

ARTÍCULO ORIGINAL

Identificación y evaluación de riesgos en la construcción e implementación del hospital II-1 de San Ignacio - Cajamarca

Identification and evaluation of risks in the construction and implementation of the II-1 hospital in San Ignacio - Cajamarca

Heidy Rojas-Adrianzén ¹* y Alfredo Lizana-Adrianzén ²

RESUMEN

La investigación identificó y evaluó los riesgos en la ejecución del proyecto de construcción e implementación del Hospital II-1 de San Ignacio en Cajamarca en 2022, utilizando como referencia la Guía del PMBOK. Se identificaron 15 riesgos, cada uno con tres causas generadoras. Se elaboró una encuesta basada en esta guía, aplicada a una población de 50 trabajadores del proyecto previamente capacitados. Los resultados mostraron que el 93.33% de los riesgos eran de alta o moderada prioridad. Del total de riesgos, el 6.66% se aceptaron, el 46.67% se evitaron y el 46.67% se mitigaron. Además, se relacionó la priorización y la respuesta a los riesgos, determinando que el 33.33% eran subsanables, el 53.33% tolerables y el 13.34% diferibles. Estos hallazgos exhibieron la necesidad de estrategias efectivas de gestión de riesgos para garantizar la viabilidad y seguridad, recomendando revisiones periódicas y una comunicación clara para reducir imprevistos y asegurar el éxito del proyecto.

Palabras clave: Identificación de riesgos, evaluación de riesgos, construcción.

ABSTRACT

The research identified and assessed the risks in the execution of the construction and implementation project of the San Ignacio II-1 Hospital in Cajamarca in 2022, using the PMBOK Guide as a reference. Fifteen risks were identified, each with three root causes. A survey based on this guide was developed and applied to a population of 50 previously trained project workers. The results showed that 93.33% of the risks were of high or moderate priority. Of the total risks, 6.66% were accepted, 46.67% were avoided, and 46.67% were mitigated. In addition, the prioritisation and response to the risks was linked, determining that 33.33% were remediable, 53.33% tolerable and 13.34% deferrable. These findings showed the need for effective risk management strategies to ensure the viability and safety, recommending regular reviews and clear communication to reduce unforeseen events and ensure project success.

Keywords: Risk identification, risk assessment, construction.

* Autor para correspondencia

1 Universidad de Chiclayo, Perú. Email: heidyrojasadrianzen@gmail.com

2 Universidad Nacional de Jaén, Perú. Email: alfredo.lizana@est.unj.edu.pe

INTRODUCCIÓN

La seguridad y salud laboral de los trabajadores es un aspecto crucial que influye directamente en la calidad de los servicios prestados y en la sostenibilidad de las organizaciones. Por ejemplo, en Ecuador, la falta de una adecuada gobernanza y herramientas para integrar la información sobre accidentes laborales ha generado preocupación en cuanto a la gestión eficiente de los riesgos laborales. Como señala Ortiz-Madroñal (2022), este país registró 22 861 accidentes de trabajo en el año 2014, lo que evidencia la importancia de abordar esta problemática de manera integral.

Las empresas se enfrentan al desafío de controlar los riesgos que afectan la salud de sus empleados y los recursos materiales y financieros. Los accidentes laborales y las enfermedades no solo representan una amenaza para la estabilidad de las empresas, sino que también impactan negativamente en su productividad y competitividad en el mercado (Estrada Araoz et al., 2019; Pupo-Guisado et al., 2018). Ante este panorama, Silva (2002) argumenta que la ausencia de los trabajadores debido a problemas de salud derivados del ambiente laboral puede generar costos significativos y afectar el rendimiento general de la empresa.

La prevención de riesgos laborales se convierte así en una prioridad para las organizaciones, que deben implementar medidas preventivas y de mejora para garantizar la seguridad y salud de sus trabajadores. En este sentido, la identificación y evaluación de riesgos, así como la adopción de procedimientos y herramientas de gestión de riesgos, son fundamentales para reducir la probabilidad de accidentes y enfermedades (Kusy y Alejandra, 2001; Ray et al., 2019).

En el contexto específico de la construcción del Hospital II-1 de San Ignacio en Cajamarca, Perú, se presenta un escenario donde la identificación y evaluación de riesgos adquiere una relevancia particular debido a la complejidad y magnitud del proyecto, así como a las condiciones geográficas y climáticas de la región.

Esta investigación se centra en la identificación y evaluación de riesgos en la construcción e implementación del Hospital II-1 de San Ignacio en Cajamarca, Perú, reconociendo la importancia crucial de la seguridad y salud laboral en proyectos de esta envergadura. A través de una revisión exhaustiva de la literatura relacionada y trabajos similares, se contextualiza la investigación, destacando la necesidad de una gestión integral de riesgos para garantizar el éxito y la sostenibilidad de este tipo de proyectos. A pesar de las posibles limitaciones inherentes al estudio, se espera ofrecer datos que contribuyan a proteger tanto a los trabajadores como a los recursos materiales y financieros involucrados en la obra, promoviendo así una ejecución eficiente y segura del hospital.

Por lo tanto, la investigación tiene como objetivo identificar y evaluar los riesgos en la construcción e implementación del Hospital II-1 de San Ignacio en Cajamarca.

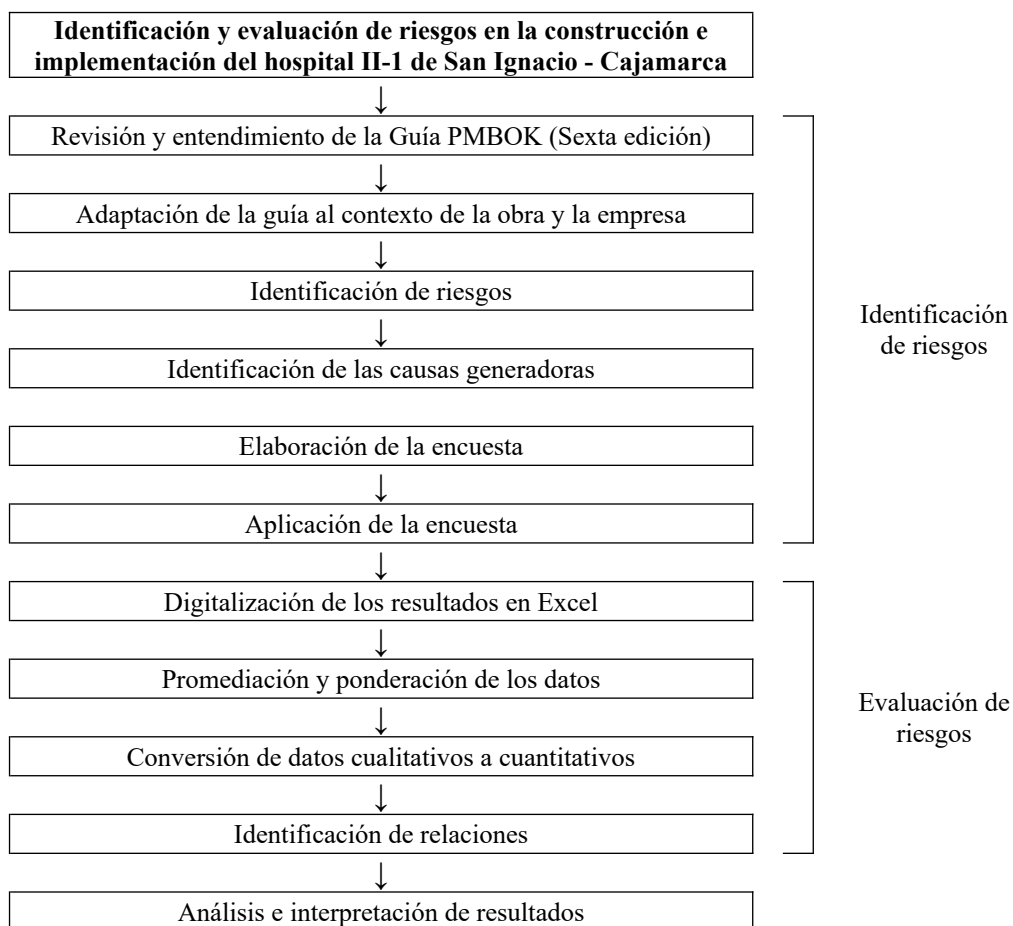
MATERIALES Y MÉTODOS

El proyecto de construcción e implementación del Hospital II-1 de San Ignacio, ejecutado en 2022, se ubicó frente al Cuartel de Ejército, a dos cuadras de la Plaza principal de la provincia de San Ignacio, en el departamento de Cajamarca. Situado en una zona de clima cálido, con temperaturas de hasta 30°C y lluvias de enero a abril, el terreno del hospital de 7 304.44 m² y perímetro de 352 metros lineales se encuentra en los valles bajos de los ríos Chinchipe y Tabaconas. La provincia de San Ignacio, limita al norte con Ecuador, al este con Amazonas, al sur con Jaén y al oeste con Piura.

La investigación se divide en dos fases: Identificación y evaluación de riesgos. El procedimiento se resume en la Figura 1 y los detalles se especifican en los apartados siguientes.

Figura 1

Metodología empleada para la identificación y evaluación de riesgos



Identificación de riesgos

La Guía del PMBOK (Sexta Edición) y su matriz de probabilidad e impacto (Figura 2), fueron referentes para identificar la Probabilidad de ocurrencia de los riesgos y con ello evaluar el Impacto en la ejecución de la obra y la Prioridad de riesgos.

Figura 2

Matriz de probabilidad e impacto según Guía del PMBOK

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
IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA			0.05	0.10	0.20	0.40	0.80
			Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
PRIORIDAD DE RIESGO					Baja	Moderada	Alta

Nota: La matriz fue recopilada de Guía del PMBOK Sexta Edición (Project Management Institute, 2017).

La población y la muestra coincidieron en tamaño, abarcando al total del personal de la empresa constructora del Hospital II-1 de San Ignacio, Cajamarca. Para la recolección de datos, se siguieron las directrices establecidas en la Guía PMBOK (sexta edición). Se elaboró una ficha de entrevista (encuesta) adaptada a la realidad específica de la obra y la empresa, la cual incluía tres causas generadoras por cada riesgo identificado (Tabla 1). Antes de aplicar la encuesta, se capacitó a los entrevistados, explicándoles detalladamente el significado y el valor de las calificaciones tanto cuantitativas como cualitativas. Posteriormente, la encuesta fue aplicada a la población de 50 adultos, considerando que poseen un nivel promedio de entendimiento y comprensión.

Tabla 1

Riesgos identificados en la construcción e implementación del Hospital II-1 de San Ignacio-Cajamarca-2022

Código	Riesgo	Descripción	Causas generadoras
R001	Obras provisionales y trabajos preliminares	Impactos acumulativos por cambios	Almacenamiento inadecuado de materiales y equipo Evacuación de escombros en intervalos inapropiados Mala coordinación
R002	Seguridad y salud	Operario accidentado en el área de carga y descarga	Mala ubicación de la maquinaria de construcción Limitaciones en su radio y/o área de acción Las rutas no presentan señalización

R003	Movimiento de tierras	Trabajadores atrapados y enterrados por derrumbe	Material inadecuado para apuntalar la zanja Suelo inestable Ausencia de barreras de protección
R004	Obras de concreto simple	Desniveles del suelo	Demora en el vaciado del contra piso Poca mano de obra calificada Mala manipulación de las herramientas
R005	Obras de concreto armado	Caída de los trabajadores desde las alturas	Trepar por los encofrados Omisión del uso de plataformas elevadoras Omisión de procesos de seguridad
R006	Cerco perimétrico	Atraso en la entrega de ladrillo de arcilla para la obra	Falta de coordinación con los proveedores Condiciones del terreno Clima adverso
R007	Muros y tabiques	Atraso en la entrega de ladrillo de arcilla para la obra	Falta de coordinación con los proveedores Condiciones del terreno Clima adverso
R008	Revoques, enlucidos y molduras	Desprendimiento del enlucido	Mala proporción en la preparación Clima adverso Deficiencia al control de las actividades
R009	Cielos rasos	Tuberías no instaladas retardan los cielos rasos	Presupuesto mal elaborado Entrega tardía por la lejanía del proveedor Retraso en el pago a los contratistas
R010	Pisos y pavimento	Desniveles del piso y segregación del pavimento	Separación de partículas en la capa asfáltica Materiales y herramientas inadecuadas Mano de obra no calificada
R011	Contra zócalos	Desniveles del suelo	Demora en el vaciado del contra piso Poca mano de obra calificada Mala manipulación de las herramientas
R012	Revestimiento de escalera	Discontinuidad en los pasos y contrapasos de inicio a fin	Aceleración de la construcción Deficiencia de la mano de obra Mala programación de abastecimiento de material
R013	Coberturas	Mala instalación	Errores y trabajos rehechos Clima adverso Limitación en altura
R014	Carpintería de madera	Malos acabados	Escasez de material Caída de huaicos en la carretera Falla de coordinación con el proveedor
R015	Carpintería metálica y herrería	Sobrevaloración	Compras inoportunas Errores de logística Exceso de mano de obra

Evaluación de riesgos

La encuesta consistió en tablas que detallan los riesgos y las causas generadoras (Tabla 1). Estas evaluaron la Probabilidad de ocurrencia, Impacto en la ejecución de la obra, Priorización del riesgo y Respuesta a los riesgos. Las calificaciones de los entrevistado están en base a la matriz PMBOK (Figura 2). Por ejemplo, la Tabla 2 ejemplifica la identificación de un riesgo, cuyos datos obtenidos a través de la encuesta permitieron su evaluación posterior. Cabe precisar que los datos se procesaron en Excel para generar promedios, relaciones y agrupaciones.

Tabla 2

Obras de concreto simple, riesgo identificado en la construcción e implementación del Hospital II-1 de San Ignacio-Cajamarca-2022

Datos generales del proyecto				
Nombre del proyecto	“Hospital II-1 de San Ignacio”			
Ubicación geográfica	Cajamarca/ San Ignacio			
Código de riesgo	R004			
Riesgo	Obras de concreto simple			
Descripción del riesgo	Desniveles del suelo			
Evaluación				
Causas generadoras	Probabilidad de ocurrencia	Impacto en la ejecución de la obra	Priorización del riesgo	Respuesta a los riesgos
Demora en el vaciado del contrapiso				
Poca mano de obra calificada				
Mala manipulación de las herramientas				

Nota: Esta tabla es una de quince riesgos identificados en la construcción e implementación del Hospital II-1 de San Ignacio-Cajamarca-2022

En resumen, la evaluación de riesgos se realizó mediante el procesamiento de los resultados de las 50 encuestas, utilizando el software Excel para manejar valores cuantitativos y cualitativos. Los resultados se sumaron y promediaron según el riesgo y sus causas, tal como se muestra en la Tabla 3. En el software se programó para redondear los promedios al valor más cercano predeterminado en la guía PMBOK, facilitando así, las evaluaciones de Probabilidad de ocurrencia, Impacto en la ejecución de la obra, Priorización del riesgo y Respuesta a los riesgos.

RESULTADOS

Las matrices diseñadas para los riesgos identificados, son similares a la Tabla 2, las causas generadoras de todos los riesgos están establecidas en la Tabla 1, esta es considerada como la fase de evaluación (encuesta). El análisis se realizó según la Tabla 3, considerando al total, promedio del total y este promedio se redondeó al valor más cercano especificado en la Guía del PMBOK (Figura 2). Por ejemplo, la Probabilidad de ocurrencia en la guía posee valores predeterminados (0.1, 0.3, 0.5, 0.7 y 0.9), y el software Excel estuvo programado para que un promedio total se redondee a alguno de ellos. Entonces, si un valor es 0.2333, está cercano entre 0.1 y 0.3, por mayor cercanía será redondeado a 0.3. Este criterio se aplica para las 4 evaluaciones (Probabilidad de ocurrencia, Impacto en la ejecución de la obra, Priorización del riesgo y Respuesta a los riesgos) que contienen valores cuantitativos y cualitativos.

Tabla 3

Resultados del análisis de riesgos a partir de la evaluación (resultados de encuesta).

Evaluación				
Causas generadoras	Probabilidad de ocurrencia	Impacto en la ejecución de la obra	Priorización del riesgo	Respuesta a los riesgos
Demora en el vaciado del contrapiso	0.2	0.05	0.07	Mitigar riesgo
Poca mano de obra calificada	0.2	0.05	0.09	Evitar riesgo
Mala manipulación de las herramientas	0.3	0.20	0.18	Mitigar riesgo
Análisis				
Total	0.7	0.3	0.34	2 Mitigar riesgo
Promedio	0.2333	0.1	0.1133	1 Mitigar riesgo
Redondeo	0.3	0.1	0.1	Mitigar riesgo

Nota: Esta tabla contiene el análisis únicamente del Riesgo Obras de concreto armado. Los otros catorce riesgos están resumidos en las tablas 4 y 5.

Considerando la metodología de análisis (Tabla 3), los 15 riesgos se resumen y ordenan descendientemente según los resultados cuantitativos. La Tabla 4 especifica la Probabilidad de ocurrencia, Impacto de la ejecución de la obra y la Priorización del riesgo; además, resume la obtención de 1 riesgo bajo (6.66%), 7 riesgos moderados (46.67%) y 7 riesgos altos (46.67%).

Tabla 4

Comparación de la probabilidad de ocurrencia, el impacto en ejecución de la obra y la priorización de los riesgos identificados en la construcción e implementación del Hospital II-1 de San Ignacio-Cajamarca-2022

Riesgos		Probabilidad de ocurrencia	Impacto en la ejecución de la obra	Priorización del riesgo
R004	Obras de concreto simple	0.7	0.4	0.28
R012	Obras provisionales y trabajos preliminares	0.5	0.4	0.20
R001	Cielos rasos	0.5	0.4	0.20
R014	Pisos y Pavimento	0.5	0.4	0.20
R010	Contra zócalos	0.5	0.4	0.20
R011	Revestimiento de Escalera	0.5	0.4	0.20
R009	Carpintería de Madera	0.5	0.4	0.20
Alto (46.67%)				
R003	Cerco perimétrico	0.7	0.2	0.14
R013	Muros y tabiques	0.5	0.2	0.10
R015	Seguridad y salud	0.3	0.2	0.06
R008	Movimiento de tierras	0.3	0.2	0.06
R006	Coberturas	0.3	0.2	0.06
R007	Carpintería Metálica y Herrería	0.3	0.2	0.06
R002	Revoques, enlucidos y molduras	0.5	0.1	0.05
Moderado (46.67%)				
R004	Obras de concreto armado	0.3	0.1	0.03
Bajo (6.66%)				

La Tabla 5 resume los resultados cualitativos obtenidos. La Priorización del riesgo en la Tabla 4 especificaba dos valores (cuantitativo y cualitativo), estos son traducidos como Respuesta a los riesgos y se atribuye opciones o puntuaciones como aceptar, evitar o mitigar riesgo, cuyos porcentajes en total se calcularon en 6.66%, 46.67% y 46.67% respectivamente.

Tabla 5

Respuesta a los riesgos identificados en la construcción e implementación del Hospital II-1 de San Ignacio-Cajamarca-2022

Riesgos	Priorización del riesgo	Respuesta a los riesgos		
R004		Mitigar riesgo		
R012		Mitigar riesgo		
R001		Evitar riesgo	Mitigar (13.33 %)	
R014	Alto (46.67 %)	Evitar riesgo	Evitar (26.67 %)	Mitigar (46.67 %)
R010		Evitar riesgo	Aceptar (6.66 %)	Evitar (46.67 %)
R011		Evitar riesgo		Aceptar (6.66 %)
R009		Aceptar riesgo		
R003	Moderado (46.67 %)	Mitigar riesgo	Mitigar (26.67 %)	
R013		Mitigar riesgo		

R015		Mitigar riesgo	
R008		Mitigar riesgo	
R006		Evitar riesgo	Evitar (20.00 %)
R007		Evitar riesgo	
R002		Evitar riesgo	
R004	Bajo (6.66 %)	Mitigar riesgo	Mitigar (6.66 %)

En la Tabla 6 se relacionó a la priorización de los riesgos con la respuesta a estos. En la Priorización del riesgo se ha otorgado valores equivalentes cuantitativos del 1 al 3, donde 3 es alto, 2 es moderado y 1 es bajo. La Respuesta a los riesgos también tiene tres valores, donde 3 es mitigar, 2 es evitar y 1 es aceptar. Esta conversión de valores considera el impacto en orden ascendente, así como lo especifica la Guía PMBOK, de tal manera que la coincidencia 3:3, 2:2 o 1:1 son consideradas como riesgos subsanables, las coincidencias 2:3 o 3:2 son tomadas como riesgos tolerables y la relación 1:3 o 3:1 equivale a riesgos diferibles (requieren de una nueva evaluación). Teniendo en cuenta estas consideraciones, la Tabla 6 nos indica 5 riesgos subsanables (33.33%), 8 tolerables (53.33%) y 2 diferibles (13.34%).

Tabla 6

Relación entre la priorización y la respuesta a los riesgos identificados

Riesgos	Priorización del riesgo		Respuesta a los riesgos		Relación	Equivalencia	Resultado total
	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje			
R004	Alto	3	Mitigar	3	3:3	Riesgo subsanable	
R012	Alto	3	Mitigar	3	3:3	Riesgo subsanable	
R001	Alto	3	Evitar	2	3:2	Riesgo tolerable	
R014	Alto	3	Evitar	2	3:2	Riesgo tolerable	
R010	Alto	3	Evitar	2	3:2	Riesgo tolerable	33.33 %
R011	Alto	3	Evitar	2	3:2	Riesgo tolerable	Riesgos subsanables
R009	Alto	3	Aceptar	1	3:1	Riesgo diferido	
R003	Moderado	2	Mitigar	3	2:3	Riesgo tolerable	53.33 %
R013	Moderado	2	Mitigar	3	2:3	Riesgo tolerable	Riesgos tolerables
R015	Moderado	2	Mitigar	3	2:3	Riesgo tolerable	
R008	Moderado	2	Mitigar	3	2:3	Riesgo tolerable	13.34%
R006	Moderado	2	Evitar	2	2:2	Riesgo subsanable	Riesgos diferibles
R007	Moderado	2	Evitar	2	2:2	Riesgo subsanable	
R002	Moderado	2	Evitar	2	2:2	Riesgo subsanable	
R004	Bajo	1	Mitigar	3	1:3	Riesgo diferible	

DISCUSIONES

La identificación de riesgos a partir de la Guía PMBOK (Sexta Edición) fue adaptada al contexto específico del proyecto de construcción del Hospital II-1 de San Ignacio. Aunque la guía presenta una amplia gama de riesgos y múltiples causas generadoras, el proyecto consideró 15 riesgos y 3 causas para cada uno. Este número podría parecer limitado, pero se está considerando el tamaño de la obra y el número total de obreros involucrados, que suma 50 personas. Estos trabajadores fueron encuestados tras una capacitación previa, lo cual asegura respuestas informadas. Rodríguez-Garzón et al., (2014) y Ullah et al., (2024) afirman que la idea de adaptar la identificación y gestión al contexto es efectiva, ya que la teoría de la Guía PMBOK proporciona una matriz que permite evaluar los riesgos y sus causas independientemente de su número. Además, la conversión de valores cualitativos a cuantitativos facilita el pronóstico y los resultados. De este modo, la adaptación de la guía a la realidad de la ejecución de la obra contribuye significativamente a la viabilidad y al éxito a corto o largo plazo de los proyectos de construcción.

En la evaluación de riesgos, empleando el software Excel se realizó un redondeo sistemático al valor más cercano especificado en la matriz de la Guía PMBOK. Aunque es discutible la utilización de otros software y métodos estadísticos de redondeo como la amortización o el suavizamiento, los valores de la guía son tan cercanos y pequeños (por ejemplo, de 0.020 a 0.060, con una variación de 0.04) que otras técnicas podrían desviar significativamente los resultados. Eloy y Guirao (2015) y Ramírez et al., (2023) recomiendan el uso de ponderaciones tradicionales, como en esta investigación (Tabla 3), argumentando que las técnicas de amortización o suavizamiento pueden alterar los valores debido al uso de constantes en valores decimales o centesimales. Además, dada la falta de una recomendación específica en la Guía PMBOK, los evaluadores suelen optar por el método empírico, que ha demostrado ser eficaz y veraz en los proyectos donde se aplica.

La priorización de riesgos en este proyecto alcanzó un porcentaje aceptable del 93.33 % en total (46.67 % alta y 46.67 % moderada), lo cual teóricamente es un índice satisfactorio en términos de reducción de riesgos. Espinoza-Morales, (2019) argumenta que una priorización de riesgos mayor del 75% en categorías altas y moderadas se correlaciona positivamente con una disminución en la incidencia de eventos adversos y una mejora en el cumplimiento de los objetivos del proyecto. Sin embargo, Cabezudo y Huamani, (2022) afirman que los resultados dependen en gran medida de la gestión posterior, ya que la evaluación y determinación de estos valores son válidos en el presente. En proyectos de gestión pública, factores como demoras y situaciones imprevistas, como el clima adverso, pueden afectar negativamente los resultados y contradecir los buenos pronósticos iniciales. Por tanto, no solo es crucial obtener buenos

resultados en la evaluación de riesgos, sino también continuar con una gestión y ejecución efectiva para garantizar el éxito del proyecto.

Por otro lado, se observa una distribución del 6.66% de riesgos aceptados, 46.67% evitados y 46.67% mitigados, los cuales al relacionarse con la Priorización de riesgos (Tabla 6), revelan un 33.33% de riesgos subsanables, 53.33% tolerables y 13.33% diferibles. Según la Guía PMBOK, los riesgos diferibles deben limitarse al 10%, los tolerables hasta un 20%, y los subsanables pueden variar entre el 40% y 80%. Entonces, en este proyecto, los riesgos diferibles exceden en un 3.33% y los tolerables hasta en un 33.33%, los cuales necesitarían atención inmediata, pues suman un exceso del de 36.66%. Aunque este número excedente es menor al 50%, Osorio et al., (2017) advierten que, en proyectos de construcción, los riesgos pueden magnificarse debido a situaciones imprevistas, convirtiéndolos en riesgos muy altos a futuro. Además, Zhang (2024) afirma que es crucial reevaluar constantemente los riesgos diferibles y subsanables para implementar acciones preventivas adicionales y no descuidar su gestión efectiva durante la ejecución del proyecto. Por lo tanto, la empresa ejecutora, debería considerar las sugerencias de la literatura, acorde con los resultados obtenidos.

Por último, esta investigación se enfoca en los riesgos generales de la obra de construcción y no en los riesgos específicos de las actividades operativas como estructuras, arquitectura, sanitarias, eléctricas, mecánicas y telecomunicaciones. Argüello-López et al., (2017) y Moreira et al., (2024) enfatizan la importancia de analizar los riesgos asociados a cada una de estas actividades y de implementar planes de mitigación específicos. Sin embargo, llevar a cabo una investigación detallada para cada una de las actividades operativas requeriría de más tiempo y podría causar incomodidades en los obreros, además de presupuesto específico para esta actividad. Por ello, el enfoque de esta investigación es general, pero proporciona una base significativa para futuras investigaciones.

CONCLUSIONES

Adaptando la Guía PMBOK (Sexta Edición) al contexto de la ejecución de la obra, se identificaron y evaluaron quince riesgos con tres causas generadoras para cada uno, Los resultados muestran que el 46.67% de los riesgos son altos, el 46.67% moderados y el 6.66% bajos. La mayoría de los riesgos requieren medidas de mitigación (53.33%) o evitación (46.67%), con un pequeño porcentaje aceptado (6.66%). La priorización y la respuesta a los riesgos indican que el 33.33% son subsanables, el 53.33% tolerables y el 13.33% diferibles, reflejando una necesidad significativa de estrategias efectivas de gestión de riesgos para garantizar la viabilidad y seguridad del proyecto. Acorde con ello, a modo de recomendación, es considerable la evaluación por actividades operativas ya que puede ofrecer resultados más precisos y realistas. Además, es necesario destacar la importancia de las revisiones periódicas y

comunicación clara entre los ejecutores de la obra para reducir situaciones imprevistas, impactos adversos y garantizar el éxito del proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Argüello-López, G. M., Uribe Bermúdez, J. M., & Valdivieso Guerrero, M. (2017). Relación entre capacitación y actitud hacia los riesgos laborales en el sector construcción del área metropolitana de Bucaramanga. *I+D Revista de Investigaciones*, 9(1), 14–26. <https://doi.org/10.33304/REVINV.V09N1-2017002>
- Cabezudo, M. Á., & Huamani, M. P. (2022). Aplicación de guía PMBOK para la gestión de riesgos en una obra de control de inundaciones, 2022. *Universidad Privada San Juan Bautista*. <https://doi.org/10.59590/UPSJB/FI.ING.CIV/TESIS/4092>
- Eloy, J., & Guirao, M. (2015). Riesgos laborales en la construcción. un análisis sociocultural. *Universitas*, 23, 65–86. <https://doi.org/10.17163/UNI.N23.2015.03>
- Espinoza Morales, J. E. (2019). Estudio del nivel de riesgo en obras de construcción civil. Revisión de la literatura. *Universidad Privada Del Norte*. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/15284>
- Estrada Araoz, E. G., Juddy, H., Uchasara, M., Wilfredo, J., & Jaliri, C. (2019). Clima organizacional y satisfacción laboral: Caso de docentes de instituciones educativas de educación básica. *Conocimiento Para El Desarrollo*, 10(2), 221–226. <https://doi.org/10.17268/CPD.2019.02.08>
- Kusy, S., & Alejandra, M. (2001). Los riesgos del trabajo en la construcción. Los casos de Rosario y Montevideo. *Economía, Sociedad y Territorio*, III(10), 291–319. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11101004>
- Moreira, F. G. P., Pereira de Oliveira, C., & Farias, C. A. (2024). Workplace accidents and the probabilities of injuries occurring in the civil construction industry in Brazilian Amazon: A descriptive and inferential analysis. *Safety Science*, 173, 106449. <https://doi.org/10.1016/J.SSCI.2024.106449>
- Ortiz Madroñal, M. (2022). *Propuesta de modelo de gestión de infraestructura hospitalaria mediante Facility Management para Colombia*. <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/10129/TESIS - Modelo SIFM v 7.0 - MODIFICADO- %2802.21%29.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Osorio, J. C., Manotas, D. F., & Rivera, L. (2017). Priorización de Riesgos Operacionales para un Proveedor de Tercera Parte Logística - 3PL. *Información Tecnológica*, 28(4), 135–144. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642017000400016>
- Project Management Institute, I. (2017). PMBOK Guide Sixth Edition. In I. Project Management Institute (Ed.), *Project Management Institute, Inc.* Project Management Institute, Inc. <https://www.udocz.com/apuntes/29624/guia-del-pmbok-sexta-edicion-espanol>

- Pupo-Guisado, B., Velázquez-Zaldívar, R., & Tamayo-Fajardo, M. Á. (2018). Impacto de los factores externos en el clima organizacional de empresas constructoras. *Ciencias Holguín*, 24(1). <https://www.redalyc.org/journal/1815/181553863008/181553863008.pdf>
- Ramírez, G., Alberto, O., Cabanillas, R., & Daniel, J. (2023). Aplicación de la guía PMBOK para el análisis de riesgos en la obra: Recuperación de Infraestructura de la I.E. 2342. *Universidad Privada Antenor Orrego*. <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/11298>
- Ray, K., Pandey, P., Pandey, C., Dimri, A. P., & Kishore, K. (2019). On the recent floods in India. *Current Science*, 117(2).
- Rodríguez Garzón, I., Castilla Rodríguez, B., & Martínez Fiestas, M. (2014). Riesgo percibido en la construcción en España y Perú: un estudio exploratorio. *Revista de La Universidad Industrial de Santander. Salud*, 46(3), 277–285. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-08072014000300008&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- Silva, M. A. (2002). Arriesgarse para no perder el empleo: las secuelas en la salud de los obreros de la construcción del Mercosur. *Sociologias*, s/v(8), 358–399. <https://doi.org/10.1590/S1517-45222002000200014>
- Ullah, S., Xiaopeng, D., Anbar, D. R., Victor Amaechi, C., Kolawole Oyetunji, A., Ashraf, M. W., & Siddiq, M. (2024). Risk identification techniques for international contracting projects by construction professionals using factor analysis. *Ain Shams Engineering Journal*, 15(4), 102655. <https://doi.org/10.1016/J.ASEJ.2024.102655>
- Zhang, Y. (2024). Application of risk management plan to technical risks in metro construction: Case study of the Grand Paris Express project. *Tunnelling and Underground Space Technology*, 147, 105716. <https://doi.org/10.1016/J.TUST.2024.105716>