subordinados.

- Mantiene un alto nivel de integridad: Ganándose el respeto de sus subordinados al actuar de forma ética y cónsona. (p.26)

2.2.2. ¿Qué es un proyecto?

Pinto (2015) lo define como:

Un proyecto es una iniciativa única con un principio y un final, llevada a cabo por personas para alcanzar las metas establecidas dentro de los parámetros de alcance, costo, tiempo y calidad.

También puede considerarse como una serie de actividades y tareas que:

- Tienen un objetivo específico que se completará con determinadas especificaciones.
- Tienen definida la fecha de inicio y de terminación.
- Tienen fondos limitados.
- Consume recursos humanos y no humanos (es decir, dinero, materiales y equipos). (p.560)

El Project Management Institute (2017) manifiesta que “generalmente las personas que lideran instituciones inician proyectos en base a demandas que requieren sus organizaciones o comunidades, existiendo cuatro categorías fundamentales que ilustran el contexto de un proyecto”.

La Guía del PMBOK (2017) define a un proyecto como: “un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final definidos”.

Un proyecto surge como respuesta a una problemática o a una oportunidad, buscando convertir una idea en una realidad. Puede definirse al proyecto como la ruta para la adquisición de un conocimiento específico en una determinada área o situación en particular. Esto se hace a través de la recolección y el análisis de datos. Entonces se entiende que el proyecto es una herramienta o instrumento que pretende recopilar, crear y analizar, de forma sistemática, un conjunto de datos y antecedentes, para la obtención de resultados esperados (Thompson, 2011). Sin embargo, es necesario aclarar que las acciones que constituyen un proyecto no pueden ser repetitivas, debiendo tener una duración específico y estar formalmente organizadas (Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, 2010).

2.2.3. Clasificación de Proyectos de Construcción

La guía PMBOK (2017) no define una clasificación para los proyectos de construcción. Por este motivo, se ha adaptado la clasificación que se relacionada con el uso final de los proyectos.

El detalle de la clasificación completa se presenta en la siguiente figura 2:

Figura 2.

Clasificación de proyectos de construcción.



2.2.4. Gestión de Proyectos

(Chuquiruna y Guzmán, 2019) señalan que PMBOK 6ta edición define la gestión de proyectos como:

“La gestión de proyectos ofrece una serie de directrices que orientan la gestión y dirección de proyectos, válidas para la gran mayoría de proyectos. Sin embargo, este método no debe concebirse como algo cerrado, se entiende que facilita información sobre los procesos que se pueden llevar a

cabo para una gestión eficaz, y diferentes técnicas y herramientas útiles, pero los contenidos expuestos deben ser adaptados a las peculiaridades de cada proyecto. Según este enfoque, todos los proyectos se componen de procesos, que deben ser seleccionados previamente, que necesitan de una serie de áreas de conocimiento para poder ser aplicados”. (p. 17)

(Gordillo, 2014) manifiesta que.

“La gestión de proyectos es ampliamente documentada por el Project Management Institute (PMI). Esta organización que publicó el Cuerpo de Conocimiento de la Gerencia de Proyectos, conocido como PMBOK Guide por sus siglas en inglés (Project Management Body of Knowledge). En este estándar se establece que la gestión de proyectos se desarrolla a través de procesos, y aunque todos los proyectos presentan procesos de 2 categorías: orientados al producto y orientados a la gestión, este estándar se enfoca en lo segundo, esto porque los procesos de gestión son transversales a todo tipo de proyecto, en cambio los procesos orientados al producto, sí dependerán del tipo de proyecto”. (p.30)

2.2.5. Gestión de Riesgos

(Chuquiruna y Guzmán, 2019) indican que:

“PMBOK 6ta edición define la gestión de proyectos como la Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, análisis, planificación de respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos de un proyecto. Los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto son aumentar la probabilidad y/o el impacto de los riesgos positivos y disminuir la probabilidad y/o el impacto de los riesgos negativos, a fin de optimizar las posibilidades de éxito del proyecto” (p. 19).

La guía PMBOK 6ta edición (2017) nos indica que: “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”.

- Los procesos de Gestión de los Riesgos del Proyecto son:
- **Planificar la Gestión de los Riesgos.** - El proceso de definir cómo realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto.
 - **Identificar los Riesgos.** - El proceso de identificar los riesgos individuales del proyecto, así como las fuentes de riesgo general del proyecto y documentar sus características.
 - **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.
 - **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.
 - **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.
 - **Implementar la Respuesta a los Riesgos.** - El proceso de implementar planes acordados de respuesta a los riesgos.
 - **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 (p.395).

(Cáceda, 2016) en su investigación manifiesta que:

“Seguridad y riesgo ocupacional Puede ser definido como la posibilidad de ocurrencia de un evento en el ambiente de trabajo, de características negativas (produzca daño) y con consecuencia de diferente severidad; este evento puede ser generado por una condición de trabajo directa, indirecta o confluyente, capaz de desencadenar alguna perturbación en la salud o integridad física del trabajador como también daños materiales, equipos. Riesgo laboral inminente: Es aquel riesgo que tiene las siguientes características”: (p.56)

- Que racionalmente resulte probable
- Que se materialice en un futuro inmediato
- Que suponga daño grave a la salud de los trabajadores

Conceptos Clave para la Gestión de los Riesgos del Proyecto

“Todos los proyectos son riesgosos, ya que son emprendimientos únicos con diferentes grados de complejidad que tienen como objetivo ofrecer beneficios. Se dedican a esto dentro de un contexto de restricciones y suposiciones al tiempo que responden a las expectativas de los interesados, las que pueden ser contradictorias y cambiantes. Las organizaciones deben elegir enfrentar el riesgo del proyecto de una manera controlada e intencional para crear valor equilibrando al mismo tiempo el riesgo y la recompensa”.

“La Gestión de los Riesgos del Proyecto tiene como objetivo identificar y gestionar los riesgos que no estén contemplados en los demás procesos de la dirección de proyectos. Cuando no se manejan, estos riesgos tienen el potencial de hacer que el proyecto se desvíe del plan y no logre los objetivos definidos para el mismo. En consecuencia, la efectividad de la Gestión de los Riesgos del Proyecto está directamente relacionada con el éxito del mismo”.

“El riesgo existe en dos niveles dentro de cada proyecto. Cada proyecto presenta riesgos individuales que pueden afectar la consecución de los objetivos del mismo. También es importante tener en cuenta el grado de riesgo de la totalidad del proyecto, el que surge de la combinación de los riesgos individuales del proyecto y otras fuentes de incertidumbre. Los procesos de Gestión de los Riesgos del Proyecto abordan ambos niveles de riesgo en los proyectos, y estos se definen de la siguiente manera”:

- ❖ Riesgo individual del proyecto, es un evento o condición incierta que, si se produce, tiene un efecto positivo o negativo en uno o más de los objetivos del proyecto.
- ❖ 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 (Guía PMBOK 6ta edición, 2017, p.397).

2.2.5.1. **Bases Conceptuales de Gestión de Riesgo.** 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 Figura 14, se puede apreciar los conceptos más importantes de para una buena gestión de riesgos representadas en un mapa de procedimientos. (p.1)

Figura 3.

Bases conceptuales de la gestión de riesgos.



2.2.5.2. Gestión de Riesgos en Obras de Construcción. Córdova (2017) sostiene que las bases conceptuales de gestión de riesgos en obras de construcción como:

Un enfoque en la gestión de riesgos se denomina al evento que, de ocurrir en el futuro, logra tener un mínimo impacto en algunos de los objetivos del proyecto a través de un proceso planificado y ordenado de identificación y evaluación de las consecuencias del riesgo. Los objetivos pueden incluir al alcance, el cronograma, el precio y la calidad de la obra.

a) Previsibles: Cuando son riesgos conocidos en los proyectos, así es posible identificarlos y gestionarlos. Este artículo está enfocado en este tipo de riesgos.

b) Imprevisibles: Cuando los riesgos no se pueden identificar o gestionar a menudo y no hay mucho que hacer al respecto. Ocurre en terremotos y tsunamis inesperados. (p.11)

2.2.6. Planificar la Gestión de los Riesgos

(Chuquiruna y Guzmán, 2019) mencionan que:

“Planificar la Gestión de los Riesgos es 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” (p. 21).

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

El proceso Planificar la Gestión de los Riesgos debe iniciarse tan pronto como se conciba el proyecto y debe completarse tempranamente durante el mismo. Puede que sea necesario volver a examinar este proceso posteriormente en el ciclo de vida del proyecto, por ejemplo, en un cambio de fase principal, o si el alcance del proyecto cambia significativamente, o si un examen posterior de la efectividad de la gestión de los riesgos determina que el proceso de Gestión de los Riesgos del Proyecto requiere modificación. (pp. 401-408)

(Guzmán, 2019) manifiesta que “del concepto definido por el PMBOK se entiende que, planificar la gestión de los riesgos es lograr definir las actividades de gestión del proyecto donde se presentan los posibles riesgos relacionados a la importancia de los procesos. Para la investigación se identificaron las actividades que se desarrollan durante la ejecución de obra de manera que se pudo identificar los riesgos posibles a presentarse y se desarrolló una adecuada gestión del proyecto” (p.81).

2.2.7. Identificar los Riesgos

(Chuquiruna y Guzmán, 2019) señalan que:

PMBOK 6ta edición 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. 22).

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) 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.
- d) Análisis de causa raíz: El análisis de causa raíz es una técnica específica para identificar un problema, determinar las causas subyacentes que lo ocasionan y desarrollar acciones preventivas. (p.414-415)

(Guzmán, 2019) manifiesta que, “el riesgo existe en todo tipo de proyecto, entendemos por riesgo a el evento o condición incierta que de producirse puede generar un efecto negativo o positivo en los objetivos del proyecto. Como lo define la guía PMBOK realizar la identificación de los riesgos en un proyecto es necesario e importante, debido a que de esta

manera se logran identificar los posibles riesgos a presentarse, pudiendo determinar las posibles causas de estos, de esta manera se logra reunir información necesaria para realizar un posterior análisis, logrando brindar datos y referencias para plantear medidas de respuestas adecuadas según el riesgo a presentarse. Para generar una lista de riesgos, primero se debe tener en claro los objetivos del proyecto, ya que la importancia de implementar una gestión de riesgos se debe a la necesidad de evitar, mitigar o aceptar estos riesgos y lograr cumplir con los objetivos del proyecto, que por lo general en la construcción son el costo, tiempo, calidad y alcance (p.81).

2.2.8. Análisis de Causa Raíz

La guía PMBOK 6ta edición (2017) define el análisis de causa raíz, como:

Una técnica analítica utilizada para determinar el motivo subyacente básico que causa una variación, un defecto o un riesgo. Más de una variación, defecto o riesgo pueden deberse a una causa raíz. También puede ser utilizado como una técnica para identificar las causas raíz de un problema y solucionarlas. Cuando se eliminan todas las causas raíz de un problema, el problema no se repite (p. 292).

(Guzmán, 2019) nos dice que, “el análisis de causa raíz se utiliza para determinar las causas que ocasionan un problema, esto con la finalidad de desarrollar acciones preventivas” (p.92).

2.2.9. Análisis Cualitativo de los Riesgos

La guía PMBOK 6ta edición (2017) define la realización del análisis cualitativo, 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)

Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos es 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. (Guzmán, 2019, p. 27)

(Guzmán, 2019) indica que, “realizar el análisis cualitativo de los riesgos es sumamente importante porque de esta manera se identifica la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo con la finalidad de conocer que riesgos son más probables de presentarse, conocer el impacto que estos generan al materializarse y así definir que riesgos generan mayor prioridad para los objetivos del proyecto” (p.97).

2.2.10. 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).

(Guzmán, 2019) en su investigación determina que “una matriz de probabilidad e impacto es una herramienta de análisis cualitativo de riesgos que nos permite establecer prioridades en cuanto a los posibles riesgos de un proyecto en función tanto de la probabilidad de ocurrencia como de la probabilidad de impacto” (p.104).

Figura 4.

Ejemplo de matriz de probabilidad e impacto con esquema de puntuación.

		Amenazas					Oportunidades						
Probabilidad	Muy alta 0,90	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72	0,72	0,36	0,18	0,09	0,05	Muy alta 0,90	
	Alta 0,70	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56	0,56	0,28	0,14	0,07	0,04	Alta 0,70	
	Mediana 0,50	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40	0,40	0,20	0,10	0,05	0,03	Mediana 0,50	
	Baja 0,30	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24	0,24	0,12	0,06	0,03	0,02	Baja 0,30	
	Muy baja 0,10	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01	Muy baja 0,10	
		Muy bajo 0,05	Bajo 0,10	Moderado 0,20	Alto 0,40	Muy alto 0,80	Muy alto 0,80	Alto 0,40	Moderado 0,20	Bajo 0,10	Muy bajo 0,05	Probabilidad	
Impacto negativo						Impacto positivo							

2.2.11. Planificar la Respuesta a los Riesgos

(Chuquiruna y Guzmán, 2019) definen la planificación a la respuesta a los riesgos de la gestión de riesgos como:

“Planificar la Respuesta a los Riesgos es el proceso de desarrollar opciones, seleccionar estrategias y acordar acciones para abordar la exposición general al riesgo del proyecto, así como para tratar los riesgos individuales del proyecto. 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” (p. 29).

(Guzmán, 2019) define la planificación de respuesta a los riesgos como el proceso de desarrollar estrategias que logren abordar la exposición a los riesgos identificados, determinando planes de respuesta que comprendan estrategias y acciones que reduzcan los riesgos a presentarse, evitando que estos logren materializarse (p.114).

2.2.12. Implementar la Respuesta a los Riesgos

(Chuquiruna y Guzmán, 2019) indican que PMBOK 6ta edición define la implementación a la respuesta a los riesgos de la gestión de riesgos como:

“Implementar la Respuesta a los Riesgos es el proceso de implementar planes acordados de respuesta a los riesgos. El beneficio clave de este proceso es que asegura que las respuestas a los riesgos acordadas se ejecuten tal como se planificaron, a fin de abordar la exposición al riesgo del proyecto en general, 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. 30)

2.2.13. Monitorear los Riesgos

(Chuquiruna y Guzmán, 2019) manifiestan que:

“Monitorear los Riesgos es el proceso de monitorear la implementación de los planes acordados de respuesta a los riesgos, hacer seguimiento a los riesgos identificados, identificar y analizar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a lo largo del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que permite que las decisiones del proyecto se basen en la información actual sobre la exposición al riesgo del proyecto en general y los riesgos individuales del proyecto.” (p. 31)

2.2.14. Accidentes Laborales

El sector de la construcción es uno de los rubros económicos con mayor riesgo para el trabajador, pues es claro que los riesgos a los cuales se expone el personal son de carácter alto, es decir, tienen un gran impacto permanente sobre la persona ya que las consecuencias pueden ir desde una pequeña lesión hasta la invalidez o la muerte. Durante los últimos años se ha intentado conocer las causas de accidentes laborales en la construcción y gracias a eso se ha incrementado el nivel de conciencia de las empresas y de los trabajadores hacia la higiene y la seguridad industrial, sin embargo, continuamente se presentan accidentes en los lugares donde existen obras civiles. Este enfoque ha tenido aceptación por parte de las empresas pues se ha demostrado el enorme beneficio económico que se genera al implementar programas de salud y seguridad en las empresas, dando así a un crecimiento en el sector en los últimos años. (Solano, 2010, p.18)

Según cifras de la OIT (2017):

En el Perú ocurren 18 muertes al año en accidentes de trabajo de un total de cien mil empleados y estas ocurren principalmente en los sectores construcción, industria y minería. Según el Ministerio de Vivienda del Perú, actualmente la construcción es uno de los principales motores de la economía, que contribuye a la generación de muchos puestos de trabajo. Sin

embargo, la diversidad de labores que se realizan en la construcción de una edificación ocasiona muchas veces accidentes y enfermedades en los trabajadores.

Charca (2020) manifiesta que los accidentes laborales “van ser todos los sucesos repentinos que sobrevengan causados o con ocasión de algún trabajo y que termine produciendo una o varias lesiones orgánicas en los trabajadores, perturbaciones funcionales, invalidez o fallecimiento de este. También se considera así a todo aquel que se produzca al momento de ejecutar alguna orden de los empleadores, o mientras se ejecutan labores bajo su autoridad fuera del entorno laboral y horario de este”. Según la gravedad de estos, los accidentes laborales con lesión personal se clasifican en: (p.24)

- Accidentes Leves: Sucesos cuyas lesiones, resultado de las evaluaciones médicas, van a generar en la persona accidentada descansos breves con retorno rápido (como máximo un día) a su labor habitual.
- Accidentes Incapacitantes: sucesos cuyas lesiones, resultado de las evaluaciones médicas, van a dar un des.can.so, ausencias laborales justificadas y tratamientos. Para fines estadísticos no se van tomar en cuenta los días que ocurrieron los accidentes. Según el gra.do de incapacidad del accidente laboral estos:
Puede ser:
 - Totales Temporales: cuando las lesiones generan en la persona accidentada la incapacidad de hacer uso de su cuerpo; se va otorgar tra.tamien.to mé.di.co hasta que esta persona se recupere.
 - Parciales Permanentes: cuando las lesiones generan la pérdida parcial de miembros u órganos o alguna función de estos.
 - Totales Permanentes: Va ser cuando las lesiones generen las pérdidas anatómicas o funcionales totales de miembros u órganos; o de alguna función de estos. Son consideradas a partir de la pérdida del de.do meñique.
- Accidentes Mortales: Sucesos cuya lesión va producir el fallecimiento del colaborador. Para fines de origen estadístico se van a considerar las fechas de los decesos.

2.2.15. Accidente de Trabajo

El D.S. 055-2010-EM, define riesgo como la combinación de probabilidad y severidad reflejada en la posibilidad de que un peligro cause pérdida o daño a las personas, a los equipos, a los procesos y/o al ambiente de trabajo. Existe un instinto humano de preservación de los recursos de la empresa, entre ellos, tenemos al factor humano y a los equipos. Necesariamente existe un fin y justificación de las medidas de seguridad. Recurrimos a las líneas fundamentales de la filosofía del derecho, el cual guarda relación con la prevención o seguridad en el trabajo. El mayor riesgo de accidentabilidad lo constituye las caídas a distinto nivel debido a la altura de las plataformas o niveles. Este riesgo es contrarrestado con éxito a través de controles operacionales de prevención. (Cáceda, 2016, p. 66)

El Reglamento de la ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el trabajo- D.S. N° 005-2013 TR, Artículo 26° dice, el empleador está obligado a:

- a) Garantizar que la seguridad y salud en el trabajo sea una responsabilidad conocida y aceptada en todos los niveles de la organización.
- b) Definir y comunicar a todos los trabajadores, cual es el departamento o área que identifica, evalúa o controla los peligros y riesgos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo de igual modo el artículo 27, El empleador, en cumplimiento del deber de prevención y del Artículo 27 de la ley, garantiza que los trabajadores, sean capacitados en materia de prevención. La formación debe estar centrada.

El Artículo 28°, manifiesta: La capacitación cualquiera que sea su modalidad, debe realizarse dentro de la jornada de trabajo, la capacitación puede ser impartida por el empleador. (Cáceda, 2016, p. 67)

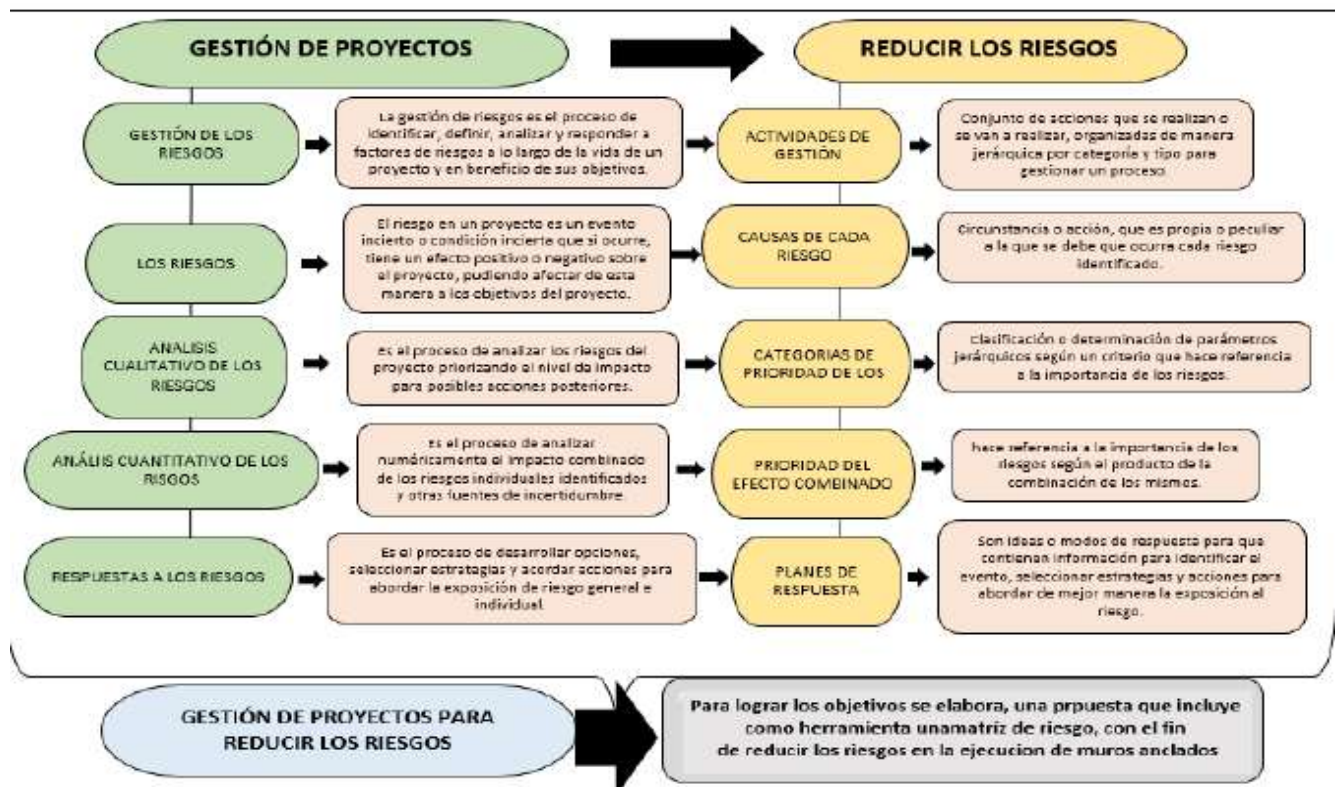
Evitar que cualquier trabajador sufra un daño como consecuencia de los riesgos inherentes a sus condiciones de trabajo. Esta premisa es la que nos mueve cuando hablamos de profundizar en el control de los riesgos laborales en el sector. Conocer y cuantificar la importancia de los riesgos a los que están expuestos los trabajadores es el requisito básico para poder intervenir y actuar en prevención, y, como tal requisito básico está reconocido en la legislación en materia de prevención. (Cáceda, 2016, p. 67)

2.2.16. 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 Figura 5 la estructura teórica y científica que sustenta la investigación.

Figura 5.

Estructura teórica y científica que sustenta la investigación.



2.3. Marco Conceptual

Incidente: “Suceso o sucesos relacionados con el trabajo en el cual ocurre o podría haber ocurrido una lesión, deterioro de la salud (sin tener en cuenta la gravedad), o una fatalidad”.

Deterioro de la salud: “Condición física o mental identificable y adversa que surge y/o empeora por la actividad laboral y/o situaciones relacionadas con el trabajo”.

Peligro: “Fuente, situación o acto con potencial para causar daño en términos de daño humano o deterioro de la salud, o una combinación de estos”.

Identificación de Peligro: “Proceso mediante el cual se reconoce que existe un peligro y se definen sus características”.

Riesgo: “Combinación de la probabilidad de que ocurra un suceso o exposición peligrosa y la severidad del daño o deterioro de la salud que puede causar el suceso o exposición”.

Riesgo aceptable: “Riesgo que se ha reducido a un nivel que puede ser tolerado por la organización teniendo en consideración sus obligaciones legales y su propia política de Salud y Seguridad”.

Magnitud del Riesgo: “Criterio que relaciona la probabilidad y la severidad de la ocurrencia de un suceso o exposición”.

Evaluación de riesgo: “El proceso de medir la magnitud del riesgo de una actividad que define su nivel de importancia para aplicar la jerarquía de control y establecer las medidas de control adecuadas para los peligros presentes”.

Lugar de trabajo: “Cualquier lugar físico en el que se desempeñan actividades relacionadas con el trabajo bajo el control de la organización”.

Actividad Rutinaria: “Trabajo específico realizado por el personal de ABB que se encuentra enmarcado en las actividades definidas en los programas o que poseen frecuencia determinada”.

Actividad No Rutinaria: “Trabajo específico realizado por el personal de ABB que no se estima ocurra frecuentemente, no se encuentra incorporado en programas o no poseen frecuencia determinada”.

Stop Take Five: “Metodología para evaluar los riesgos de una actividad y determinar medidas de control. Considera cinco pasos a saber: Pensar; Observar; Chequear; Identificar y Mitigar los riesgos”.

Nivel 1: Emergencia de Pequeño Porte:

Aquellas que, al ser mitigadas y controladas de inmediato, no presentan potencial de causar daños ni exposición accidental para las personas del área de ocurrencia ni contaminación, empleando para su control y extinción solamente los recursos disponibles en el lugar, sin poner en acción la Brigada de Emergencia del Proyecto.

Nivel 2 – Emergencia de Mediano Porte:

Aquellas que tienen potencial de causar daños y/o exposición accidental para las personas del área de ocurrencia y/o contaminación y/o polución o generar un pasivo ambiental, empleándose para su control y extinción, los recursos disponibles en el Proyecto, considerándose:

- Poner en acción la Brigada de Emergencia del Proyecto, dependiendo de la gravedad de la lesión o exposición accidental o contaminación;
- Poner en acción la ambulancia del Proyecto o apoyo de la red hospitalaria externa acordada.

Nivel 3 – Emergencia de Gran Porte:

Aquellas que tienen potencial de causar daños y/o exposición accidental para las personas del Proyecto o Partes Interesadas Externas - Comunidad y/o contaminación, utilizando para su control y extinción la participación de:

- Brigada de Emergencia del Proyecto / Contrato;
- Recursos externos (Cuerpo de Bomberos, Red Hospitalaria acordada, Autoridades
- Ambientales, de Defensa Civil, de Vigilancia Sanitaria, etc.)

2.4. Sistema de Hipótesis

2.4.1. Hipótesis

La implementación de una gestión de proyectos se reducirán los riesgos de accidentes en la ejecución de pistas y veredas en el Centro Poblado de Pacanguilla – 2021.

2.4.2. Variables

Tabla 3.

Operacionalización de Variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
Variable independiente	"La gestión de proyectos es un enfoque metódico para planificar y orientar los procesos del proyecto de principio a fin".	"Serie de directrices que orientan la gestión y dirección de proyectos, válidas para la gran mayoría de proyectos".	Planificación	Métodos de gestión
Gestión de proyectos			Orientación	Dirección de procesos
Variable dependiente	"Disminución de la probabilidad de ocurrencia de un daño a la salud y / o a la integridad del trabajador".	"Tomar las medidas necesarias a fin de que todo el personal cumpla con las medidas de seguridad y evitar la ocurrencia de accidentes".	Daño a la salud	Identificación de riesgos
Reducción de riesgos de accidentes			Daño a la integridad	Análisis de riesgo

- **Variable Dependiente:** Reducción de riesgos de accidentes
- **Variable Independiente:** Gestión de proyectos

III. Metodología

3.1. Tipo y Nivel de Investigación

3.1.1. *De acuerdo a la orientación o finalidad*

Investigación Aplicada

3.1.2. *De acuerdo a la técnica de contrastación*

Investigación Explicativa

3.2. Población y Muestra de Estudio

3.2.1. *Población*

Personal que labora en la ejecución de pistas y veredas.

3.2.2. *Muestra*

Personal que labora en la ejecución de pistas y veredas del Centro Poblado Pacanguilla.

3.3. Diseño de Investigación

“El diseño de la investigación fue, no experimental, transversal y retrospectivo. No experimental, porque solo se observó la realidad de los efectos y a partir de esa realidad se realizó un plan de gestión para reducir los riesgos. Transversal, porque se recolectó la información una sola vez, en un único tiempo, teniendo como propósito analizar la relación entre una adecuada gestión de riesgos y la reducción de accidentes en la ejecución de la obra. Retrospectivo, porque la información fue recolectada de sucesos pasados, experiencia de profesionales, y analizada en el presente para lograr determinar una adecuada gestión de riesgos”.

3.4. Técnicas e Instrumentos de Investigación

- Brainstorming, se identificarán las actividades en las que se puedan presentar accidentes, eventos negativos y/o amenazas. Esta información servirá para dar inicio a la planificación de la gestión de riesgos. Se utilizará la lluvia de ideas, entrevistas, revisión bibliográfica de investigaciones anteriores.
- Entrevistas y Juicio de expertos, se realizarán de manera virtual y se entrevistará a profesionales con conocimiento y experiencia en el tema, con la finalidad de obtener información real sobre la identificación de riesgos
- Análisis de causa-raíz, donde se identificarán las causas de los riesgos identificados. La información se tomará de los antecedentes bibliográficos y juicio de expertos.

- Recopilación de información, para la determinación de la matriz de probabilidad de ocurrencia e impacto. A través de la entrevista a profesionales con experiencia en proyectos similares, se utilizarán como registro para considerarlo en nuestra investigación.

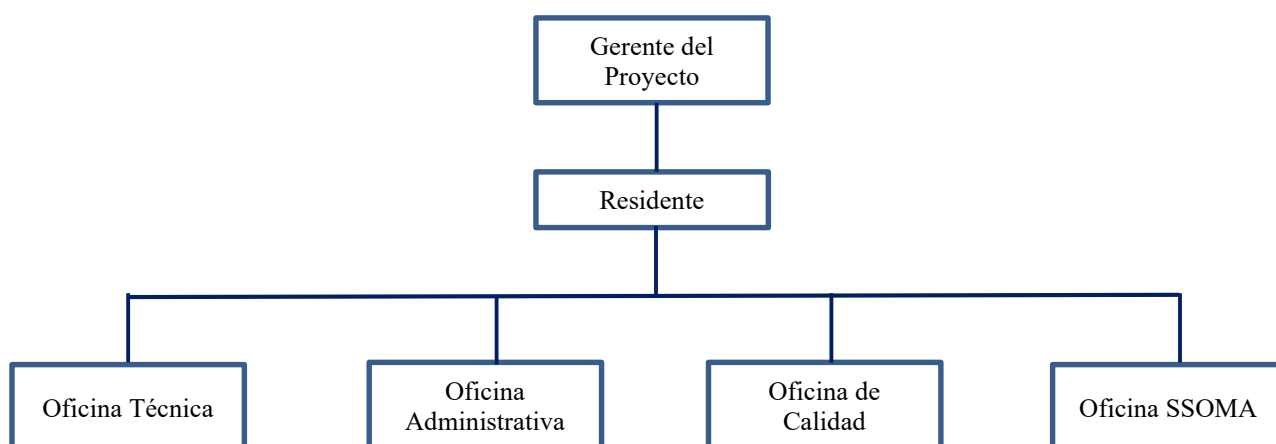
3.5. Procesamiento y Análisis de Datos

- De la recolección de datos se analizarán y evaluarán los riesgos, y se tomarán decisiones si los riesgos necesitan ser tratados e implementados con estrategias y medidas de prevención.
- Del análisis de riesgos se tomará en consideración las causas y las fuentes de riesgo, sus consecuencias positivas y negativas y la probabilidad de que esas consecuencias pueden ocurrir. Factores que afectan a las consecuencias y los riesgos debe ser identificado.
- Por último, con lo analizado anteriormente se desarrollará la planificación de respuesta a los riesgos través de estrategias y medidas de acción.

IV. Presentación de Resultados

4.1. Roles y Responsabilidades de la Gestión de Riesgos en el Proyecto

El punto de inicio para una buena gestión de proyectos es definir roles y responsabilidades del equipo a cargo del desarrollo del proyecto; esto tiene como finalidad designar las actividades de cada miembro del equipo de gestión y poder iniciar con la planificación de gestión de riesgos. Para el desarrollo de este punto, se tomo como referencia las opiniones de diferentes profesionales con experiencia en ejecución y supervisión de proyectos viales, llegando a plantear lo siguiente:



Gerente del Proyecto

Es el encargado de supervisar todas las áreas del proyecto y controlar el cumplimiento de las funciones de cada una de ellas, a fin, de que se cumplan todos los objetivos del proyecto, aprovechando las oportunidades y dando solución a las amenazas que se presenten durante el desarrollo del mismo.

Oficina Técnica

Evaluar los resultados de los indicadores de gestión, dictando las estrategias y/o medidas correctivas para el mejoramiento de los procesos constructivos.

Son los responsables directos de todas las operaciones en la obra y por ende de la Seguridad, Salud y Medio Ambiente en el sitio, en tal sentido están en la obligación de dar las facilidades y servicios del caso para evitar cualquier ocurrencia de lesión, daño o derroche de los recursos de la empresa.

Son los que dispondrán continuamente el mejoramiento de las condiciones de trabajo en lo concerniente a la seguridad, salud y medio ambiente, exigiendo que se cumpla con la

entrega de equipos de protección personal a los trabajadores conforme a las tareas que realicen. Asimismo.

Dispondrá que el área de Mantenimiento cumpla con el Programa de Mantenimiento Preventivo, con el fin de asegurar la operatividad de equipos, vehículos y herramientas.

Oficina Administrativa

Se encarga de brindar toda la información sobre el estado del proyecto, manteniendo actualizados los controles estadísticos, administrativos y base de datos del proyecto.

Mantiene el stock al día de equipos de seguridad básicos, tales como cascos, protectores de oído, zapatos de seguridad, guantes en sus diversos usos, protectores faciales, uniformes y lentes de seguridad. Este stock debe ser compatible con la cantidad de personal existente, de tal manera que todos cuenten con estos requerimientos.

Disponer que todo material peligroso sea almacenado en otras áreas distintas al almacén de materiales.

Toda adquisición de equipo, implemento o material de seguridad debe contar con la aprobación del Jefe de Seguridad, Salud y Medio Ambiente. De igual manera se efectuará con los materiales y productos peligrosos.

Disponer que el Almacén lleve un control sobre la entrega de equipos de seguridad a los trabajadores.

Oficina de Calidad

Evalúa la calidad de los materiales que se utilizan durante la ejecución de la obra, y es el encargado de verificar el almacenaje adecuado de todos los insumos y materiales, a fin de que estos mantengan su calidad óptima y duradera. Asimismo, es quien se encarga de realizar todas las pruebas de calidad en laboratorios que se encuentren certificados y cumplan con la normativa vigente

Oficina SSOMA

El Ingeniero de Seguridad, Salud y Medio Ambiente será el encargo de inspeccionar y auditar todas las áreas de trabajo del Proyecto verificando que se dé cumplimiento adecuado a las normativas de seguridad y administrar el Plan de Seguridad, Salud y Medio Ambiente, a fin de que no ocurran accidentes laborales. Asesorará a todas las áreas de la empresa en cuanto a Seguridad, Salud y Medio Ambiente, efectuando las estadísticas de Seguridad de la empresa.

4.2. Principales Actividades a Ejecutar en Proyectos de Pistas y Veredas

Trabajos Preliminares

- Demolición de pavimento existente
- Demolición de veredas existentes
- Eliminación de material de demolición
- Trazo, niveles y replanteo
- Movilización y desmovilización de equipos

Pavimento Rígido

- Corte a nivel de subrasante con equipo
- Conformación y compactación de la subrasante
- Mejoramiento con material Over 4"-6", E=20cm
- Conformación y compactación de Sub-Base granular E=20cm
- Encofrado y desencofrado de pavimento rígido
- Concreto F'c=210 Kg/Cm² (E = 20 Cm)
- Curado de concreto para pavimento
- Juntas
- Nivelación de tapa de buzones a nivel de rasante

Veredas y Rampas

- Corte manual para veredas y rampas
- Acarreo de material excedente
- Eliminación de material excedente
- Conformación y compactación de Sub-Base en veredas y rampas
- Encofrado y desencofrado en veredas
- Concreto F'c=175 kg/cm² para veredas
- Curado de concreto para vereda
- Juntas
- Nivelación de caja de agua
- Nivelación de caja de desagüe

Sardineles

- Excavación de zanja para sardinel
- Acarreo de material excedente
- Eliminación de material excedente

- Encofrado y desencofrado en sardinel
- Concreto F'c=175 kg/cm² en Sardinel
- Curado de concreto para sardineles

Pasaje Peatonal

- Corte manual para veredas del pasaje peatonal
- Excavación manual de sardineles en p. peatonal
- Acarreo de material excedente
- Eliminación de material excedente
- Base para veredas en pasaje peatonal
- Encofrado y desencofrado en p. peatonal
- Concreto F'c=175 kg/cm² en pasaje peatonal
- Curado de concreto para veredas y sardineles en pasaje peatonal
- Juntas

4.3. Identificación de los Riesgos

Un riesgo puede ser definido como la posibilidad de ocurrencia de un evento en el ambiente de trabajo, de características negativas (produzca daño) y con consecuencia de diferente severidad; este evento puede ser generado por una condición de trabajo directa, indirecta o confluyente, capaz de desencadenar alguna perturbación en la salud o integridad física del trabajador como también daños materiales, equipos.

Un accidente de trabajo es toda lesión corporal que el trabajador sufre como consecuencia de su trabajo. Este es un punto de vista reparador, al fijar como criterio de la existencia de accidentes, la existencia de daños personales. (Cáceda, 2016, p.73)

Para la presente investigación se realizaron entrevistas a profesionales con experiencia en proyectos viales para obtener información sobre los riesgos de accidentes presentados en la ejecución de pistas y veredas en el Centro Poblado de Pacanguilla, dando cumplimiento a las herramientas y técnicas planteadas en la Guía PMBOK 6ta edición. A través de un diálogo directo se realizaron diferentes preguntas con lo cual se pudo identificar los riesgos de accidentes durante el desarrollo del proyecto, obteniendo la siguiente lista:

Tabla 4.*Riesgos Identificados.*

ítem	Riesgos Identificados	Descripción
1	Atrapamientos por o entre objetos	Cuando una persona o parte de su cuerpo es enganchada o aprisionada por mecanismos de las máquinas o entre objetos, piezas o materiales.
2	Atrapamientos por vuelco de máquinas o equipos	Cuando se emplea maquinaria (especialmente en las actividades de excavación) se pueden ocasionar vuelcos de máquinas con consiguiente aprisionamiento de trabajadores y trabajadoras. Esta situación puede ocurrir también en caídas de tablas colocadas en la zona de almacén.
3	Atropello	Debido a la presencia permanente de máquinas y vehículos circulando por la zona de trabajo.
4	Caída de estructuras existentes	Por errores de diseño y proceso constructivo
5	Caída de objetos	Caídas de bloques, tablas o accesorios en suspensión o por pedazos rotos de los mismos
6	Caídas a desnivel	Pueden producirse caídas desde la maquinaria de transporte o desde los niveles que tienen distintas alturas.
7	Caídas a nivel	Es habitual que la zona de trabajo presente zonas poco seguras por pequeños desniveles, zonas mojadas por el agua utilizada en los trabajos de perforación, corte etc.
8	Derrumbes	En zonas aledañas del proyecto se ubican taludes que durante la excavaciones pueden ocasionar desplazamiento de materiales rocosos y/o tierra
9	Exposición a contaminantes químicos	Las sustancias que se utilizan en este tipo de obras, tanto para la elaboración del concreto como para las etapas de base, sub base y otros puede recibir la acción y sufrir el efecto de un agente químico, comportando todo ello un posible daño (riesgo) para su salud.
10	Electrocución	Descarga eléctrica al entrar en contacto con algún elemento sometido a tensión eléctrica

11	Estrés térmico	La zona de influencia del proyecto presenta una temperatura térmica alta, lo que ocasiona estrés e incomodidad en el personal de campo, pues todas las actividades que se ejecutan involucran esfuerzo físico lo que ocasiona sudoración
12	Explosión	Es la liberación simultánea, repentina y por lo general violenta de energía calórica, lumínica y sonora. Ocasionadas generalmente por actividades humanas
13	Golpes/ cortes por objetos o herramientas	El operario puede lesionarse con herramientas en uso (martillos, cuñas) u objetos (piedras, objetos de metal, etc.)
14	Pisada sobre objetos	Accidentes que dan lugar a lesiones al pisar sobre elementos caídos en la zona de trabajo, como residuos procedentes del corte, etc.
15	Proyección de partículas	Prácticamente en todas las operaciones pueden producirse proyecciones de pequeñas partículas de polvo y/o piedra que pueden lesionar al operario.
16	Ruido	Es el riesgo más evidente presente en todas las etapas de la ejecución de la obra, ya sea por el uso de las maquinarias, equipos y/o herramientas
17	Sobreesfuerzos	En muchas operaciones han de mantenerse posturas forzadas durante buena parte de la jornada, bipedestación prolongada y esfuerzos de bajo riesgo momentáneo pero mantenidos durante largo tiempo. A esto tenemos que añadir que, habitualmente, los hábitos posturales no suelen ser correctos
18	Tropezones	Es habitual que en la zona de trabajo existan elementos externos, mal ubicados que ocasionen alguna dificultad
19	Vibraciones	Conjuntamente con el ruido es uno de los agentes físicos con consecuencias más graves para la salud de los trabajadores y, posiblemente, el menos

De acuerdo a la información recolectada se obtuvo una lista de 19 riesgos identificados que podrían presentarse durante el desarrollo de las actividades y ocasionar accidentes y que son los más comunes.

4.4. Análisis de Causa – Raíz

Para el presente estudio se realizó un análisis para identificar las causas y/o amenazas que ocasionan los riesgos para posteriormente lograr establecer respuestas a los riesgos identificados.

Tabla 5.

Causas relacionadas a los riesgos.

ítem	Riesgos Identificados	Causas
1	Atrapamientos por o entre objetos	Falta de experiencia Distracción del operario Inadecuada señalización Objetos o herramientas en malas condiciones o no aptas para el trabajo requerido Mal procedimiento de trabajo
2	Atrapamientos por vuelco de máquinas o equipos	Excesos de velocidad, baches, reventones
3	Atropello	Poca visibilidad de los vehículos y personas Ausencia de señalización Exceso de velocidad No respeto a las señalizaciones de tránsito Poca iluminación
4	Caída de estructuras existentes	Inestabilidad de la superficie donde se encuentra la estructura, manipulación inadecuada
5	Caída de objetos sobre el trabajador	Inadecuada manipulación de objetos Inestabilidad de superficies Distracción de los trabajadores Exceso de confianza
6	Caídas a desnivel	Falta de señalización Falta de conocimiento Uso de calzado inadecuado Accesorios de apoyo mal sujetos y con un inadecuado apoyo Maquinaria no cuenta con los apoyos de sujeción correctos Adoptar posiciones inseguras
7	Caídas a nivel	Terrenos resbaladizos, terrenos disperejos Uso de calzado inadecuado
8	Derrumbes	Inestabilidad del terreno Vibraciones excesivas y fuertes Erosión Pendientes pronunciadas Superficies de trabajos defectuosas

9	Exposición a contaminantes químicos	Falta de conocimiento Utilización inadecuada de ropa de trabajo y equipos de protección personal
10	Electrocución	Contacto con la parte activa de extensiones eléctricas, enchufes, cables de los equipos en mal estado Contacto con masas puestas accidentalmente en tensión Instalaciones eléctricas inadecuadas
11	Estrés térmico	Condiciones climatológicas extremas
12	Explosión	Causadas por explosivos propiamente dichos, como la dinamita, material pirotécnico, etc. o por la concentración en el aire de ciertos vapores, gases, nieblas y polvos. Tanqueada de combustible de las maquinarias con el motor encendido y/o cerca de un foco inflamable
13	Golpes/ cortes por objetos o herramientas	Falta de experiencia Desconocimiento en el uso de las herramientas Distracción del operario Utilización de herramientas inadecuadas para un fin determinado Herramientas en mal estado de conservación
14	Pisada sobre objetos	Desorden en el lugar de trabajo Falta de limpieza Distracción del trabajador
15	Proyección de partículas	Corrientes fuertes de viento Falta de riego en las zonas de excavación y/o movimiento de tierras
16	Ruido	Prolongado contacto con maquinaria y equipos que emiten un elevado nivel de ruido
17	Sobreesfuerzos	Ausencia de descansos durante la jornada laboral Condiciones laborales no aptas Posturas inadecuadas de trabajo
18	Tropezones	Falta de orden y limpieza en el área de trabajo, inadecuada señalización
19	Vibraciones	Manipulación o contacto prolongado con equipos y maquinarias que emiten vibraciones repetitivas

4.5. Análisis Cualitativo de Riesgos

Primero se definió la población y muestra de la investigación, posteriormente, pese a la dificultad de encuestar a múltiples profesionales que hayan estado a cargo de la ejecución de proyectos similares, se pudo recolectar información de 4 ingenieros civiles que en base a

su base a su experiencia pudieron facilitarnos información para poder realizar el análisis cualitativo de los riesgos.

4.5.1. Probabilidad de Ocurrencia

Se entiende como la cantidad de veces que ocurrió un riesgo en un determinado número de proyectos que presentan las mismas características. Es necesario evaluar la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo de manera que la probabilidad se categorice en niveles.

4.5.2. Nivel de Impacto

Se entiende como impacto, al efecto que podría producir un riesgo al materializarse, para la investigación realizada se entiende como el efecto negativo de los riesgos, es decir de llegar a materializarse estos riesgos podrían afectar los objetivos del proyecto. es necesario explicar que 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.

Tabla 6.

Matriz de probabilidad e impacto.

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 7.*Evaluación cualitativa de los riesgos.*

ítem	Riesgos Identificados	Probabilidad de ocurrencia	Impacto en la ejecución de obra	Prioridad del riesgo
1	Atrapamientos por o entre objetos	0.70	0.20	0.140
2	Atrapamientos por vuelco de máquinas o equipos	0.50	0.40	0.200
3	Atropello	0.70	0.40	0.280
4	Caída de estructuras existentes	0.30	0.80	0.240
5	Caída de objetos	0.70	0.05	0.035
6	Caídas a desnivel	0.70	0.20	0.140
7	Caídas a nivel	0.90	0.20	0.180
8	Derrumbes	0.50	0.80	0.400
9	Exposición a contaminantes químicos	0.30	0.20	0.060
10	Electrocución	0.30	0.40	0.120
11	Estrés térmico	0.70	0.40	0.280
12	Explosión	0.30	0.40	0.120
13	Golpes/ cortes por objetos o herramientas	0.70	0.05	0.035
14	Pisada sobre objetos	0.70	0.10	0.070
15	Proyección de partículas	0.90	0.10	0.090
16	Ruido	0.90	0.05	0.045

17	Sobreesfuerzos	0.70	0.40	0.280
18	Tropezones	0.50	0.10	0.050
19	Vibraciones	0.70	0.20	0.140

4.6. Medidas de control

El Reglamento de la ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el trabajo- D.S. N° 005-2013 TR, Artículo 26° dice, el empleador está obligado a:

a) Garantizar que la seguridad y salud en el trabajo sea una responsabilidad conocida y aceptada en todos los niveles de la organización.

b) Definir y comunicar a todos los trabajadores, cual es el departamento o área que identifica, evalúa o controla los peligros y riesgos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo de igual modo el artículo 27, El empleador, en cumplimiento del deber de prevención y del Artículo 27 de la ley, garantiza que los trabajadores, sean capacitados en materia de prevención. La formación debe estar centrada.

El Artículo 28°, manifiesta: “La capacitación cualquiera que sea su modalidad, debe realizarse dentro de la jornada de trabajo, la capacitación puede ser impartida por el empleador”.

Evitar que cualquier trabajador sufra un daño como consecuencia de los riesgos inherentes a sus condiciones de trabajo. Esta premisa es la que nos mueve cuando hablamos de profundizar en el control de los riesgos laborales en el sector.

Conocer y cuantificar la importancia de los riesgos a los que están expuestos los trabajadores es el requisito básico para poder intervenir y actuar en prevención, y, como tal requisito básico está reconocido en la legislación en materia de prevención.

Como indica la metodología que propone la guía PMBOK debe existir un registro de riesgos que contenga detalles de los riesgos individuales que podrían presentarse en el proyecto, estos riesgos previamente fueron identificados y se les asignó una calificación de prioridad con la finalidad de orientar y seleccionar las estrategias apropiadas de gestión para cada riesgo identificado de manera que se tomaron medidas prioritarias y se plantearon acciones preventivas para el desarrollo de las actividades de ejecución.

Tabla 8.

Medidas de control de los riesgos.

ítem	Riesgos Identificados	Prioridad del riesgo	Medidas de control
1	Atrapamientos por o entre objetos	Moderada	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar máquinas homologadas y adecuadas y seguir las indicaciones de seguridad del fabricante - Formar a los trabajadores en su uso correcto y seguro - Señalizar los peligros, instalar resguardos o dispositivos de seguridad que eviten el acceso a puntos peligrosos - Utilizar dispositivos de seguridad automáticos que paren los elementos mecánicos en caso de interferencias.
2	Atrapamientos por vuelco de máquinas o equipos	Alta	<ul style="list-style-type: none"> - Los trabajadores que utilicen máquinas deben tener la formación reglamentaria adecuada, tanto en el uso de la máquina como en las medidas de seguridad necesarias. - Las máquinas deben estar homologadas y en perfecto estado de mantenimiento, y tienen que disponer de los elementos de seguridad necesarios. - Se debe limitar la velocidad de las máquinas móviles, señalar las zonas por las que se mueven y los riesgos, así como perimetrar zanjas, baches, etc.
3	Atropello	Alta	<ul style="list-style-type: none"> - Señalizar las zonas de paso de vehículos y separarlas de las zonas de paso de peatones. - Otro factor importante es la visibilidad, tanto peatones como vehículos deben ser visibles y o audibles el uno para el otro, para ello, se deben utilizar materiales reflectantes, luces y/o sonidos obligatorios en algunas máquinas para advertir de ciertos movimientos. - Limitar la velocidad en los lugares de concurrencia de vehículos y personas
4	Caída de estructuras existentes	Alta	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar manipular estructuras que no está contempladas en los trabajos a ejecutar. - Prestar atención a los elementos cercanos a las estructuras existentes
5	Caída de objetos	Baja	<ul style="list-style-type: none"> - Señalizar y balizar las zonas con riesgo de caída de objetos o desprendimientos, utilizar redes o mallas, rodapié, etc. que impidan que los objetos caigan

6	Caídas a desnivel	Moderada	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar protecciones colectivas (barandillas reglamentarias, redes para limitar la caída) y equipos de protección personal. - Mantener una adecuada señalización de obra
7	Caídas a nivel	Alta	<ul style="list-style-type: none"> - Señalizar, balizar y arreglar suelos resbaladizos, desgastados, con irregularidades, etc. - Utilizar calzado y ropa adecuada al tipo de trabajo que se realiza.
8	Derrumbes	Alta	<ul style="list-style-type: none"> - Señalización y delimitación de espacios, impidiendo el tránsito de personas en las zonas inestables - Prestar constante atención al terreno donde se está trabajando, principalmente durante las actividades de excavación y movimiento de tierras
9	Exposición a contaminantes químicos	Moderada	<ul style="list-style-type: none"> - Tener en cuenta los límites de exposición establecidos en la legislación vigente. - Formar e informar a los trabajadores sobre el uso de las sustancias químicas que usaran, capacitar a los trabajadores con respecto a todas las sustancias químicas que manipulen. - Utilizar los equipos de protección personal adecuados para cada caso.
10	Electrocución	Moderada	<ul style="list-style-type: none"> - Asegurarse de revisar que todos los aparatos eléctricos se encuentren en buen estado antes de ser utilizados y comprobar periódicamente que funcionan correctamente. - Uso de epps adecuados
11	Estrés térmico	Alta	<ul style="list-style-type: none"> - El trabajador debe emplear siempre la ropa de trabajo adecuada, realizar los descansos necesarios, permanecer siempre bien hidratado y ante cualquier síntoma de malestar parar inmediatamente los trabajos y buscar un lugar de descanso donde no estemos expuesto a las temperaturas extremas.
12	Explosión	Moderada	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar la creación de vapores, gases, nieblas y polvos, asegurar la limpieza y hermeticidad de silos y recipientes. - Evitar la producción de chispas en áreas con potencial riesgo de explosividad.
13	Golpes/ cortes por objetos o herramientas	Baja	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener una buena limpieza y orden. - Formación de los trabajadores que utilicen herramientas, mantener éstas en buen estado, utilizar únicamente herramientas homologadas. - Utilizar equipos de protección individual adecuados.

14	Pisada sobre objetos	Moderada	- Limpieza y orden en el lugar de trabajo. - Uso de calzado de seguridad.
15	Proyección de partículas	Moderada	- Utilizar los elementos de protección colectiva e individual adecuados (pantallas que detengan las proyecciones, sistemas de aspiración que absorban las partículas que se producen, gafas de seguridad, pantallas faciales)
16	Ruido	Baja	- Limitar el tiempo de la presencia en las zonas con un nivel elevado de ruido. - Realizar descansos y cambios de puestos y lugares de trabajo. - Utilizar los protectores auditivos individuales.
17	Sobreesfuerzos	Alta	- Se deben limitar las horas de trabajo, proporcionar tiempos y lugares de descanso adecuados, planificar y organizar el trabajo.
18	Tropezones	Baja	- Mantener limpia y despejada el área de trabajo. - Mantener una adecuada señalización
19	Vibraciones	Moderada	- Uso de amortiguadores en zonas vibrantes, reducir el tiempo de exposición, realizar descansos periódicos de 10 minutos por hora de trabajo

Con la finalidad de que se consoliden las medidas de control y se pueda hacer un seguimiento adecuado por parte de los responsables se plantea lo siguiente:

4.6.1. Estándares de Seguridad

4.6.1.1. Orden y Limpieza.

- El orden y la limpieza constituyen actividades fundamentales que deben ser ejecutadas por todos los trabajadores que laboran en el proyecto.
- Las áreas de trabajo, pasadizos, escaleras y todas las otras áreas se mantendrán libres de obstáculos, equipo, y materiales.
- En sitios diversos se colocarán recipientes apropiados para basura, los cuales serán usados para la colocación de desechos, según el código de colores respectivo.
- Los líquidos (tales como pinturas, solventes, disolventes, aceites, y grasas) y cualquier otro material o recipientes que hayan contenido químicos, serán

desechados de acuerdo con los procedimientos y regulaciones establecidas para desperdicios tóxicos.

- Las áreas de almacenamiento se mantendrán limpias y los materiales debidamente almacenados.
- Las cuerdas, alambres, cables eléctricos, mangueras, y otros sistemas temporales, se mantendrán fuera de las superficies para caminar y en una posición elevada.
- Los comedores se mantendrán limpios y libres de desperdicios de comida, envolturas, vasos, y otros artículos desechables.
- Todos los pedazos de madera, material desechado y basura tendrán que ser removida inmediatamente del área de trabajo.
- Todos los desechos de solventes, trapos aceitosos, y líquidos inflamables, se mantendrán en recipientes cerrados resistentes al fuego hasta que sean retirados del sitio de trabajo.

4.6.1.2. Máquinas y Herramientas en General.

4.6.1.2.1. Generalidades.

- Toda herramienta debe ser usada solamente para el fin que fue diseñada.
- Las herramientas deben mantenerse en óptimas condiciones de funcionamiento y uso; y solo pueden emplearlo personal capacitado.
- Los anillos, cadenas, ropa suelta y otras alhajas no se usarán en máquinas en funcionamiento.
- Debe alejar los dedos de las partes móviles de la máquina o equipo. Detenga la máquina para sacar las virutas o sobras. Usar una brocha o cepillo para limpiar y pulir.
- Toda máquina o equipo antes de usarla debe ser inspeccionada. Verifique las partes sueltas o dañadas. Las partes móviles de las máquinas deben ser protegidas con guardas. La ubicación de los interruptores de emergencia debe conocerse a fondo.
- Toda máquina o equipo debe ser desconectada y bloqueada con candado cuando se haga mantenimiento o reparación, sobre todo en las máquinas eléctricas o aire comprimido.
- Solo personal especializado realizará el mantenimiento de las máquinas y equipos.

- Las compresoras de aire deben ser purgadas antes de repararlas e inspeccionadas previo a su uso.
- Se debe saber la ubicación exacta de los equipos contra incendio tales como: extintores, gabinetes contra incendio, hidrantes, pulsadores de alarma, detectores de humo, termostatos, etc. para acudir a ellos en caso de emergencia.
- Está completamente prohibido fumar en los talleres o campo de trabajo, excepto en las oficinas donde se colocarán recipientes y ventilación adecuada. Esto es de suma importancia en el presente proyecto de pintado de tanques.

4.6.1.2.2. Herramientas Mecánicas Portátiles.

- Las herramientas portátiles deben ser operadas por personal calificado y autorizado.
- Estas herramientas deben tener guardas y protecciones adecuadas.
- Leer los avisos de advertencia instalada en cada máquina y cumplir con su contenido.
- Si hay duda en el empleo de la herramienta recurrir al manual de operación.
- Es imprescindible que el Supervisor dé las instrucciones antes del empleo de la herramienta.

4.6.1.2.3. Herramientas Eléctricas.

- Las mezcladoras, vibradoras, esmeriles, soldadoras de arco eléctrico, sierras eléctricas, taladros, son herramientas eléctricas que se utilizan en este tipo de proyectos.
- Utilizar ambas manos, tener buena base, utilizar la herramienta de acuerdo a las instrucciones que el Maestro de Obra haya impartido.
- Cualquier falla de la máquina debe ser comunicada al Maestro de Obra o electricista.
- Usar siempre protector facial o lentes de seguridad cuando se opere máquinas o equipos eléctricos.
- Todas las máquinas y herramientas eléctricas deben operarse tal como están diseñados; no debe retirar el protector, guarda u otro elemento de seguridad.
- No deben usarse herramientas que tengan cables gastados o en malas condiciones
- Las herramientas y máquinas eléctricas deben ser conectadas a tierra.
- Las herramientas dañadas o defectuosas deben ser retiradas del uso y se les pondrá un cartel que indique **NO USAR**

- Queda prohibido reparar herramientas eléctricas, esta labor le compete al técnico electricista.

4.6.1.2.4. Herramientas de Mano.

- Las herramientas defectuosas deben ser devueltas al almacén
- Deben marcarse o identificarse de manera tal que el usuario o propietario pueda reconocerla.
- Las herramientas sujetas a impactos como caladores, brocas, cinceles, etc, tienden a abombarse; manténgalas libres de rebabas para evitar que salten astillas.
- Use un bolso porta - herramientas, cuando trabaje en alturas para evitar caídas de herramientas que puedan causar accidentes.
- Jamás utilice una herramienta manual para hacer palanca. Tampoco fuerce más allá de su capacidad.

4.6.1.2.5. Otras.

- Las mangueras de aire para las herramientas y equipos neumáticos deben mantenerse aseguradas unas con otras para evitar cualquier chicoteo incontrolado en caso que los acoples de empalme se separen estando bajo presión.
- Las herramientas accionadas por motor de combustión, deben usarse en lugares ventilados. Cerciórese que a su alcance exista un extintor contra incendio.

4.6.1.3. Escaleras Portátiles.

- Las escaleras serán revisadas antes de cada uso. Una persona calificada y autorizada efectuará inspecciones, registrando los resultados en el formato respectivo y presentando el informe correspondiente al área de Seguridad, Salud y Medio Ambiente. En los registros se considerará los datos del fabricante, código de la escalera y su estado de la misma.
- Las escaleras que tengan peldaños rotos o faltantes, o pasamanos laterales quebrados o rajados, no se emplearán.
- Todas las escaleras portátiles serán equipadas con patas antideslizantes y se colocarán sobre bases estables. Las áreas de acceso en el extremo superior e inferior de las escaleras en uso se mantendrán libres de obstrucciones.

- Todas las escaleras en uso se mantendrán debidamente atadas, frenadas, y aseguradas para prevenir su desplazamiento.
- Las escaleras deben estar diseñadas de acuerdo a los estándares establecidos para ese fin. Deben ser capaces de resistir un peso de 136 kilos.
- Está prohibido el uso de escaleras de 3 patas (trípode) solo se usarán las de 4 patas y deben estar abisagradas tipo tijera. Están permitidas las escaleras de madera de 2 patas siempre que reúnan las condiciones de seguridad y deben estar debidamente amarradas a una estructura por la parte superior.
- Las escaleras rectas no deben tener más de 5.5 metros de altura, en tanto que las escaleras de extensión no podrán superar los 10 metros de largo.
- Nunca se colocarán herramientas, materiales u objetos encima de los peldaños.
- En una misma escalera no podrá trabajar más de una persona.
- Las escaleras rectas deben colocarse en forma tal que el ángulo de inclinación sea de un pie por cada cuatro pies de altura, esto es, un 25 % de la altura.
- La parte superior de la escalera debe sobrepasar por lo menos 1 metro sobre el punto de apoyo.

4.6.1.4. Materiales Peligrosos.

- El Área de Seguridad, Salud y Medio Ambiente apoyará al área de logística en cuanto a la información respecto al grado de peligrosidad del material o sustancia, de esta manera se adquirirá el material adecuado para los distintos procesos de la producción.
- Se efectuará un inventario mensual de los materiales peligrosos, tales como:
 - Material de limpieza.
 - Diluyentes, solventes y pinturas
 - Materiales aislantes: fibra de vidrio y cerámica
 - Sílice y abrasivos.
 - Grasas, aceite, lubricantes.
 - Productos inflamables: parafina, gasolina, etc.
 - Sellantes
- El manejo y utilización de los materiales peligrosos será de acuerdo a las indicaciones del fabricante o proveedor. Ello servirá para instruir a los trabajadores

mediante las hojas de instrucción del fabricante o MATERIAL SAFETY DATA SHEET (M.S.D.S.)

- Todo material peligroso contará con su respectiva hoja M.S.D.S.
- Para el almacenamiento de estos materiales previamente se deberá coordinar con el Jefe de Proyecto para adoptar las medidas del caso.
- Todo envase y recipiente que contenga materiales peligrosos estará rotulado debidamente
- Se emplearán los equipos de protección personal indicados en las hojas M.S.D.S.
- Se realizará un Plan de Manejo de Materiales Peligrosos que se encuentran en las diversas áreas de trabajo en sus diferentes fases de transporte, almacenamiento, empleo y disposición final.
- Todas las personas que trabajan con ellas requieren de tener conocimientos acerca de las características, propiedades, riesgos y las medidas de control y emergencia a tener en consideración. Tanto el entrenamiento como los documentos escritos serán fuentes de información para todos los trabajadores.

4.6.1.5. Equipo de Protección Personal (EPP).

- Previo al inicio de las labores, se realizará una identificación de peligros y evaluación de riesgos, con el fin de determinar los equipos de protección personal a utilizar. Asimismo, diariamente se efectuará un análisis de riesgo para identificar los implementos de protección individual a emplear.
- Todo trabajador será entrenado en el almacenamiento, uso, limpieza y recambio de equipos de protección personal.
- Es obligatorio el uso de casco, lentes, zapatos de seguridad, tapones auditivos y uniformes de trabajo en todo momento en los frentes de trabajo y donde exista riesgo contra la seguridad y salud de las personas. En caso de presentarse riesgos adicionales se emplearán los implementos adecuados para controlar estos.
- El equipo que haya sufrido cualquier tipo de alteración y/o que se encuentre en estado inoperativo será retirado de uso en forma inmediata.
- Los cascos cumplirán con las especificaciones Z89.1 Clase A & B. Estos no pueden ser alterados, y deben ser usados con el borde hacia el frente.
- El empleo de lentes de seguridad con protección lateral es obligatorio en los frentes de trabajo. Estos equipos deberán de contar con la certificación ANSI Z-87.1 y la marca de la fabricante impresa en los mismos.

- Las personas que usan lentes de corrección deben usar gafas (o gafas de seguridad cerradas) sobre los lentes o usar lentes de graduación con marco, lentes, y protectores laterales que cumplan con la norma ANSI Z-87.1.
- Durante el manejo de sustancias peligrosas se empleará el equipo de protección personal adecuado e indicado por el fabricante.
- Todo equipo de protección respiratoria contará con la aprobación de la National Institute Occupational Safety and Health de los EE.UU. (NIOSH)
- El equipo respiratorio será usado, almacenado y mantenido de conformidad con los requisitos del fabricante y del Programa de Protección Respiratoria
- El equipo respiratorio será seleccionado con base en los riesgos a los que estará expuesto el trabajador.
- Todo el personal usará equipo de protección auditiva en las áreas designadas que sobrepasen los 80 db (A).
- Las personas que laboran cerca de maquinaria en movimiento deben asegurarse de evitar que la ropa o alguna parte del cuerpo se enrede en partes móviles.
- Se requiere el uso de zapatos de seguridad resistente con punta de acero.

4.6.1.6. Protección Respiratoria.

- Se realizará una previa evaluación de riesgos en las diferentes áreas del Proyecto. En los lugares donde exista riesgo de exposición respiratoria se emplearán respiradores certificados y aprobados por la National Institute for Occupational Safety and Health -NIOSH- de los Estados Unidos de Norteamérica.
- Todo trabajador que emplee la protección en mención será entrenado previamente en el almacenamiento, uso, mantenimiento y limpieza de los respiradores.
- Se darán mantenimiento a sus respiradores de manera que siempre les proporcione la mayor protección posible.
- Cualquier problema de funcionamiento del respirador será reportado inmediatamente.
- Los supervisores verificarán que sus trabajadores cumplan con las normas del estándar en mención. Adicionalmente inspeccionarán periódicamente los respiradores de su personal para asegurarse que están siendo usados adecuadamente, que se les conserva limpios y que se les brinda el mantenimiento adecuado.
- Ningún equipo se utilizará si se encontraran fallas durante la inspección.

Prueba de ajuste del respirador

- Todos los trabajadores que necesiten utilizar respirador, serán entrenados en el ajuste del mismo. Esto se hará mediante una Prueba Cualitativa de Ajuste del respirador y una Prueba de Ajuste por Presión Positiva-Negativa del respirador.

Inspección y mantenimiento

- Todo respirador deberá ser inspeccionado antes y después de cada uso y mientras se le está limpiando.
- Se utilizarán repuestos originales, es decir, proporcionados por el fabricante.

Limpieza y desinfección

- Los respiradores deben ser limpiados y desinfectados regularmente y cuando sea necesario de manera que se asegure que en todo momento se encontrarán en óptimas condiciones de higiene.
- Cada trabajador es responsable de mantener su respirador en buen estado de higiene para su propia protección.

Almacenaje

- Los respiradores deben protegerse de la luz solar, polvo, calor y frío excesivos, productos químicos y de la humedad.
- Los respiradores deben guardarse en sus envolturas de bolsas plásticas y en lugares donde puedan estar protegidos del aplastamiento o cualquier otro daño.

4.6.1.7. Conservación Auditiva.

- Se realizará una previa evaluación de riesgos en las diferentes áreas del Proyecto. En los lugares donde exista riesgo de exposición auditiva que sobrepase los 80dB (12 horas de exposición) se emplearán protectores auditivos certificados y aprobados por la American National Standards Institute (ANSI) de los Estados Unidos de Norteamérica.
- A los trabajadores se le realizará una audiometría previa al inicio de las labores.
- Los supervisores de campo se asegurarán que se conserve en buen estado las protecciones contra ruido con que cuenten los equipos y áreas de trabajo.

Entrenamiento

- Se brindará entrenamiento previo en el almacenamiento, uso, y mantenimiento de los protectores auditivos, entre lo que destaca: revisión general del programa de conservación auditiva, información sobre los distintos tipos de protectores auditivos y la forma de uso y mantenimiento.

4.6.1.8. Energía Eléctrica.

- Para la reparación de las máquinas, equipos e instalaciones eléctricas debe desconectarse previamente la energía que alimenta en el interruptor principal y colocar la tarjeta de bloqueo con candado.
- Todos los accesorios de los tableros, máquinas, equipos e instalaciones eléctricas deben ser de uso industrial (tomacorrientes, enchufes, cables fusibles, etc.). No se permitirá material de uso doméstico.
- Antes de enchufar o conectar un equipo, máquina, etc. cerciórese que el interruptor de arranque esté en posición de apagado (OFF) para evitar accidentes.
- Los técnicos, operarios y cualquier trabajador que labore cerca de las líneas de distribución energizadas deben asegurarse que ninguna parte de su cuerpo, herramientas o equipos se acerque a menos de las distancias de seguridad, si estas no están debidamente aisladas.
- Solo el técnico electricista calificado está autorizado para realizar trabajos eléctricos, quien debe tomar las precauciones necesarias y usar el procedimiento de permisos para trabajos en líneas vivas, si el trabajo se realiza dentro del área peligrosa.
- Los electricistas deben contar con guantes, zapatos, casco y equipo dieléctrico. Las herramientas que emplean deben ser de la misma índole.
- Todo aparato, motor o equipo eléctrico debe llevar un rótulo indicando el voltaje y circuito que controla.
- Los cables eléctricos serán protegidos contra los daños que le pueda ocasionar el paso de vehículos. Se diseñarán medidas de protección, tales como el resguardo o aislamiento de los cables, para evitar el contacto de las personas con los cables.
- Los cordones flexibles serán conectados a dispositivos y acoples para aliviar la tensión e impedir jalones que los puedan desconectar de las uniones o los puedan desconectar de las uniones o tornillos de terminal.

- Todo tablero, equipo, herramienta y cable eléctrico contará con sistema de puesta a tierra
- Los equipos, herramientas y cables eléctricos operativos tendrán un código de colores, el cual será cambiado mensualmente
- No se usarán cables eléctricos o cordones desgastados o raídos. Los cables de extensión no serán sujetos con grapas, colgados de clavos, ni suspendidos con alambre.

4.6.1.9. Andamios y Plataformas.

4.6.1.9.1. Generalidades.

Se establecerán normas que garanticen que los andamios y sistemas de plataformas de trabajo se instalen, inspeccionen, usen, y se desarmen de conformidad con prácticas seguras y las reglas pertinentes. Nadie, inclusive de la cuadrilla de trabajo que esté utilizando los andamios, modificará, alterará o de cualquier otra forma dañará ningún andamio. Las modificaciones que se requieran se efectuarán solamente con autorización.

Se desarrollará un procedimiento para trabajo en andamios en el Proyecto.

4.6.1.9.2. Instalación de Andamios.

- Los materiales utilizados en las estructuras de los andamios serán compatibles con las normas de seguridad.
- Todo andamio que sobrepase los 15 metros de altura necesita la autorización del Residente, previa coordinación con el Supervisor.
- El Maestro de Obra del área es el responsable del armado, desarmado e inspección del mismo.
- Todo andamio debe ser compuesto de:
 - Estructura en buenas condiciones, sin empalmes, ni soldaduras adicionales. Está prohibido modificar o alterar un andamio.
 - Debe llevar una escala incorporada al andamio para acceso de los usuarios.
 - Dos (2) crucetas en cada cuerpo, aseguradas con perno y tuerca remachada. Las crucetas deben ser aseguradas al andamio con pasadores o chavetas metálicas.
 - Cuatro patas con buena fijación en el suelo. También pueden ser sujetadas con tornillo gusano.

- Debe llevar cuatro (4) plataformas completas, no debiendo excederse en más de 12" ni menos de 6" en sus extremos. En el contorno de las plataformas deben instalarse rodapiés para evitar caídas de materiales y herramientas.
- En los andamios rodantes se contará con cuñas de madera adicionalmente a los frenos de las ruedas de los andamios.
- Es obligatorio el uso de arnés de seguridad cuando se trabaje en andamios, el cual deberá de estar enganchado a un punto seguro fuera del andamio. También es obligatorio el uso de barbiquejos elásticos con mentonera de plástico.
- Queda prohibido viajar sobre andamios rodantes. El armado de andamios rodantes será autorizado solo hasta cuatro cuerpos como máximo.
- Las herramientas portátiles y de mano que se utilicen sobre andamios deben ser llevados en un bolso de lona o atados.
- Verificar la zona de trabajo, cerciorándose que no exista el cruce o contacto con las líneas o equipos de fuerza eléctrica.
- Todo andamio móvil será usado sólo en superficies planas y firmes. Las ruedas deben ser bloqueadas con un sistema de freno.
- Los andamios y sus componentes deben ser capaces de soportar, sin falla alguna, cuatro veces por lo menos la carga máxima presupuestada.
- Los andamios serán armados a plomo, es decir en posición vertical sin ninguna inclinación ni desniveles.
- Todo andamio vertical debe ser amarrado a una estructura segura por cada dos (2) cuerpos. Si no es factible el amarre por ausencia de una estructura independiente, se instalará vientos de sogas al andamio anclados a estacas o en su defecto se amarrará con arriostres tubulares desde el piso.
- Si el andamio sobrepasa los 2 cuerpos de altura se empleará línea de vida vertical en base a sogas de nylon de 5/8" y rope grab o freno de sogas.
- Alrededor del andamio se colocará cinta o malla de señalización, la cual tendrá como objetivo evitar que personal ajeno a las labores quede expuesto a las probables caídas de materiales. Asimismo, se instalarán carteles de seguridad
- Se emplearán redes de seguridad en caso fuese necesario.

4.6.1.10. Trabajos de Manipulación.

- La manipulación mecánica se efectúa empleando maquinaria o equipos como grúas, camiones grúa, huinche, tecles, tirror y otros que tengan energía propia.

- Verifique el peso del material antes de elevarlo para ver si la capacidad del equipo está en condiciones de hacerlo.
- El maniobrista es la única persona capacitada para efectuar las señales al operador del vehículo. Los demás están prohibidos de hacer señales, salvo que se trate de una emergencia o peligro inminente.
- Se usará vientos, sogas, cuerdas o cables para el desplazamiento de la carga suspendida. Queda prohibido que el personal permanezca bajo la carga elevadas
- Si las operaciones de la carga tienen características críticas se debe consultar o solicitar permiso al Residente y al Supervisor.
- El operador del equipo es el único responsable de la operación de levante que previamente se haya planificado; por tal razón debe conocer a fondo la configuración de su equipo y debe ser un trabajador calificado y bien entrenado en el oficio.
- Las áreas de levante deben restringirse colocando letreros, barreras y cintas de advertencia. Solo ingresará personal autorizado a ese lugar de trabajo.
- Es necesario que los involucrados en el izamiento conozcan a fondo el empleo apropiado de grilletes, cadenas, eslingas, estrobos, cuerdas, sogas; así como su resistencia y estado. Jamás acepte estos elementos con defectos, deterioro u otras fallas.
- Todo gancho de levante debe ser de acero forjado y debe tener aparejos seguros estándar.
- Los accesorios y elementos de levante deben ser inspeccionados por el Maestro de Obra u otra persona calificada.
- Ubicar la carga siempre en el centro del gancho, jamás en la punta.
- Usar solamente una eslinga en el gancho, si hay necesidad de usar dos o más eslingas, o estrobos emplee un grillete apropiado.
- El Supervisor debe autorizar el estrobado o eslingado antes del levante.
- Antes del levante los grilletes, ganchos, mordazas, cables y eslingas deben ser revisados y no excederse del límite de capacidad recomendada.

4.6.1.11. Seguridad Contra Caídas.

4.6.1.11.1. Generalidades.

La Empresa establecerá un Procedimiento de Prevención y Protección de Caídas que defina los requisitos del uso de equipo de protección contra caídas y los

métodos de prevención. Todo el equipo de protección personal y demás materiales asociados con este procedimiento deberá ser suministrado por la empresa contratista.

4.6.1.11.2. Definiciones:

ARNÉS DE SEGURIDAD: Es un elemento que se lleva alrededor de las partes del torso humano (el hombro, las caderas, la cintura y las piernas) y que incorpora una serie de correas, cinturones y conexiones para detener una caída a distinto nivel.

DOBLE PIOLA: Son 2 piolas que se instala en el arnés y sirve para desplazarse en una línea de vida, sin dejar en ningún momento al trabajador desprotegido (Se le llama también 100% seguro contra caídas)

ESTRUCTURA: Objeto al que se conecta el piola salvavidas o un soporte, capaz de resistir 5000 libras de peso muerto. Estas estructuras generalmente son vigas, columnas, tijerales, cables templados, andamios tubulares, techos estructurales. En algunos casos pueden ser algunos equipos como tirfor y otros.

LINEA DE VIDA HORIZONTAL: Es un cable horizontal metálico generalmente de 1/2" que sirve para enganchar la cuerda o piola de seguridad del arnés, capaz de resistir 5000 libras por persona.

LINEA DE VIDA VERTICAL: Cable de nilón de 5/8" que sirve para utilizar el ROPE GRAP o carrito deslizador con seguro. A este elemento se ancla la piola del arnés para subir y bajar en andamios, estructuras, techos inclinados, etc.

PIOLA SALVAVIDAS: Amarra de nilón o cable de acero con una conexión especial que se utiliza para conectar una correa de seguridad o arnés a una estructura u objeto físico.

ROPE GRAP. - Argolla deslizante de seguridad automática contra caídas, que se instala en una línea de vida vertical (soga de nylon 5/8") para asegurar la piola de un trabajador que sube o baja un andamio o estructura.

SHOCK ABSORBER. - Elemento que se usa en el arnés para amortiguar el golpe de la caída Cuando se use doble piola para desplazamiento en altura se empleará

un solo amortiguador de golpes (shock absorber), el emplear doble implica que no funcione el mecanismo de freno.

4.6.1.11.3. Normas Generales.

- El uso del arnés es obligatorio, cuando se trabaje en alturas iguales o más de 1.80 metros, siempre que no cuente con protecciones, como barandas fijas, muros de contención, etc. Los Supervisores evaluarán todo el trabajo aéreo por exposición a caídas y planificarán por anticipado e instalarán los sistemas de protección contra caídas necesarias antes de asignar a los trabajadores a sus labores respectivas.
- Emplear arneses de seguridad de cuerpo entero aprobados con absorción de golpes para proteger a los trabajadores contra caídas donde los sistemas primarios de protección contra caídas no sean adecuados y los trabajadores estén expuestos a caídas a diferente nivel.
- Los trabajadores que se desplacen o trabajen en áreas elevadas a más de 1.80 metros sobre el nivel del terreno o en una superficie adyacente y esté expuesto a caídas, utilizarán protección secundaria contra caídas para amarrar en todo momento su arnés de Seguridad a una estructura, doble piola salvavidas y un dispositivo de detención de caídas aprobado capaz de soportar 5000 libras.
- Conforme a lo dispuesto por la empresa contratista se requerirá ponerse y utilizar un arnés de cuerpo completo cuando existan posibilidades de que una persona caiga igual o a más de 1.80 metros de altura. Como mínimo, se requerirá que el personal utilice equipo de prevención de caídas en casos como: En tablados y cualquier tipo de andamio suspendido o armado desde la superficie, estructuras en construcción, montaje de vigas, columnas, tejados inclinados, canastillas, man lifts, dentro de una distancia de seis pies (6') del borde de los pisos o tejados donde no haya rieles de cable, y cuando se trabaje sobre escalera, durante el desmontaje de los tablonos en un piso provisional elevado, y mientras se trabaje desde montacargas motorizados o eléctricos.
- Todo elemento de protección contra caídas tal y como las líneas de vida, los arneses de seguridad, etc. se inspeccionarán regularmente. El equipo defectuoso se pondrá fuera de servicio y se destruirá.
- Todo elemento de protección contra caídas que sufran cargas de sacudida durante la detención de caídas será desechado.
- Cualquier elemento y sistemas de protección contra caídas no se utilizarán con ningún otro propósito que la de salvaguardar a los trabajadores

- Si las estructuras de trabajo elevadas no puedan protegerse con barandas y que evidencien alto riesgo, se utilizarán dispositivos secundarios de protección contra caídas. Estos dispositivos y su uso se adecuarán a las disposiciones respectivas.
- Los trabajadores utilizarán sólo sistemas de arneses suministrados por la empresa contratista.
- Todas las piolas deberán contar con SHOCK ABSORBER cuándo se usen como protección contra caídas
- Las piolas se conectarán al anillo D ubicado en el centro de la parte posterior del arnés.
- El anillo “D” situado en la cintura sólo se utilizarán para emplazamiento y con dispositivos de ascender postes (posicionamiento)
- Las líneas de vida y los puntos de fijación de las piolas de protección contra caídas deberán ser capaces de soportar por lo menos 5000 libras. Las líneas de vida podrán instalarse o bien verticalmente u horizontalmente y en general se intentará que proporcionen movilidad al personal trabajando en áreas elevadas:
- Las líneas de vida horizontales deberán consistir de cable metálico de por lo menos media pulgada (1/2”), debidamente soportados para resistir por lo menos 5000 libras en cualquiera dirección.
- Las líneas de vida horizontales se emplazarán de forma que se proporcionen puntos de conexión a la altura del hombro o más arriba del personal que los utilice. Las líneas de vida no se utilizarán con ningún otro propósito que la protección contra caídas. Las líneas de vida horizontales serán instaladas y mantenidos por personal calificado.
- Las líneas de vida verticales se utilizarán para proteger al personal contra caídas cuando se requiera movilidad vertical y podrán consistir de líneas de vida estáticos fabricados de cuerda de fibra sintética o cables equipados con agarraderas de cuerda aprobados o también podrán consistir de líneas de vida de tipo tambor auto plegable conectados directamente a un arnés de seguridad.

4.6.1.11.4. Instalación de Líneas de Vida.

- Las líneas de vida horizontales colocados en los esqueletos de las estructuras de acero consistirán de cables de media pulgada (1/2”) como mínimo y se fijarán a cada extremo con por lo menos tres agarraderas de cable.

- Las líneas de vida horizontales serán instaladas y mantenidas por personal calificado con conocimientos de las prácticas de trabajos en altura necesarias para instalar y mantenerlos así.
- Poner énfasis a la instalación de las líneas de vida a medida que se construyan las estructuras y se efectúe el montaje.
- Las líneas de vida se ordenarán con miras a proporcionar una movilidad adecuada en todas las áreas de la estructura y al mismo tiempo mantener al 100% la protección contra caídas de los trabajadores que están sujetos a este peligro.
- Las líneas de vida deberán colocarse con el fin de proporcionar puntos de enganche por lo menos a la altura del hombro (o más alto) para los trabajadores que lo empleen.
- Las líneas de vida y piolas no se utilizarán con ningún otro propósito que no sea la protección contra caídas a diferente nivel.
- Los trabajadores que estén instalando las líneas de vida estarán protegidos contra caídas en todo momento mediante afianzadores al acero estructural, etc.
- Las líneas de vida vertical y horizontal deberán anclarse por medios capaces de soportar 5000 libras y en las partes intermedias con grapas apropiadas.

4.6.1.11.5. Normas Finales.

- Se podrá instalar redes de Seguridad en todas las áreas donde pueda ocurrir una caída de más de veinte (20) pies, y que por debajo exista peligro para la gente que transite o exista fierro en construcción. El uso y la instalación de redes serán diseñados por personal calificado y su montaje lo realizarán especialistas reconocidos.
- Canastillos con grúa y andamios colgantes debidamente autorizados. Se ejecutará un protocolo de uso y memoria de cálculo.
- Los trabajadores que asciendan o trabajen desde las escaleras de mano, llevará puesto el arnés, y cuando se requiera usará, un sistema de arnés/ de Seguridad aprobado para protección secundaria contra caídas a diferente nivel. Al escalar o descender, el trabajador tendrá las manos libres de materiales y otros objetos.
- Se puede subir o bajar de las escaleras estructurales enjauladas permanentes sin protección adicional más que el arnés
- Toda escalera temporal se extenderán por lo menos 1 m por encima del descanso más alto y se asegurarán contra su caída.

- Al bajar o subir las escaleras verticales el personal utilizará ambas manos. Los materiales o las herramientas no se acarrearán en las manos mientras se usen estas escalas.
- Los trabajadores que laboren o se desplacen en los esqueletos de acero/estructuras abiertas a más de seis pies sobre el nivel del terreno o en una superficie adyacente acabada utilizará un arnés de Seguridad aprobado y fijará sus piolas salvavidas en una estructura capaz de soportar 5000 libras.
- Los trabajadores que laboren o se desplacen en los esqueletos de acero/estructuras abiertas portará dos (2) piolas es de Seguridad en todo momento con el fin de lograr todo el tiempo - 100% de protección contra caídas.
- El Maestro de Obra asignará a sus trabajadores líneas de vida adecuadas en los esqueletos de acero/estructuras abiertas para garantizar un 100% de protección contra caídas para el personal que trabaje o se desplace en estas estructuras. El personal designado calificado en las prácticas de montaje se encargará de instalar y mantener dichas líneas de vida.
- Todo movimiento vertical en estas estructuras consistirá de escaleras de manos de acceso debidamente colocadas y protegidas.
- El personal evitará fijar las piolas del arnés a las bandejas de los cables, al entubado y la tubería fija.
- Se instalarán cubiertas de piso provisionales para evitar exposiciones a las caídas a diferente nivel.
- No está permitido gatear las columnas y los miembros diagonales de acero estructural, solo las vigas horizontales y debidamente asegurado.
- Antes y en la instalación horizontal de líneas de vida, el personal caminará a gatas (gateará) a lo largo de los miembros de acero con 2 piolas, aseguradas alrededor de dichos miembros.
- Se utilizará el sistema de línea de vida vertical con rope grap para escalar andamios o estructuras verticales o para trabajar en esa posición. La argolla del rope grap debe tener seguro y la piola del arnés se enganchará a ésta.

4.6.1.12. Plataformas para Trabajos en Altura.

- Previo al uso de un elevador de brazo (man lift, entre otros), los operadores recibirán la capacitación requerida y demostrarán competencia en cuanto a su operación.

- Todos los trabajadores leerán y obedecerán todas las placas de advertencia colocadas en las máquinas, debiendo también familiarizarse con los manuales del operador.
- Antes de cada uso, estos equipos serán inspeccionados
- En caso presenten daños no deberán ser operados hasta que haya sido reparado según las recomendaciones del fabricante. El equipo será claramente identificado como “fuera de servicio”.
- La función de los controles será claramente marcada.
- El equipo sólo será usado en terreno nivelado.
- La carga de las plataformas no excederá la carga de trabajo recomendada.
- Los elevadores de brazo serán usados para levantar personal y herramientas manuales pequeñas.
- El personal recordará las dimensiones globales de esta unidad, debiéndose asegurar siempre que exista suficiente espacio libre antes de movilizarse debajo de cualquier obstrucción aérea y trabajar cerca de cables de electricidad.
- El personal no caminará bajo el brazo para llegar a la plataforma.
- Bajo ninguna circunstancia deberá el personal asegurar la plataforma a una estructura.
- El personal debe pararse sobre el piso de la plataforma. Se prohíbe pararse en la baranda.
- El personal deberá dirigir siempre su mirada hacia la dirección en que se mueve la máquina.
- El personal no apoyará el brazo en ninguna estructura de acero.
- En la plataforma, el personal deberá usar arnés de seguridad en todo momento, el cual debe engancharse a un punto seguro
- Las plataformas no deben ser usadas como acceso a cualquier estructura.
- Todo el equipo debe ser equipado con un extintor de incendios de 10 lb.

4.6.1.13. Prevención y Control de Incendios

- Se realizará un inventario de peligros donde se identificará y evaluará todas las exposiciones a fuego con pérdida en el área del Proyecto.
- Posteriormente se elaborará un plan de lucha contra incendios que contendrá lo siguiente:

- Una Lista de peligros mayores de incendios, su manejo apropiado, procedimiento de almacenamiento, fuentes potenciales de ignición y su control, y el equipo de protección a ser usado;
 - Lista de las personas responsables de mantener el equipo de lucha y control de incendios;
 - Procedimientos para el mantenimiento del equipo de lucha y control de incendios;
 - Procedimientos escritos que permitan a los obreros controlar cualquier acumulación de materiales de desecho inflamables y combustibles;
 - Mapas de las áreas que muestren los tipos y ubicaciones de equipos de lucha y control de incendios, las señales y rutas para evacuación de emergencia, entre otros aspectos importantes de emergencias.
- Un programa de capacitación dónde se especificará los aspectos más importantes sobre la lucha y control de incendios.
 - Un programa de la inspección dónde se especificará la manera en que su personal de supervisión llevará a cabo inspecciones regulares.
 - Un programa de simulacro de incendio con su evaluación respectiva.
 - El contacto con el cliente será permanente respecto a este tema.

4.6.1.13.1. El Fuego.

- Para que sea posible la generación del fuego es necesario que existan cuatro condiciones básicas a saber: oxígeno (O₂), temperatura de inflamación (calor), combustible (lo que arde) y reacción en cadena.
- El aire puede eliminarse cubriendo el material con arena, tierra o mantas. Esto se llama sofocación.
- El calor se puede eliminar mediante el enfriamiento. El agua es el elemento más utilizado en este caso.
- El combustible es el elemento más difícil de eliminar, puede efectuarse retirando o aislando el material.
- La reacción en cadena queda bloqueada por la inhibición química de la llama.
- Pero lo más usual y fácil es eliminar el aire o el calor.

4.6.1.13.2. Clases de Fuego

Los fuegos se clasifican de acuerdo a su tipo de material combustible y son los siguientes:

- a) Clase A
Producido por materiales sólidos y comunes, como: madera, plástico, papel, etc.
Para combatirlos se emplea agua, extintores multipropósito y de espuma.
- b) Clase B
Producidos por líquidos inflamables, tales como gasolina, solventes, pintura, aceites, gas propano, etc. Para combatirlos se emplea extintores de polvo químico seco, espuma o de gas carbónico.
- c) Clase C
Producido en equipos o instalaciones eléctricas, motores eléctricos, interruptores, etc. Para combatirlo se utiliza extintores de gas carbónico o extintor multipropósito
- d) Clase D
Producido por ciertos metales como magnesio, titanio, potasio y sodio. Estos metales arden cuando existe excesiva temperatura y exhalan suficiente oxígeno para mantener la combustión. Se combate con extintores especialmente diseñados para tal fin.

4.6.1.13.3. Extintores y Gabinetes Contra Incendio.

- Se instruirá al personal sobre las técnicas de combate contra incendios, empleo de extintores (teórico práctico) y otros elementos contra incendio. Se organizarán las Brigadas contra Incendios, las cuales contarán con previo entrenamiento.
- Todo extintor debe ser recargado a los 12 meses o inmediatamente después que haya sido utilizado. Serán sometidos a prueba hidrostática cada 5 años, rotulados y pintados de acuerdo a las normas de INDECOPI (Instituto de Defensa del Consumidor y de la Propiedad Intelectual).
- Se inspeccionará periódicamente (semanal) los extintores, anotando la fecha de vencimiento, presión, estado, precinto, pintura y otros.

4.6.1.13.4. Normas Generales.

- Obedezca los avisos que digan PROHIBIDO FUMAR.
- Mantenga su área de trabajo limpia, ordenada y libre de materiales combustibles y líquidos inflamables
- Conozca la ubicación y forma de utilizar los extintores e hidrantes contra incendio. Por ningún motivo permita que se obstruya el área de acceso a los equipos contra incendio.
- No transporte, ni almacene gasolina y solventes en recipientes descubiertos.

- Cuando abastezca su vehículo con combustible apague el motor.
- No limpie motores o equipos eléctricos con gasolina o combustible similar, puede dar origen a incendios y explosiones.
- Las salidas y vías de escape permanecerán libres de obstáculos y debidamente señalizadas.
- Se elaborará un procedimiento escrito de almacenamiento, uso y disposición de materiales inflamables.
- Queda terminantemente prohibido fumar en las zonas de trabajo. Se colocarán avisos de prohibición de fumar y se instruirá al personal previamente.

4.6.1.14. Señalización

- Los carteles, letreros y afiches de Seguridad deben confeccionarse de acuerdo con las reglamentaciones de Seguridad. En cuanto a los colores, ubicación, mensaje y tamaño será decisión del Jefe de Proyecto, Responsable de Seguridad o Supervisor de área.
- Las señalizaciones tendrán las características y el color descritos por INDECOPI, como son:
 - Señales obligatorias en color azul, fondo blanco, forma rectangular
 - Señales de prohibición en color rojo, fondo blanco, forma circular.
 - Señales de advertencia en color amarillo y negro, forma triangular
 - Señales de información u orientación en color verde, fondo blanco
- Los carteles deben ser alusivos a la seguridad y deben ser colocados en lugares donde el personal tenga acceso fácil a su lectura, como áreas de trabajo, comedores, pasadizos, talleres, almacenes, etc.
- Usar los letreros y poner atención en su contenido, ellos quieren decir algo. Se sacarán tan pronto como ya no se los necesite.
- Los letreros según sea su mensaje deben ser puestos cuando se advierta peligro, advertencia, no fumar, indicación de vías de tránsito, prohibiciones, etc. Es obligación de todos, obedecer las instrucciones, aquel que desacate será motivo de sanción.
- Las cintas y vallas se usarán en lugares donde haya peligro de caída como excavaciones, orificios, bordes de techos, plataformas elevadas, alrededor de ciertas áreas que impliquen riesgo.
- Toda valla debe colocarse antes de realizar el trabajo peligroso y deben ser de 1.10 metros de alto y bien niveladas, pueden ser de madera o materiales bien contruidos.

- Las cintas rojas indican peligro y las amarillas significan advertencia o atención.
Las cintas solo indican advertencia del peligro más no protección física.

V. Discusión de Resultados

En proyectos de construcción los riesgos se constituyen en la mayor amenaza para el proyecto, su omisión implica ausencia de capacidades, lo cual desde el punto de vista de PMI debe subsanarse ya que como guía establece un conjunto de acciones que permiten que todo el grupo del proyecto tenga claridad sobre el mismo y pueda opinar respecto a un riesgo identificado y la forma adecuada para su corrección o gestión. La gestión de riesgos permitirá detectar los riesgos que pueden ocasionar leves o graves accidentes durante la ejecución de un proyecto, y así poder generar estrategias que permitan una política de prevención haciendo que el proyecto cumpla con todos sus objetivos de una manera más rentable.

Como se presenta en el estudio, establecer una metodología para identificación, evaluación y control de riesgos conlleva de un procedimiento que tiene como base el uso de herramientas e instrumentos establecidos en la Guía PMBOK y que actualmente son de gran alcance para la gestión de proyectos en la Ingeniería Civil. El propósito de esta investigación es asegurar el desarrollo de buenas practicas en lo que respecta a gestión de riesgos y cumplimiento de todas las leyes, reglamentos y normas aplicables, relativas a Seguridad y Salud Ocupacional, pues los accidentes laborales afectan directamente la salud y bienestar de los trabajadores y sus familias.

La evaluación de los riesgos es una acción preventiva que deben considerar las empresas contratistas, para poder evaluar la probabilidad y el impacto que puede generar la presencia de un riesgo laboral, siendo prioritario actuar antes que aparezcan las consecuencias, es por ello, que se establecieron estándares de seguridad que el empleador deberá exigir cumplan los trabajadores, porque incluyen procedimientos de trabajo seguro.

Las acciones de respuesta a los riesgos nos permitirán enfrentar cada uno de los riesgos identificados. De esta manera podemos afirmar que se da cumplimiento a la hipótesis planteada en la investigación y que la implementación de una gestión de riesgos reduce efectivamente los riesgos de accidentes

Conclusiones

Se estableció una gestión de proyectos para la reducción de riesgos de accidentes durante la ejecución de pistas y veredas en el Centro Poblado de Pacanguilla, utilizando los procesos de gestión sugeridos en la Guía PMBOK, lo cual permitió un desarrollo ordenado y guiado de la investigación. Esta implementación de gestión permitirá que el proyecto no se desvíe de sus objetivos asegurando el éxito del mismo.

Se identificaron 19 principales riesgos que ocasionan los accidentes laborales, tomando como referencia la información obtenida por profesionales con experiencia en este tipo de proyectos, asimismo, se identificaron las causas de los riesgos a través de un análisis causa – raíz, con la finalidad de poder sugerir las medidas de control más adecuadas y así mitigar, evitar o eliminar los riesgos.

Se realizó un análisis cualitativo de los riesgos donde se determinaron 3 niveles de prioridad (alta, media y baja) a través de la utilización de técnicas y herramientas tales como entrevistas y juicio de expertos, donde posteriormente a través de una matriz de probabilidad de impacto sugerida en la Guía PMBOK se realizó la clasificación obteniendo 8 riesgos con nivel de prioridad alto, 7 riesgos con nivel moderado y 4 riesgos con nivel bajo, identificando de esta manera los riesgos con mayor impacto.

Se establecieron medidas de control para los 19 riesgos identificados, con la finalidad de llevar a cabo un plan de prevención para cada acción, asimismo, se establecieron estándares de seguridad donde se especifican a mayor detalle las acciones a tener en cuenta para reducir la exposición al riesgo y evitar en la medida posible la ocurrencia de accidentes. La propuesta de una gestión de riesgos del proyecto tiene como objetivo mantener la exposición al riesgo del proyecto dentro de un rango aceptable, mediante la reducción de los impulsores de variación negativa.

Recomendaciones

Se sugiere que la propuesta de la investigación realizada pueda tomarse como referencia para la ejecución de proyectos similares, y a su vez, se puedan generar nuevas investigaciones que la complementen con la etapa de monitoreo y control de la gestión de riesgos.

Los profesionales involucrados en la ejecución del proyecto tengan conocimiento de la gestión de riesgos planteada en esta investigación para que con sus experiencias complementen el modelo de gestión y por ende se ejecute efectivamente.

Se recomienda que el seguimiento y monitoreo del cumplimiento de la propuesta de investigación sea constante, con la finalidad de lograr un control mas exacto en cuanto a los riesgos que se presentan durante la ejecución de las diferentes actividades.

Cada proyecto deberá contar con su propio modelo de gestión de riesgos para evitar los accidentes laborales, en función a sus requerimientos y tipo de proyecto a ejecutar, es por ello, que los consultores durante la elaboración del expediente técnico deben realizar un análisis adecuado de acuerdo a las necesidades del proyecto, que permita llevar cabo una buena planificación de la gestión.

Referencias Bibliográficas

- Banda Guillén, A.A. & Manyá Barrionuevo, M.O. (2018). *Gestión de proyectos con la Metodología Estándar del PMBOK 6.0 del Project Management Institute en el tramo de las Estaciones La Magdalena y San Francisco en la construcción de la Línea 1 del Metro de Quito*. [Tesis de Pregrado, Universidad Católica del Ecuador].
- Bastos Vega, J.A. (2014). *Plan de gestión de proyecto para obras civiles complementarias en el campamento de Padilla de Aux Colombia siguiendo las buenas prácticas de la norma del PMBOK y del PMI*. [Tesis de Maestría, Universidad Industrial de Santander].
- Cáceda Corilloclla, J. (2016). *Construcción de carreteras y su política de riesgos laborales considerando sus procesos constructivos en la Provincia de Concepción – Junín*. [Tesis de Maestría, Universidad Peruana de los Andes].
- 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].
- Charca Merma, J.P. (2020). *Propuesta para reducir índice de accidentes laborales en colocación de estructuras de acero y columnas en Obras Civiles aplicando la metodología modelo de causalidad – Arequipa*. [Tesis de Pregrado, Universidad Tecnológica del Perú].
- 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].
- Gómez Choquejahuá, S.T. (2016). *Modelo de gestión de proyectos de edificaciones para mejorar el planeamiento y control de la gestión de operaciones en la fase de ejecución*. [Tesis de Maestría, Universidad Privada de Tacna].
- Gordillo Otárola, V.M. (2014). *Evaluación de la gestión de proyectos en el sector construcción del Perú*. [Tesis de Maestría, Universidad de Piura].
- Lyon Vial, E. (2016). *Evaluación de Riesgos en Procesos de estudio de propuestas y ejecución de contratos públicos de Obras Viales*. [Tesis de Pregrado, Universidad de Chile].
- Marchant Silva, A.F. (2012). *Desarrollo de guía de recomendaciones para la gestión del riesgo en proyectos de construcción, utilizando la metodología PMBOK*. [Tesis de Pregrado, Universidad de Chile].

- Oviedo Contreras, D.M. (2016). *Gestión de riesgos en la construcción de una Vía en la localidad de San Cristóbal Sur, Bogotá D.C.* [Artículo para obtener el título de Especialista en Gerencia Integral de Proyectos, Universidad Militar Nueva Granada].
- Prieto Castelló, M.E. (2015). *Evaluación de riesgos en el sector de la construcción: Un estudio integral en una empresa.* [Tesis de Maestría, Universitat Miguel Hernández].
- Peláez Gamarra, J.A. & Aragon Graneros, L. (2014). *Plan de gestión de riesgos para los servicios de consultoría para proyectos de defensas ribereñas en la región de Cusco.* [Tesis de Maestría, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas].
- Solano Samboni, J.A. (2010). *Gestión del riesgo en la construcción de obras de alcantarillado en el Municipio de Santiago de Cali.* [Tesis de Pregrado, Universidad del Valle].