

# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

## **ESCUELA DE POSGRADO**



**UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS  
ECONÓMICAS CONTABLES Y ADMINISTRATIVAS  
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS**

### **TESIS:**

**LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE CIERRE DE LOS PASIVOS  
AMBIENTALES MINEROS Y LA MITIGACIÓN DE RIESGOS EN EL  
DISTRITO DE HUALGAYOC CAJAMARCA AÑO 2024**

Para optar el Grado Académico de

**MAESTRO EN CIENCIAS**

**MENCIÓN: DIRECCIÓN DE PROYECTOS**

Presentada por:

**JORGE EDGAR ABANTO AREVALO**

Asesora:

**Dra. JANETH ESTHER NACARINO DÍAZ**

Cajamarca, Perú

2025

### **CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD**

1. Investigador:  
Nombres y Apellidos: JORGE EDGAR ABANTO AREVALO  
DNI/Otros N°: 27049051  
Correo electrónico: jabanto\_epg15@unc.edu.pe  
Teléfono: 984400573  
Unidad de Posgrado en Ciencias Económicas, Contables y Administrativas. Programa de Maestría en Ciencias. Mención: Dirección de Proyectos.
2. Asesor(a): Dra. Janeth Esther Nacarino Díaz
3. Grado académico o título profesional  
☐ Bachiller      ☐ Título profesional      ☐ Segunda especialidad  
☒ Maestro      ☐ Doctor
4. Tipo de Investigación:  
☒ Tesis      ☐ Trabajo de investigación      ☐ Trabajo de suficiencia profesional  
☐ Trabajo académico
5. Título de Trabajo de Investigación:  
**LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE CIERRE DE LOS PASIVOS AMBIENTALES MINEROS Y LA MITIGACIÓN DE RIESGOS EN EL DISTRITO DE HUALGAYOC CAJAMARCA AÑO 2024**
6. Fecha de evaluación: **03/noviembre/2025** ("fecha descarga"; según indique el antiplagio)
7. Software antiplagio:      ☒ TURNITIN      ☐ URKUND (OURIGINAL) (\*)
8. Porcentaje de Informe de Similitud: **12%**
9. Código Documento: **3117: 522367303**
10. Resultado de la Evaluación de Similitud:  
☒ **APROBADO**      ☐ PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: **03/noviembre/2025**

<i>Firma y/o Sello Emisor Constancia</i>
 ..... <b>Dra. JANETH ESTHER NACARINO DIAZ</b> <b>DNI: 17824415</b>

\* En caso se realizó la evaluación hasta setiembre de 2023

**COPYRIGHT © 2025 by**  
**JORGE EDGAR ABANTO AREVALO**  
Todos los derechos reservados



**Universidad Nacional de Cajamarca**  
LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO Nº 080-2018-SUNEDU/CD  
**Escuela de Posgrado**  
CAJAMARCA - PERU



**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS**


**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**


Siendo las **11:00** horas del día 21 de octubre de dos mil veinticinco, reunidos en el Centro de Idiomas de la Universidad Nacional de Cajamarca, el Jurado Evaluador presidido por el **Dr. ELMER WILLIAMS RODRÍGUEZ OLAZO** como *Director de la Unidad de Posgrado en Ciencias Económicas, Contables y Administrativas y Jurado*, el **Dr. ALEJANDRO VÁSQUEZ RUIZ**, el **Dr. EDWIN HORACIO FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ**, y en calidad de Asesor la **Dra. JANETH ESTHER NACARINO DÍAZ**. Actuando de conformidad con el Reglamento Interno de la Escuela de Posgrado y la Directiva para la Sustentación de Proyectos de Tesis, Seminarios de Tesis, Sustentación de Tesis y Actualización de Marco Teórico de los Programas de Maestría y Doctorado, se dio inicio a la Sustentación de la Tesis titulada: **"LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE CIERRE DE LOS PASIVOS AMBIENTALES MINEROS Y LA MITIGACIÓN DE RIESGOS EN EL DISTRITO DE HUALGAYOC CAJAMARCA AÑO 2024"**; presentada por el Bachiller en Ingeniería Civil **JORGE EDGAR ABANTO AREVALO**.

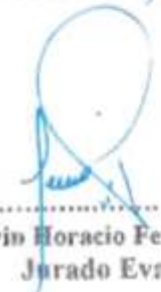
Realizada la exposición de la Tesis y absueltas las preguntas formuladas por el Jurado Evaluador, y luego de la deliberación, se acordó **APROBAR** con la calificación de **DIECIOCHO (18) EXCELENTE** la mencionada Tesis; en tal virtud, el Bachiller en Ingeniería Civil **JORGE EDGAR ABANTO AREVALO**, está apto para recibir en ceremonia especial el Diploma que lo acredita como **MAESTRO EN CIENCIAS**, de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Económicas, Contables y Administrativas, con Mención en **DIRECCIÓN DE PROYECTOS**.

Siendo las **12:30** horas del mismo día, se dio por concluido el acto.

  
.....  
**Dra. Janeth Esther Nacarino Díaz**  
Asesor

  
.....  
**Dr. Elmer Williams Rodríguez Olazo**  
Jurado Evaluador

  
.....  
**Dr. Alejandro Vásquez Ruiz**  
Jurado Evaluador

  
.....  
**Dr. Edwin Horacio Fernández Rodríguez**  
Jurado Evaluador

**A:**

Dedico este trabajo, con todo mi amor y gratitud, a mis hijos, quienes con su constante apoyo me han dado las bases para superar cada desafío y alcanzar mis metas.

A mis Padre y espiritualmente a mi Madre, a mis hermanos, por su cariño, comprensión y motivación incondicional. Gracias por estar a mi lado en cada paso de este camino, alentándome a seguir adelante.

Este trabajo es un reflejo del amor y el apoyo que siempre me han brindado.

Jorge Edgar Abanto Arévalo

### **AGRADECIMIENTO:**

Expreso mi más sincero agradecimiento a los docentes y compañeros de estudio de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, quienes con su conocimiento, apoyo y constante motivación contribuyeron significativamente a mi formación académica y personal. En especial, extendiendo mi gratitud a la Dra. Janeth Esther Nacarino Díaz, cuyo asesoramiento, guía y paciencia fueron fundamentales para la realización de este trabajo. Su compromiso y dedicación me inspiraron a superar los desafíos y alcanzar las metas propuestas.

*"La tierra no nos fue heredada por nuestros padres, sino prestada por nuestros hijos."*

— Proverbio indígena

## ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTO .....	vi
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT .....	xii
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. El problema de investigación .....	1
1.1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.1.1.1. Contextualización.....	1
1.1.1.2. Descripción del problema. ....	3
1.1.1.3. Formulación del problema .....	6
1.2. Justificación .....	7
1.2.1. Justificación teórico científica .....	7
1.2.2. Justificación técnica – práctica.....	8
1.2.3. Justificación institucional y personal .....	9
1.3. Delimitación de la investigación.....	10
1.4. Objetivo de la investigación .....	10
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	11
2.1. Marco legal .....	11
2.2. Antecedentes de la investigación.....	15
2.3. Bases teóricas .....	26
2.3.1. Teoría del desarrollo sostenible .....	26
2.3.2. Teoría del enfoque de riesgos.....	27
2.3.3. Teoría de dirección de proyectos .....	28
2.3.4. Integración entre las teorías propuestas para el estudio .....	29
2.4. Marco conceptual .....	31
2.4.1. Gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros .....	31
2.4.2. Dimensiones de la gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros .....	34
2.4.3. Mitigación de riesgos.....	37
2.4.4. Dimensiones de la mitigación de riesgos .....	39
2.5. Definición de términos básicos.....	42



<b>CAPÍTULO III: PLANTEAMIENTO DE LAS HIPOTESIS Y VARIABLES</b> .....	46
3.1. Hipótesis de la investigación.....	46
Hipótesis general .....	46
Hipótesis específico.....	46
3.2. Variables/categorías .....	46
3.3. Operacionalización de los componentes de las hipótesis .....	47
<b>CAPÍTULO IV: MARCO METODOLÓGICO</b> .....	49
4.1. Ubicación geográfica.....	49
4.2. Métodos de investigación.....	51
4.2.1. Método hipotético-deductivo .....	51
4.2.2. Método analítico-sintético .....	52
4.2.3. Método estadístico .....	53
4.3. Tipo, nivel y diseño de la Investigación.....	54
4.3.1. Tipo de investigación: aplicada.....	54
4.3.2. Nivel de investigación: descriptivo–correlacional.....	54
4.3.3. Enfoque de investigación: cuantitativo .....	54
4.3.4. Diseño de investigación: transversal no experimental.....	55
4.4. Población, muestra, unidad de análisis y unidades de observación .....	55
4.4.1. Población .....	55
4.4.2. Muestra .....	55
4.4.3. Unidad de análisis: .....	57
4.4.4. Unidad de observación .....	57
4.5. Técnicas e instrumentos de recopilación de información.....	57
4.6. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información .....	58
4.7. Matriz de consistencia metodológica .....	59
<b>CAPITULO V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	61
5.1. Descripción de los resultados por variable y dimensión .....	61
5.2. Relación entre <i>la gestión de proyectos de cierre y la mitigación de riesgos</i> .....	77
5.3. Prueba de las hipótesis de estudio .....	80
5.4. Discusión de los resultados .....	85

<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>90</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>91</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>92</b>
<b>APENDICE.....</b>	<b>97</b>
<b>APENDICE 1. Cuestionario dirigido a los actores sociales.....</b>	<b>97</b>

## RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo principal analizar la relación entre la gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros y la mitigación de riesgos en el distrito de Hualgayoc durante el año 2024. El estudio buscó evidenciar de qué manera la planificación integral de estos proyectos contribuye a reducir riesgos ambientales, sociales y económicos, consolidando procesos más sostenibles y aceptados por la población local. La metodología se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, nivel correlacional y con diseño no experimental de corte transversal. Se emplearon los métodos hipotético-deductivo, analítico-sintético y estadístico, utilizando la técnica de la encuesta mediante un cuestionario estructurado, aplicado a una población de 152 actores sociales vinculados a la problemática minera en el distrito de Hualgayoc. Los resultados confirmaron la existencia de una correlación positiva y significativa entre la gestión de proyectos de cierre y la mitigación de riesgos. Basado en un coeficiente  $\rho = 0,800$ , lo que demuestra una relación alta y estadísticamente significativa entre ambas variables. De manera específica, se evidenció correlación positiva alta con los riesgos ambientales ( $\rho = 0,725$ ), sociales ( $\rho = 0,719$ ) y económicos ( $\rho = 0,708$ ). Estos hallazgos permiten concluir que una adecuada gestión de cierre, basada en medidas técnicas, participación comunitaria y programas económicos alternativos, contribuye de forma decisiva a reducir los impactos negativos en el distrito de Hualgayoc.

***Palabras clave.*** *gestión de proyectos, pasivos ambientales, mitigación de riesgos.*

## ABSTRACT

The main objective of this research was to analyze the relationship between the management of mine environmental liabilities closure projects and risk mitigation in the district of Hualgayoc during 2024. The study sought to demonstrate how the comprehensive planning of these projects contributes to reducing environmental, social, and economic risks, thereby consolidating more sustainable processes that are accepted by the local population. The methodology followed a quantitative approach, applied research type, correlational level, and a non-experimental cross-sectional design. The study employed the hypothetical-deductive, analytical-synthetic, and statistical methods, using the survey technique through a structured questionnaire applied to a population of 152 social actors linked to mining issues in the district of Hualgayoc. The results confirmed the existence of a positive and significant correlation between project closure management and risk mitigation. Based on a rho coefficient of 0.800, the findings demonstrate a strong and statistically significant relationship between the two variables. Specifically, high positive correlations were observed with environmental risks ( $\rho = 0.725$ ), social risks ( $\rho = 0.719$ ), and economic risks ( $\rho = 0.708$ ). These findings allow us to conclude that proper closure management, based on technical measures, community participation, and alternative economic programs, decisively contributes to reducing negative impacts in the district of Hualgayoc.

**Keywords:** *project management, environmental liabilities, risk mitigation.*

## **CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN**

### **1.1. El problema de investigación**

#### **1.1.1. Planteamiento del problema**

##### ***1.1.1.1.Contextualización.***

A nivel internacional, la problemática de los pasivos ambientales mineros ha llevado a la adopción de estándares de gestión de proyectos de cierre que buscan prevenir desastres socioambientales. El Global Industry Standard on Tailings Management (GISTM), impulsado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, el Consejo Internacional de Minería y Metales y los Principios de Inversión Responsable, establece quince principios y setenta y siete requisitos que abarcan desde la planificación hasta el post-cierre de relaves. Este estándar, vigente desde 2020, ha sido reconocido como un marco de referencia global para garantizar la seguridad de comunidades, trabajadores y ecosistemas frente a los riesgos de fallas catastróficas (Global Tailings Review, s. f.).

En el caso peruano, el inventario actualizado del Ministerio de Energía y Minas registra 6 903 pasivos ambientales mineros identificados hasta 2022, mientras que la Defensoría del Pueblo señala que la cifra asciende a 8 616, de los cuales 4 281 representan casos de alto riesgo (Defensoría del Pueblo, s. f.; Ministerio de Energía y Minas, 2022). Frente a este escenario, el Estado ha desarrollado un marco normativo específico y ha encargado a la empresa pública Activos Mineros S. A. C. la ejecución de proyectos de remediación. Gracias a estas iniciativas, Perú se ha consolidado como líder regional en Latinoamérica en la gestión de pasivos, destacando la ejecución de más de 1 100 intervenciones que priorizan criterios de sostenibilidad y participación comunitaria (Instituto de Ingenieros de Minas del Perú [IIMP], 2024; Reporte Minero, 2025).

En el ámbito local, el distrito de Hualgayoc, en la región Cajamarca, presenta una de las mayores concentraciones de pasivos ambientales del país, con alrededor de 1 253 sitios contaminados por metales pesados como plomo, cobre, manganeso y cianuro en las cuencas hídricas (FONAM, 2006). Los efectos sobre la salud son evidentes: en 2015 se reportaron 309 pobladores con niveles de plomo en sangre superiores a los límites permisibles. Actualmente, la remediación de 444 pasivos viene siendo ejecutada por la Compañía de Intervención Minera Ambiental (CIEMAM), alcanzando un 80 % en etapa de post-cierre y priorizando la recuperación física, biológica e hidrológica de los ecosistemas impactados (IIMP, 2024).

La minería que carece de un proceso adecuado de cierre genera múltiples impactos ambientales y socioeconómicos que afectan tanto a los ecosistemas como a las comunidades cercanas. Worral et al. (2009) destacan que los efectos más frecuentes en minas abandonadas incluyen la alteración del paisaje, acumulación de pilas de desechos, subsidencia, combustión espontánea de residuos de carbón, contaminación de fuentes de agua, edificaciones y plantas en desuso, pérdida de vegetación y presencia de pozos abiertos. Estas condiciones hacen de los pasivos mineros focos activos de contaminación, pues son fuentes de drenaje ácido, lavado de metales, incremento de sedimentos y presencia de hidrocarburos que afectan aguas superficiales, subterráneas y suelos. Asimismo, la exposición de materiales geológicos no aptos para la revegetación dificulta el establecimiento de especies nativas, generando paisajes desforestados e inhóspitos para la fauna silvestre (Worral et al., 2009).

Los impactos socioeconómicos asociados a la falta de cierre de minas se encuentran estrechamente vinculados con los ambientales, siendo en muchos casos inseparables. Según Worral et al. (2009), uno de los más notorios es la pérdida de suelos con potencial productivo debido a la disposición de desechos, procesos de erosión,

deficiencias en el drenaje y contaminación directa. Estos efectos comprometen bienes indispensables para la supervivencia humana, como el acceso a agua limpia y tierras cultivables, además de generar la pérdida de empleos y actividades económicas conexas. De esta manera, la ausencia de una adecuada gestión del cierre impacta de manera directa en el desarrollo local y en la calidad de vida de la población.

En este contexto, la gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros se presenta como una herramienta estratégica que articula metodologías de planificación, ejecución, monitoreo y control para mitigar riesgos ambientales, sociales y económicos. El enfoque de dirección de proyectos, respaldado por estándares internacionales como el Project Management Body of Knowledge (PMBOK), permite integrar variables técnicas, sociales y financieras en cada etapa del cierre, garantizando resultados sostenibles y medibles en el tiempo (Project Management Institute [PMI], 2021). De este modo, la aplicación de buenas prácticas de gestión de proyectos en Hualgayoc no solo contribuye a la remediación de los sitios contaminados, sino que fortalece la capacidad institucional y comunitaria para afrontar futuros desafíos de sostenibilidad minera.

#### ***1.1.1.2.Descripción del problema.***

El cierre de pasivos ambientales mineros se define como un proyecto que integra un conjunto de actividades a ser implementadas a fin de cumplir con los estándares de calidad ambiental y alcanzar los objetivos sociales propuestos después de la etapa de identificación y aprobación del plan de cierre de pasivos ambientales mineros.

Un aspecto a destacar del Inventario Nacional es la identificación de Pasivos Ambientales Mineros (PAMS) a nivel de cuencas, y en el caso de la región Cajamarca, se consideran 06 cuencas. Las cuencas con mayor número de PAMS son la cuenca del río Llaucano, que tiene 972 PAMS inventariados, seguido de la cuenca del Crisnejas con 45 PAMS y del Jequetepeque con 30, tal como se puede apreciar en la siguiente Tabla.

**Tabla 1***Inventario de PAMS por cuencas en la región*

<b>Cuencas</b>	<b>N° de PAMS</b>
Chicama	1
Crisnejas	45
Jequetepeque	29
Llaucano	972
Motupe - la Leche - Chancay	10
Zaña	18
<b>Total</b>	<b>1075</b>

*Nota.* Cajamarca — MINEM (RM 102-2015-MEM/DM).

A nivel de provincias, de las trece provincias que conforman la región, en ocho de ellas se encuentran PAMS. Considerando el inventario del MINEM y del Gobierno Regional de Cajamarca, la provincia Hualgayoc es la que tiene el mayor número de PAMS, alrededor de 970 PAMS, y se concentra en el distrito de Hualgayoc, tal como se puede apreciar en la Tabla.

**Tabla 2***Pasivos Ambientales Mineros por provincias y distritos - Región Cajamarca — MINEM*

<b>Provincia</b>	<b>Distrito</b>	<b>Nro PAMS</b>
Cajabamba	Cachachi	23
Cajamarca	Cospán	1
	Encañada	23
San Miguel	Calquis	18
Celendín	Chumuch	4
Contumazá	Contumazá	2
	Cupisnique	1
Hualgayoc-Bambamarca	Chugur	12
	Hualgayoc	960
Santa Cruz	Pulan	10
San Pablo	San Bernardino	29
<b>Total</b>		<b>1083</b>

*Nota.* Informe PAMS 9 de marzo del 2015, GORE Cajamarca. Los pasivos ambientales mineros: diagnóstico y propuestas.



El distrito de Hualgayoc posee una larga tradición minera que se remonta a la época colonial y que, hasta la actualidad, mantiene operaciones activas. Este prolongado historial ha generado una elevada concentración de pasivos ambientales mineros, producto de antiguas explotaciones que se realizaron sin medidas adecuadas de protección. La situación de abandono ha generado riesgos ambientales graves, como la degradación de ecosistemas, la contaminación de aguas superficiales y subterráneas por metales pesados, la alteración del paisaje y la pérdida de biodiversidad. Según el inventario nacional, en la región Cajamarca se han identificado 1 075 PAMS distribuidos en seis cuencas, de los cuales 972 se encuentran en la cuenca del río Llaucano, donde se ubica Hualgayoc (MINEM, RM 102-2015-MEM/DM). Estos datos reflejan la magnitud del riesgo ambiental que representa la acumulación de depósitos de relaves, desmontes y bocaminas sin cierre efectivo.

Junto a la dimensión ambiental, los riesgos sociales son particularmente evidentes en la provincia de Hualgayoc. Informes del Ministerio de Energía y Minas y del Gobierno Regional de Cajamarca reportan que la provincia concentra aproximadamente 970 PAMS, la mayoría en el distrito de Hualgayoc (GORE Cajamarca, 2015). La exposición constante de la población a aguas contaminadas ha generado conflictos socioambientales, expresados en múltiples protestas y reuniones comunitarias que demandan soluciones urgentes. La salud pública también se ve comprometida: estudios de campo han identificado presencia de plomo y otros metales en el agua y en la sangre de pobladores, lo cual incrementa la vulnerabilidad social y reduce la calidad de vida. El incumplimiento de acuerdos entre el Estado y la población, como la promesa de remediar el 60 % de los PAMS hasta 2012, ha reforzado la percepción de desconfianza hacia las instituciones, generando un clima de tensión permanente.

En cuanto a los riesgos económicos, la situación es igualmente crítica. El Fondo Nacional del Ambiente (FONAM) estimó en 2006 un total de 1 253 PAMS en la cuenca del río Llaucano, con un costo de remediación cercano a los 25 millones de dólares, priorizando 231 de ellos por un valor superior a 21 millones (FONAM, 2006). No obstante, casi el 50 % de los pasivos no cuenta con plan de cierre (MINEM, 2015), lo que significa una deuda económica y financiera para el Estado peruano, además de un obstáculo para atraer nuevas inversiones responsables. La contaminación de suelos y ríos también afecta las actividades agrícolas y ganaderas de la población local, generando pérdidas productivas y disminuyendo las oportunidades de empleo sostenible. En este sentido, la deficiente gestión de cierre no solo representa un pasivo ambiental, sino también un pasivo social y económico que limita el desarrollo local y aumenta la dependencia de la minería extractiva como única fuente de ingreso. Por lo señalado se formula los siguientes problemas de investigación

#### ***1.1.1.3. Formulación del problema***

##### ***Problema general***

¿Cuál es la relación de la gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros con la mitigación de riesgos en el distrito de Hualgayoc en el año 2024?

##### ***Preguntas auxiliares.***

- a. ¿De qué manera la gestión de proyectos de cierre de los pasivos ambientales mineros se relaciona con la mitigación de riesgos ambientales en el distrito de Hualgayoc en 2024?
- b. ¿De qué manera la gestión de proyectos de cierre de los pasivos ambientales mineros se relaciona con la mitigación de riesgos sociales en el distrito de Hualgayoc en 2024?

- c. ¿De qué manera la gestión de proyectos de cierre de los pasivos ambientales mineros se relaciona con la mitigación de riesgos económicos en el distrito de Hualgayoc en 2024?

## **1.2. Justificación**

### ***1.2.1. Justificación teórico científica***

La presente investigación se justifica teóricamente en la medida que articula los aportes de la teoría del desarrollo sostenible, el enfoque de riesgos y la dirección de proyectos como marcos conceptuales que permiten comprender y abordar la compleja problemática de los pasivos ambientales mineros. Autores como Worral et al. (2009) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2008) han destacado que la ausencia de un cierre adecuado genera externalidades negativas de carácter ambiental, social y económico, configurando escenarios de riesgo que comprometen la calidad de vida de la población y el equilibrio ecológico. Por otro lado, las investigaciones de Oblasser y Chaparro (2008) refuerzan la idea de que el riesgo es un criterio central en la definición de un pasivo, pues implica tanto la probabilidad de ocurrencia de un daño como la magnitud de sus consecuencias.

Las teorías del Desarrollo Sostenible (Brundtland, 1987) y la Sociedad del Riesgo (Beck, 1998), permiten analizar cómo la gestión de cierre de pasivos ambientales mineros se vincula directamente con la mitigación de riesgos ambientales, sociales y económicos. En este sentido, el estudio busca aportar al cuerpo científico al establecer una base teórica y empírica que explique cómo las intervenciones de cierre pueden transformar territorios afectados por actividades extractivas en espacios con menor vulnerabilidad socioambiental. El análisis de casos como Hualgayoc contribuye a validar y enriquecer los enfoques teóricos, dado que se trata de un territorio con una de las mayores

concentraciones de pasivos ambientales mineros en el Perú (MINEM, 2015). Asimismo, la teoría de la Dirección de Proyectos, en especial la visión basada en el enfoque de valor promovida por el Project Management Institute (PMI, 2021), ofrece un marco contemporáneo para analizar y mejorar los procesos de cierre de pasivos ambientales mineros. Desde esta perspectiva, un proyecto no debe limitarse a cumplir con las restricciones clásicas de alcance, tiempo y costo, sino que debe generar beneficios sostenibles para los interesados, garantizando eficiencia técnica, sostenibilidad ambiental y resiliencia social. Al integrar estos fundamentos teóricos, la investigación aporta al campo de la ciencia de la gestión de proyectos, proponiendo la aplicación de metodologías estandarizadas (PMBOK, GISTM) al cierre de pasivos ambientales en territorios altamente impactados como Hualgayoc. De esta manera, se amplía la comprensión de cómo la gestión de proyectos puede convertirse en un instrumento de transformación para enfrentar problemáticas ambientales críticas y contribuir al desarrollo local sostenible.

Esta investigación aporta al avance de la ciencia en gestión de proyectos al vincular métodos de evaluación de riesgos con herramientas de análisis de políticas públicas y desarrollo local. La integración de estas dimensiones permite formular nuevos enfoques interdisciplinarios que fortalecen la literatura académica en minería y sostenibilidad. Así, la investigación no solo describe un problema existente, sino que genera conocimiento útil para el diseño de modelos de gestión replicables en otras regiones del país y de América Latina donde la minería ha dejado pasivos de gran impacto.

### ***1.2.2. Justificación técnica – práctica***

Desde una perspectiva técnica, la investigación proporciona evidencia que permitirá perfeccionar los planes y estrategias de cierre de pasivos ambientales mineros, contribuyendo a la eficacia de las intervenciones. La identificación de riesgos y la

evaluación de las medidas implementadas ofrecen una herramienta práctica para priorizar acciones, optimizar recursos y garantizar resultados sostenibles en el tiempo. Con ello, se busca que las instituciones responsables, como Activos Mineros, el FONAM, los gobiernos locales y regionales, así como las propias empresas mineras, cuenten con información precisa para orientar su gestión hacia la eficiencia y la eficacia.

En lo práctico, los hallazgos del estudio beneficiarán directamente a la población de Hualgayoc, ya que proporcionarán lineamientos para reducir la exposición a riesgos ambientales (contaminación del agua y suelo), sociales (conflictos y pérdida de calidad de vida) y económicos (afectación a la actividad productiva). Asimismo, los resultados servirán como referencia para el diseño de políticas públicas, programas de remediación y proyectos de desarrollo territorial sostenible, convirtiéndose en un insumo clave para la toma de decisiones a distintos niveles de gobierno y gestión empresarial.

### ***1.2.3. Justificación institucional y personal***

En el ámbito institucional, la investigación fortalece las capacidades de las entidades responsables de la gestión de proyectos de pasivos mineros, contribuyendo a una mejor coordinación entre el Estado, las empresas y la sociedad civil. El estudio brinda un soporte académico y metodológico que permite fundamentar propuestas de políticas ambientales y sociales con un enfoque territorial, favoreciendo la gobernanza ambiental en la región Cajamarca. Al mismo tiempo, fomenta la corresponsabilidad y el empoderamiento comunitario, promoviendo que las instituciones actúen de manera más transparente y eficiente en la gestión de recursos públicos destinados al cierre de pasivos.

En el plano personal, el desarrollo de la tesis representa una oportunidad para consolidar competencias profesionales en el campo de la gestión de proyectos, el desarrollo local y la sostenibilidad ambiental. A través del análisis científico y la propuesta de soluciones aplicadas, el autor fortalece su formación académica y genera un

aporte de valor a la sociedad cajamarquina, que enfrenta desafíos históricos derivados de la minería. Este trabajo no solo contribuye a la comunidad académica, sino que también permite al investigador posicionarse como un profesional comprometido con el desarrollo sostenible y la mejora de la calidad de vida de las poblaciones vulnerables.

### **1.3. Delimitación de la investigación**

#### ***Delimitación Espacial***

El trabajo de investigación el Distrito de Hualgayoc, Región de Cajamarca.

#### ***Delimitación Temporal***

El recojo de datos, procesamiento y análisis se realizó durante el año 2024.

### **1.4. Objetivo de la investigación**

#### ***Objetivo general***

Analizar la relación entre la gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros y la mitigación de riesgos en el distrito de Hualgayoc año 2024.

#### ***Objetivos específicos***

- a. Determinar cómo la gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros se relaciona con la mitigación de riesgos ambientales en el distrito de Hualgayoc en 2024.
- b. Examinar cómo la gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros se relaciona con la mitigación de riesgos sociales en el distrito de Hualgayoc en 2024.
- c. Analizar cómo la gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros se relaciona con la mitigación de riesgos económicos en el distrito de Hualgayoc en 2024.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Marco legal**

El marco normativo internacional de la investigación se vincula principalmente a los compromisos asumidos por el Perú en materia de sostenibilidad ambiental. La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (ONU, 2015) establece, entre otros, el ODS 12 (Producción y consumo responsables), ODS 13 (Acción por el clima) y ODS 15 (Vida de ecosistemas terrestres), los cuales exigen a los Estados adoptar medidas para prevenir y remediar los impactos de actividades extractivas como la minería. Estos compromisos son particularmente relevantes para la provincia de Hualgayoc, donde la herencia de pasivos ambientales mineros constituye una amenaza directa al cumplimiento de dichos objetivos globales.

A nivel constitucional, el artículo 66° de la Constitución Política del Perú señala que los recursos naturales son patrimonio de la Nación y que el Estado es soberano en su aprovechamiento, estableciendo la obligación de garantizar un uso sostenible. Asimismo, el artículo 2 inciso 22 reconoce el derecho fundamental de toda persona a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de su vida, mientras que el artículo 68° impone al Estado el deber de promover la conservación de la diversidad biológica. Estos mandatos son el sustento constitucional para exigir a las empresas mineras el cumplimiento de sus obligaciones de cierre y la gestión de pasivos ambientales.

En materia de cierre de minas, la norma que la regula se encuentra sustentado en la Ley N° 28090, promulgada en 2003, que constituye la norma básica que regula la elaboración e implementación del Plan de Cierre de Minas (PCM). Esta legislación establece los lineamientos, obligaciones y procedimientos que deben cumplir los titulares de las actividades mineras para garantizar la recuperación ambiental posterior a la explotación. Asimismo, contempla las garantías ambientales como respaldo financiero a

fin de asegurar que los compromisos de cierre se ejecuten de manera adecuada. La reglamentación de esta ley se concretó mediante el Decreto Supremo N° 033-2005-EM, el cual detalla los mecanismos técnicos y administrativos que los titulares deben seguir en la planificación y ejecución del cierre progresivo, final y postcierre de las unidades mineras (Congreso de la República, 2003).

Posteriormente, con el fin de fortalecer la regulación y responder a los problemas derivados del abandono de unidades mineras, se promulgó la Ley N° 31347 en 2021, que modificó diversos artículos de la Ley N° 28090. Entre sus principales innovaciones, se estableció la responsabilidad solidaria no solo del titular minero, sino también de sus directores y accionistas mayoritarios en los casos de incumplimiento del PCM. Asimismo, se introdujo la sanción de inhabilitación por cinco años para iniciar nuevas operaciones mineras a quienes incurran en abandono o incumplimiento. La norma también habilitó al Ministerio de Energía y Minas (MINEM) a asumir los costos derivados del abandono de unidades mineras sin PCM aprobado o sin garantías constituidas, lo cual representa un avance en la protección del interés público y en la prevención de daños ambientales (Congreso de la República, 2021).

En concordancia con estas reformas, el 19 de marzo de 2025 se publicó el Decreto Supremo N° 006-2025-EM, que actualiza el Reglamento de Cierre de Minas con el objetivo de adecuarlo a las disposiciones de la Ley N° 31347. Esta actualización introduce medidas clave como la obligatoriedad de constituir garantías financieras para el cierre progresivo de los principales componentes mineros —tales como tajos, relaves y depósitos de lixiviación— en un plazo máximo de tres años. Asimismo, establece la presentación de la ingeniería de detalle un año antes del cierre de cualquier componente, fortalece la coordinación interinstitucional entre MINEM, OEFA y OSINERGMIN, y faculta al OEFA a adoptar medidas inmediatas frente a riesgos ambientales, incluyendo



la intervención forzada en un plazo de diez días en casos de abandono (Ministerio de Energía y Minas, 2025).

Este marco normativo se articula con otras disposiciones relevantes, como la Ley N° 28271 de 2004, que regula los pasivos ambientales mineros y define la responsabilidad de remediación en torno a ellos. En conjunto, las normas establecen al Plan de Cierre de Minas como el instrumento central que orienta las acciones de cierre progresivo, final y postcierre, considerando aspectos técnicos, ambientales, sociales y financieros. Además, se refuerza el sistema de fiscalización: el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) supervisa el cumplimiento ambiental del PCM, mientras que OSINERGMIN garantiza la estabilidad física de los componentes mineros. A nivel territorial, los gobiernos regionales comparten competencias de supervisión, en coordinación con el MINEM, de acuerdo con el tipo y escala de la actividad minera. Todo ello refleja un esfuerzo por consolidar un sistema integral que permita reducir los impactos negativos de la minería y avanzar hacia una gestión sostenible de los recursos (OEFA, 2025).

De manera complementaria, la Ley N.° 28271, Ley que regula los pasivos ambientales de la actividad minera, define el marco normativo específico para identificar, registrar, priorizar y remediar los pasivos ambientales. Esta norma, junto con su reglamento (DS N.° 059-2005-EM), precisa la obligación del Estado y de los titulares responsables de ejecutar proyectos de remediación, estableciendo la figura del Inventario de Pasivos Ambientales Mineros (PAMS) administrado por el Ministerio de Energía y Minas (MINEM). En distritos como Hualgayoc, donde existen más de 1,200 pasivos ambientales registrados, esta norma es crucial para el diseño y gestión de proyectos de cierre.

Otro marco de referencia es la Ley General del Ambiente – Ley N.º 28611, que establece principios rectores como el de prevención, responsabilidad ambiental, internalización de costos y participación ciudadana. En el contexto de cierre de minas, esta ley obliga a que los proyectos incluyan medidas de mitigación de riesgos ambientales y sociales, integrando criterios de sostenibilidad y protección de la salud pública. Asimismo, exige que los planes de cierre consideren impactos a largo plazo, como el drenaje ácido de mina y la contaminación de aguas, fenómenos recurrentes en Hualgayoc.

En materia de gestión de riesgos, el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), regulado por la Ley N.º 29664, establece la obligación de identificar, reducir y manejar riesgos que amenazan a la población y al ambiente. Esta normativa es aplicable a la minería, dado que los pasivos ambientales mineros representan riesgos geotécnicos, hidrológicos y de salud pública. El vínculo entre cierre de minas y gestión del riesgo es fundamental para evitar emergencias como deslizamientos, colapsos de relaves o contaminación de cuencas hidrográficas.

La responsabilidad del Estado frente a la gestión de pasivos ambientales mineros se refuerza con la creación del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) mediante la Ley N.º 29325, que supervisa y sanciona el incumplimiento de obligaciones ambientales. Asimismo, la Contraloría General de la República (Ley N.º 27785) ejerce control sobre la inversión pública destinada a proyectos de remediación, garantizando transparencia en la gestión de fondos. Estas instituciones son claves en el caso de Cajamarca, donde existen proyectos de remediación ejecutados con financiamiento público.

El marco legal incluye la Ley Orgánica de Municipalidades – Ley N.º 27972, que otorga competencias a los gobiernos locales en materia ambiental, saneamiento, ordenamiento territorial y defensa civil. Aunque la gestión directa de pasivos ambientales

mineros corresponde al MINEM, los municipios como el de Hualgayoc cumplen un rol fundamental en la articulación de actores, la vigilancia ciudadana y la mitigación de riesgos a nivel comunitario. En este sentido, la gestión de proyectos de cierre y mitigación de pasivos debe entenderse como un esfuerzo multinivel donde el marco legal establece responsabilidades compartidas entre Estado, empresas y sociedad civil.

## **2.2. Antecedentes de la investigación**

### **2.2.1. A nivel internacional**

Rodríguez y Julca (2021), en el estudio titulado “*Gestión de proyectos de cierre de minas en el Perú. Estudio técnico-legal sobre el alcance de la legislación peruana en el cierre de operaciones mineras*” [CEPAL], tuvieron como objetivo describir y evaluar la gestión del cierre de minas en el país, analizando si el proceso de supervisión y fiscalización contaba con criterios de idoneidad para calificar las medidas de cierre ejecutadas por los titulares mineros. Asimismo, se buscó identificar los riesgos residuales que el Estado podría afrontar en casos de abandono o incumplimiento de las obligaciones ambientales, y ofrecer lineamientos técnicos y legales que fortalezcan la política pública en materia de cierre de minas. La metodología empleada combinó enfoques teóricos y prácticos: se revisó de manera sistemática la legislación peruana en materia de cierre de minas, identificando compromisos ambientales y responsabilidades de los titulares; se procesaron datos obtenidos mediante solicitudes de acceso a la información pública y expedientes administrativos; se realizó un análisis comparado de las legislaciones de Chile y Colombia para identificar buenas prácticas aplicables al Perú; y se estudiaron casos reales de cierre de minas con el fin de extraer lecciones relevantes sobre gestión técnica, institucional y financiera. Este abordaje permitió reconocer los avances, limitaciones y vacíos normativos de la política peruana en la materia. Los resultados concluyen que, pese a la existencia de un marco legal específico desde 2006, persisten

deficiencias que dificultan el cumplimiento efectivo de los planes de cierre, lo que podría incrementar los pasivos ambientales mineros en el futuro. Se evidencian problemas relacionados con la dispersión institucional, la obsolescencia de las guías técnicas, los vacíos legales sobre transferencia de activos y derechos, la ausencia de criterios ambientales en la Ley General del Sistema Concursal y la limitada cobertura de las garantías financieras, que no contemplan gastos de contingencia ni de monitoreo a largo plazo. En consecuencia, los autores recomiendan actualizar la normativa incorporando avances tecnológicos, enfoques ecosistémicos y mecanismos de gestión de riesgos, así como fortalecer la participación de comunidades, Estado y empresas para garantizar cierres progresivos y sostenibles.

Molina Pérez (2022), en su tesis titulada *“Guía para la planeación del cierre de minas: de la conceptualización a la elaboración de planes específicos”* [Universidad Nacional Autónoma de México], tuvo como objetivo principal desarrollar un instrumento metodológico que exponga los elementos clave para integrar la planeación del cierre de minas, partiendo desde un nivel conceptual hasta llegar a la formulación de planes específicos. La autora plantea que el cierre no debe considerarse únicamente como la etapa final de la actividad minera, sino como un proceso que debe estar presente desde el inicio de la operación, constituyéndose en una herramienta de gestión fundamental dentro de una minería responsable y sostenible. En cuanto a la metodología, el estudio se basó en un enfoque documental-analítico que implicó la revisión de literatura técnica, regulaciones nacionales e internacionales y experiencias comparadas en materia de cierre de minas. A partir de este análisis, la autora diseñó un instrumento flexible que permite definir líneas de acción específicas de acuerdo con las características ambientales, sociales y económicas de cada proyecto. El procedimiento metodológico incluyó la identificación del estado inicial del sitio, la definición de impactos negativos y positivos,

la estructuración de objetivos generales y específicos, la formulación de indicadores de desempeño, la estimación de tiempos, recursos y presupuestos, así como la incorporación de etapas de monitoreo y mantenimiento post-cierre. Se trató de una metodología progresiva y dinámica, concebida para actualizarse conforme avanzan las fases de la operación minera. Las conclusiones destacan que establecer una política de cierre de minas uniforme para todos los casos es complejo, pero sí es posible diseñar instrumentos adaptables que cumplan con regulaciones nacionales e internacionales. El estudio señala que México carece de una regulación sólida en esta materia, por lo que la propuesta representa un aporte relevante para sentar bases de una política pública en cierre de minas que incorpore dimensiones técnicas, ambientales y sociales. Asimismo, se concluye que planificar el cierre desde etapas tempranas genera confianza en las comunidades, mejora la imagen empresarial, reduce impactos ambientales y asegura la sostenibilidad de los territorios afectados. Finalmente, se resalta que el cierre progresivo constituye una estrategia eficaz para garantizar la estabilidad física y química de los sitios, la recuperación de ecosistemas y el desarrollo sostenible de las comunidades locales.

Roman Celi (2022), en su tesis titulada *“Valoración en riesgo de planes de cierre en proyectos mineros”* [Universidad de Chile], planteó como objetivo principal analizar y valorar los costos y riesgos asociados a los planes de cierre de minas, con énfasis en el reconocimiento de los costos ambientales dentro del marco legal vigente en la minería ecuatoriana. La autora resalta que el cierre de minas constituye una etapa decisiva no solo para garantizar la sostenibilidad de la operación finalizada, sino también para viabilizar futuros proyectos mineros. En este contexto, el estudio se centra en la identificación de costos de tratamiento ambiental y en la medición del riesgo financiero asociado a diferentes alternativas tecnológicas aplicables durante la fase de cierre. En cuanto a la metodología, se utilizó un enfoque cuantitativo sustentado en modelos de simulación y

valoración de riesgos. El análisis contempló diversos procesos de tratamiento ambiental, entre ellos: tratamiento de aguas ácidas, biorremediación, electroremediación y humedales anaeróbicos. Se aplicaron simulaciones de Monte Carlo para modelar la incertidumbre de cada proceso y posteriormente se incorporó la teoría de portafolio de Markowitz para evaluar las mejores opciones de inversión según criterios de riesgo-retorno. El estudio combinó indicadores técnicos, costos estimados y tasas de inversión, permitiendo identificar la viabilidad de las tecnologías y su rentabilidad relativa en escenarios de cierre y post-cierre. Los resultados concluyeron que el tratamiento de aguas ácidas representa la opción más adecuada, pues ofrece el menor riesgo financiero y mayor rentabilidad en el marco de los planes de cierre de minas. En contraste, la electroremediación, aunque es una tecnología ampliamente empleada en remediaciones ambientales, presenta un riesgo elevado debido a sus altos costos, lo que la hace más sensible en los modelos financieros. Asimismo, se determinó que el uso de humedales anaeróbicos constituye una alternativa con alta capacidad de retorno de capital, reforzando la necesidad de integrar portafolios de inversión diversificados en el proceso de planificación del cierre. Finalmente, la investigación subraya la importancia de considerar tanto la etapa de cierre como la de post-cierre dentro del diseño de políticas mineras sostenibles, destacando que la evaluación de riesgos financieros es clave para garantizar la viabilidad económica y ambiental de los proyectos mineros.

### **2.2.2. A nivel nacional**

Fuentes Maza (2022), en su investigación titulada *“Planificación estratégica de planes de cierre de mina, para mejorar el desarrollo sostenible minero en Perú”* [Universidad Peruana del Norte], tuvo como objetivo principal diseñar un modelo de planificación estratégica que permita integrar de manera efectiva los ejes económico, social y ambiental en la etapa de cierre de minas. El autor partió del reconocimiento de

que la minería peruana enfrenta importantes desafíos en materia de sostenibilidad, y que cada etapa del ciclo minero debe ser planificada con criterios de responsabilidad socioambiental. En este contexto, la investigación buscó plantear una estrategia integral que contribuya al fortalecimiento del desarrollo sostenible en el sector minero peruano. La metodología fue de tipo no experimental y carácter propositivo, basada en el análisis situacional del sector minero y del marco normativo vigente sobre cierres de minas en el Perú. A partir de este diagnóstico, el autor propuso una estrategia de carácter ofensiva que se enfoca en aprovechar fortalezas y oportunidades, mientras atiende las debilidades y amenazas del sector. El modelo diseñado incorpora buenas prácticas ambientales, sociales y de gobernanza (ASG), y se inspira en experiencias de empresas mineras de gran escala como Barrick (Lagunas Norte), Newmont (Yanacocha) y BHP-Glencore (Antamina), las cuales cuentan con certificaciones ISO 14001 y han implementado acciones de gestión sostenible reconocidas internacionalmente. Los resultados permitieron concluir que la incorporación de los tres ejes de sostenibilidad en la planificación de cierre de minas es indispensable para garantizar un desarrollo integral de las comunidades aledañas y del sector minero en su conjunto. El estudio evidenció que una estrategia ofensiva de planificación fortalece la competitividad del sector al tiempo que mitiga impactos ambientales y mejora la calidad de vida de las poblaciones locales. Asimismo, se determinó que la gestión estratégica de los cierres de minas no solo asegura la continuidad de las actividades mineras en un marco sostenible, sino que también constituye un requisito para la aceptación social y el cumplimiento normativo, convirtiéndose en un factor clave para la gobernanza minera en el Perú.

Julca Zuloeta (2020), en su investigación titulada *“El cierre de minas: un reto de la minería moderna”* [Pontificia Universidad Católica del Perú], planteó como objetivo central el diseño de lineamientos para fortalecer el marco regulatorio del cierre de minas,

con el fin de evitar la evasión de responsabilidades derivadas del abandono súbito de operaciones mineras. El autor parte de la premisa de que el cierre de una mina no siempre se produce al culminar la explotación planificada, sino que puede ser intempestivo, generando impactos sociales y ambientales significativos. En este contexto, el Estado ha recurrido a mecanismos de comando y control, tales como la obligatoriedad de planes de cierre y la garantía ambiental, aunque estos instrumentos presentan limitaciones en su alcance y efectividad. La metodología empleada fue de carácter cualitativo, sustentada en métodos teóricos y prácticos, y basada en el análisis del marco normativo vigente en el Perú, especialmente la Ley de Cierre de Minas N.º 28090. A través de este enfoque, se evaluaron los vacíos existentes en la estimación de costos de cierre, considerando que dichos cálculos se realizan antes de conocer con certeza todas las variables involucradas. Asimismo, el estudio se apoyó en el diagnóstico de casos relevantes, entre ellos la exunidad minera Quiruvilca, que constituye un claro ejemplo de pasivo ambiental derivado de la inadecuada gestión y de la insuficiencia de las garantías ambientales para cubrir los costos reales de cierre a largo plazo. Los resultados de la investigación concluyen que la normativa de cierre de minas debe ser reformulada para incluir una adecuada estimación de costos regulatorios y potenciales, la supresión de intentos de quiebra premeditada y la incorporación del riesgo a largo plazo en la fijación de garantías. El autor sostiene que la actual regulación no salvaguarda plenamente a la sociedad frente a los impactos ambientales de operaciones abandonadas, por lo que urge modernizar el marco normativo para garantizar cierres responsables y sostenibles. En suma, el estudio aporta a la discusión académica y técnica sobre la necesidad de ajustar la regulación minera, reforzando la prevención de pasivos ambientales y mejorando la gestión de riesgos inherentes al cierre de minas en el país.



Moreno Bustamante (2023), en su investigación titulada “*Mejora de la normativa minero ambiental actual del cierre de minas peruano – Unidad Minera Florencia Tucari*” [Pontificia Universidad Católica del Perú], tuvo como propósito analizar las falencias existentes en la regulación del cierre de minas en el país y proponer lineamientos de mejora que aseguren la sostenibilidad ambiental y social. La autora parte de la premisa de que, si bien los proyectos mineros aportan importantes beneficios económicos, también generan impactos negativos que deben ser mitigados con una adecuada normativa. En este marco, el cierre de minas se presenta como la herramienta clave para garantizar la continuidad de un ecosistema saludable, siendo necesario revisar y reformular las normas que regulan su diseño y ejecución. La metodología aplicada fue un estudio de caso centrado en la Unidad Minera Florencia Tucari, la cual evidenció problemas recurrentes relacionados con la modificación de planes de cierre y la falta de ejecución de las garantías presupuestales. Este enfoque permitió identificar vacíos normativos y deficiencias en la gestión institucional, además de resaltar la necesidad de incluir en la regulación aspectos que trasciendan lo técnico, integrando dimensiones sociales, económicas, financieras y ambientales. Asimismo, la investigación incorporó un análisis comparado con otras legislaciones internacionales y una revisión exhaustiva de la literatura especializada, lo que le permitió sustentar propuestas de reforma normativa alineadas a las mejores prácticas internacionales. Los resultados muestran que, aunque la legislación peruana en materia de cierre de minas es reconocida como una de las más completas en América Latina, persisten debilidades en su implementación. La autora concluye que se requieren ajustes que fortalezcan los procesos de aprobación, certificación y fiscalización, así como la incorporación de mecanismos participativos que incluyan a los diferentes actores sociales involucrados. De esta manera, se busca asegurar que los planes de cierre cumplan efectivamente su rol de mitigación de riesgos y

prevención de pasivos ambientales, consolidando un marco regulatorio más moderno y eficiente para la sostenibilidad de la actividad minera en el país.

### **2.2.3. A nivel local**

Avendaño, Bueno, Reyna y Salinas (2023), en el trabajo titulado “*Proyecto de cierre de 10 plataformas de exploración realizadas por Minera AA en el proyecto Michiquitay*” [Universidad ESAN], tuvieron como objetivo desarrollar un plan integral para el cierre de pasivos ambientales generados por actividades de exploración minera en Cajamarca. El caso surge tras la devolución de las concesiones de exploración al Estado en 2014, a través de Activos Mineros S.A.C., entidad que encargó a diversas consultoras y contratistas la elaboración de estudios técnicos y la ejecución de obras de cierre, en cumplimiento de la normativa ambiental y en atención a las demandas de la comunidad campesina de Michiquitay. La metodología del proyecto se enmarcó en la gestión de proyectos bajo el enfoque del Project Management, incorporando estudios de factibilidad, mecánica de suelos, estabilidad física e hidrológica, además de la elaboración de expedientes técnicos, planes de movimiento de tierras, revegetación, accesos y obras de cobertura. Asimismo, se integraron planes de gestión de riesgos, calidad, costos, comunicaciones y adquisiciones, junto con herramientas de control de proyectos como la metodología del valor ganado. Este abordaje permitió estructurar una propuesta de cierre técnico con criterios de seguridad ambiental y sostenibilidad operativa. Los resultados resaltan que la implementación del cierre de las plataformas no solo cumplió con los estándares técnicos y normativos, sino que también atendió las expectativas de la población local, garantizando un paisaje rehabilitado y estable en el tiempo. El proyecto puso en evidencia que la gestión ambiental minera debe articularse con una visión de gestión de proyectos, de manera que las intervenciones técnicas (estabilidad física, química e hidrológica) se integren con la planificación estratégica y la gestión de los

interesados. Este antecedente aporta a la discusión sobre la necesidad de que los proyectos de cierre de minas en Cajamarca se realicen bajo enfoques multidisciplinarios que equilibren normatividad, técnica y legitimidad social.

Rivas Ungaro (2023), en su tesis titulada *“La gestión ambiental y desarrollo sostenible en el cierre del pasivo ambiental de Minera Colquirrumi, Cajamarca”* [Universidad Nacional Federico Villarreal], tuvo como propósito determinar en qué medida la gestión ambiental se relaciona con el desarrollo sostenible en los procesos de cierre de pasivos ambientales mineros. La autora contextualiza que el Plan de Cierre constituye un instrumento esencial para rehabilitar las áreas degradadas por la actividad minera, devolviéndoles características compatibles con un ambiente saludable y paisajísticamente adecuado. Su investigación parte del reconocimiento de que la sostenibilidad es el eje más relevante en dichos procesos, ya que integra lo social, lo económico y lo institucional. La metodología empleada fue de tipo básico, con diseño no experimental y nivel descriptivo correlacional. Se aplicó un cuestionario estructurado a 123 funcionarios públicos vinculados con la gestión ambiental en la región Cajamarca, lo que permitió analizar empíricamente la relación entre las variables gestión ambiental (dimensiones: misión y visión, planeamiento, control) y desarrollo sostenible (dimensiones: desarrollo social, desarrollo económico, gobernabilidad). El enfoque cuantitativo permitió comprobar estadísticamente las hipótesis planteadas, mostrando una correlación positiva entre la gestión ambiental y el desarrollo sostenible en el marco del cierre de pasivos. Los resultados y conclusiones confirman que la gestión ambiental bien estructurada contribuye de manera significativa al logro del desarrollo sostenible en los cierres de pasivos mineros. En lo social, la misión y visión de la gestión ambiental se asocia positivamente con la sostenibilidad; en lo económico, el planeamiento demuestra su relevancia para garantizar beneficios duraderos; y en el ámbito de la gobernabilidad,

el control asegura cumplimiento normativo y articulación institucional. Así, la investigación plantea la necesidad de fortalecer estrategias de gestión ambiental integradas, que no solo mitiguen impactos ambientales, sino que aseguren un desarrollo local sostenible en Cajamarca, región históricamente vinculada a la minería.

Mostacero Marín (2025.), en su tesis titulada *“Implementación del instrumento de gestión ambiental y fiscalización para la formalización de minera en la mina La Luminosa en el distrito de Sorochuco – Cajamarca”* [Universidad Nacional de Cajamarca], tuvo como propósito implementar el IGAFOM (Instrumento de Gestión Ambiental y Fiscalización para la Formalización de Actividades de Pequeña Minería y Minería Artesanal) en la unidad minera La Luminosa. El estudio reconoce que la minería artesanal y de pequeña escala, al carecer de adecuados mecanismos de gestión ambiental, genera riesgos de contaminación que afectan recursos hídricos, ecosistemas y comunidades cercanas. La investigación plantea que la formalización, acompañada de fiscalización y medidas preventivas, es una vía para garantizar sostenibilidad. La metodología adoptada fue de tipo correlacional, enfocándose en la relación entre gestión ambiental (como variable independiente) y formalización minera (como variable dependiente). Se elaboraron dos versiones del IGAFOM: una correctiva, orientada a remediar impactos existentes, y otra preventiva, enfocada en evitar futuros daños ambientales. El instrumento incluyó la elaboración de línea base ambiental, identificación y evaluación de impactos, plan de monitoreo, medidas de cierre y post-cierre, así como un cronograma de implementación. Esta aproximación permitió sistematizar acciones que integran aspectos técnicos, ambientales y sociales de la minería artesanal en Sorochuco. Los resultados permitieron identificar los principales componentes y auxiliares de la mina La Luminosa, así como la definición clara del IGAFOM correctivo y preventivo aplicable a su formalización. La investigación concluyó que la implementación de este instrumento

es fundamental para asegurar que la minería artesanal transite hacia prácticas sostenibles, reduciendo riesgos socioambientales y mejorando las condiciones de operación. En ese sentido, el trabajo aporta una visión práctica de cómo la fiscalización y los planes de gestión ambiental pueden contribuir a ordenar y mejorar la pequeña minería en Cajamarca, al tiempo que garantiza medidas de mitigación y control a favor de la comunidad y el ambiente.

Chávez Gallardo (2023), en la tesis titulada *“Procedimiento estratégico para la mejora del proceso de formalización y promoción de canteras del abra El Gavilán enfocada en sostenibilidad, Cajamarca, 2023”* [Universidad Continental], planteó como objetivo principal diseñar un procedimiento estratégico que permita revertir la situación de insostenibilidad en las canteras de Cerro El Gavilán. La investigación parte de un diagnóstico del estado de deterioro ambiental y socioeconómico generado por la actividad extractiva, identificando como principales causas la debilidad institucional, la falta de voluntad política y la deficiente gobernanza en los procesos de formalización minera. La metodología aplicada combinó enfoques cuantitativos y cualitativos. Por un lado, se utilizó el método cuantitativo para sistematizar la información y confirmar las alternativas de solución; por otro lado, se apoyó en técnicas cualitativas para recoger percepciones de actores clave. La propuesta se estructuró con base en la Metodología del Marco Lógico, el análisis FODA y la evaluación de viabilidad, lo que permitió generar un procedimiento compuesto por 41 pasos secuenciales, centrados en decisiones de gestión política, control institucional y sostenibilidad ambiental. Los resultados evidenciaron que la falta de articulación entre instituciones y mineros es un factor crítico que impide la adecuada formalización. En consecuencia, el procedimiento estratégico propuesto integra un programa de emergencia que incluye la promoción de un “crédito ambiental” para mineros informales, condicionado a la ejecución de cierres progresivos y finales de las

explotaciones, conforme a lo establecido por la normativa vigente. Este plan articula a las entidades del Gobierno Regional de Cajamarca, la Dirección Regional de Energía y Minas, organismos estatales, la empresa privada y la sociedad civil, buscando consolidar una gobernanza participativa orientada al desarrollo sostenible.

## **2.3. Bases teóricas**

### **2.3.1. *Teoría del desarrollo sostenible***

El desarrollo sostenible se define como aquel que “satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (Brundtland, 1987). Esta perspectiva surge como una respuesta a la crisis ambiental y la necesidad de un modelo equilibrado de progreso que articule crecimiento económico, justicia social y protección ambiental. En el contexto de los pasivos ambientales mineros, la sostenibilidad constituye un marco imprescindible, pues vincula la remediación ambiental con la viabilidad económica y la cohesión social del distrito de Hualgayoc.

Entre los principales representantes se encuentran la Comisión Brundtland (1987), Sachs (2000), quien plantea la multidimensionalidad del desarrollo, y Sen (1999), que lo asocia con la expansión de capacidades humanas. Más recientemente, Purvis, Mao y Robinson (2019) proponen la integración de perspectivas económicas, ecológicas y sociales en políticas públicas, mientras que Beck y Storopoli (2021) destacan la importancia de la creación de valor compartido entre actores para consolidar proyectos sostenibles.

Los conceptos centrales incluyen la triple dimensión económica, social y ambiental (WCED, 1987), la noción de capital natural y la responsabilidad intergeneracional. Según Phung et al. (2023), el enfoque del triple bottom line (TBL) busca generar valor en tres frentes: personas, planeta y prosperidad. Esto se complementa

con el rol de la gobernanza institucional, reconocida como un cuarto pilar en la sostenibilidad contemporánea (Beck & Storopoli, 2021).

En relación con las variables de la tesis, la teoría del desarrollo sostenible se articula con la gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales en tanto que la planificación, ejecución y control de estos procesos deben orientarse a restaurar ecosistemas, mejorar la salud pública y fortalecer la economía local. Asimismo, el desarrollo local de Hualgayoc debe construirse sobre la base de un modelo resiliente, que equilibre la recuperación ambiental con oportunidades económicas sostenibles.

La importancia de esta teoría en la investigación radica en que constituye el marco normativo y ético para evaluar si las acciones de cierre de pasivos mineros en Hualgayoc contribuyen a la sostenibilidad integral. Tal como señalan Kumar et al. (2021), la transición hacia prácticas sostenibles es condición esencial para garantizar bienestar comunitario y conservación ambiental en territorios afectados por minería.

### ***2.3.2. Teoría del enfoque de riesgos***

El enfoque de riesgos se define como el proceso sistemático de identificación, análisis, evaluación y tratamiento de los riesgos que pueden afectar a proyectos y organizaciones (ISO 31000, 2018). Beck (1992), en *La sociedad del riesgo*, ya advertía que los riesgos modernos no son accidentes aislados, sino consecuencias de las dinámicas económicas y tecnológicas. En el caso de Hualgayoc, este enfoque resulta vital para anticipar impactos ambientales, sociales y de salud derivados de los pasivos mineros y diseñar respuestas preventivas.

Los principales representantes incluyen Kaplan y Garrick (1981), quienes introdujeron la medición de riesgos en términos de probabilidad y consecuencias, y Renn (2008), quien aporta un enfoque sociopolítico que integra la participación social en la gestión de riesgos. En tiempos recientes, Johansson et al. (2021) enfatizan la diferencia

entre comunicación de riesgo y comunicación de crisis, resaltando la importancia de la prevención, mientras que BCG (2023) advierte que muchas instituciones aún aplican gestiones fragmentadas y poco efectivas en contextos de riesgo.

Entre los conceptos centrales destacan la identificación de riesgos, la evaluación de probabilidades e impactos, la elaboración de planes de mitigación, y el monitoreo continuo de amenazas. Según BCG (2023), una gestión pública moderna debe incorporar riesgos sistémicos como el cambio climático, la conflictividad social y los impactos en salud. Esto se traduce en la necesidad de planes integrales y adaptativos que fortalezcan la resiliencia comunitaria.

En el marco de esta investigación, el enfoque de riesgos se relaciona con las variables al evaluar cómo la gestión de proyectos de cierre incorpora la prevención de impactos ambientales, sociales y económicos. El éxito de los proyectos en Hualgayoc dependerá de la capacidad municipal de prever contingencias como el fracaso de obras de remediación, conflictos socioambientales o contaminación persistente.

Su importancia para la tesis es que aporta la metodología para medir si la gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales en Hualgayoc incluye estrategias preventivas robustas. Como sostienen Brown et al. (2022), la gestión de riesgos es un eje indispensable para asegurar la sostenibilidad de proyectos que operan en escenarios complejos y con alto nivel de incertidumbre, como los de remediación minera.

### ***2.3.3. Teoría de dirección de proyectos***

La dirección de proyectos se entiende como la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para cumplir los objetivos de un proyecto dentro de plazos, costos y estándares de calidad establecidos (PMI, 2017). En el contexto del cierre de pasivos ambientales, esta teoría aporta la estructura técnica necesaria para que las intervenciones públicas logren resultados efectivos, verificables y sostenibles en el



tiempo. Los principales representantes son el Project Management Institute (PMI), que con el PMBOK Guide (2021) estableció buenas prácticas estandarizadas, y Kerzner (2022), quien desarrolló un enfoque estratégico de la gestión de proyectos. En tiempos recientes, Bhatti et al. (2021) remarcen la importancia del liderazgo sostenible en la dirección de proyectos, mientras que Phung et al. (2023) sostienen que el Sustainable Project Management (SPM) integra explícitamente criterios ambientales y sociales a las fases de ejecución.

Entre los conceptos fundamentales destacan la triple restricción (alcance, tiempo y costo), las áreas de conocimiento (integración, calidad, riesgos, adquisiciones, stakeholders), y los ciclos de vida (inicio, planificación, ejecución, control y cierre). El modelo P5 (People, Planet, Prosperity, Process, Product) refuerza la idea de que cada proyecto debe estar alineado con principios de sostenibilidad (Phung et al., 2023).

En esta investigación, la dirección de proyectos se articula con la gestión de PAMS en Hualgayoc como herramienta para evaluar si los procesos de cierre de pasivos ambientales cumplen estándares técnicos y logran resultados en sostenibilidad. Cada dimensión de planificación, ejecución y control se mide con base en las buenas prácticas internacionales de gestión de proyectos.

La relevancia de esta teoría para la tesis radica en que otorga el soporte técnico-operativo para valorar si la organización pública implementa procesos de cierre eficientes, transparentes y alineados con estándares internacionales. Como señalan Mirza et al. (2022), la profesionalización de la dirección de proyectos en el sector público incrementa la eficacia y sostenibilidad de los programas de remediación ambiental.

#### ***2.3.4. Integración entre las teorías propuestas para el estudio***

Las tres teorías se complementan de manera integral en la presente investigación. La teoría del desarrollo sostenible ofrece el horizonte normativo y ético que orienta los

proyectos de cierre de pasivos hacia la equidad social, la viabilidad económica y la protección ambiental. El enfoque de riesgos aporta el marco metodológico para anticipar, mitigar y controlar contingencias que puedan amenazar la sostenibilidad del proceso. La dirección de proyectos brinda las herramientas técnicas y operativas que garantizan la correcta planificación, ejecución y control de las intervenciones públicas.

**Tabla 3**

*Matriz de interrelación de teorías de estudio*

Teoría	Propuesta	Relación con el estudio
Teoría del Desarrollo Sostenible	<p>“El desarrollo sostenible es aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades” (Brundtland, 1987, p. 43).</p> <p>“El principio de sostenibilidad ambiental debe incorporarse en las políticas públicas como condición para garantizar la resiliencia de los ecosistemas y la salud de las poblaciones” (Sachs, 2021, p. 112).</p>	<p>La teoría orienta la investigación al integrar las dimensiones ambiental, social y económica en la gestión de proyectos de cierre de pasivos mineros. Permite comprender que la remediación no solo busca mitigar impactos, sino también garantizar sostenibilidad y mejorar la calidad de vida en Hualgayoc.</p>
Enfoque de Riesgos	<p>“El riesgo es la combinación de la probabilidad de que ocurra un evento y sus consecuencias negativas para la sociedad o el ambiente” (ISO 31000, 2018, p. 7).</p> <p>“La gestión del riesgo implica un proceso sistemático para identificar, evaluar y priorizar amenazas, reduciendo la vulnerabilidad de los sistemas sociales y ambientales” (UNDRR, 2022, p. 25).</p>	<p>Este enfoque aporta al estudio la visión preventiva frente a los pasivos ambientales mineros, considerados fuentes de amenazas como drenaje ácido, colapso de depósitos y contaminación de agua. Se relaciona directamente con la variable de mitigación de riesgos en el distrito de Hualgayoc.</p>
Dirección de Proyectos	<p>“La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con sus requisitos” (PMI, 2021, p. 5).</p> <p>“La gestión de proyectos constituye un proceso estratégico que permite planificar, ejecutar y controlar las fases de un proyecto con miras a alcanzar resultados sostenibles” (Kerzner, 2022, p. 31).</p>	<p>Esta teoría vincula el estudio con la necesidad de planificar y ejecutar proyectos de cierre de minas bajo estándares de eficiencia y control. Facilita articular cronogramas, recursos y monitoreo en los proyectos de remediación de pasivos ambientales en Cajamarca.</p>

En conjunto, constituyen un cuerpo teórico articulado que permite evaluar de manera integral la gestión de proyectos de cierre en Hualgayoc. Tal como señalan Silva et al. (2021), la sostenibilidad, la gestión de riesgos y la dirección de proyectos deben concebirse como dimensiones inseparables en escenarios de alta complejidad. Además, Olanrewaju et al. (2022) destacan que la integración de estas perspectivas fortalece la resiliencia de los territorios frente a impactos socioambientales y económicos de largo plazo.

## **2.4. Marco conceptual**

### ***2.4.1. Gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros***

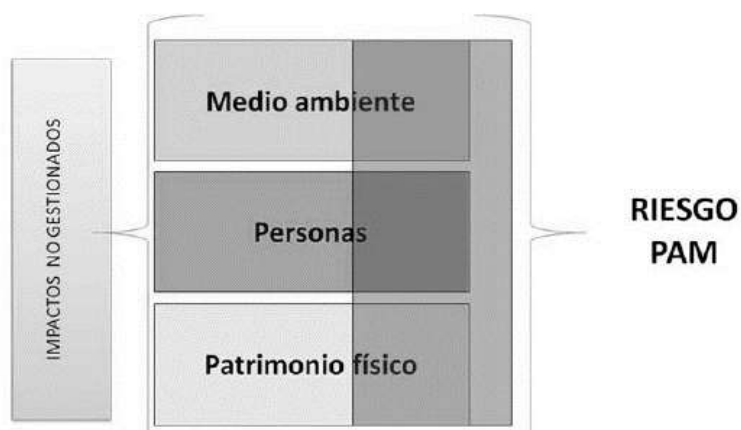
La gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros se entiende como el conjunto de acciones técnicas, sociales, económicas y ambientales orientadas a planificar, ejecutar y supervisar el proceso de remediación de los daños ocasionados por actividades mineras pasadas, con el fin de reducir riesgos y restituir condiciones adecuadas para el desarrollo sostenible. Según el Ministerio de Energía y Minas del Perú [MINEM] (2019), “el cierre de pasivos ambientales mineros constituye una obligación legal y técnica destinada a garantizar la seguridad de la población, la estabilidad física de las áreas afectadas y la recuperación de los ecosistemas” (p. 15). En esa línea, la gestión de estos proyectos implica no solo la rehabilitación ambiental, sino también la prevención de futuros impactos, la participación comunitaria y la implementación de medidas que aseguren la sostenibilidad económica y social de los territorios intervenidos (Banco Mundial, 2019).

El Para el caso específico de los pasivos ambientales mineros (PAMS), es importante precisar que no todo impacto ambiental no gestionado constituye un pasivo, sino únicamente aquellos que representan un riesgo presente o potencial. La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2008) define a los PAMS como

los impactos generados por operaciones mineras abandonadas, con o sin propietario identificable, donde no se haya realizado un cierre certificado por la autoridad competente.

### Figura 1

*Reproducción. Contextualización de pasivos ambientales mineros.*

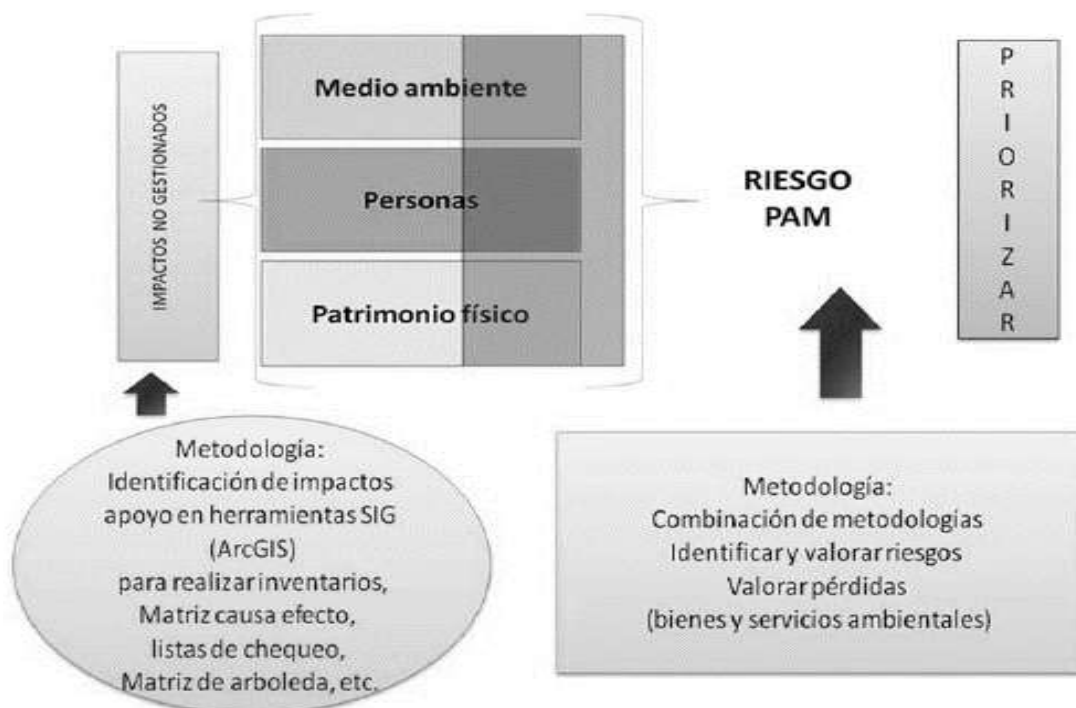


*Nota.* Problemática de los pasivos ambientales mineros en Colombia – Arango & Olaya

Este criterio es reforzado por Oblasser y Chaparro (2008), quienes subrayan que en países sudamericanos se utiliza el concepto de riesgo como elemento diferenciador, entendiéndose este como la combinación de la probabilidad de ocurrencia de un evento y la magnitud de sus consecuencias. Así, un pasivo ambiental minero se configura cuando la actividad abandonada implica una amenaza para la salud humana, la calidad de vida o el patrimonio natural y construido, llegando incluso a consecuencias catastróficas si no se gestiona adecuadamente. Aún en los países que no tienen un marco normativo específico para Pasivos Ambientales Mineros (PAMS), los impactos mineros que son denominados “huérfanos” (sin responsable asignado) se remedian dependiendo del riesgo que representen. La remediación y la compensación que se generan cuando hay un pasivo, significan la estimación y valoración del daño ambiental, siendo esto un riesgo potencial. Entonces, para valorar un PAMS se necesita primero identificar el daño y segundo estimar el riesgo que este daño representa.

**Figura 2**

*Reproducción: Herramientas Metodológicas para el manejo de PAMS.*



*Nota.* Problemática de los pasivos ambientales mineros en Colombia – Arango & Olaya

Así que se deben implementar métodos ambientales con métodos de valoración del riesgo, combinado con economía ambiental en metodologías para la pérdida de bienes y servicios ambientales. Como se muestra en la Figura 2, los requerimientos de información dependen de la metodología que se use; hay muchas metodologías aplicables para estudiar cada uno de los elementos que conforman un pasivo. El método que se implemente para valorar los pasivos ambientales mineros depende tanto de la definición adoptada como del marco legal que se defina para gestionarlos. Identificar, valorar y gestionar los PAMS es un proceso complejo y requiere grandes cantidades de información.

En Perú son considerados pasivos ambientales mineros aquellas instalaciones, efluentes, emisiones, restos o depósitos de residuos producidos por operaciones mineras, en la actualidad abandonada o inactiva y que constituyen un riesgo permanente y potencial para la salud de la población, el ecosistema circundante y la propiedad.

De los países de Suramérica, Perú es el único que tiene una ley que regula tanto el cierre de minas como los pasivos ambientales mineros; sin embargo, este país enfrenta uno de los principales retos del tema como: rehabilitar, monitorear, regular y sancionar las actividades mineras (González, 2009). En 2009 se habían identificado 850 minas abandonados, ubicadas en las 23 regiones del Perú y en 600 de estas minas no se conoce el responsable (Minem, 2009).

Bajo este contexto, la remediación de los pasivos ambientales mineros implica la realización de proyectos que implementen medidas técnicas y socioambientales que incorporen planeación, formulación y programación estratégica para conseguir la efectividad requeridas para lo cual se analiza descriptivamente el proyecto ejecutado según RM N° 230-200-MEMIDM, Remediación de 5 depósitos de relaves en zona El Dorado (Convenio FONAM-MINEM-AMSAC) ejecutado entre el periodo 2010 a 2022 a fin de resaltar las buenas prácticas de gestión empleadas.

#### ***2.4.2. Dimensiones de la gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros***

##### ***Dimensión 1: Planificación del proyecto de cierre***

La planificación constituye la etapa inicial más crítica en la gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros, ya que permite definir los objetivos, metas, recursos y plazos del proyecto. Un plan de cierre debe elaborarse considerando aspectos técnicos, ambientales, sociales y financieros, integrando lineamientos normativos y expectativas de las comunidades locales. Como señalan Sánchez y Morales (2022), “la planificación en proyectos de cierre de minas es una herramienta de gestión preventiva que asegura coherencia entre objetivos ambientales y expectativas sociales” (p. 45). Los indicadores de esta dimensión incluyen la existencia de un plan de cierre aprobado, la definición de metas claras, cronogramas de ejecución y asignación presupuestal suficiente.

Asimismo, la planificación requiere una evaluación detallada de los pasivos ambientales, su nivel de riesgo y los impactos potenciales que podrían generar si no son gestionados adecuadamente. Este análisis previo asegura que las acciones contempladas respondan a un diagnóstico real, priorizando las zonas más críticas y reduciendo vulnerabilidades futuras. Según Gómez y Lira (2023), “el análisis técnico inicial y el diagnóstico social permiten anticipar los riesgos del cierre y diseñar alternativas sostenibles” (p. 78).

Otro aspecto fundamental es la participación de actores clave, en especial de las comunidades afectadas. La planificación inclusiva, reflejada en talleres de socialización y mesas de diálogo, es un indicador de éxito en esta dimensión, pues asegura legitimidad y transparencia. De igual manera, la planificación debe incorporar la gestión de riesgos como herramienta preventiva, estableciendo escenarios de contingencia ante posibles fallas en la implementación.

La dimensión de planificación se relaciona con la gobernanza institucional, dado que requiere coordinación entre autoridades nacionales (MINEM, OEFA, ANA) y locales, además de garantizar financiamiento sostenible a través de garantías financieras exigidas por ley. En este sentido, la planificación constituye no solo una etapa técnica, sino también un proceso estratégico de gestión pública y social.

### ***Dimensión 2: Ejecución y control del cierre***

La ejecución y control del cierre representa la materialización de lo planificado, donde se implementan las medidas técnicas y ambientales previstas. Los indicadores de esta dimensión incluyen la implementación de obras de cierre (movimiento de tierras, cobertura de depósitos, revegetación), cumplimiento de cronograma, monitoreo de avance y aplicación de la metodología de valor ganado. Como sostienen Torres y Delgado

(2021), “el éxito del cierre de pasivos depende de la capacidad de transformar las metas en actividades verificables y controlables” (p. 92).

La ejecución implica obras específicas como la cobertura de tajos, cierre de bocaminas, estabilización física de taludes y restauración de cursos hídricos. Estas actividades deben desarrollarse siguiendo estándares de seguridad y calidad, con protocolos de gestión de riesgos que prevengan accidentes o impactos secundarios. Para Rojas et al. (2022), “las obras de cierre deben considerar simultáneamente estabilidad física, química e hidrológica para garantizar durabilidad” (p. 60).

El control, por su parte, constituye un componente continuo que asegura el cumplimiento de plazos y costos. A través de informes técnicos periódicos, supervisiones externas y auditorías ambientales, se valida que las obras ejecutadas correspondan a lo aprobado en el expediente técnico. Los indicadores aquí se relacionan con la frecuencia de los informes, la verificación de metas físicas y la eficiencia en el uso de recursos financieros.

Además, el componente social sigue siendo relevante durante la ejecución. El control incluye mecanismos de comunicación permanente con las comunidades locales, mediante comités de seguimiento o veedurías ciudadanas, que garantizan transparencia y confianza en el proyecto. Esta dimensión confirma que la gestión no es únicamente técnica, sino también social e institucional.

### ***Dimensión 3: Post-cierre y sostenibilidad***

La dimensión de post-cierre y sostenibilidad aborda el periodo posterior a la ejecución de las obras, en el que se busca garantizar que las medidas implementadas mantengan su efectividad en el tiempo. Los indicadores de esta dimensión incluyen la existencia de programas de monitoreo ambiental post-cierre, la implementación de planes de mantenimiento, la continuidad de revegetación y la reducción de riesgos ambientales



a largo plazo. Según Herrera y Campos (2023), “el monitoreo post-cierre es el único medio para comprobar la permanencia de los beneficios ambientales generados” (p. 133).

El monitoreo ambiental constituye un eje esencial de esta fase, ya que permite identificar tempranamente fallas en las estructuras de cierre, presencia de drenaje ácido de minas o filtraciones de agua contaminada. Un indicador clave es la frecuencia y calidad de los informes de monitoreo, los cuales deben ser validados por entidades como el OEFA y la ANA. En palabras de Ortega y Paz (2022), “el cierre sostenible se sustenta en un monitoreo adaptativo, capaz de corregir desviaciones a lo largo del tiempo” (p. 50).

Asimismo, la sostenibilidad está vinculada a la integración de proyectos de desarrollo alternativo en la zona intervenida. El cierre de pasivos debe dejar un espacio apto para nuevos usos, como agricultura, forestación o proyectos turísticos, que garanticen beneficios económicos a las comunidades. En este sentido, la inclusión de planes de uso posterior del suelo es un indicador que conecta la sostenibilidad ambiental con el desarrollo social.

Esta dimensión se relaciona con la construcción de resiliencia comunitaria, pues asegura que la población no quede expuesta a nuevos riesgos derivados de los pasivos ambientales. La sostenibilidad implica, entonces, no solo mantener bajo control los impactos mineros, sino también fortalecer la gobernanza y el tejido social para garantizar la durabilidad de los beneficios generados por el cierre.

#### **2.4.3. Mitigación de riesgos**

La mitigación de riesgos se concibe como un proceso estratégico de proyectos orientado a anticipar, reducir y controlar las posibles amenazas que afectan a un territorio o sector productivo. De acuerdo con Wisner et al. (2004), “la mitigación de riesgos consiste en aquellas acciones previas al desastre que buscan disminuir la exposición y la vulnerabilidad de los sistemas sociales y ambientales” (p. 23). En la misma línea, Cardona

(2001) sostiene que “la mitigación implica no solo prevenir daños materiales, sino también proteger las condiciones de vida de las poblaciones y su capacidad de desarrollo” (p. 45). Bajo esta perspectiva, la mitigación en el ámbito minero se convierte en un componente indispensable para garantizar un equilibrio entre la explotación de recursos naturales y la seguridad integral de las comunidades. La mitigación de riesgos se entiende como el conjunto de acciones preventivas y correctivas destinadas a reducir los impactos negativos que una actividad productiva o extractiva puede generar en el entorno y en la sociedad. De acuerdo con la ONU (2015), “la mitigación de riesgos busca disminuir la vulnerabilidad y las amenazas que afectan a las comunidades, garantizando un desarrollo más sostenible” (p. 42). En el contexto minero, esta variable se vuelve crucial, pues los pasivos ambientales no solo implican degradación ecológica, sino también riesgos sociales y económicos que deben gestionarse de manera integral.

En primer lugar, la mitigación de riesgos ambientales hace referencia a las medidas orientadas a reducir los efectos de la contaminación, la degradación de suelos, la afectación de cuerpos de agua y la pérdida de biodiversidad. Según el Banco Mundial (2019), “la restauración ambiental constituye una estrategia clave para disminuir los riesgos ecológicos derivados de la minería, permitiendo recuperar ecosistemas y servicios ambientales esenciales” (p. 67). En este sentido, la gestión adecuada de proyectos de cierre de pasivos ambientales en Hualgayoc busca minimizar la exposición de las comunidades a contaminantes y garantizar un ambiente saludable.

En segundo lugar, la mitigación de riesgos sociales se centra en prevenir y atender los efectos negativos que los pasivos mineros generan en las poblaciones aledañas, tales como la conflictividad social, la pérdida de confianza institucional y el deterioro de la salud pública. Bebbington (2012) señala que “la minería, cuando no incorpora procesos adecuados de gestión social, puede convertirse en un factor de riesgo que erosiona las

relaciones comunitarias y debilita el capital social” (p. 119). En consecuencia, la mitigación social implica estrategias de participación ciudadana, programas de salud y mecanismos de compensación que permitan reducir tensiones y fortalecer la cohesión.

En tercer lugar, la mitigación de riesgos económicos está vinculada con la reducción de los impactos negativos sobre los ingresos, el empleo y la sostenibilidad económica local. Según Stiglitz (2002), “una economía local expuesta a riesgos no gestionados puede ver reducida su capacidad de crecimiento y generación de bienestar” (p. 88). En el caso de los pasivos ambientales mineros, la pérdida de productividad agrícola, la disminución del valor de la tierra y el deterioro de la actividad ganadera representan amenazas directas para la seguridad económica de las familias. Por ello, implementar proyectos de cierre con enfoque de mitigación económica contribuye a preservar medios de vida y fomentar alternativas productivas sostenibles.

La mitigación de riesgos debe entenderse como una variable multidimensional que articula los ámbitos ambiental, social y económico, con el fin de promover resiliencia en los territorios afectados por la actividad minera. La CEPAL (2020) enfatiza que “la gestión integral de riesgos exige la coordinación entre políticas ambientales, sociales y económicas, orientadas a proteger tanto a la naturaleza como a las personas” (p. 54). En ese marco, la aplicación de proyectos de cierre de pasivos ambientales en Hualgayoc no solo busca corregir daños pasados, sino también prevenir la generación de nuevos riesgos, fortaleciendo la sostenibilidad regional.

#### ***2.4.4. Dimensiones de la mitigación de riesgos***

##### ***Dimensión 1. Mitigación de riesgos ambientales***

La mitigación de riesgos ambientales está orientada a reducir los efectos negativos que los pasivos ambientales mineros generan sobre los ecosistemas, tales como la contaminación de aguas, suelos y aire, así como la pérdida de biodiversidad. Según el

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA] (2019), “los proyectos de restauración ecológica contribuyen a mitigar riesgos, restaurando la capacidad de los ecosistemas para sostener servicios vitales como el agua potable, la fertilidad de los suelos y la regulación climática” (p. 77). Esto implica que, en zonas como Hualgayoc, la gestión de los pasivos ambientales debe priorizar la rehabilitación de los ecosistemas afectados por la actividad minera.

Asimismo, la mitigación ambiental requiere un enfoque integral en el que se combinen tecnologías limpias, planes de monitoreo y participación comunitaria en el seguimiento ambiental. De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE] (2020), “la gestión ambiental efectiva en actividades extractivas demanda el cumplimiento de normas de calidad ambiental y la aplicación de buenas prácticas de cierre de minas que minimicen riesgos a largo plazo” (p. 51). Esto significa que no basta con medidas correctivas aisladas, sino que deben integrarse en políticas públicas de sostenibilidad regional.

La mitigación de riesgos ambientales también guarda relación con la prevención de futuros daños. Stiglitz et al. (2009) sostienen que “la sostenibilidad requiere que las generaciones presentes gestionen los recursos naturales de modo que no comprometan la calidad de vida de las generaciones futuras” (p. 23). Por tanto, el cierre de pasivos ambientales mineros en Hualgayoc debe concebirse como una inversión en resiliencia ecológica, que asegure condiciones adecuadas de vida para la población y reduzca las amenazas ambientales heredadas por la minería.

### ***Dimensión 2. Mitigación de riesgos sociales***

La mitigación de riesgos sociales hace referencia a las acciones destinadas a disminuir los efectos negativos que la actividad minera y sus pasivos ambientales tienen sobre las poblaciones locales, tales como conflictos sociales, desconfianza institucional y

problemas de salud pública. Según Bebbington (2012), “la minería sin gestión social adecuada genera tensiones comunitarias, debilita la cohesión social y erosiona las capacidades organizativas locales” (p. 119). De ahí que la mitigación social busque promover el diálogo, la participación ciudadana y la confianza entre la comunidad, el Estado y las empresas mineras.

Otro aspecto fundamental es la salud pública, pues la exposición a metales pesados y otras formas de contaminación derivadas de los pasivos mineros representa un riesgo directo para la población. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud [OMS] (2017), “los impactos en la salud relacionados con la contaminación minera incluyen enfermedades respiratorias, dérmicas y daños neurológicos, los cuales requieren atención preventiva y correctiva” (p. 64). Por ello, la mitigación social debe considerar planes de salud integral, monitoreo epidemiológico y campañas educativas que permitan reducir vulnerabilidades.

La mitigación de riesgos sociales implica fortalecer el capital social y generar mecanismos de compensación justos para las comunidades afectadas. Como afirma Sen (2000), “el desarrollo humano exige que las personas tengan las capacidades necesarias para llevar la vida que valoran” (p. 78). Esto implica que la mitigación social no se limita a reducir conflictos, sino a garantizar que las poblaciones afectadas por la minería en Hualgayoc accedan a mejores condiciones de vida, participación democrática y seguridad en su bienestar social.

### ***Dimensión 3. Mitigación de riesgos económicos***

La mitigación de riesgos económicos busca reducir las consecuencias negativas de los pasivos mineros sobre las actividades productivas locales, el empleo y la sostenibilidad financiera de las comunidades. Stiglitz (2002) señala que “cuando los riesgos económicos no son gestionados, los sectores productivos pierden capacidad de

crecimiento y se incrementa la vulnerabilidad de las familias” (p. 88). En el caso de Hualgayoc, los pasivos ambientales afectan directamente la agricultura y la ganadería, reduciendo la productividad y limitando las oportunidades de desarrollo económico local.

En este sentido, la mitigación económica requiere implementar proyectos de cierre de minas que no solo restauren ecosistemas, sino que además promuevan alternativas productivas sostenibles. De acuerdo con la CEPAL (2020), “la diversificación económica es un elemento esencial para mitigar los riesgos derivados de la dependencia extractiva, generando resiliencia frente a crisis ambientales y sociales” (p. 54). Estrategias como el fomento de cadenas de valor agropecuarias, el ecoturismo y la economía circular pueden convertirse en opciones que compensen los impactos de la minería.

La mitigación económica también debe considerar mecanismos de compensación financiera y redistribución de recursos que aseguren la justicia económica. Sachs (2015) sostiene que “la gestión de recursos naturales debe orientarse hacia un desarrollo inclusivo, donde las ganancias de la explotación no se concentren, sino que se distribuyan en favor del bienestar colectivo” (p. 112). Así, la mitigación de riesgos económicos en Hualgayoc no solo busca prevenir pérdidas, sino también garantizar oportunidades de desarrollo equitativo y sostenible para las futuras generaciones.

## **2.5. Definición de términos básicos**

**Cierre de minas:** Conjunto de medidas técnicas y legales destinadas a restaurar las condiciones ambientales y garantizar la seguridad luego del cese de actividades mineras (D.S. 033-2005-EM).

**Control:** La evaluación y medición de la ejecución de planes con el fin de detectar y prever desviaciones, para establecer las medidas correctivas. Al respecto, Galindo expresa: El control es considerado como la técnica que consiste en poner en marcha planes, proyectos, órdenes, así como registrar todos los procesos de producción, con el

fin de determinar si lo proyecta con los resultados reales obtenidos, y si, se han logrado de acuerdo con los objetivos planeados.

**Cuenca hidrográfica:** Unidad territorial conformada por un río principal y sus afluentes, donde se desarrollan interacciones ecológicas, sociales y productivas.

**Desarrollo sostenible:** Modelo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas (ONU, 1987).

**Dirección:** Es la ejecución de los planes de acuerdo con la estructura organizacional, mediante la guía de los esfuerzos del grupo social a través de la motivación, la comunicación y la supervisión.

Efectividad: Según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española: “Capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera”.

**Eficiencia y eficacia:** “La eficiencia es hacer las cosas bien. La eficacia es hacer las cosas correctas” (Peter Drucker, 1973).

El control en la administración pública, centralizada y del personal que la realiza, se lleva a cabo mediante el rigor estricto que establecen las leyes.

Estos procesos se interrelacionan en dos etapas:

**Gestión ambiental:** Conjunto de políticas, planes y acciones orientadas a prevenir, controlar, mitigar o compensar los efectos negativos de las actividades productivas en el ambiente.

**Gestión de proyectos:** Proceso de planificación, organización, dirección y control de recursos para alcanzar objetivos específicos en un tiempo determinado, aplicable al cierre de pasivos ambientales.

**Impacto ambiental:** Alteración positiva o negativa que una acción humana produce sobre el medio ambiente en sus componentes físicos, biológicos y sociales.

**La Planificación:** La planificación es el primer paso del proceso administrativo de escoger y realizar los mejores métodos para satisfacer las determinaciones políticas y lograr los objetivos. Se puede decir que cuando planificamos escogemos los mejores métodos para la buena toma de decisiones y con ello cumplir con los objetivos finales.

**Mitigación de riesgos:** Estrategias y acciones orientadas a reducir los impactos negativos potenciales en el ámbito ambiental, social y económico.

**Participación ciudadana:** Proceso mediante el cual la población interviene en la toma de decisiones relacionadas con proyectos que afectan su territorio y condiciones de vida.

**Pasivo ambiental minero (PAMS):** Conjunto de instalaciones, depósitos, efluentes, emisiones, restos o residuos generados por actividades mineras pasadas que representan un riesgo permanente para la salud, el ambiente o la seguridad (MINEM, 2019).

**Plan Estratégico:** un plan estratégico es una herramienta que recoge lo que la organización quiere conseguir para cumplir su misión y alcanzar su propia visión (imagen futura). Entonces ofrece el diseño y la construcción del futuro para una organización.

**Remediación ambiental:** Proceso de recuperación y rehabilitación de áreas afectadas por la minería, buscando restablecer sus condiciones ecológicas y funcionales.

**Resiliencia comunitaria:** Capacidad de una comunidad para adaptarse, resistir y recuperarse frente a impactos ambientales, sociales o económicos derivados de actividades mineras.

**Riesgo ambiental:** Probabilidad de que ocurra un daño en los ecosistemas o en la salud humana como consecuencia de actividades contaminantes o inadecuadas prácticas productivas.

**Riesgo económico:** Probabilidad de pérdidas en las actividades productivas, el empleo o los ingresos de las familias como resultado de los pasivos ambientales mineros.



**Riesgo social:** Posibilidad de que surjan conflictos, tensiones o afectaciones al bienestar de las comunidades como consecuencia de impactos ambientales o económicos de la minería.

**Seguimiento.** Procesos necesarios para monitorear, analizar y ajustar el progreso y desempeño del proyecto, identificando áreas que requieran cambios en el plan e iniciando las modificaciones correspondientes.

## **CAPÍTULO III: PLANTEAMIENTO DE LAS HIPOTESIS Y VARIABLES**

### **3.1. Hipótesis de la investigación**

#### **Hipótesis general**

La gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros se relaciona de manera positiva con la mitigación de riesgos en el distrito de Hualgayoc en el año 2024.

#### **Hipótesis específico**

He1. La gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros se relaciona de manera positiva con la mitigación de riesgos ambientales en el distrito de Hualgayoc en 2024.

He2. La gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros se relaciona de manera positiva con la mitigación de riesgos sociales en el distrito de Hualgayoc en 2024.

He3. La gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros se relaciona de manera positiva con la mitigación de riesgos económicos en el distrito de Hualgayoc en 2024.

### **3.2. Variables/categorías**

**Variable 1:** Gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros

*Dimensiones:* Planificación del proyecto de cierre

Ejecución y control del cierre

Post-cierre y sostenibilidad

**Variable 2:** Mitigación de riesgos

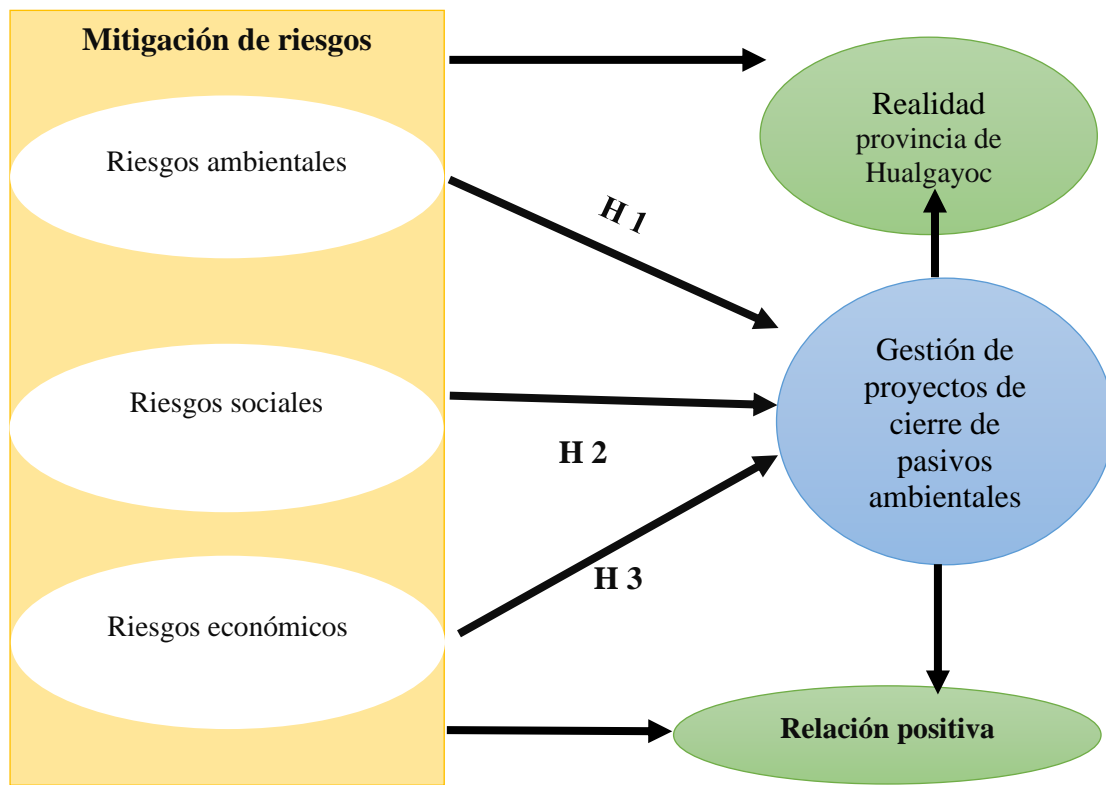
*Dimensiones:* Mitigación de riesgos ambientales

Mitigación de riesgos sociales

Mitigación de riesgos económicos

**Figura 3**

*Gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros y Mitigación de riesgos*



*Nota.* La figura muestra la relación entre las variables de estudio en base al problema de investigación propuesto.

### 3.3. Operacionalización de los componentes de las hipótesis

**Tabla 4**

*Matriz de Operacionalización de los componentes de las hipótesis*

Hipótesis	Variable	Definición	Dimensiones	Indicadores
<b>Hipótesis general</b> La gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros se relaciona de manera positiva con la mitigación de riesgos en el distrito de Hualgayoc en el año 2024. <b>Hipótesis Específicas</b> a. La gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros se relaciona de manera positiva con la mitigación de riesgos ambientales en el distrito de Hualgayoc en 2024. b. La gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros se relaciona de manera positiva con la mitigación de riesgos sociales en el distrito de Hualgayoc en 2024. c. La gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros se relaciona de manera positiva con la mitigación de riesgos económicos en el distrito de Hualgayoc en 2024	Gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros	“La gestión de proyectos consiste en aplicar conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con sus requisitos” (PMI, 2021, p. 17).	1. Planificación del proyecto de cierre	Objetividad del plan de cierre aprobado. Adecuación del presupuesto y cronograma. Percepción de participación de actores sociales en la planificación.
			2. Ejecución y control del cierre	Percepción de avance físico de las obras. Percepción de cumplimiento de medidas ambientales establecidas. Percepción de desarrollo de auditorías y controles realizados.
			3. Post-cierre y sostenibilidad	Percepción respecto al monitoreo ambiental post-cierre. Percepción de la recuperación de cobertura vegetal. Percepción de mantenimiento de obras de cierre en el tiempo.
	Mitigación de riesgos	“El riesgo ambiental se entiende como la probabilidad de que un efecto adverso ocurra como resultado de la exposición a un agente o situación peligrosa” (Oblasser & Chaparro, 2008, p. 45).	1. Riesgos ambientales	Reducción percibida de contaminación en agua, suelo y aire. Percepción de la calidad del agua para consumo humano. Conservación percibida de biodiversidad.
			2. Riesgos sociales	Reducción percibida de enfermedades relacionadas con contaminación. Disminución percibida de conflictos socioambientales. Percepción de mejora en la calidad de vida.
			3. Riesgos económicos	Percepción de ahorro en costos de remediación. Percepción de recuperación de suelos con valor productivo. Percepción de incremento de proyectos sostenibles en la zona

## **CAPÍTULO IV: MARCO METODOLÓGICO**

### **4.1. Ubicación geográfica**

El distrito de Hualgayoc se ubica en la provincia de Hualgayoc, en el departamento de Cajamarca, a una altitud promedio de 3 500 m s. n. m. y con un relieve accidentado propio de la sierra norte del Perú. Limita por el norte con el distrito de Bambamarca, por el este con el distrito de Chugur, por el sur con la provincia de San Miguel y por el oeste con la provincia de Celendín. Su territorio se encuentra atravesado por la cuenca del río Llaucano, uno de los principales afluentes de la región, lo que lo convierte en una zona de importancia hídrica estratégica. Este espacio geográfico ha sido históricamente intervenido por la minería, lo que explica la alta concentración de pasivos ambientales en la zona.

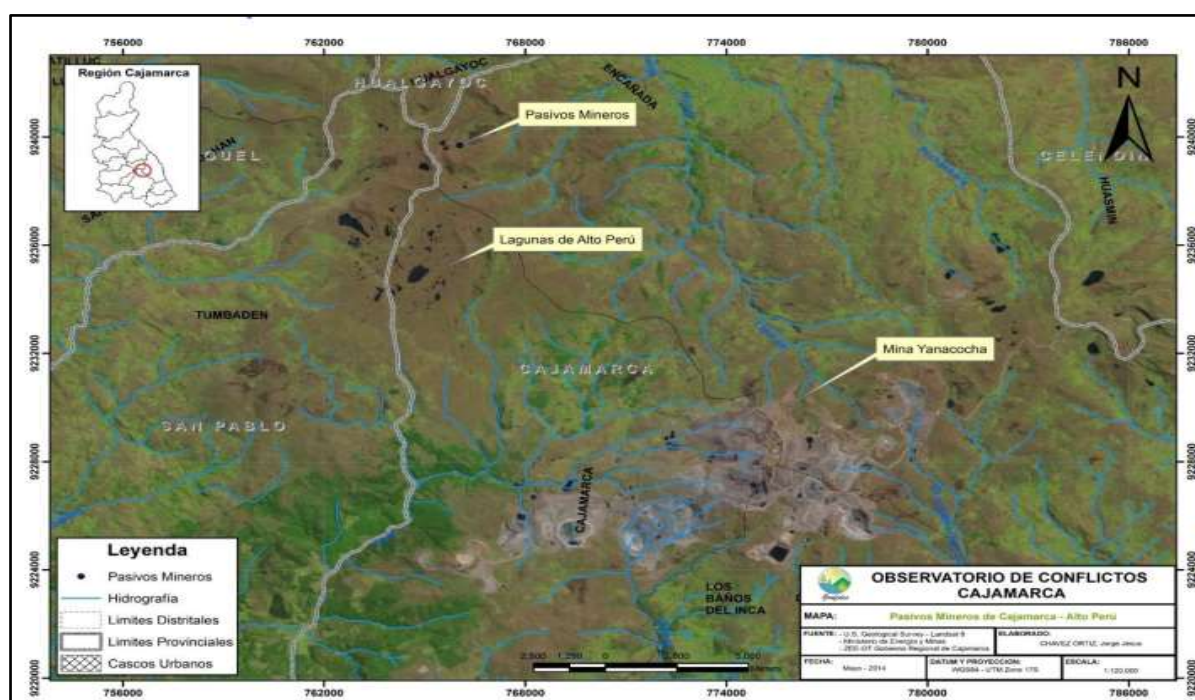
El distrito de Hualgayoc posee una larga tradición minera que se remonta a la época colonial y que, hasta la actualidad, mantiene operaciones activas. Este prolongado historial ha generado una elevada concentración de pasivos ambientales mineros (PAMS), producto de antiguas explotaciones que se realizaron sin medidas adecuadas de protección. La situación de abandono ha generado riesgos ambientales graves, como la degradación de ecosistemas, la contaminación de aguas superficiales y subterráneas por metales pesados, la alteración del paisaje y la pérdida de biodiversidad. Según el inventario nacional, en la región Cajamarca se han identificado 1 075 PAMS distribuidos en seis cuencas, de los cuales 972 se encuentran en la cuenca del río Llaucano, donde se ubica Hualgayoc (MINEM, RM 102-2015-MEM/DM). Estos datos reflejan la magnitud del riesgo ambiental que representa la acumulación de depósitos de relaves, desmontes y bocaminas sin cierre efectivo.

Desde el punto de vista económico, Hualgayoc depende principalmente de la actividad minera formal e informal, aunque también se desarrollan actividades

agropecuarias de subsistencia como la producción de papa, maíz, cebada, habas y la crianza de ganado vacuno y ovino. No obstante, la contaminación de suelos y fuentes de agua ha reducido progresivamente la productividad agrícola, generando dependencia de ingresos derivados de la minería. De acuerdo con la CEPAL (2020), en contextos donde existe fuerte dependencia extractiva, “los riesgos económicos asociados a la minería aumentan la vulnerabilidad de las comunidades locales ante la fluctuación de los mercados y los impactos ambientales no mitigados” (p. 54). En Hualgayoc, esta situación se evidencia en la limitada diversificación productiva y en la alta vulnerabilidad económica de la población.

#### Figura 4

*Ubicación de los Pasivos Ambientales Mineros en la provincia de Hualgayoc*



*Nota.* Pasivos ambientales mineros: diagnóstico y propuestas (GRUFIDES - Chávez Ortiz, Jorge Josué). Del informe PAMS 09/03/2015 (RM 102-2015-MEM/DM).

En el plano social, el distrito enfrenta problemáticas vinculadas a la pobreza, desigualdad y carencias en servicios básicos. Según el Instituto Nacional de Estadística e

Informática [INEI] (2023), más del 40 % de la población de Hualgayoc vive en situación de pobreza, con limitado acceso a agua potable segura y servicios de salud. A ello se suma una alta conflictividad social derivada de la tensión entre las comunidades y las empresas mineras, producto de la percepción de inequidad en la distribución de beneficios y del impacto ambiental acumulado. Como señala Bebbington (2012), “la minería en el Perú no solo transforma los territorios físicamente, sino también las relaciones sociales, políticas y económicas que los estructuran” (p. 122). En este marco, el estudio de la gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros en Hualgayoc adquiere relevancia estratégica para la mitigación de riesgos y la construcción de un desarrollo más sostenible e inclusivo.

## **4.2. Métodos de investigación**

### **4.2.1. Método hipotético-deductivo**

El método hipotético-deductivo constituye un enfoque fundamental en la investigación científica, ya que parte de la formulación de hipótesis que buscan ser verificadas o refutadas mediante la observación y el análisis empírico. Según Hernández Sampieri et al. (2022), este método “se inicia con un problema de investigación y a partir de este se generan hipótesis que guían el proceso de recolección y análisis de datos” (p. 56). De esta manera, en la presente tesis se formulan hipótesis en torno a la relación entre la gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros y la mitigación de riesgos en Hualgayoc.

La lógica deductiva permite que las hipótesis deriven de teorías generales previamente estudiadas, como la gestión ambiental y el análisis de riesgos, para luego contrastarse con la evidencia obtenida en el contexto local. Creswell y Creswell (2021) sostienen que este método “permite probar teorías existentes a través de datos recogidos sistemáticamente” (p. 89), lo que asegura rigor en la validación de resultados.

Así, la utilidad de este método en la investigación radica en su capacidad para reducir la incertidumbre, permitiendo establecer inferencias objetivas y medibles. Bernal Torres (2019) afirma que “el proceso de contrastación empírica es el núcleo del método científico, ya que permite validar o refutar supuestos de investigación” (p. 112). En ese sentido, la tesis se apoya en este método para evaluar si efectivamente la gestión de proyectos de cierre contribuye a mitigar riesgos ambientales, sociales y económicos en la zona de estudio.

#### **4.2.2. Método analítico-sintético**

El método analítico-sintético se fundamenta en la descomposición del objeto de estudio en sus partes para comprender su complejidad y luego integrarlas en una visión unificada. Sabino (2020) indica que “el análisis consiste en descomponer el objeto en sus elementos constitutivos, mientras que la síntesis los integra en una concepción general” (p. 45). Para esta investigación, ello implica estudiar las dimensiones de la mitigación de riesgos —ambientales, sociales y económicos— y posteriormente articularlas en un marco integral.

En la fase analítica, se revisan los datos obtenidos a partir de encuestas y entrevistas con escala Likert, identificando patrones en la percepción de los actores locales respecto a la gestión de cierre de pasivos ambientales. Sánchez Espejo (2019) resalta que “el análisis detallado de los componentes facilita encontrar relaciones causales y explicativas” (p. 77). Esto asegura que se puedan diferenciar los impactos ambientales, sociales y económicos para comprenderlos de forma aislada.

Posteriormente, en la etapa sintética, los hallazgos se integran en una perspectiva general que permite responder al problema central de investigación. Como plantea Hernández Sampieri et al. (2022), “la síntesis es necesaria para articular conclusiones que representen la totalidad del fenómeno estudiado” (p. 133). Así, el método analítico-



sintético resulta clave para organizar la información fragmentada y dar sentido al impacto global de los proyectos de cierre de pasivos ambientales.

#### **4.2.3. Método estadístico**

El método estadístico resulta indispensable en investigaciones que emplean encuestas con escala de Likert, pues permite sistematizar y cuantificar los datos para identificar tendencias y patrones. Bernal Torres (2019) explica que “la estadística aplicada a la investigación social proporciona técnicas para resumir, analizar y generalizar resultados” (p. 165). En este estudio, los datos obtenidos de los encuestados en Hualgayoc se someten a análisis descriptivos e inferenciales que respaldan las conclusiones de manera objetiva.

La importancia del método estadístico radica en su capacidad de transformar percepciones subjetivas en información cuantificable. Según Creswell y Creswell (2021), “el análisis estadístico es una herramienta para dar validez y confiabilidad a las interpretaciones derivadas de datos cuantitativos” (p. 142). Así, el uso de frecuencias, promedios y medidas de dispersión permite evaluar el nivel de aceptación o rechazo frente a las hipótesis planteadas.

Además, este método contribuye a la comparación de resultados entre distintos grupos de población, permitiendo evaluar diferencias significativas. Hernández Sampieri et al. (2022) señalan que “el análisis estadístico posibilita contrastar hipótesis mediante pruebas específicas, elevando la solidez científica de la investigación” (p. 178). De esta forma, el método estadístico es central en la presente tesis, pues garantiza que los hallazgos sobre la gestión de proyectos de cierre y su relación con la mitigación de riesgos se sustenten en evidencia empírica robusta.

### **4.3. Tipo, nivel y diseño de la Investigación**

#### ***4.3.1. Tipo de investigación: aplicada***

La presente investigación es de tipo aplicada, dado que busca generar soluciones prácticas a un problema específico del distrito de Hualgayoc: la gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros y su relación con la mitigación de riesgos. Según Bernal Torres (2019), la investigación aplicada “se orienta hacia la resolución de problemas concretos, utilizando el conocimiento científico para la acción práctica” (p. 95). En ese sentido, la tesis no se limita a describir un fenómeno, sino que pretende aportar evidencia útil para la toma de decisiones en la gestión ambiental y en la planificación de políticas públicas regionales.

#### ***4.3.2. Nivel de investigación: descriptivo–correlacional***

El nivel descriptivo–correlacional responde a la doble finalidad del estudio. En primer lugar, es descriptivo porque caracteriza las percepciones de los actores locales sobre la gestión de cierre de pasivos ambientales y las dimensiones de riesgo ambiental, social y económico. Hernández Sampieri et al. (2022) afirman que “la investigación descriptiva busca especificar propiedades importantes de personas, grupos o fenómenos” (p. 92). En segundo lugar, es correlacional porque pretende determinar la relación existente entre las variables planteadas. En palabras de Sabino (2020), “el nivel correlacional busca medir el grado de asociación entre dos o más variables sin manipularlas” (p. 108).

#### ***4.3.3. Enfoque de investigación: cuantitativo***

El estudio se desarrolla bajo un enfoque cuantitativo, ya que se centra en la medición objetiva de las variables mediante el uso de encuestas con escala de Likert y el análisis estadístico correspondiente. Creswell y Creswell (2021) señalan que “el enfoque cuantitativo utiliza la recolección de datos numéricos y el análisis estadístico para

establecer patrones y probar teorías” (p. 115). Este enfoque permite sistematizar la información de manera precisa, asegurando la validez y confiabilidad de los resultados que orientarán las conclusiones del estudio.

#### ***4.3.4. Diseño de investigación: transversal no experimental***

El diseño es transversal no experimental, porque los datos se recolectan en un único momento del tiempo, sin manipular las variables estudiadas. Hernández Sampieri et al. (2022) definen el diseño no experimental como aquel en el cual “se observan fenómenos tal como ocurren en su contexto natural, para posteriormente analizarlos” (p. 136). Asimismo, es transversal porque la información se obtiene en un solo corte temporal, lo que permite establecer relaciones entre variables en el momento del estudio, pero sin analizar su evolución histórica.).

### **4.4. Población, muestra, unidad de análisis y unidades de observación**

#### ***4.4.1. Población***

Estará constituido por 17,425 habitantes en el distrito de Hualgayoc.

#### ***4.4.2. Muestra***

La muestra seleccionada para la investigación es no probabilística y por conveniencia, conformada por 152 actores sociales del distrito, debido a la naturaleza del estudio y a la necesidad de contar con informantes clave que posean un conocimiento directo sobre la problemática de los pasivos ambientales mineros en el distrito de Hualgayoc. Está integrada por autoridades locales, representantes de instituciones públicas y privadas vinculadas a la gestión ambiental y al desarrollo territorial, así como por dirigentes de caseríos y centros poblados y trabajadores mineros locales. La elección de estos grupos responde a criterios de inclusión específicos: se consideraron personas que, por su cargo, experiencia o nivel de participación en la comunidad, conocen de manera cercana la situación generada por los pasivos ambientales mineros, así como las

acciones emprendidas en torno a su cierre y remediación. Además, se priorizó a participantes que cuentan con un determinado nivel educativo y con la capacidad de brindar información objetiva.

**Tabla 5**

*Muestra de estudio*

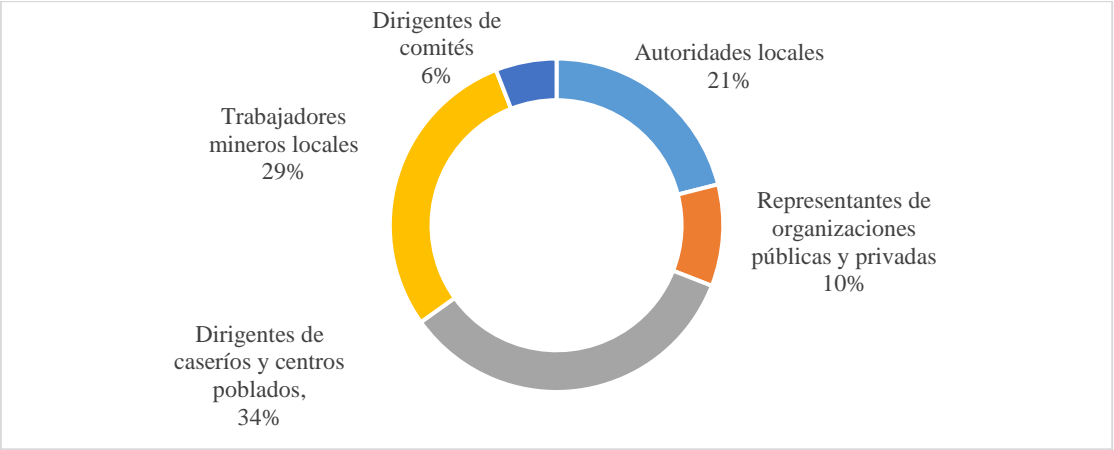
Actores sociales	Cantidad
Autoridades locales	32
Representantes de organizaciones públicas y privadas	15
Dirigentes de caseríos y centros poblados,	52
Trabajadores mineros locales	44
Dirigentes de comités	9
<b>Total de la muestra</b>	<b>152</b>

*Nota.* Seleccionado por el tesista.

Este enfoque permite obtener información relevante y contextualizada, dado que los participantes forman parte activa de los procesos de gestión, organización y toma de decisiones en el ámbito local. En consecuencia, la muestra garantiza que las percepciones recogidas no solo reflejen experiencias individuales, sino también la visión colectiva de los actores más directamente afectados e involucrados en la problemática ambiental y social del distrito de Hualgayoc.

**Figura 5**

*Composición de la muestra de estudio*



*Nota.* En base a la tabla 5.

#### **4.4.3. *Unidad de análisis:***

La unidad de análisis hace referencia al sujeto, grupo o entidad sobre la cual se centra la investigación y en torno a la cual se formulan las inferencias (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). En este estudio, la unidad de análisis son los actores sociales del distrito de Hualgayoc, entendidos como autoridades locales, dirigentes comunitarios, representantes de instituciones públicas y privadas, y trabajadores vinculados a la actividad minera. Estos actores constituyen el núcleo de interés, ya que poseen percepciones, conocimientos y experiencias directas respecto a la gestión de los pasivos ambientales y a la mitigación de riesgos en su territorio.

#### **4.4.4. *Unidad de observación***

Por su parte, la unidad de observación se define como el objeto empírico sobre el cual se recopila la información, es decir, aquello que se observa o mide en la realidad concreta (Sabino, 2014). En la presente investigación, la unidad de observación son los pasivos ambientales mineros en el distrito de Hualgayoc, que incluyen relaves, desmontes y bocaminas abandonadas, los cuales generan riesgos ambientales, sociales y económicos. Dichos elementos constituyen los referentes empíricos que permiten valorar el impacto de la gestión de proyectos de cierre y las percepciones de los actores sociales frente a esta problemática.

#### **4.5. *Técnicas e instrumentos de recopilación de información***

La técnica seleccionada para la recopilación de información en la presente investigación es la encuesta, la cual se considera adecuada para obtener datos de un conjunto amplio de personas en un tiempo relativamente corto, permitiendo conocer sus percepciones, opiniones y actitudes frente a un fenómeno determinado (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). Esta técnica resulta pertinente, dado que el estudio busca medir el nivel de percepción de los actores sociales respecto a la gestión de proyectos de

cierre de pasivos ambientales mineros y la mitigación de riesgos en el distrito de Hualgayoc.

El instrumento empleado será el cuestionario estructurado, elaborado con preguntas en escala tipo Likert de cinco puntos, que van desde “totalmente en desacuerdo” hasta “totalmente de acuerdo”. Este formato facilita cuantificar la información, analizar tendencias y establecer relaciones entre las variables de investigación (Arias, 2012). El cuestionario fue diseñado tomando en cuenta las dimensiones principales del estudio: gestión de proyectos de cierre, mitigación de riesgos ambientales, mitigación de riesgos sociales y mitigación de riesgos económicos, asegurando la validez y confiabilidad del instrumento.

En este sentido, tanto la encuesta como el cuestionario permiten obtener información directa de autoridades locales, representantes de organizaciones, dirigentes de caseríos y trabajadores mineros, quienes constituyen las fuentes primarias más relevantes por su cercanía a la problemática. La combinación de esta técnica e instrumento garantiza la recolección de datos pertinentes, objetivos y cuantificables para el análisis descriptivo y correlacional planteado en el diseño de investigación.

#### **4.6. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información**

Para el procesamiento y análisis de la información se emplearán técnicas estadísticas propias del enfoque cuantitativo. En primer lugar, los datos recolectados mediante los cuestionarios serán codificados y tabulados en matrices de Excel, lo que permitirá una organización sistemática de la información. Posteriormente, se procesarán con el apoyo del software estadístico SPSS o Stata, herramientas que facilitan el cálculo de frecuencias, porcentajes, medidas de tendencia central y dispersión, asegurando la precisión y confiabilidad de los resultados (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

En cuanto al análisis descriptivo, se aplicarán estadísticas univariadas, como frecuencias y porcentajes, para caracterizar las respuestas de los encuestados. De este modo, se podrán identificar patrones y tendencias en la percepción de los actores sociales respecto a la gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros. Asimismo, se recurrirá a medidas de tendencia central como la media y la mediana, que permitirán resumir los datos y ofrecer una visión clara de la distribución de las variables (Namakforoosh, 2016).

En el análisis inferencial, se utilizarán pruebas de correlación con el fin de determinar el grado de asociación entre las variables de estudio, específicamente entre la gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros y la mitigación de riesgos sociales, económicos y ambientales. Este análisis permitirá comprobar las hipótesis de investigación y aportar evidencia estadística para sustentar las conclusiones del estudio. Con ello, se busca garantizar un tratamiento riguroso y científico de los datos, acorde al diseño descriptivo–correlacional y de corte transversal planteado.

#### **4.7. Matriz de consistencia metodológica**

**Tabla 6**

*Matriz de consistencia metodológica*

Hipótesis	Hipótesis	Hipótesis	Variable	Dimensiones	Indicadores	Metodología
<b>Problema general</b> ¿Cuál es la relación de la gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros con la mitigación de riesgos en el distrito de Hualgayoc en el año 2024?  <b>Preguntas auxiliares.</b> a. ¿De qué manera la gestión de proyectos de cierre de los pasivos ambientales mineros se relaciona con la mitigación de riesgos ambientales en el distrito de Hualgayoc en 2024? b. ¿De qué manera la gestión de proyectos de cierre de los pasivos ambientales mineros se relaciona con la mitigación de riesgos sociales en el distrito de Hualgayoc en 2024? c. ¿De qué manera la gestión de proyectos de cierre de los pasivos ambientales mineros se relaciona con la mitigación de riesgos económicos en el distrito de Hualgayoc en 2024? .	<b>Objetivo general</b> Analizar la relación entre la gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros y la mitigación de riesgos en el distrito de Hualgayoc año 2024.  <b>Objetivos específicos</b> a. Determinar cómo la gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros se relaciona con la mitigación de riesgos ambientales en el distrito de Hualgayoc en 2024. b. Examinar cómo la gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros se relaciona con la mitigación de riesgos sociales en el distrito de Hualgayoc en 2024. c. Analizar cómo la gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros se relaciona con la mitigación de riesgos económicos en el distrito de Hualgayoc en 2024.	<b>Hipótesis general</b> La gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros se relaciona de manera positiva con la mitigación de riesgos en el distrito de Hualgayoc en el año 2024.  <b>Hipótesis Específicas</b> a. La gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros se relaciona de manera positiva con la mitigación de riesgos ambientales en el distrito de Hualgayoc en 2024. b. La gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros se relaciona de manera positiva con la mitigación de riesgos sociales en el distrito de Hualgayoc en 2024. c. La gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros se relaciona de manera positiva con la mitigación de riesgos económicos en el distrito de Hualgayoc en 2024	Gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros	1. Planificación del proyecto de cierre	Objetividad del plan de cierre aprobado. Adecuación del presupuesto y cronograma. Percepción de participación de actores sociales en la planificación.	Enfoque: cuantitativo, tipo de investigación aplicada, nivel correlacional, diseño no experimental transversal
				2. Ejecución y control del cierre	Percepción de avance físico de las obras. Percepción de cumplimiento de medidas ambientales establecidas. Percepción de desarrollo de auditorías y controles realizados.	
				3. Post-cierre y sostenibilidad	Percepción respecto al monitoreo ambiental post-cierre. Percepción de la recuperación de cobertura vegetal. Percepción de mantenimiento de obras de cierre en el tiempo.	
			Mitigación de riesgos	1. Riesgos ambientales	Reducción percibida de contaminación en agua, suelo y aire. Percepción de la calidad del agua para consumo humano. Conservación percibida de biodiversidad.	Método: Hipotético deductivo Analítico sintético Estadístico  Técnica: Encuesta
				2. Riesgos sociales	Reducción percibida de enfermedades relacionadas con contaminación. Disminución percibida de conflictos socioambientales. Percepción de mejora en la calidad de vida.	
				3. Riesgos económicos	Percepción de ahorro en costos de remediación. Percepción de recuperación de suelos con valor productivo. Percepción de incremento de proyectos sostenibles en la zona	
						Población: 152 actores sociales



## CAPITULO V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1. Descripción de los resultados por variable y dimensión

#### *Variable 1: Gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros*

La variable Gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros muestra un panorama marcado por percepciones críticas en sus tres dimensiones. En la etapa de planificación, los resultados evidencian una falta de confianza en la objetividad y suficiencia del plan de cierre, así como en la adecuación del presupuesto y cronograma. La mayoría de los encuestados considera que la participación de la comunidad y de los actores sociales ha sido limitada, lo cual afecta la legitimidad de la fase inicial del proceso.

En la dimensión de ejecución y control, los resultados reflejan percepciones desfavorables sobre el avance físico de las obras, el cumplimiento de las medidas ambientales y la eficacia de los mecanismos de control. Aunque existe un sector neutral, predominan las respuestas que señalan insuficiencia en auditorías y controles, así como una reducción limitada de los impactos ambientales. Esto sugiere que la etapa operativa del cierre enfrenta cuestionamientos sobre su efectividad y capacidad de generar cambios tangibles en el territorio.

En la dimensión de post-cierre y sostenibilidad, la percepción de la población es la más crítica. Los datos muestran un bajo nivel de confianza respecto al monitoreo ambiental, la recuperación de cobertura vegetal y la sostenibilidad de las obras en el tiempo. Predomina la idea de que las acciones implementadas no garantizan la restauración ecológica ni la funcionalidad futura de las áreas intervenidas. En conjunto, los resultados evidencian que la gestión del cierre de pasivos en Hualgayoc es vista como un proceso débil, con limitaciones en su diseño, en su ejecución y, sobre todo, en su sostenibilidad a largo plazo.

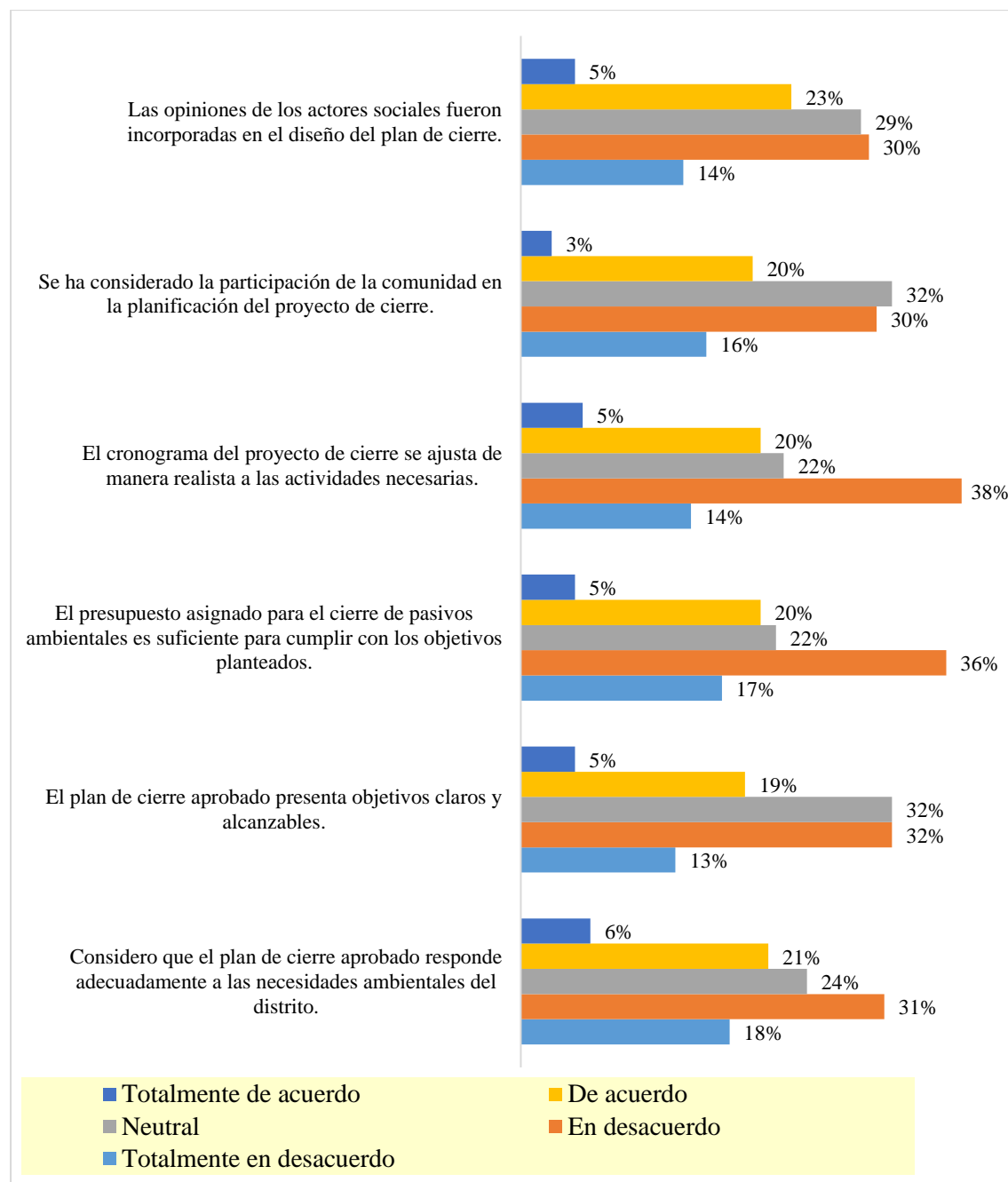
En detalle por cada una de las dimensiones se determina los siguientes resultados;

### *Dimensión 1 Planificación del proyecto de cierre*

El análisis de los resultados en la dimensión de Planificación del proyecto de cierre de pasivos ambientales mineros revela una percepción desfavorable de la población evaluada.

**Figura 6**

*Resultados a las preguntas de la dimensión Planificación del proyecto de cierre*



*Nota.* Elaborado en base al cuestionario aplicado.

En el primer ítem, relacionado con la pertinencia del plan frente a las necesidades ambientales del distrito, se observa que un 49% de los encuestados (18% totalmente en desacuerdo y 31% en desacuerdo) considera que no responde de manera adecuada a dichas necesidades, frente a solo un 27% que manifiesta estar de acuerdo o totalmente de acuerdo. Esto sugiere un nivel de insatisfacción importante respecto al enfoque ambiental del plan, lo que evidencia una brecha entre lo que la comunidad percibe como prioritario y lo que el plan plantea.

Respecto a la claridad y alcanzabilidad de los objetivos del plan de cierre, los resultados muestran un comportamiento similar: un 45% de respuestas negativas frente a apenas un 24% de aceptación. Un 32% se mantiene en una posición neutral, lo cual puede interpretarse como desconocimiento o falta de información clara sobre los objetivos del proyecto. Este hallazgo indica una posible debilidad en la comunicación de los alcances del plan hacia la población, lo que podría estar limitando la confianza en su viabilidad.

En el análisis del presupuesto asignado para el cierre de pasivos ambientales, los datos reflejan que un 53% de los encuestados (17% totalmente en desacuerdo y 36% en desacuerdo) percibe que este no es suficiente para cumplir los objetivos planteados. Solo un 25% muestra aceptación, mientras que el 22% se mantiene neutral. Estos resultados sugieren que la comunidad percibe un déficit en los recursos financieros destinados al proyecto, lo cual genera dudas sobre la capacidad real de implementar medidas de remediación efectivas.

En cuanto al cronograma del proyecto de cierre, la tendencia se mantiene con predominio de percepciones desfavorables: un 52% considera que no se ajusta de manera realista a las actividades necesarias, mientras que únicamente un 25% lo percibe como adecuado. El 22% restante se mantiene neutral. Este resultado refuerza la idea de que la planificación temporal del proyecto carece de credibilidad para gran parte de los actores sociales, lo que puede afectar la confianza en la ejecución futura.

En el aspecto de participación comunitaria en la planificación, el panorama no mejora. Un 46% de los encuestados está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo con que la comunidad haya sido considerada en la formulación del plan, frente a un 23% que expresa acuerdo y un 32% que permanece neutral. Este resultado refleja una percepción de exclusión social en el diseño del proyecto, lo cual contrasta con los principios de gobernanza participativa en materia ambiental.

Al evaluar la incorporación de las opiniones de los actores sociales en el diseño del plan de cierre, los datos muestran que un 44% de los participantes percibe que no se tomaron en cuenta sus aportes, frente a un 28% que sí lo reconoce y un 29% que se mantiene neutral. Esta tendencia refuerza la idea de que existe una brecha significativa entre el discurso de participación social y la práctica efectiva, lo que genera una percepción de debilidad en la legitimidad del proceso de planificación del cierre de pasivos ambientales en el distrito.

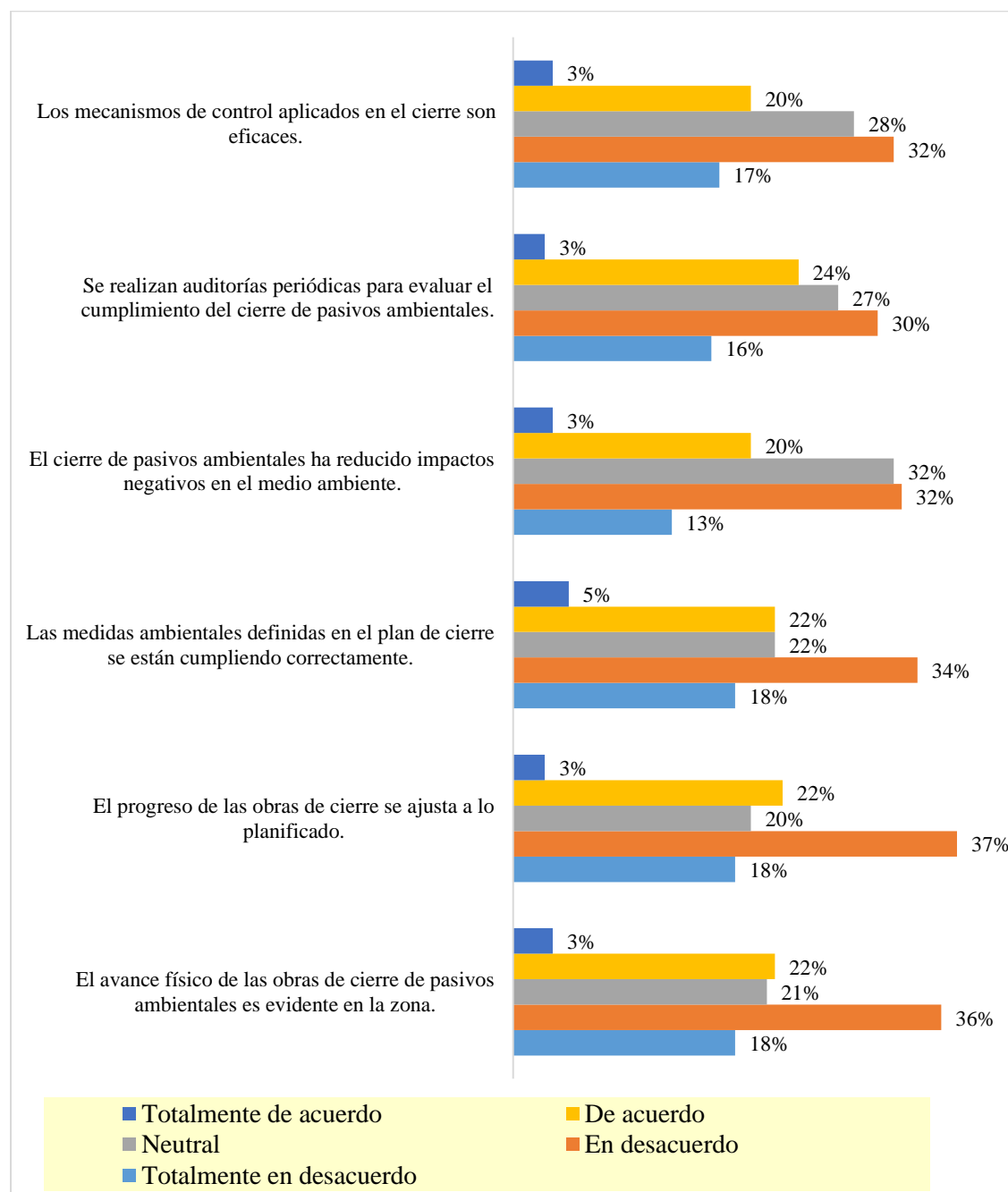
### ***Dimensión 2: Ejecución y control del cierre***

El análisis de la dimensión Ejecución y control del cierre de pasivos ambientales mineros muestra de igual modo una percepción predominantemente negativa por parte de los encuestados. En el ítem referido al avance físico de las obras de cierre, un 54% de los participantes (18% totalmente en desacuerdo y 36% en desacuerdo) considera que no existe evidencia clara de progreso, frente a solo un 25% que percibe avances positivos. El 21% restante se mantiene en posición neutral. Esta tendencia refleja dudas en torno a la visibilidad y efectividad de las obras desarrolladas en el distrito.

En relación con la pregunta sobre si el progreso de las obras se ajusta a lo planificado, la percepción sigue un patrón similar: un 55% de los encuestados expresa desacuerdo, mientras apenas un 25% lo respalda y un 20% se mantiene neutral. Estos datos sugieren que gran parte de la población percibe incumplimiento de los cronogramas y objetivos iniciales, lo cual afecta la confianza en la ejecución de los compromisos ambientales asumidos por el proyecto.

**Figura 7**

*Resultados a las preguntas de la dimensión Ejecución y control del cierre*



*Nota.* Elaborado en base al cuestionario aplicado.

Respecto al cumplimiento de las medidas ambientales definidas en el plan de cierre, un 52% de los participantes manifiesta desacuerdo, frente a un 27% que se mantiene neutral y apenas un 22% que percibe cumplimiento adecuado. Este resultado indica que, desde la perspectiva ciudadana, las acciones concretas para garantizar la protección ambiental no

estarían ejecutándose de forma satisfactoria, lo que pone en cuestión la efectividad de la gestión técnica.

En el ítem que evalúa si el cierre de pasivos ambientales ha reducido impactos negativos en el medio ambiente, los resultados se distribuyen de manera más matizada. Aunque un 45% mantiene percepciones negativas, un 23% reconoce logros parciales y un 32% permanece neutral. Este equilibrio refleja que, si bien existen avances en la mitigación de impactos, la población aún no percibe resultados significativos o tangibles que respalden la efectividad de la intervención.

Sobre la percepción de auditorías periódicas en el proceso de cierre, los datos muestran que un 46% de los encuestados duda de su realización efectiva, mientras que solo un 27% expresa una visión neutral y un 24% afirma estar de acuerdo con su implementación. Este resultado refleja una percepción de insuficiencia en los mecanismos de fiscalización y rendición de cuentas, elementos clave para legitimar los avances en el cierre de pasivos ambientales.

En cuanto a la eficacia de los mecanismos de control aplicados, un 49% manifiesta desacuerdo respecto a su funcionamiento, un 28% se mantiene neutral y apenas un 23% los percibe como eficaces. Este hallazgo sugiere que, desde la óptica de la comunidad, los instrumentos de control no generan confianza suficiente para garantizar que el cierre se realice de manera adecuada y sostenible. En conjunto, los datos de esta dimensión evidencian una percepción mayoritariamente crítica hacia la ejecución y control del cierre, con énfasis en la falta de avances visibles, debilidades en el cumplimiento ambiental y deficiencias en auditorías y mecanismos de supervisión.

### ***Dimensión 3: Post-cierre y sostenibilidad***

En el ítem que evalúa la percepción sobre el monitoreo ambiental post-cierre, un 54% de los encuestados (18% totalmente en desacuerdo y 36% en desacuerdo) considera que este

proceso no se desarrolla de manera efectiva. En contraste, apenas un 16% percibe positivamente las acciones de monitoreo, mientras que un 30% se mantiene neutral. Esto refleja una percepción generalizada de insuficiencia en el seguimiento posterior al cierre, lo cual genera dudas sobre la sostenibilidad a largo plazo de los resultados obtenidos.

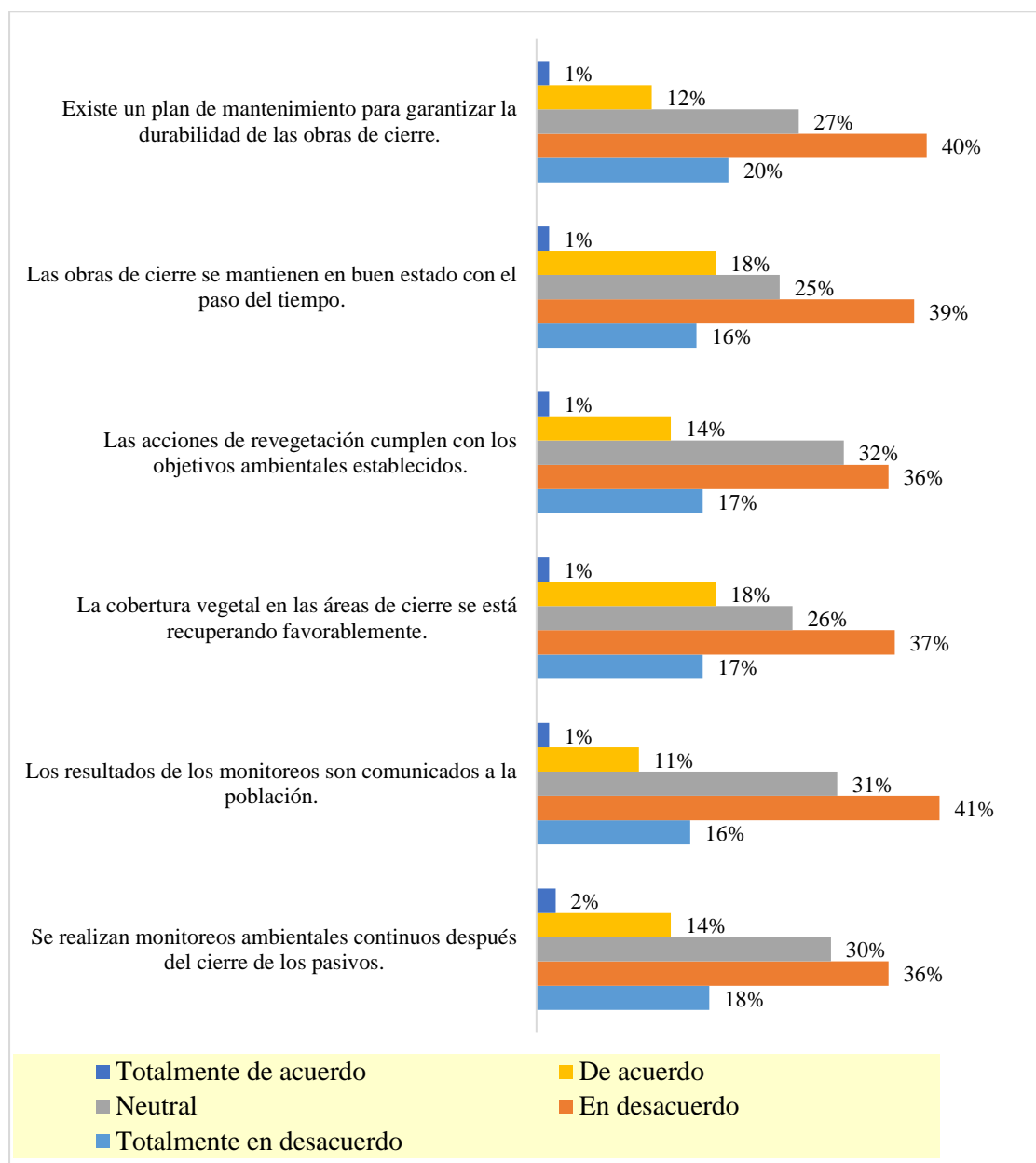
Respecto a la recuperación de la cobertura vegetal en las zonas intervenidas, un 57% de los encuestados expresa desacuerdo (16% totalmente en desacuerdo y 41% en desacuerdo), frente a solo un 12% que la percibe de forma positiva. Un 31% mantiene una postura neutral. Este resultado indica que la población no observa avances significativos en la restauración ecológica, lo que sugiere que las medidas de revegetación aún no alcanzan niveles visibles o satisfactorios.

En relación con la percepción de que los suelos recuperan valor productivo tras el cierre, los datos muestran que un 54% manifiesta desacuerdo, mientras un 26% adopta una postura neutral y un 18% percibe mejoras en este aspecto. Esta distribución evidencia una desconfianza hacia la efectividad de las medidas de remediación, ya que gran parte de la población no percibe resultados concretos en la capacidad productiva de los suelos afectados por los pasivos mineros.

El análisis sobre el mantenimiento de obras de cierre en el tiempo revela una percepción igualmente crítica. Un 53% considera que no se cumple con esta obligación, mientras un 32% se mantiene neutral y solo un 14% la percibe de manera positiva. Estos datos reflejan la percepción de una débil continuidad en el cuidado de las obras realizadas, lo que podría comprometer su funcionalidad y sostenibilidad a mediano y largo plazo.

**Figura 8**

*Resultados a las preguntas de la dimensión Post-cierre y sostenibilidad*



*Nota.* Elaborado en base al cuestionario aplicado.

En cuanto a la percepción sobre la reducción de los impactos ambientales residuales derivados de los pasivos mineros, un 57% de los encuestados expresa desacuerdo, un 27% se mantiene neutral y apenas un 16% percibe mejoras significativas. Este resultado sugiere que, a pesar de las intervenciones realizadas, la población aún percibe que los riesgos e impactos



ambientales siguen latentes, lo cual pone en entredicho la efectividad de las medidas aplicadas durante la etapa de post-cierre.

Respecto a la percepción de que los mecanismos de sostenibilidad implementados son eficaces, los datos muestran un 60% de desacuerdo (20% totalmente en desacuerdo y 40% en desacuerdo), un 27% en posición neutral y tan solo un 13% que considera que funcionan adecuadamente. Este hallazgo refuerza la idea de que la población mantiene una visión crítica frente a la sostenibilidad de las acciones de cierre, lo cual representa un desafío para consolidar confianza en los proyectos ejecutados en Hualgayoc.

### ***Variable 2: Mitigación de riesgos***

Los resultados de la variable mitigación de riesgos reflejan un panorama mixto, en la dimensión de riesgos ambientales, la mayoría de los encuestados reconoce ciertos avances en la reducción de la contaminación y la mejora de la calidad ambiental, aunque prevalecen posiciones intermedias y de desacuerdo que muestran una percepción de beneficios aún limitados. La recuperación de la biodiversidad y la mejora en la calidad del agua se valoran parcialmente, lo que evidencia que, si bien hay avances, estos son aún limitados.

En la dimensión de riesgos sociales, los resultados son consistentes con una percepción de avances moderados. Si bien se observa que la reducción de conflictos socioambientales y la mejora en la relación entre la comunidad y las autoridades son reconocidas en cierta medida, los niveles de desacuerdo siguen siendo significativos. La incidencia de enfermedades y la calidad de vida de la población no muestran mejoras contundentes según la percepción de los encuestados, lo cual refleja una brecha entre los objetivos planteados y los resultados percibidos. En la dimensión de riesgos económicos, la valoración es aún más crítica. La población manifiesta dudas respecto al ahorro en costos de remediación, la recuperación de suelos con valor productivo y la generación de proyectos sostenibles tras el cierre. Si bien existen leves indicios de reconocimiento de oportunidades económicas emergentes,

predominan las percepciones de neutralidad o desacuerdo. En conjunto, la variable mitigación de riesgos revela que, aunque el cierre de pasivos ha generado ciertos efectos positivos, la población percibe que estos no son suficientes ni sostenibles para transformar las condiciones ambientales, sociales y económicas del distrito.

En detalle por cada una de las dimensiones se determina los siguientes resultados;

### ***Dimensión 1: Riesgos ambientales***

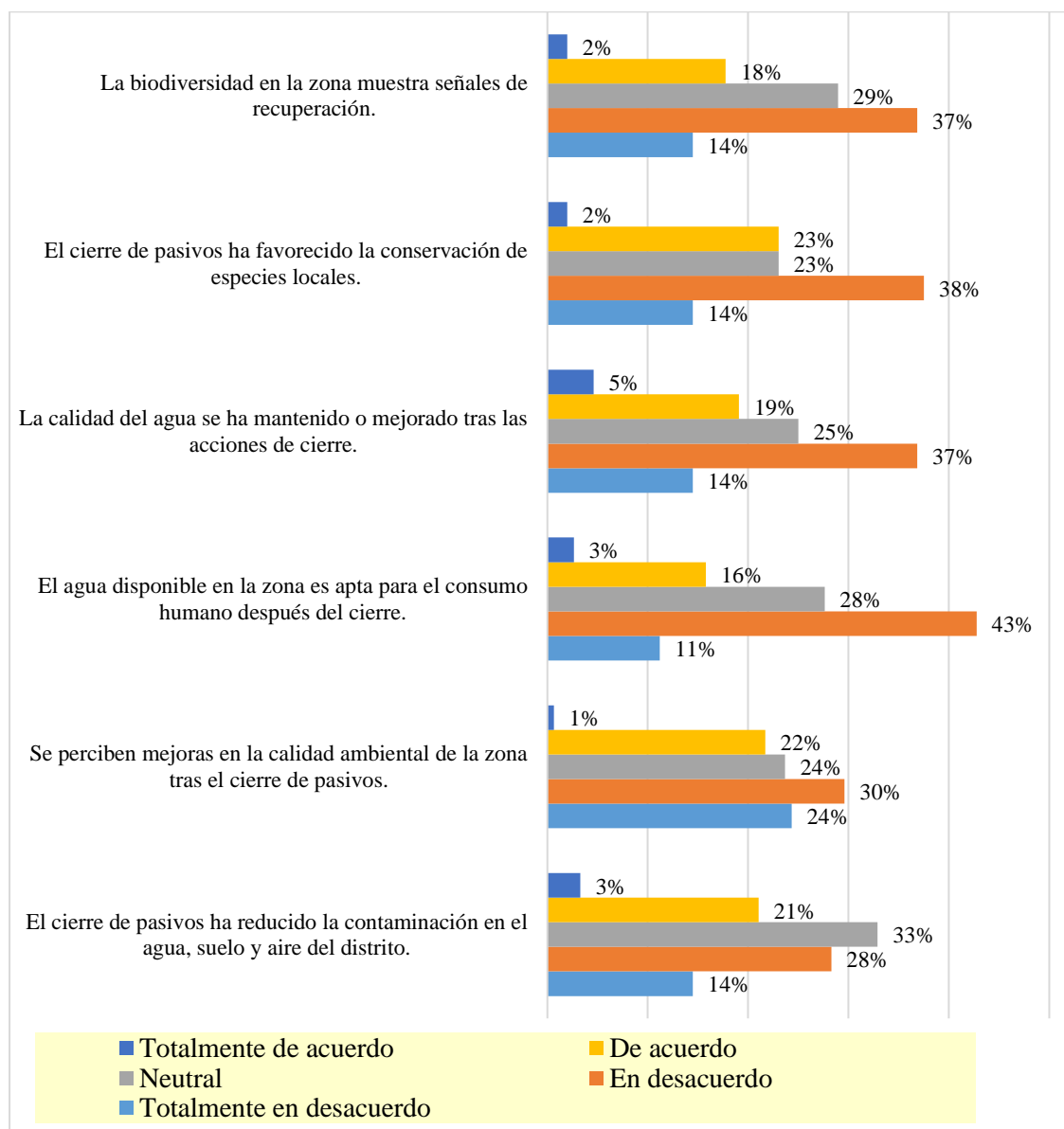
En la dimensión de riesgos ambientales de la variable mitigación de riesgos, los resultados muestran que la población tiene una percepción crítica respecto a la reducción de la contaminación en agua, suelo y aire tras el cierre de pasivos. Un 14% de los encuestados se muestra totalmente en desacuerdo y un 28% en desacuerdo con esta afirmación, lo que refleja que más de dos quintas partes consideran que los impactos ambientales no han sido disminuidos de forma significativa. Aunque un 33% se mantiene neutral, solo el 21% manifiesta estar de acuerdo, lo que sugiere que las acciones ejecutadas han tenido un alcance limitado frente a las expectativas locales.

Respecto a la mejora de la calidad ambiental general, los datos revelan un comportamiento similar. Mientras que un 30% está en desacuerdo y un 24% totalmente en desacuerdo, cerca del 24% se mantiene en posición neutral. El 22% señala estar de acuerdo y apenas un 1% totalmente de acuerdo. Esto confirma que existe una percepción predominante de insatisfacción, lo cual se relaciona con la persistencia de impactos visibles en el entorno.

En lo que concierne a la aptitud del agua para consumo humano, los resultados son aún más contundentes. Casi la mitad de los encuestados (43%) manifiesta estar en desacuerdo con que el agua sea apta tras las acciones de cierre, y un 11% totalmente en desacuerdo. Solo el 16% afirma estar de acuerdo y apenas un 3% totalmente de acuerdo. Esta percepción refleja una problemática central, ya que la disponibilidad de agua segura constituye un indicador clave de éxito en la mitigación de riesgos ambientales.

**Figura 9**

*Resultados a las preguntas de la dimensión Riesgos ambientales*



*Nota.* Elaborado en base al cuestionario aplicado.

Un análisis similar se observa en la calidad del agua tras el cierre, donde un 37% se encuentra en desacuerdo y un 14% totalmente en desacuerdo, frente a un 19% que está de acuerdo y apenas un 5% que expresa plena conformidad. Estos resultados indican que la confianza de la población en la eficacia de las medidas aplicadas en la gestión hídrica sigue siendo baja, lo que puede reflejar una falta de evidencia visible o tangible de mejora en las fuentes de agua.

En cuanto a la conservación de especies locales, los datos revelan que un 38% de los encuestados percibe que los esfuerzos no han favorecido la protección de la biodiversidad, mientras que un 14% está totalmente en desacuerdo. El 23% se mantiene neutral, frente a un 23% que se muestra de acuerdo y un 2% que respalda plenamente dicha afirmación. Este patrón demuestra que los avances en conservación no son percibidos de manera significativa por la comunidad, lo que sugiere un desfase entre las acciones técnicas implementadas y la percepción social de los resultados.

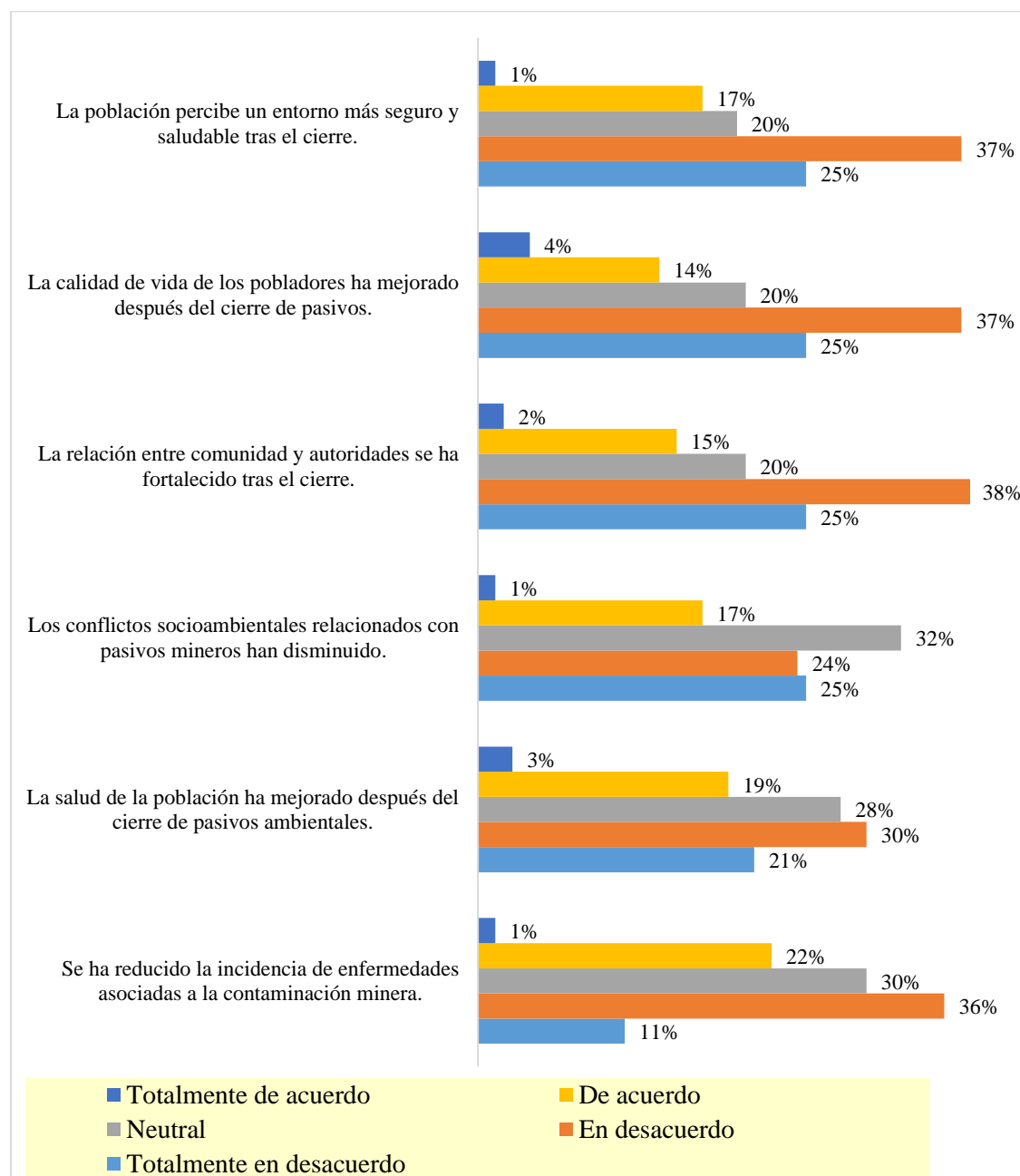
Sobre la recuperación de biodiversidad, los resultados confirman la tendencia crítica: un 37% está en desacuerdo y un 14% totalmente en desacuerdo, en contraste con un 18% que declara estar de acuerdo y solo un 2% totalmente de acuerdo. Esto señala que los efectos positivos en la fauna y flora local no son ampliamente reconocidos por la población. En conjunto, la dimensión de riesgos ambientales muestra que la mitigación de impactos ha sido percibida como insuficiente, con especial énfasis en la calidad y disponibilidad de agua, y en la recuperación de la biodiversidad, que son dos aspectos centrales en la sostenibilidad ambiental del distrito de Hualgayoc.

### ***Dimensión 2: Riesgos sociales***

En la dimensión de riesgos sociales de la variable mitigación de riesgos, los resultados reflejan percepciones divididas respecto al impacto del cierre de pasivos ambientales en la salud y la convivencia social en el distrito de Hualgayoc. Frente a la afirmación de que se ha reducido la incidencia de enfermedades asociadas a la contaminación minera, un 36% se muestra en desacuerdo y un 11% totalmente en desacuerdo, sumando casi la mitad de los encuestados con una visión negativa.

**Figura 10**

*Resultados a las preguntas de la dimensión Riesgos sociales*



*Nota.* Elaborado en base al cuestionario aplicado.

Solo un 22% está de acuerdo y un 1% totalmente de acuerdo, lo que sugiere que la percepción de mejoras en la salud aún es limitada y que los impactos asociados a la minería siguen siendo una preocupación latente.

En cuanto a la mejora de la salud de la población tras el cierre de pasivos, los datos no muestran un panorama más alentador. El 30% se encuentra en desacuerdo y un 21% totalmente en desacuerdo, mientras que apenas un 19% afirma estar de acuerdo y un 3% totalmente de acuerdo. La mayoría se ubica en posiciones neutrales (28%), lo que indica que la población no percibe cambios significativos en su bienestar físico, probablemente porque los efectos de la contaminación minera en la salud son de carácter crónico y no se revierten inmediatamente tras las acciones de cierre.

Respecto a los conflictos socioambientales, los resultados apuntan a una percepción igualmente crítica. Un 38% se muestra en desacuerdo y un 25% totalmente en desacuerdo con que estos se hayan reducido, mientras que solo un 17% está de acuerdo y un 1% totalmente de acuerdo. Esta distribución sugiere que las tensiones entre comunidad y actividades mineras, lejos de resolverse, persisten en el imaginario local, reforzando la desconfianza hacia los procesos de cierre y sus resultados.

La percepción sobre el fortalecimiento de la relación entre comunidad y autoridades es todavía más desfavorable. Más de la mitad de los encuestados (63%) expresa desacuerdo o total desacuerdo, frente a un 15% de acuerdo y un 2% totalmente de acuerdo. Esto muestra una debilidad institucional y una distancia entre los actores sociales, lo que limita la gobernanza participativa y la consolidación de la confianza en torno al cierre de pasivos.

En el caso de la calidad de vida de los pobladores, el 37% manifiesta desacuerdo y un 25% total desacuerdo, sumando más del 60% con percepción negativa. Solo un 14% expresa estar de acuerdo y un 4% totalmente de acuerdo. La neutralidad es minoritaria (20%), lo que evidencia que la mayoría no reconoce mejoras sustanciales en su bienestar cotidiano, pese a los esfuerzos técnicos de cierre.

La percepción de un entorno más seguro y saludable tampoco resulta favorable. Un 37% se muestra en desacuerdo y un 25% totalmente en desacuerdo, frente a un 17% que está de

acuerdo y apenas un 1% totalmente de acuerdo. Estos resultados confirman que, desde la perspectiva de la comunidad, los riesgos sociales no han sido mitigados de manera efectiva. En conjunto, los datos revelan que la población sigue percibiendo altos niveles de vulnerabilidad en salud, convivencia y seguridad ambiental, lo que limita la validación social de los procesos de cierre en Hualgayoc.

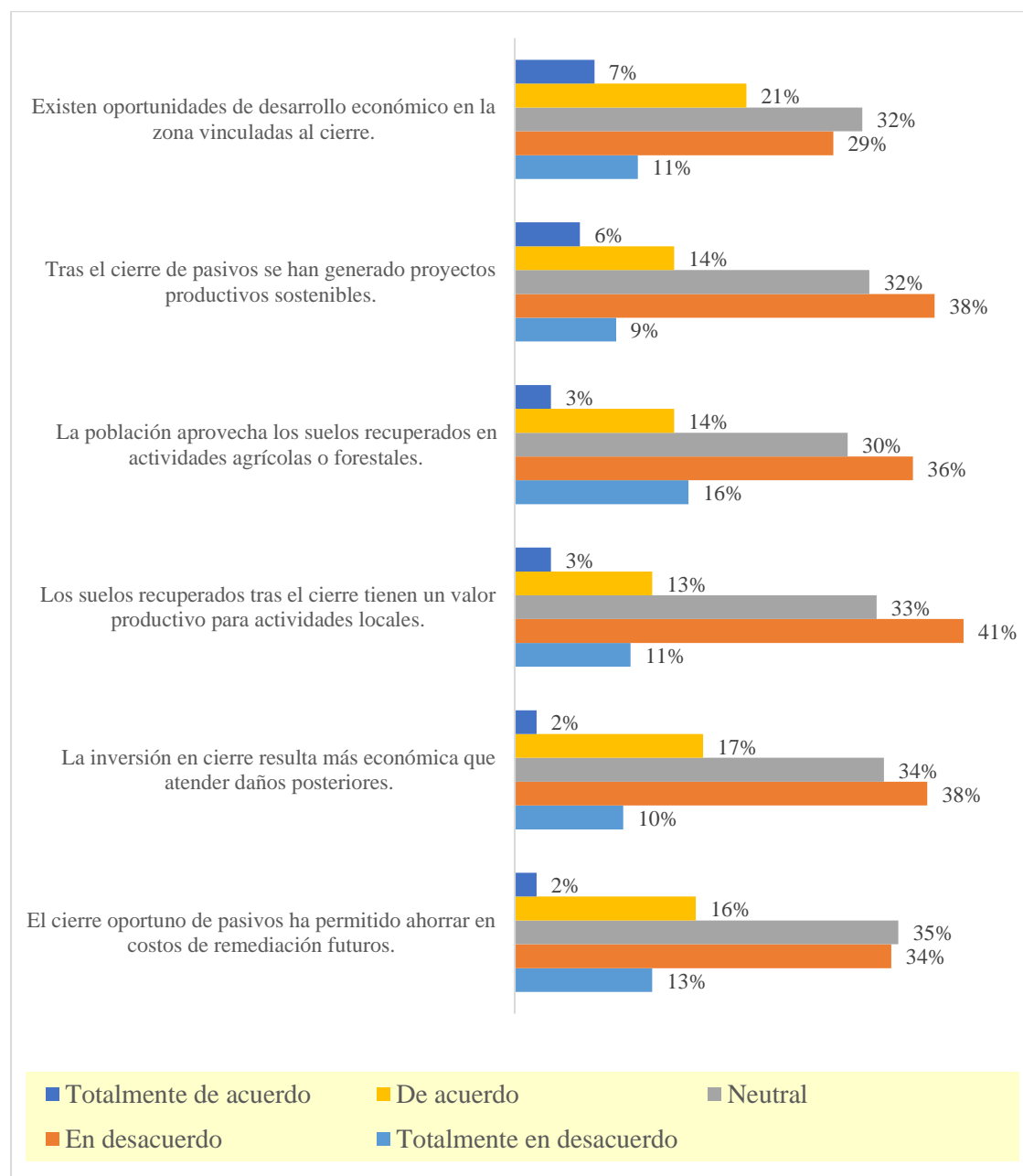
### ***Dimensión 3: Riesgo económico***

En la dimensión de riesgos económicos de la variable mitigación de riesgos, los resultados evidencian percepciones mayormente críticas respecto al impacto del cierre de pasivos en la economía local. Frente a la afirmación de que el cierre oportuno ha permitido ahorrar en costos de remediación futuros, un 34% está en desacuerdo y un 13% totalmente en desacuerdo, frente a un 16% de acuerdo y apenas un 2% totalmente de acuerdo. La posición neutral (35%) es significativa, lo que sugiere incertidumbre en la comunidad respecto a los beneficios económicos inmediatos de estas intervenciones.

En cuanto a la idea de que la inversión en cierre resulta más económica que atender daños posteriores, la percepción también se inclina hacia el escepticismo: un 38% en desacuerdo y un 10% totalmente en desacuerdo, frente a un 17% de acuerdo y solo un 2% totalmente de acuerdo. El 34% se mantiene neutral, reflejando dudas sobre la eficiencia económica de los procesos de cierre y mostrando que la población no percibe con claridad la reducción de costos futuros frente a los impactos de no intervenir.

**Figura 11**

*Resultados a las preguntas de la dimensión Riesgos económicos*



*Nota.* Elaborado en base al cuestionario aplicado.

Respecto al indicador sobre la recuperación de suelos con valor productivo, los resultados muestran un comportamiento similar: un 41% en desacuerdo y un 11% totalmente en desacuerdo, frente a apenas un 13% de acuerdo y un 3% totalmente de acuerdo. Aquí también,



un 33% se ubica en posición neutral, lo que indica que la mayoría no observa de manera tangible un beneficio productivo en los suelos intervenidos.

Cuando se analiza el aprovechamiento de suelos recuperados en actividades agrícolas o forestales, los datos reflejan percepciones divididas, pero predominantemente negativas: un 36% en desacuerdo y un 16% totalmente en desacuerdo, frente a un 14% de acuerdo y un 3% totalmente de acuerdo. El 30% se mantiene neutral, lo que sugiere que la reconversión productiva de los suelos aún no se materializa de manera visible para la población local.

En relación con la percepción de que tras el cierre se han generado proyectos productivos sostenibles, un 38% en desacuerdo y un 9% totalmente en desacuerdo refuerzan la visión crítica, mientras que un 14% está de acuerdo y un 6% totalmente de acuerdo. El 32% neutral denota que, si bien existen algunas iniciativas, no son percibidas como suficientes o sostenibles para transformar la economía local.

En cuanto a la afirmación de que el cierre ha abierto oportunidades de desarrollo económico en la zona, un 29% se muestra en desacuerdo y un 11% totalmente en desacuerdo, frente a un 21% de acuerdo y un 7% totalmente de acuerdo. Aunque se observan mayores porcentajes de aprobación en este indicador respecto a los anteriores, la neutralidad (32%) y el escepticismo predominan. En conjunto, los resultados muestran que los beneficios económicos derivados del cierre de pasivos aún no son percibidos de manera clara por la población de Hualgayoc, lo que limita la validación de estos procesos como motores de desarrollo sostenible.

## **5.2. Relación entre la gestión de proyectos de cierre y la mitigación de riesgos**

A partir del análisis detallado para cada variable se determinan a nivel conjunto los resultados que se muestran en la tabla 7, determinan que tanto en la gestión de proyectos de cierre como en la mitigación de riesgos predomina una percepción negativa o deficiente. En la gestión de proyectos de cierre, un 43% de los encuestados calificó el proceso como “malo”, mientras que en la mitigación de riesgos esa proporción asciende al 49%, lo que refleja una

mayor insatisfacción en esta última variable. Este hallazgo evidencia que, si bien ambas dimensiones enfrentan deficiencias, la población percibe con mayor severidad las limitaciones en la reducción de riesgos ambientales, sociales y económicos tras el cierre de pasivos mineros.

**Tabla 7**

*Resultados de las variables de estudio*

<b>Categoría</b>	<b>Frecuencia</b>		<b>Porcentaje</b>	
	Gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros	Mitigación de riesgos	Gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros	Mitigación de riesgos
Bajo	65	75	43%	49%
Moderado	79	66	52%	44%
Alto	8	11	5%	7%
<b>Total</b>	<b>152</b>	<b>152</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Elaborado en base a los varemos de la tabla 1 y los resultados de las preguntas.

En la categoría Regular, los porcentajes más altos se concentran tanto en gestión de proyectos (52%) como en mitigación de riesgos (44%). Este nivel intermedio sugiere que, aunque existen avances parciales, la ejecución no ha alcanzado estándares plenamente satisfactorios. En términos de análisis, se observa que la gestión de proyectos obtiene una valoración menos crítica que la mitigación de riesgos, probablemente porque los procesos técnicos de planificación y ejecución son más visibles, mientras que los efectos sobre el ambiente, la salud y la economía local demandan mayor tiempo y consistencia para ser percibidos positivamente.

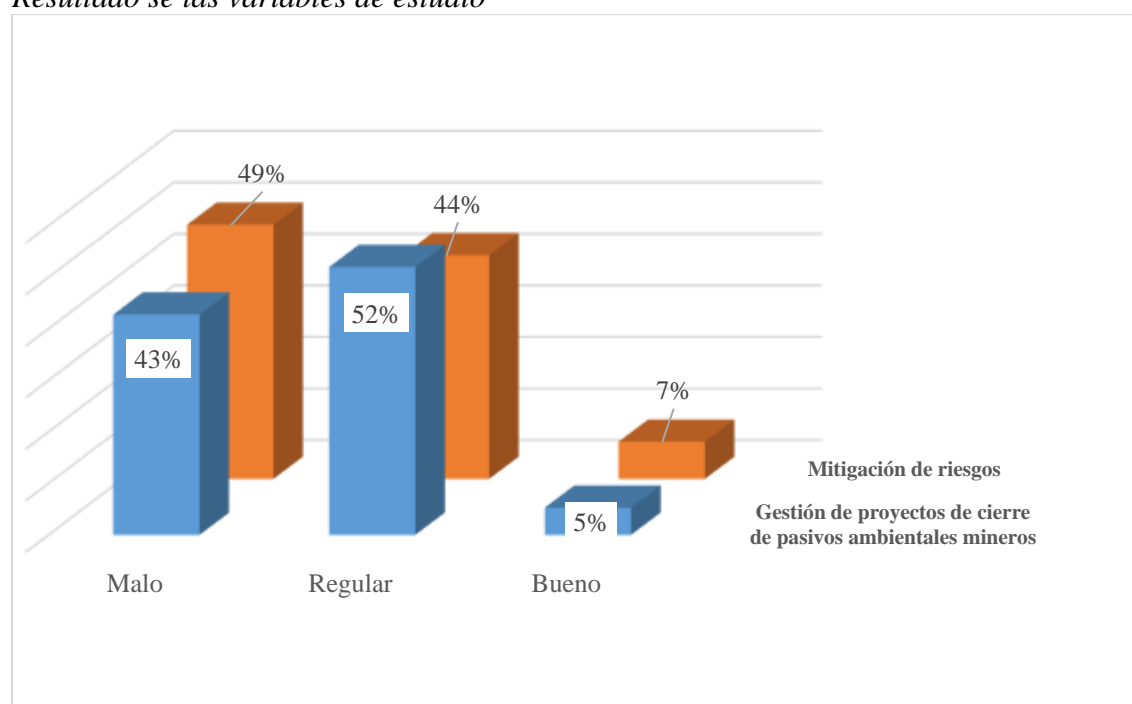
En cuanto a la categoría Bueno, los porcentajes son bajos en ambas variables, apenas un 5% en gestión de proyectos y un 7% en mitigación de riesgos. Esta coincidencia muestra que los logros reconocidos por la población son mínimos y no alcanzan a constituir una valoración sólida de éxito. De hecho, la ligera ventaja en mitigación de riesgos indica que, pese a la percepción crítica mayoritaria, algunos impactos positivos —como mejoras puntuales en la

calidad ambiental o en el uso de suelos recuperados— han sido reconocidos. Sin embargo, el bajo nivel de esta categoría confirma que los beneficios percibidos son todavía incipientes.

En conjunto, el análisis refleja una interdependencia clara: cuando la gestión de proyectos de cierre se percibe como deficiente (43% en “malo”), la mitigación de riesgos también muestra resultados poco satisfactorios (49% en “malo”). Esta relación reafirma que la eficacia de la gestión técnica y administrativa está directamente vinculada con la capacidad de reducir riesgos ambientales, sociales y económicos. En términos prácticos, el predominio de percepciones en las categorías “malo” y “regular” indica que ambos procesos requieren fortalecimiento integral, ya que los avances parciales en la gestión aún no logran traducirse en mejoras sólidas en la mitigación de riesgos.

**Figura 12**

*Resultado se las variables de estudio*



*Nota.* Elaborado en base a la estimación mostrada en la tabla 7.

### 5.3. Prueba de las hipótesis de estudio

Los resultados de las pruebas de normalidad muestran que ambas variables, Gestión de proyectos de cierre y Mitigación de riesgos, no siguen una distribución normal. En el caso de Kolmogorov-Smirnov, se obtuvieron niveles de significancia de 0,005 para gestión de proyectos y 0,000 para mitigación de riesgos; mientras que en Shapiro-Wilk los valores fueron de 0,004 y 0,000, respectivamente. En todos los casos, los valores de significancia son menores a 0,05, lo cual lleva a rechazar la hipótesis nula de normalidad y confirmar que los datos no se distribuyen de manera normal.

**Tabla 8**

*Pruebas de normalidad*

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Gestión de proyectos de cierre	,090	152	,005	,973	152	,004
Mitigación de riesgos	,137	152	,000	,934	152	,000

*Nota.* Corrección de significación de Lilliefors. Estimado en SOPSS 25.

Este hallazgo tiene implicancias metodológicas importantes, ya que determina el tipo de prueba estadística que debe aplicarse para evaluar la relación entre las variables. Dado que las distribuciones no cumplen con el supuesto de normalidad, no resulta adecuado emplear coeficientes paramétricos como el coeficiente de correlación de Pearson. En su lugar, corresponde utilizar pruebas no paramétricas que no requieren este supuesto, lo que garantiza mayor validez en los resultados obtenidos.

Por lo tanto, el coeficiente más adecuado para medir la relación entre la Gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros y la Mitigación de riesgos es el Coeficiente de Correlación de Spearman (Rho de Spearman). Este coeficiente se utiliza específicamente cuando los datos no son normales y se trabajan escalas ordinales, como en el caso de las

encuestas con escala tipo Likert. Spearman permitirá determinar el grado y la dirección de la asociación entre ambas variables en tu estudio de Hualgayoc..

Procedemos ahora a realizar la prueba de hipótesis correspondiente

La prueba estadística de contrastación de la hipótesis general indica:

Hipótesis Nula ( $H_0$ ):

*La gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros **no** se relaciona de manera positiva con la mitigación de riesgos en el distrito de Hualgayoc en el año 2024.*

Hipótesis Alterna ( $H_a$ ):

*La gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros se relaciona de manera positiva con la mitigación de riesgos en el distrito de Hualgayoc en el año 2024.*

Nivel de significancia:  $\alpha=0,05$

Regla de decisión:

Si  $p < \alpha$  ; se rechaza la hipótesis nula

Si  $p \geq \alpha$  ; se acepta a hipótesis nula

Prueba estadística: significancia estadístico rho de Spearman

La Tabla 9 evidencia que *existe una correlación positiva alta entre la variable Gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros y la variable Mitigación de riesgos*, con un coeficiente de rho de Spearman = 0,800 y un nivel de significancia de  $p = 0,000$ . Este resultado valida la hipótesis alterna e indica que a mayor eficiencia en la gestión de proyectos de cierre, mayores son las percepciones de mitigación de riesgos en el distrito de Hualgayoc. La magnitud del coeficiente ubica la relación en un nivel alto, lo que confirma que ambas variables están fuertemente asociadas en la realidad estudiada.

**Tabla 9***Indicador de correlación de rho de Spearman*

Correlación	Variable: <b>Gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros</b>	
	rho de Spearman	Significancia bilateral
Variable: <b>Mitigación de riesgos</b>	<b>0,800</b>	0.000
Dimensión 1 Riesgos ambientales	0.725	0.000
Dimensión 2 Riesgos sociales	0.719	0.000
Dimensión 3 Riesgos económicos	0.708	0.000

**Leyenda:**

Correlación de rango de Spearman menor a 0.4 = Nivel de correlación baja

Correlación de rango de Spearman entre 0.4 y 0.7 = Nivel de correlación moderada

Correlación de rango de Spearman mayor 0.7 = Nivel de correlación alta

Nota. \*\* significancia menor a 0.05, basado en el pvalor (significancia bilateral).

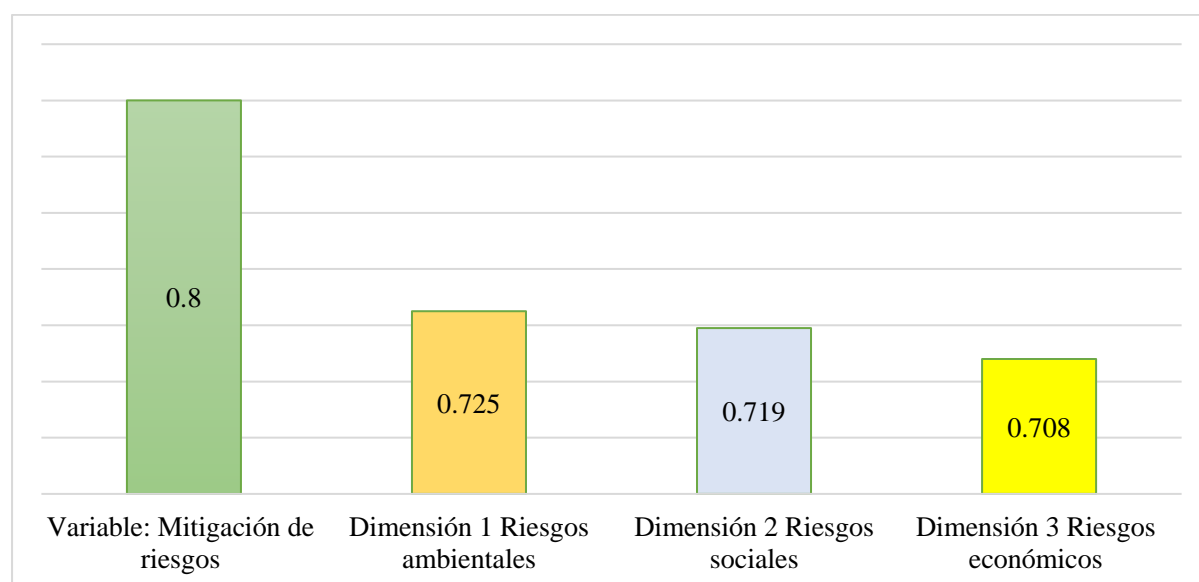
En cuanto a las dimensiones específicas de la mitigación de riesgos, se observa que la correlación también alcanza niveles altos. En primer lugar, la dimensión de riesgos ambientales presenta un coeficiente de 0,725 ( $p = 0,000$ ), lo que sugiere que la adecuada gestión del cierre, en términos de planificación, ejecución y post-cierre, repercute directamente en la reducción de la contaminación y en la mejora de la calidad ambiental. La fortaleza de esta correlación refleja la importancia de los planes de cierre como herramienta esencial para restaurar ecosistemas y prevenir impactos ambientales futuros.

Por otro lado, la dimensión de riesgos sociales muestra un coeficiente de 0,719 ( $p = 0,000$ ), también dentro del rango de correlación alta. Este hallazgo significa que una gestión eficaz de proyectos de cierre influye de manera notable en la disminución de enfermedades, la reducción de conflictos socioambientales y la mejora de la calidad de vida de la población. En el caso de Hualgayoc, donde históricamente se han presentado tensiones entre comunidades y actividades mineras, este resultado confirma que el cierre planificado y controlado fortalece la relación entre actores sociales y autoridades locales.

La dimensión de riesgos económicos alcanza un coeficiente de 0,708 ( $p = 0,000$ ), igualmente representativo de una correlación alta. Esto refleja que los cierres adecuados no solo reducen los costos futuros de remediación, sino que también permiten la recuperación de suelos productivos y el impulso de proyectos sostenibles, lo cual se traduce en oportunidades de desarrollo económico local. Este vínculo pone de relieve que la gestión de proyectos de cierre no debe verse únicamente como una obligación técnica, sino como un catalizador de nuevas dinámicas económicas sostenibles en territorios impactados por pasivos ambientales..

**Figura 13**

*Correlación de Rho de Spearman de la variable Gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros con la variable Mitigación de riesgos y cada una de sus dimensiones*



*Nota.* Los resultados se analizaron utilizando el coeficiente de Spearman, debido a que las pruebas de normalidad (Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk) indicaron que las variables involucradas no presentan una distribución normal. Spearman, al ser un método no paramétrico, se ajusta adecuadamente a este tipo de datos, permitiendo evaluar la fuerza y dirección de las relaciones sin requerir normalidad.

La tabla 10 de contraste de hipótesis muestra que tanto la hipótesis general como las específicas encuentran respaldo estadístico en los resultados obtenidos mediante el coeficiente de correlación de Spearman. La hipótesis general, que plantea una relación positiva entre la gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros y la mitigación de riesgos en el

distrito de Hualgayoc, alcanza un  $\rho = 0,800$  con un  $p\text{-valor} = 0,000$ , lo cual evidencia una correlación positiva alta y altamente significativa. Esto implica que, a mayor calidad en la gestión de cierre de pasivos, mayor será la efectividad en la mitigación de los distintos riesgos que afectan al distrito. En cuanto a las hipótesis específicas, todas presentan correlaciones positivas altas con valores de  $\rho$  superiores a 0,70 y con significancia estadística ( $p = 0,000$ ).

**Tabla 10**

*Contrastación de las hipótesis de estudio*

Hipótesis	Resultados ( $\rho$ y $p\text{-valor}$ )	Decisión
<b>Hipótesis general:</b> La gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros se relaciona de manera positiva con la mitigación de riesgos en el distrito de Hualgayoc en el año 2024.	$\rho = 0,800$ , $p = 0,000$ . Existe una correlación positiva alta y significativa entre las variables.	Se acepta, dado que la relación es fuerte y estadísticamente significativa.
Hipótesis específica a: La gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros se relaciona de manera positiva con la mitigación de riesgos ambientales en el distrito de Hualgayoc en 2024.	$\rho = 0,725$ , $p = 0,000$ . Se observa una correlación positiva alta y significativa entre la gestión de cierre y los riesgos ambientales.	Se acepta, porque la evidencia estadística confirma la relación alta y significativa.
Hipótesis específica b: La gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros se relaciona de manera positiva con la mitigación de riesgos sociales en el distrito de Hualgayoc en 2024.	$\rho = 0,719$ , $p = 0,000$ . Existe una correlación positiva alta y significativa entre la gestión de cierre y la mitigación de riesgos sociales.	Se acepta, debido a que el coeficiente refleja relación fuerte con respaldo estadístico.
Hipótesis específica c: La gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros se relaciona de manera positiva con la mitigación de riesgos económicos en el distrito de Hualgayoc en 2024.	$\rho = 0,708$ , $p = 0,000$ . Se confirma una correlación positiva alta y significativa entre la gestión de cierre y la mitigación de riesgos económicos.	Se acepta, porque el análisis estadístico demuestra una relación sólida y significativa.

*Nota.* Basado en lo detallado en la tabla 9.



La relación con los riesgos ambientales alcanza un rho de 0,725, con los riesgos sociales un rho de 0,719 y con los riesgos económicos un rho de 0,708. Estos resultados permiten concluir que la adecuada planificación, ejecución y control de los proyectos de cierre se vincula de manera directa con la reducción de impactos ambientales, la mejora en la convivencia social y el fortalecimiento de la sostenibilidad económica local, confirmando así la validez de todas las hipótesis planteadas en la investigación.

#### **5.4. Discusión de los resultados**

Los resultados de la presente investigación guardan estrecha relación con los hallazgos de Rodríguez y Julca (2021), quienes señalan que, pese al marco legal existente, las limitaciones normativas e institucionales afectan la efectividad de los cierres de minas en el Perú. El hallazgo de una correlación alta entre gestión de proyectos de cierre y mitigación de riesgos ( $\rho=0,800$ ) confirma que la implementación adecuada de cierres permite superar, al menos parcialmente, dichas deficiencias, reforzando la importancia de actualizar la normativa e integrar participación social para asegurar sostenibilidad.

La investigación se articula con los aportes de Molina Pérez (2022), al demostrar que una planificación temprana y estructurada genera beneficios sociales, económicos y ambientales. Nuestros resultados en la dimensión de planificación evidencian debilidades en la percepción de suficiencia presupuestal y de participación comunitaria (con un 52% de respuestas en “regular”), lo cual confirma la necesidad de incorporar de manera efectiva a los actores sociales en el diseño de cierres, tal como plantea este autor para lograr confianza y legitimidad social.

En consonancia con Roman Celi (2022), quien subraya la viabilidad del tratamiento de aguas ácidas y la diversificación tecnológica en cierres, los resultados de la dimensión ambiental reflejan que el 33% percibe mejoras en la calidad ambiental y el 29% recuperación de biodiversidad, lo que confirma que el uso de tecnologías adaptadas y sostenibles permite

reducir impactos y garantizar la efectividad de las medidas post-cierre. Así, la correlación positiva entre gestión de proyectos y riesgos ambientales ( $\rho=0,725$ ) valida este enfoque tecnológico.

Los hallazgos también se alinean con lo expuesto por Fuentes Maza (2022), quien enfatiza la necesidad de integrar dimensiones económicas, sociales y ambientales en la planificación de cierres. En el estudio, las percepciones de recuperación de suelos con valor productivo (32%) y de generación de proyectos sostenibles (32%) muestran cómo el cierre puede convertirse en una oportunidad para el desarrollo local, confirmando que los cierres planificados estratégicamente son fundamentales para la aceptación social y la sostenibilidad en el distrito de Hualgayoc.

Los resultados coinciden con Julca Zuloeta (2020), al evidenciar que los costos reales y los riesgos de largo plazo no siempre son plenamente cubiertos por la normativa vigente. La percepción de insuficiencia presupuestal (38% en desacuerdo respecto al financiamiento adecuado) respalda esta observación, lo que demuestra que las deficiencias normativas impactan directamente en la gestión y ponen en riesgo la sostenibilidad de los cierres, validando la necesidad de una regulación más realista y exigente.

Asimismo, la investigación se conecta con Moreno Bustamante (2023), quien identificó vacíos en la aplicación de garantías y en la gestión institucional. El hallazgo de que el 49% percibe la gestión de proyectos de cierre como “mala” refuerza la conclusión de que la fiscalización es débil y que el alineamiento con prácticas internacionales resulta clave. La alta correlación encontrada ( $\rho > 0,7$  en todas las dimensiones) reafirma que una mejora en la gestión incidiría directamente en la mitigación de riesgos.

El caso presentado por Avendaño et al. (2023), donde un cierre integral logró rehabilitar paisaje y atender expectativas sociales, se ve reflejado en nuestro estudio en la dimensión social, donde la percepción de reducción de conflictos y mejora en la calidad de vida alcanza

porcentajes relevantes (30% neutral, 20% de acuerdo). Esto demuestra que la gestión de proyectos con enfoque multidisciplinario, como recomiendan estos autores, puede generar impactos tangibles en la legitimidad social de los cierres.

Los resultados son consistentes con Rivas Ungaro (2023), quien halló correlación positiva entre gestión ambiental y sostenibilidad en Cajamarca. En este estudio, la correlación entre gestión de proyectos de cierre y riesgos sociales ( $\rho=0,719$ ) y económicos ( $\rho=0,708$ ) demuestra que la planificación y control de la gestión inciden en variables más amplias de desarrollo local, validando el rol central de la sostenibilidad en procesos de cierre.

De manera similar, Mostacero Marín (2025) mostró que la implementación del IGAFOM permite reducir riesgos socioambientales mediante acciones preventivas y correctivas. En nuestro análisis, los resultados en ejecución y control del cierre (con un 36–41% en desacuerdo frente al cumplimiento de medidas ambientales) revelan limitaciones aún presentes, pero la correlación positiva entre gestión y mitigación confirma que una implementación efectiva de estos instrumentos puede mejorar la percepción y los resultados ambientales en Hualgayoc.

Los aportes de Chávez Gallardo (2023) encuentran eco en este estudio al resaltar que la informalidad y debilidad institucional requieren estrategias de gobernanza participativa. En los resultados, la percepción de participación comunitaria en la planificación se concentra en el nivel regular (32%), lo que evidencia que, aunque existen avances, aún persiste una distancia entre comunidades, empresas e instituciones. Esto reafirma la relevancia de marcos participativos y programas innovadores, como los planteados por este autor, para consolidar cierres responsables y sostenibles.

A nivel teórico los resultados son concordantes con la Teoría del Desarrollo Sostenible (Brundtland, 1987; Sachs, 2000), pues confirma que los cierres no pueden reducirse a obras de remediación ambiental, sino que deben integrar medidas para garantizar bienestar económico

y cohesión social en las comunidades afectadas. El estudio evidencia que cuando se incorporan programas productivos y de reconversión económica, la aceptación social es mayor y el impacto ambiental se mitiga de manera más duradera, así mismo los resultados demuestran que la gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros en Hualgayoc tiene avances en cuanto a planificación y diseño técnico, pero enfrenta limitaciones significativas en el ámbito social y de sostenibilidad a largo plazo.

Asimismo, la investigación revela la presencia de riesgos críticos vinculados con financiamiento, vacíos normativos, resistencias sociales y efectos imprevistos en la calidad del agua y del suelo. Estos resultados se enmarcan en la Teoría del Enfoque de Riesgos (Kaplan & Garrick, 1981; Renn, 2008), la cual sostiene que una gestión eficaz requiere no solo identificar los impactos inmediatos, sino también anticipar escenarios de incertidumbre. Los datos empíricos muestran que los proyectos en Hualgayoc que aplicaron planes de monitoreo, garantías financieras sólidas y participación social redujeron significativamente los riesgos de conflictividad y de impactos ambientales persistentes.

Por otra parte, los resultados demuestran que los proyectos de cierre que adoptaron estructuras de gestión claras, cronogramas bien definidos y mecanismos de control externo tuvieron mejores niveles de cumplimiento en metas ambientales y sociales. Este patrón coincide con la Teoría de Dirección de Proyectos (PMI, 2017; Kerzner, 2022), que enfatiza la planificación estratégica, la asignación de responsabilidades y la supervisión continua como factores determinantes para el éxito. En el caso de Hualgayoc, la evidencia sugiere que la falta de seguimiento institucional y la debilidad de algunos indicadores de desempeño limitaron la efectividad de ciertos proyectos.

En conjunto, los resultados de la tesis confirman que la gestión de pasivos ambientales mineros en Hualgayoc debe abordarse desde una visión integrada: la sostenibilidad ofrece el marco normativo y ético, el enfoque de riesgos orienta a prever y mitigar contingencias, y la

dirección de proyectos brinda herramientas para una ejecución eficiente y transparente. Así, la investigación concluye que la articulación de estas tres perspectivas teóricas son una propuesta objetiva para alcanzar cierres de minas que sean técnica y socialmente viables, asegurando beneficios tanto para la comunidad como para el entorno natural.

.

## CONCLUSIONES

La investigación demuestra que la gestión de los proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros se relaciona de manera importante a la reducción de riesgos en el distrito de Hualgayoc; a pesar de existir una percepción negativa en ambos procesos; cuando los proyectos de cierre se planifican de forma integral y con participación de los actores locales, los resultados son más sostenibles y generan confianza en la población. Los hallazgos confirman que la gestión de proyectos de cierre debe entenderse como un proceso integral, donde la mitigación de riesgos ambientales, sociales y económicos avanza de manera conjunta.

Respecto a los riesgos ambientales, se concluye que los proyectos de cierre que incluyen medidas técnicas adecuadas, monitoreo constante y planes de remediación bien estructurados logran reducir significativamente la contaminación del suelo y del agua. Esto confirma que la gestión ambiental es un componente esencial para proteger los recursos naturales de la zona.

En cuanto a los riesgos sociales, la investigación evidencia que la gestión de los proyectos tiene un efecto positivo cuando incorpora espacios de diálogo con la comunidad, mecanismos de participación y proyectos productivos alternativos. En estos casos, disminuyen los conflictos sociales y aumenta la aceptación de las acciones de cierre por parte de la población.

Con relación a los riesgos económicos, se concluye que la gestión adecuada de los proyectos permite generar oportunidades de empleo temporal, impulsar actividades económicas complementarias y fortalecer las capacidades locales. Esto ayuda a mitigar los impactos negativos que deja el cierre de operaciones mineras sobre la economía del distrito.

## **RECOMENDACIONES**

Fortalecer la planificación integral de proyectos de cierre: Se recomienda que las autoridades, empresas mineras, organismos reguladores y academia trabajen en una planificación integral que considere de modo conjunto los aspectos ambientales, sociales y económicos. Esto permitirá reducir la percepción negativa existente y generar mayor confianza en la población.

Mejorar la gestión ambiental en los procesos de cierre: Es necesario implementar medidas técnicas de remediación más rigurosas, acompañadas de un monitoreo constante de la calidad del agua, suelo y aire. Asimismo, se sugiere fortalecer la transparencia en la publicación de los resultados de monitoreo, de modo que la población perciba los avances en la protección de los recursos naturales.

Impulsar espacios permanentes de diálogo y concertación entre las comunidades, autoridades locales, empresas y academia. Además, deben promoverse proyectos productivos alternativos que fortalezcan el tejido social y reduzcan la conflictividad. Esto contribuirá a que los cierres mineros sean aceptados como procesos responsables y beneficiosos.

Desarrollar estrategias para mitigar los impactos económicos: Es aconsejable que los proyectos de cierre incluyan programas de empleo temporal para los pobladores, capacitación en actividades económicas sostenibles y apoyo a emprendimientos locales. Estas acciones facilitarán la transición económica del distrito una vez culminada la actividad minera.

Adoptar un enfoque de sostenibilidad a largo plazo: Se recomienda que las políticas públicas y los planes de cierre incorporen un enfoque de sostenibilidad, garantizando que las medidas de mitigación no solo respondan a necesidades inmediatas, sino que también aseguren el bienestar ambiental, social y económico del distrito en el futuro.

## REFERENCIAS

- Albuquerque, F. (2004). *Desarrollo económico local y descentralización en América Latina*. CEPAL.
- Arhuata, C. (s. f.). *Environmental Mining Liabilities: A Pending Opportunity in Peru*. IEP Berkeley. Ministerio de Energía y Minas.
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica* (6.<sup>a</sup> ed.). Episteme.
- Avendaño Caisan, G. A., Bueno Paulet, J. A., Reyna Chirinos, E., & Salinas Cárdenas, M. F. (2023). *Proyecto de cierre de 10 plataformas de exploración realizadas por Minera AA en el proyecto Michiquitay* [Trabajo de investigación de maestría, Universidad ESAN]. Universidad ESAN.
- Banco Mundial. (2019). *Gestión ambiental y social en proyectos de desarrollo*. Washington, DC: Banco Mundial.
- Bebbington, A. (2012). *Industrias extractivas: conflictos sociales y dinámicas institucionales*. Lima: Instituto de Estudios Peruanos.
- Beck, D., & Storopoli, J. (2021). Sustainable value creation in urban governance: Integrating institutional capacity and triple bottom line. *Cities*, 114, 103212. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2021.103212>
- Beck, U. (1992). *Risk society: Towards a new modernity*. SAGE Publications.
- Bernal Torres, C. A. (2019). *Metodología de la investigación: Administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (4.<sup>a</sup> ed.). Bogotá: Pearson Educación.
- Bhatti, M. I., Awan, H. M., & Razaq, Z. (2021). Sustainable leadership and project success: The role of green innovation. *International Journal of Project Management*, 39(8), 985–997. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2021.09.004>
- Boston Consulting Group (BCG). (2023). *Risk management in the public sector: Building resilience for future shocks*. BCG Publications. <https://www.bcg.com>
- Brundtland, G. H. (1987). *Our common future*. Oxford University Press.
- Sachs, I. (2000). *Ecodesarrollo: Crecimiento económico y desarrollo sostenible*. Siglo XXI Editores.
- Cardona, O. D. (2001). *La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo: una crítica y una revisión necesaria para la gestión del riesgo*. International Work-Conference on Vulnerability in Disaster Theory and Practice. University of Wageningen.



- Chávez Gallardo, R. J. (2023). *Procedimiento estratégico para la mejora del proceso de formalización y promoción de canteras del abra El Gavilán enfocada en sostenibilidad, Cajamarca, 2023* [Tesis de maestría, Universidad Continental]. Repositorio Institucional Continental. <https://repositorio.continental.edu.pe>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2008). *Pasivos ambientales mineros en América Latina: Diagnóstico y lineamientos de política pública*. Santiago: CEPAL.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2020). *La gestión integral del riesgo de desastres en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2021). *Diseño de investigación: Enfoques cualitativo, cuantitativo y mixto* (6.<sup>a</sup> ed.). Ciudad de México: Sage.
- Defensoría del Pueblo [Perú]. (s. f.). *¡Un llamado a la remediación! Avances y pendientes en la gestión estatal frente a los pasivos ambientales mineros e hidrocarburos*.
- Defensoría del Pueblo. (s. f.). *¡Un llamado a la remediación! Avances y pendientes en la gestión estatal frente a los pasivos ambientales mineros e hidrocarburos*. Lima: Defensoría del Pueblo.
- Fernández López, M. (2021). *Planificación municipal y crecimiento económico en gobiernos locales de México* [Tesis doctoral, Universidad Nacional Autónoma de México]. UNAM Repositorio Institucional.
- Global Tailings Review. (s. f.). *Global Industry Standard on Tailings Management (GISTM)*. Recuperado de <https://globaltailingsreview.org/global-industry-standard/>
- Gómez, J., & Lira, P. (2023). Planificación inclusiva en proyectos mineros: retos y oportunidades en América Latina. *Revista Latinoamericana de Gestión Ambiental*, 12(1), 70–85. <https://doi.org/10.1016/j.rlga.2023.01.005>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista, M. del P. (2022). *Metodología de la investigación* (7.<sup>a</sup> ed.). Ciudad de México: McGraw-Hill.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill
- Herrera, M., & Campos, L. (2023). Monitoreo ambiental post-cierre de minas en contextos de alta conflictividad social. *Gestión y Ambiente*, 26(2), 120–138. <https://doi.org/10.14482/ga.26.2.2023.145>
- Huamán Ccaccya, R. (2019). *Gestión pública y desarrollo económico local en municipalidades provinciales del Cusco* [Tesis de maestría, Universidad Andina del Cusco]. Repositorio UAC.

- Instituto de Ingenieros de Minas del Perú (IIMP). (2024, 19 de septiembre). *Hualgayoc cuenta con campamento minero restaurado para recibir visitantes e investigadores*. Recuperado de <https://iimp.org.pe/noticias/hualgayoc-cuenta-con-campamento-minero-restaurado-para-recibir-visitantes-e-investigadores>
- Instituto de Ingenieros de Minas del Perú (IIMP). (2024, 7 de marzo). *Perú destaca como líder regional en remediación de pasivos ambientales mineros*. Recuperado de <https://iimp.org.pe/noticias/peru-destaca-como-lider-regional-en-remediacion-de-pasivos-ambientales-mineros>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2023). *Perú: Indicadores de pobreza y condiciones de vida 2022–2023*. Lima: INEI.
- Johansson, J., Nyberg, M., & Pettersson, T. (2021). Communicating risks or crises? Understanding risk communication in public organizations. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 29(4), 372–384. <https://doi.org/10.1111/1468-5973.12364>
- Kaplan, S., & Garrick, B. J. (1981). On the quantitative definition of risk. *Risk Analysis*, 1(1), 11–27. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.1981.tb01350.x>
- Kerzner, H. (2022). *Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling* (11th ed.). Wiley.
- Mantilla, S. (2018). La gestión de proyectos en el sector público: Retos y aprendizajes en América Latina. *Revista de Administración Pública*, 52(3), 455–480.
- MDPI. (2024). *Characterization and Evaluation of the Efficiency of Organic Amendments and Native Macrophytes for the Treatment of Acid Mine Drainage in Hualgayoc—A Case Study*.
- Ministerio de Energía y Minas [MINEM]. (2015). *Inventario de pasivos ambientales mineros en el Perú* (RM 102-2015-MEM/DM). Lima: MINEM.
- Ministerio de Energía y Minas [Perú]. (2022, 7 de septiembre). *Actualización del inventario de pasivos ambientales mineros: 6 903 casos*.
- Ministerio de Energía y Minas del Perú [MINEM]. (2019). *Guía para la gestión y cierre de pasivos ambientales mineros*. Lima: MINEM.
- Molina Pérez, L. (2022). *Gestión municipal y desarrollo local en los gobiernos locales de Antioquía, Colombia* [Tesis de maestría, Universidad de Antioquía]. Repositorio Institucional Universidad de Antioquía.
- Naciones Unidas [ONU]. (2015). *Marco de Sendai para la reducción del riesgo de desastres 2015-2030*. Ginebra: Naciones Unidas.
- Namakforoosh, M. (2016). *Metodología de la investigación*. Limusa.

- Oblasser, A., & Chaparro, E. (2008). *Gestión de pasivos ambientales mineros en América Latina*. CEPAL – División de Recursos Naturales e Infraestructura.
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2017). *Environmental and occupational health risks: Report on mining impacts*. Ginebra: OMS.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE]. (2020). *OECD Due Diligence Guidance for Responsible Supply Chains of Minerals from Conflict-Affected and High-Risk Areas*. París: OECD Publishing.
- Ortega, F., & Paz, R. (2022). Gestión de sostenibilidad en pasivos ambientales mineros. *Revista Andina de Desarrollo Sostenible*, 9(2), 40–55.
- PERUMIN. (2023, 16 octubre). *Remediation of Liabilities Is Carried Out with 80 % of Local Workers*.
- Phung, D. D., Pham, H. A., & Nguyen, M. H. (2023). Sustainable project management: Integrating triple bottom line into project practices. *Journal of Cleaner Production*, 382, 135362. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.135362>
- Planametox. (s. f.). *Caso Hualgayoc*. Recuperado de <https://planametox.org/caso/hualgayoc/>
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA]. (2019). *Perspectivas del medio ambiente mundial GEO-6: La salud del planeta y de las personas*. Nairobi: PNUMA.
- Project Management Institute (PMI). (2021). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide)* (6th ed.). Project Management Institute.
- Purvis, B., Mao, Y., & Robinson, D. (2019). Three pillars of sustainability: In search of conceptual origins. *Sustainability Science*, 14(3), 681–695. <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0627-5>
- Quispe Ramos, J. (2020). *Gestión municipal y desarrollo local en el distrito de Juliaca, Puno* [Tesis de maestría, Universidad Nacional del Altiplano]. Repositorio Institucional UNA.
- Renn, O. (2008). *Risk governance: Coping with uncertainty in a complex world*. Earthscan.
- Reporte Minero. (2025, 11 de julio). *Perú se consolida como referente en manejo sostenible de pasivos ambientales*. Recuperado de <https://www.reporteminero.cl/noticia/noticias/2025/07/peru-se-consolida-como-referente-en-manejo-sostenible-de-pasivos-ambientales>
- Rodríguez, C., & Julca, D. (2021). *Gestión del cierre de minas en el Perú: Estudio técnico-legal sobre el alcance de la legislación peruana en el cierre de operaciones mineras*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). <https://repositorio.cepal.org>

- Rojas, H., Fernández, G., & Ibáñez, C. (2022). *Obras de cierre minero: estándares técnicos para estabilidad física y química. Ingeniería y Territorio*, 15(3), 55–70.
- Sabino, C. (2020). *El proceso de investigación científica*. Caracas: Panapo.
- Sachs, I. (2000). *Ecodesarrollo: Crecimiento económico y desarrollo sostenible*. Siglo XXI Editores.
- Sachs, J. (2015). *La era del desarrollo sostenible*. Madrid: Deusto.
- Sánchez Espejo, F. (2019). *Tesis. Desarrollo metodológico de la investigación*. Lima: Macro.
- Sánchez, P., & Morales, D. (2022). Planificación estratégica en el cierre de minas y pasivos ambientales. *Revista de Políticas Mineras*, 8(2), 40–60.
- Sen, A. (1999). *Development as freedom*. Oxford University Press.
- Sen, A. (2000). *Desarrollo y libertad*. Barcelona: Planeta.
- Stiglitz, J. E. (2002). *El malestar en la globalización*. Madrid: Taurus.
- Stiglitz, J. E., Sen, A., & Fitoussi, J. P. (2009). *Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress*. París: Comisión Stiglitz-Sen-Fitoussi.
- Torres, L., & Delgado, S. (2021). Gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales: ejecución y control. *Revista Internacional de Minería Responsable*, 7(1), 85–100.
- Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T., & Davis, I. (2004). *At Risk: Natural hazards, people's vulnerability and disasters* (2nd ed.). London: Routledge.
- Worral, R., Neil, D., Brereton, D., & Mulligan, D. (2009). *Towards a sustainability criteria and indicators framework for legacy mine land. Journal of Cleaner Production*, 17(16), 1426–1434. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2009.04.013>.

## APENDICE

### APENDICE 1. Cuestionario dirigido a los actores sociales

Estimado(a) participante, la presente encuesta tiene como finalidad recoger su opinión sobre la gestión de los proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros y su relación con la mitigación de riesgos en el distrito de Hualgayoc durante el año 2024. Sus respuestas serán tratadas de manera confidencial y utilizadas únicamente con fines académicos. Para responder, marque con una “X” el nivel de acuerdo que mejor refleje su percepción, utilizando la siguiente escala: 1 = Totalmente en desacuerdo, 2 = En desacuerdo, 3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4 = De acuerdo, 5 = Totalmente de acuerdo.

Variable	Dimensiones	Indicadores	Pregunta	Escala				
				1	2	3	4	5
Gestión de proyectos de cierre de pasivos ambientales mineros	D1 Planificación del proyecto de cierre	Objetividad del plan de cierre aprobado.	Considero que el plan de cierre aprobado responde adecuadamente a las necesidades ambientales del distrito.					
			El plan de cierre aprobado presenta objetivos claros y alcanzables.					
		Adecuación del presupuesto y cronograma.	El presupuesto asignado para el cierre de pasivos ambientales es suficiente para cumplir con los objetivos planteados.					
			El cronograma del proyecto de cierre se ajusta de manera realista a las actividades necesarias.					
		Percepción de participación de actores sociales en la planificación.	Se ha considerado la participación de la comunidad en la planificación del proyecto de cierre.					
			Las opiniones de los actores sociales fueron incorporadas en el diseño del plan de cierre.					
	D2 Ejecución y control del cierre	Percepción de avance físico de las obras.	El avance físico de las obras de cierre de pasivos ambientales es evidente en la zona.					
			El progreso de las obras de cierre se ajusta a lo planificado.					
		Percepción de cumplimiento de medidas ambientales establecidas.	Las medidas ambientales definidas en el plan de cierre se están cumpliendo correctamente.					
			El cierre de pasivos ambientales ha reducido impactos negativos en el medio ambiente.					
		Percepción de desarrollo de auditorías y controles realizados.	Se realizan auditorías periódicas para evaluar el cumplimiento del cierre de pasivos ambientales.					
			Los mecanismos de control aplicados en el cierre son eficaces.					
	D3 Post-cierre y sostenibilidad	Percepción respecto al monitoreo ambiental post-cierre.	Se realizan monitoreos ambientales continuos después del cierre de los pasivos.					
			Los resultados de los monitoreos son comunicados a la población. La cobertura vegetal en las áreas de cierre se está recuperando favorablemente.					

		Percepción de la recuperación de cobertura vegetal.	Las acciones de revegetación cumplen con los objetivos ambientales establecidos.						
		Percepción de mantenimiento de obras de cierre en el tiempo.	Las obras de cierre se mantienen en buen estado con el paso del tiempo. Existe un plan de mantenimiento para garantizar la durabilidad de las obras de cierre.						
Mitigación de riesgos	D1 Riesgos ambientales	Reducción percibida de contaminación en agua, suelo y aire.	El cierre de pasivos ha reducido la contaminación en el agua, suelo y aire del distrito.						
			Se perciben mejoras en la calidad ambiental de la zona tras el cierre de pasivos.						
		Percepción de la calidad del agua para consumo humano.	El agua disponible en la zona es apta para el consumo humano después del cierre.						
			La calidad del agua se ha mantenido o mejorado tras las acciones de cierre.						
		Conservación percibida de biodiversidad.	El cierre de pasivos ha favorecido la conservación de especies locales.						
			La biodiversidad en la zona muestra señales de recuperación.						
	D2 Riesgos sociales	Reducción percibida de enfermedades relacionadas con contaminación.	Se ha reducido la incidencia de enfermedades asociadas a la contaminación minera.						
			La salud de la población ha mejorado después del cierre de pasivos ambientales.						
		Disminución percibida de conflictos socioambientales.	Los conflictos socioambientales relacionados con pasivos mineros han disminuido.						
			La relación entre comunidad y autoridades se ha fortalecido tras el cierre.						
		Percepción de mejora en la calidad de vida.	La calidad de vida de los pobladores ha mejorado después del cierre de pasivos.						
			La población percibe un entorno más seguro y saludable tras el cierre.						
	D3 Riesgos económicos	Percepción de ahorro en costos de remediación.	El cierre oportuno de pasivos ha permitido ahorrar en costos de remediación futuros.						
			La inversión en cierre resulta más económica que atender daños posteriores.						
		Percepción de recuperación de suelos con valor productivo.	Los suelos recuperados tras el cierre tienen un valor productivo para actividades locales.						
			La población aprovecha los suelos recuperados en actividades agrícolas o forestales.						
		Percepción de incremento de proyectos sostenibles en la zona	Tras el cierre de pasivos se han generado proyectos productivos sostenibles.						
			Existen oportunidades de desarrollo económico en la zona vinculadas al cierre.						