UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN PROYECTOS DE INVERSIÓN

Tesis

Explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa y la contaminación ambiental del distrito de Sañayca, provincia de Aymaraes, 2021 - 2023

Asesor:

Mag. Silvestre Miraya Irenzon

Autor:

Calle Ramos Francisco

Para optar el Grado Académico de: Maestro en Proyectos de Inversión

Abancay - Apurímac - Perú

2024

ACTA DE SUSTENTACIÓN

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE LOS ANDES
ESCUELA DE POSGRADO

ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS DE LA ESCUELA DE POSGRADO – UTEA.

FECHA: 04/10/2024. HORA: 08:00 AM LUGAR: SALA DE SIMULACION DE AUDIENCIAS E.P. DERECHO, DE LA UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE LOS ANDES.

MIEMBROS DEL JURADO EVALUADOR:

DRA. ROSA MARINA VERA TEVES	PRESIDENTA
MGT. ANGEL MALDONADO MENDIVIL	PRIMER MIEMBRO
MGT. ROLFY RAÚL, OCAMPO QUINTE	SEGUNDO MIEMBRO

DESIGNADOS CON RESOLUCION DIRECTORAL: N° 156-2024-UTEA-EPG-D, DE FECHA 25 DE SETIEMBRE DE 2024.

MODALIDAD: *TESIS.*

TITULO DE LA TESIS: *"EXPLOTACIÓN MINERA DEL ORO ALUVIAL DE HUAYLLARIPA Y LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL DISTRITO DE SAÑAYCA, PROVINCIA DE AYMARAES,2021-2023".*

MAESTRANDO:

APELLIDOS Y NOMBRES	MAESTRIA.
CALLE RAMOS FRANCISCO	PROYECTOS DE INVERSIÓN

CONCLUYENDO EL ACTO DE SUSTENTACION, EL JURADO DETERMINO POR UNANIMIDAD CON EL RESULTADO FINAL LA NOTA DE: ***CATORCE (14).***

SE EXPIDE LA PRESENTE ACTA CONFORME AL LIBRO DE ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS DE LA ESCUELA DE POSGRADO – UTEA, CONSIGNADO EN LOS FOLIOS N° 71-72.

ABANCAY, 08 DE MAYO DE 2025.

PRESIDENTA
DRA. ROSA MARINA VERA TEVES

PRIMER MIEMBRO
MGT. ANGEL MALDONADO MENDIVIL

SEGUNDO MIEMBRO
MGT. ROLFY RAÚL, OCAMPO QUINTE

REPORTE SE SIMILITUD

Explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa y la contaminación ambiental del distrito de Sañayca, provincia de Aymaraes, 2021 - 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%	19%	4%	11%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	4%
2	Submitted to Universidad Tecnologica de los Andes Trabajo del estudiante	3%
3	1library.co Fuente de Internet	1%
4	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%
7	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	idoc.pub Fuente de Internet	<1%

METADATOS

Datos del Autor		
Apellidos y Nombres	:	Calle Ramos, Francisco
Tipo de Documento de Identidad	:	DNI
Número de Documento de Identidad	:	23849138
URL ORCID	:	https://orcid.org/0009-0002-7989-1565
Datos del Asesor		
Apellidos y Nombres	:	Mag. Silvestre Miraya, Irenzon
Tipo de Documento de Identidad	:	DNI
Número de Documento de Identidad	:	31306131
URL ORCID	:	https://orcid.org/0000-0002-0660-883X
Datos de la Investigación		
Escuela	:	Posgrado
Maestría	:	Proyectos de Inversión
Línea de investigación	:	Inversión y gestión de los proyectos de inversión privada
Rango de años que se realizó la investigación	:	2021 a 2023
Fuente de financiamiento	:	Autofinanciado
Porcentaje de similitud	:	19%
URL de OCDE	:	https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.00.00

DEDICATORIA

A mis seres queridos, mis padres: Isaac Calle Castro y Felicitas Ramos Mantilla, quienes descansa en paz.

A mi hermana Dolores, por sus valiosos apoyos en todo momento.

A mis sobrinos: Miguel, Katusca, Lucy, Yaserit y Luana.

Francisco

AGRADECIMIENTOS

A Dios Todopoderoso por concederme la vida, en este mundo. A mis padres que se preocuparon por mi superación. Agradezco a mis parientes por sus apoyos en el desarrollo de esta Tesis, en especial, a mi hermana Dolores, por ser comprensiva (, de mi situación); a todos mis sobrinos por ser la motivación de mis logros. A la Universidad Tecnológica de los Andes de Abancay), a los docentes de la Maestría de Proyectos de Inversión, por sus enseñanzas y persuasiones constantes. Mi profunda gratitud y agradecimientos a mi asesor de tesis, Mg. Irenzon Silvestre Miraya, por su invalorable asesoría, por su pericia en la metodología de la investigación científica, y por compartir sus conocimientos prácticos y dedicarme su valioso tiempo en el desarrollo de la presente investigación.

Además, agradezco al señor alcalde del distrito de Sañayca por su apoyo para la realización de la encuesta a la población de las comunidades del distrito de Sañayca. Asimismo, mi reconocimiento al dueño de la mina Huayllaripa. Finalmente, agradezco a los Ingenieros de Mina y mis alumnos por sus valiosos aportes.

Francisco

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la relación entre la explotación minera de oro aluvial en Huayllaripa y la contaminación ambiental en el distrito de Sañayca, provincia de Aymaraes, durante el periodo 2021-2023. Se utilizó un diseño correlacional no experimental, analizando cuatro dimensiones: percepción, aceptación y regulación local; beneficios socioeconómicos; impacto ambiental negativo (suelo, agua, flora y fauna); y control ambiental, remediación y tratamiento. La investigación se realizó en seis comunidades del distrito, con un nivel de confianza del 95%. Los resultados mostraron una relación significativa entre la minería y la contaminación en todas las dimensiones. La percepción local evidenció una correlación moderada (Tau b = 0.286, $p < 0.001$), mientras que la relación entre beneficios socioeconómicos y el impacto ambiental negativo fue fuerte (Tau b = 0.677, $p < 0.001$). Asimismo, se encontró una alta asociación entre la actividad minera y el deterioro de los recursos naturales (Tau b = 0.501, $p < 0.001$). La correlación más alta se dio entre la minería y el control ambiental, remediación y tratamiento (Tau b = 0.830, $p < 0.001$). En base a estos hallazgos, se recomienda fortalecer la regulación ambiental, implementar tecnologías limpias y establecer programas de restauración ecológica y tratamiento de aguas contaminadas. Además, se sugiere involucrar activamente a las comunidades locales en la toma de decisiones, con el fin de preservar el equilibrio ambiental y fomentar una gestión sostenible de los recursos.

Palabras clave: Explotación minera, oro aluvial, contaminación ambiental.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the relationship between alluvial gold mining in Huayllaripa and environmental pollution in the district of Sañayca, Aymaraes Province, during the 2021–2023 period. A non-experimental correlational design was used, analyzing four dimensions: perception, acceptance and local regulation; socioeconomic benefits; negative environmental impacts (soil, water, flora, and fauna); and environmental control, remediation, and treatment. The research was conducted in six communities within the district, using a 95% confidence level. The results showed a significant relationship between mining activity and environmental pollution across all dimensions. Local perception revealed a moderate correlation (Tau b = 0.286, $p < 0.001$), while the link between socioeconomic benefits and negative environmental impacts was strong (Tau b = 0.677, $p < 0.001$). Likewise, a high association was found between mining and the degradation of natural resources (Tau b = 0.501, $p < 0.001$). The strongest correlation was observed between mining and environmental control, remediation, and treatment efforts (Tau b = 0.830, $p < 0.001$). Based on these findings, it is recommended to strengthen environmental regulation, adopt clean technologies, and establish ecological restoration and wastewater treatment programs. Additionally, active community participation in decision-making processes is suggested to preserve environmental balance and promote sustainable resource management.

Keywords*: Mining exploitation, alluvial gold, environmental pollution.*

ÍNDICE GENERAL

PORTADA i

ACTA DE SUSTENTACIÓN ii

REPORTE SE SIMILITUD iii

METADATOS iv

DEDICATORIA v

AGRADECIMIENTOS vi

RESUMEN vii

ABSTRACT viii

ÍNDICE GENERAL ix

ÍNDICE DE TABLAS xii

ÍNDICE DE FIGURAS xv

ÍNDICE DE ANEXOS xvi

INTRODUCCIÓN 17

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES 20

1.1 Planteamiento del problema 20

1.2 Formulación del problema 22

a. Problema general 22

b. Problemas específicos 22

1.3 Justificación de la investigación 23

a. Conveniencia de la investigación 23

b. Valor social de la investigación 23

c. Implicancias prácticas de la investigación 23

d. Valor teórico de la investigación 24

e. Utilidad metodológica de la investigación 24

1.4 Objetivos de la investigación 24
a. Objetivo general 24
b. Objetivos específicos 24
1.5 Delimitación de la investigación 25
a. Espacial 25
b. Temporal 25
1.6 Limitaciones de la investigación 26
1.7 Viabilidad de la investigación 26
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO 27
2.1 Antecedentes de investigaciones 27
a. Contexto internacional 27
b. Contexto nacional 29
2.2 Bases teóricas 31
2.3 Hipótesis 60
a. General 60
b. Específicas 60
2.4 Variables 61
a. Variable dependiente 61
b. Variable independiente 62
2.5 Operacionalización de variables 64
2.6 Conceptualización de términos básicos 65
CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO 67
3.1 Alcance de la investigación 67
3.2 Diseño de estudio 67
3.3 Población y muestra 68

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos 69

3.5 Validez y confiabilidad de los instrumentos 71

CAPITULO IV: RESULTADOS 73

4.1 Del objetivo general 73

4.2 De los objetivos específicos 77

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN 102

5.1 Sustentación consistente y coherente de propuesta 102

5.2 Sustentación y descripción de hallazgos relevantes 103

5.3 Fundamentación critica comparada con las teorías existentes 103

5.4 Proposición de implicancias de estudio..... 104

CONCLUSIONES..... 106

RECOMENDACIONES 108

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 110

ANEXOS……...…….....115

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables 64

Tabla 2. Comunidad del distrito de Sañayca según el censo (INEI-2023) 68

Tabla 3. Análisis de variable Explotación del oro aluvial de Huayllaripa con software spss versión 22 74

Tabla 4. Análisis de variable contaminación ambiental con software spss versión 22 74

Tabla 5. Tabla de contingencia de la variable Explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa y la dimensión Impacto ambiental negativo (suelo, agua, flora, fauna) de la variable Contaminación ambiental de distrito de Sañayca 75

Tabla 6. Relación mediante Tau b de Kendall de la variable Explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa y la dimensión Impacto ambiental negativo (suelo, agua, flora, fauna) de la variable Contaminación ambiental de distrito de Sañayca. del distrito de Sañ 76

Tabla 7. Frecuencia de respuestas de la muestra a las preguntas respecto a la dimensión Percepción, aceptación y regulación local de la explotación del oro aluvial del distrito de Sañayca – Aymaráes. 77

Tabla 8. Contingencia de la dimensión Percepción, aceptación y regulación local de la variable explotación del oro aluvial y la variable Contaminación ambiental del distrito de Sañayca 81

Tabla 9. Relación mediante Tau b de Kendall de la dimensión Percepción, aceptación y regulación local de la variable explotación del oro aluvial y la variable Contaminación ambiental del distrito de Sañayca. 82

Tabla 10. Frecuencia de respuestas de la muestra a las preguntas respecto a la dimensión Beneficios socioeconómicos de la explotación del oro aluvial del distrito de Sañayca – Aymaráes. 83

Tabla 11. Tabla de contingencia de la dimensión Beneficios socioeconómicos de la variable explotación del oro aluvial y la variable Contaminación ambiental del distrito de Sañayca. 86

Tabla 12. Relación mediante Tau b de Kendall de la dimensión Beneficios socioeconómicos de la variable explotación del oro aluvial y la variable Contaminación ambiental del distrito de Sañayca 87

Tabla 13. Frecuencia de respuestas de la muestra a las preguntas respecto a la dimensión Impacto ambiental negativo (suelo, agua, flora, fauna) de la variable Contaminación ambiental del distrito de Sañayca – Aymaráes. 89

Tabla 14. Tabla de contingencia de la variable Explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa y la dimensión Impacto ambiental negativo (suelo, agua, flora, fauna) de la variable Contaminación ambiental de distrito de Sañayca 92

Tabla 15. Relación mediante Tau b de Kendall de la variable Explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa y la dimensión Impacto ambiental negativo (suelo, agua, flora, fauna) de la variable Contaminación ambiental de distrito de Sañayca 93

Tabla 16. Frecuencia de respuestas de la muestra a las preguntas respecto a la dimensión Control ambiental, remediación y tratamiento de la contaminación de la variable Contaminación ambiental del distrito de Sañayca – Aymaráes. 95

Tabla 17. Tabla de contingencia de la variable Explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa y la dimensión Control ambiental, remediación y tratamiento de la variable Contaminación ambiental de distrito de Sañayca. 97

Tabla 18. Relación mediante Tau b de Kendall de la variable Explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa y la dimensión Control ambiental, remediación y tratamiento de la variable Contaminación ambiental de distrito de Sañayca. 98

Tabla 19. Tabla de contingencia de la variable Explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa y la variable Contaminación ambiental de distrito de Sañayca 99

Tabla 20. Relación mediante Tau b de Kendall de la variable Explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa y la dimensión Impacto ambiental negativo (suelo, agua, flora, fauna) de la variable Contaminación ambiental de distrito de Sañayca. del distrito de Sañaya... 100

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Representación gráfica de la frecuencia de respuestas a las preguntas de la dimensión Percepción, aceptación y regulación local de la explotación del oro aluvial del distrito de Sañayca – Aymaráes..... 80

Figura 2. Representación gráfica de la frecuencia de respuestas a las preguntas de la dimensión Beneficios socioeconómicos de la explotación del oro aluvial del distrito de Sañayca – Aymaráes..... 85

Figura 3. Representación gráfica de la frecuencia de respuestas a las preguntas de la dimensión Impacto ambiental negativo (suelo, agua, flora, fauna) de la variable Contaminación ambiental del distrito de Sañayca – Aymaráes. 91

Figura 4. Representación gráfica de la frecuencia de respuestas a las preguntas de la dimensión Control ambiental, remediación y tratamiento de la contaminación de la variable Contaminación ambiental del distrito de Sañayca – Aymaráes. 96

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Matriz de consistencia 116

Anexo B. Matriz de Operacionalización de variables 117

Anexo C. Instrumentos de obtención de datos 118

Anexo D. Base de datos 120

Anexo E. Ficha de validez de instrumentos 125

Anexo F. Declaración de autenticidad 126

Anexo G. Autorización de consentimiento para realizar la investigación 127

Anexo H. Galería de fotos 128

INTRODUCCIÓN

La explotación minera del oro aluvial constituye una actividad económica de relevancia histórica y contemporánea en diversas regiones del mundo, incluyendo el distrito de Sañayca, provincia de Aymaraes. Esta forma de minería, caracterizada por la extracción de minerales valiosos de sedimentos fluviales, ha sido tradicionalmente percibida como una Nota significativa de ingresos y desarrollo local, sin embargo, el crecimiento sostenido de estas actividades, especialmente en el período comprendido entre 2021 y 2023 en Huayllaripa, ha suscitado preocupaciones sustanciales respecto a sus implicancias ambientales y sociales. Desde una perspectiva teórica, la relación entre la minería aluvial y la contaminación ambiental puede ser analizada a través de diversos marcos conceptuales. Uno de los enfoques predominantes es el modelo de Impacto Ambiental, que postula que cualquier actividad extractiva altera el equilibrio natural de los ecosistemas, generando efectos que pueden ser tanto directos como indirectos. En el contexto de Sañayca, la teoría de la externalidad ambiental resulta particularmente relevante, ya que las actividades mineras generan costos sociales y ambientales que no son asumidos por los operadores mineros, afectando la salud pública y la calidad del entorno para las comunidades locales.

Además, se en el Perú se cuenta con un marco normativo para evaluar la explotación minera desde una perspectiva equilibrada entre el crecimiento económico y la conservación ambiental. Este enfoque subraya la necesidad de integrar prácticas mineras responsables que minimicen los impactos negativos, promoviendo al mismo tiempo el bienestar de las poblaciones afectadas. En este sentido, la literatura sobre gestión ambiental y responsabilidad social corporativa ofrece herramientas conceptuales para analizar las estrategias que podrían implementarse en Huayllaripa para mitigar la contaminación y fomentar una minería más sostenible. Por lo que la situación específica de Sañayca permite identificar las dinámicas subyacentes entre la explotación del oro aluvial y los problemas

ambientales emergentes. La presencia de contaminantes como el mercurio y el arsénico, asociados al uso de amalgamas en el proceso de extracción, ejemplifica cómo las prácticas mineras tradicionales pueden desencadenar una cadena de efectos adversos sobre los recursos hídricos, el suelo y la calidad del aire. Asimismo, las teorías relacionadas con la salud ambiental destacan la interconexión entre la contaminación y el aumento de enfermedades respiratorias y dermatológicas en la población local, evidenciando la necesidad de intervenciones multidisciplinarias que aborden tanto los aspectos técnicos como los sociales de la problemática.

Por otro lado, en el ámbito de la investigación en salud pública, el enfoque ecológico ofrece una perspectiva integral para entender cómo los factores ambientales derivados de la minería influyen en la salud comunitaria. Este enfoque permite examinar no solo la exposición directa a contaminantes, sino también las condiciones socioeconómicas y culturales que modulan los efectos de dicha exposición. Al aplicar estos conceptos teóricos al estudio de la explotación minera en Huayllaripa, se posibilita una comprensión más profunda de las interrelaciones entre actividad económica, degradación ambiental y bienestar humano, sentando las bases para el desarrollo de políticas y estrategias efectivas que promuevan un equilibrio sostenible.

Esta investigación se estructura en cinco capítulos. El primer capítulo aborda los aspectos generales, incluyendo la formulación del problema, la justificación, los objetivos y la delimitación de la investigación. El segundo capítulo desarrolla el marco teórico, que comprende antecedentes, bases teóricas, hipótesis y variables de investigación. El tercer capítulo se centra en el marco metodológico, detallando el alcance, el diseño, la población y muestra, así como las técnicas e instrumentos de recolección de datos utilizados en la investigación. El cuarto capítulo presenta los resultados obtenidos, mientras que el quinto capítulo discute dichos resultados. La última sección del trabajo presenta las conclusiones y

recomendaciones. Se han obtenido las siguientes conclusiones: se determinó que la contaminación del suelo está relacionada con la salud de la población del distrito de Sañayca, provincia de Aymaraes, lo que significa que un tercio de los encuestados afirma que la contaminación del suelo ocasiona problemas de salud en la población. En efecto, la empresa debe preocuparse por la salud de la comunidad y tomar medidas correctivas antes de agravar la situación. Asimismo, se determinó que la contaminación del río está relacionada con la salud de la población del distrito de Sañayca, provincia de Aymaraes, implicando que más de la mitad de los encuestados afirman que la contaminación del río, de una u otra manera, afecta la salud de la población.

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1 Planteamiento del problema

La explotación minera en el mundo ha sido uno de los problemas que ha generado la contaminación del ambiental, la degradación de suelo y enfermedades ocupacionales de minería, alterando el ciclo de vida de plantas y animales. Asimismo, poniendo en peligro la vida humana. Los residuos de la minería contaminan los ríos, el suelo de cultivo y la salud humana, Como señalan Bell, et al. (2006) ha sido puntual señalar, un estudio realizado en Santiago, São Paulo y México encontró que controlar la contaminación del aire tendría un enorme impacto positivo en la salud humana: se podrían evitar 156.000 muertes, 4 millones de ataques de asma, 300.000 visitas al médico infantil y casi 48.000 enfermedades. Número de casos de bronquitis crónica por año (pág. 15). Ramirez Ramirez (2008). describe experiencias vividas en escenarios de zonas rurales, donde las comunidades tienen su propia visión de desarrollo, separada de las actividades mineras. Estas comunidades están marginadas en el proceso de desarrollo del país, pero aún saben cómo superar la pobreza en la que se encuentran (pág. 14).

En Perú, Bullo & Quispe (2018) destacan la problemática de la contaminación ambiental, señalando que, de no tomarse acciones inmediatas, esta podría llevar a una destrucción acelerada de la Tierra en un futuro cercano. Esta situación ha generado un creciente interés entre líderes gubernamentales, quienes han unido esfuerzos para evitar la prolongación de la degradación ambiental. Entre los principales desafíos identificados, se encuentran la contaminación del agua dulce, el deterioro del suelo y del agua, la deforestación ambiental, el agotamiento de los recursos naturales, el efecto invernadero, el derretimiento de los glaciares como reservas clave de agua dulce y la contaminación

atmosférica derivada de la emisión de gases y el manejo inadecuado de residuos sólidos (pag. 10-11).

De acuerdo el dispositivo publicado en el diario “El Peruano” D.S. Nº 106-2012-PCM de (2012). la Presidencia del Consejo de ministros (PCM). (Poder Ejecutivo, 2012) Señalan, que no existe una legislación que efectivamente ampare los procesos de explotación del oro aluvial y los efectos de la contaminación, así también respete la normativa laboral de los trabajadores respecto a sus remuneraciones y beneficios sociales como Nota de cohesión social y desarrollo económico local y nacional.

La explotación minera del oro aluvial en la localidad de Huayllaripa, distrito de Sañayca, provincia de Aymaraes, constituye una actividad económica de creciente relevancia para sus habitantes. Sin embargo, esta práctica, caracterizada por el uso intensivo de recursos naturales y técnicas tradicionales poco reguladas, ha desencadenado serias problemáticas ambientales y sociales. La extracción aurífera, particularmente mediante métodos como el uso de amalgamas a base de mercurio, ha generado una acumulación significativa de contaminantes en los ecosistemas locales, afectando directamente la calidad del agua, el suelo y el aire.

Entre los efectos más notables de esta actividad se encuentran la contaminación hídrica por metales pesados, el deterioro de tierras agrícolas debido al vertido de residuos mineros y la alteración de los cauces fluviales, lo que compromete la sostenibilidad de los recursos naturales. Además, los estudios preliminares en la región indican que las comunidades cercanas han comenzado a experimentar impactos en su salud, como problemas respiratorios y enfermedades dermatológicas, posiblemente vinculados a la contaminación atmosférica y al contacto con sustancias tóxicas.

Esta problemática se ve agravada por la limitada capacidad de regulación y fiscalización de las autoridades, así como por la escasa adopción de tecnologías limpias y prácticas

mineras sostenibles. La falta de conciencia ambiental entre los mineros y la comunidad en general también contribuye a la perpetuación de estas actividades en condiciones que no consideran sus repercusiones a largo plazo. Ante este escenario, surge la necesidad de comprender de manera integral cómo la explotación minera del oro aluvial en Huayllaripa está impactando el medio ambiente y las condiciones de vida en Sañayca. Identificar los factores específicos que contribuyen a la contaminación y evaluar sus efectos permitirá diseñar estrategias efectivas para mitigar los daños, promover una minería más responsable y garantizar la protección de los recursos naturales y el bienestar de las comunidades afectadas. Este estudio se enfoca en abordar esta problemática con un enfoque interdisciplinario, buscando generar soluciones que equilibren el desarrollo económico y la sostenibilidad ambiental.

1.2 Formulación del problema

a. Problema general

¿Cuál es el nivel de relación de la explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa y la contaminación ambiental del distrito de Sañayca, provincia de Aymaraes, 2021 – 2023?

b. Problemas específicos

- ¿Cuál es el nivel de relación de la Percepción, aceptación y regulación local de la explotación del oro aluvial y la contaminación ambiental del distrito de Sañayca provincia de Aymaraes, 2021 – 2023?
- ¿Cuál es el nivel de relación del Beneficios socioeconómicos de la explotación del oro aluvial y la contaminación ambiental del distrito de Sañayca, provincia de Aymaraes, 2021 - 2023?

- ¿Cuál es el nivel de relación de la explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa y el impacto ambiental negativo (suelo, agua, flora y fauna) del distrito de Sañayca, provincia de Aymaraes, 2021 - 2023?
- ¿Cuál es el nivel de relación de la explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa y el Impacto ambiental negativo (suelo, agua, flora, fauna) del distrito de Sañayca, provincia de Aymaraes,2021 – 2023?

1.3 Justificación de la investigación

a. Conveniencia de la investigación

La investigación es conveniente ya que aborda un problema crítico de la explotación minera del oro aluvial en el Distrito de Sañayca, el cual está afectando negativamente tanto al medio ambiente como a la salud de las comunidades. Al enfocarse en la contaminación del suelo, agua y el impacto en la salud, esta investigación busca generar soluciones prácticas para mitigar estos problemas y mejorar las condiciones de vida de la población local.

b. Valor social de la investigación

El valor social de la investigación radica en su capacidad para identificar y analizar los efectos de la explotación minera en las comunidades del Distrito de Sañayca. Al explorar cómo la minería afecta la salud de los habitantes y el entorno natural, la investigación tiene el potencial de generar conciencia social y promover políticas públicas que protejan a la población y al medio ambiente, contribuyendo al bienestar general de la comunidad

c. Implicancias prácticas de la investigación

Las implicancias prácticas de la investigación incluyen el desarrollo de estrategias y soluciones para mitigar la contaminación del suelo y agua generada por la minería del oro aluvial. A través del análisis y la comprensión de los niveles de contaminación y los problemas de salud, la investigación podrá proporcionar recomendaciones para mejorar las

condiciones de vida de la población afectada, implementando medidas para reducir la contaminación y promover un entorno más saludable.

d. Valor teórico de la investigación

El valor teórico de la investigación se encuentra en la conceptualización y aplicación de teorías que explican la relación entre la minería del oro aluvial y la contaminación ambiental, así como los efectos en la salud humana. A través de esta investigación, se busca profundizar en el conocimiento sobre los impactos de la minería en el medio ambiente y las comunidades, y cómo estos elementos se interrelacionan, ofreciendo un marco teórico robusto para futuras investigaciones en áreas similares.

e. Utilidad metodológica de la investigación

La utilidad metodológica de la investigación radica en el desarrollo de un instrumento de análisis, basado en encuestas y visitas, que permitirá evaluar los niveles de contaminación en el suelo, agua y su impacto en la salud de los pobladores. Este enfoque metodológico proporcionará una base sólida para monitorear la situación actual y aplicar estrategias de intervención que puedan mejorar las condiciones de vida y reducir los efectos negativos de la minería en el Distrito de Sañayca.

1.4 Objetivos de la investigación

a. Objetivo general

Evaluar el nivel de relación de la explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa y la contaminación ambiental del distrito de Sañayca, provincia de Aymaraes, 2021 – 2023.

b. Objetivos específicos

- Determinar el nivel de relación de la Percepción, aceptación y regulación local de la explotación del oro aluvial y la contaminación ambiental del distrito de Sañayca, provincia de Aymaraes, 2021 – 2023-

- Determinar el nivel de relación del Beneficios socioeconómicos de la explotación del oro aluvial y la contaminación ambiental del distrito de Sañayca, provincia de Aymaraes, 2021 – 2023.
- Determinar el nivel de relación de la explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa y el Impacto ambiental negativo (suelo, agua, flora, fauna) del distrito provincia de Aymaraes, 2021 – 2023.
- Determinar el nivel de relación de la explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa y el Control ambiental, remediación y tratamiento de la contaminación del distrito de Sañayca, provincia de Aymaraes, 2021 – 2023.

1.5 Delimitación de la investigación

a. Espacial

La investigación se desarrolló en el distrito de Sañayca, situado en la provincia de Aymaraes, en la región de Abancay, Apurímac. Esta área geográfica fue elegida debido a la relevancia de la actividad minera de oro aluvial en la región, así como el impacto ambiental y social asociado a dicha actividad. El estudio abarcó específicamente las zonas afectadas por la explotación minera, tanto en términos de la contaminación del suelo, agua, flora y fauna, como en su relación con las condiciones de vida de las comunidades locales.

b. Temporal

El estudio se llevó a cabo durante el período comprendido entre los años 2021 y 2023. Este intervalo temporal permitió evaluar la evolución de la explotación minera de oro aluvial en Huayllaripa y sus efectos en la contaminación ambiental del distrito de Sañayca, así como sus repercusiones en la salud de la población local. El tiempo de investigación abarcó tres años, lo que permitió observar la progresión de los problemas ambientales y de salud a lo largo del tiempo, así como las posibles estrategias de control y remediación implementadas.

1.6 Limitaciones de la investigación

Una de las principales limitaciones de la investigación fue la disponibilidad y acceso a datos sobre la contaminación y la salud de las comunidades, ya que la recolección de información en zonas remotas puede ser dificultosa debido a la falta de infraestructura y recursos. Además, la variable de la percepción local sobre la minería puede haber estado influenciada por opiniones subjetivas o por el contexto social y económico de las comunidades, lo que podría generar sesgos en la interpretación de los resultados. Asimismo, la falta de recursos para realizar un monitoreo continuo de los niveles de contaminación durante el período de estudio representó una limitación adicional

1.7 Viabilidad de la investigación

La viabilidad de la investigación fue alta, ya que se contó con el apoyo de los actores locales, incluyendo autoridades del distrito de Sañayca y comunidades cercanas a la explotación minera, lo que permitió obtener datos relevantes para el estudio. Además, se utilizaron métodos de recolección de datos accesibles, como encuestas y visitas al lugar de la explotación minera, que facilitaron la obtención de información en el terreno. A pesar de algunas limitaciones, la investigación se pudo realizar con éxito gracias a la colaboración de las comunidades y el apoyo logístico para acceder a las zonas de estudio.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de investigaciones

a. Contexto internacional

A nivel internacional se ha conocido diversos autores.

Gonzales (2002), en su trabajo de investigación "Cuidado de la calidad ambiental: Modelos cognitivos de comportamiento ecológico" realizado en la Universidad Complutense de Madrid, llevó a cabo un estudio descriptivo, explicativo y causal con un diseño no experimental. Los resultados indicaron que la preocupación por la calidad del medio ambiente como motivación para el comportamiento humano proviene de los valores humanos, las creencias sobre el impacto de la interacción humana con el medio ambiente y la confianza en la propia capacidad para reducir o evitar el daño causado por la degradación ambiental. A través de estas estructuras cognitivas, se activan normas personales o de obligación moral en forma de reglas de conducta, que guían la evaluación de hechos y la toma de decisiones sobre cómo actuar en situaciones específicas. De esta manera, los valores y creencias sirven como guías que generan actitudes o normas de comportamiento para enfrentar situaciones o problemas ambientales específicos.

Giraldo (2017), en su trabajo para optar al título profesional en la Universidad Nacional de Colombia, titulado "Procesos de degradación de suelos asociados a minería aurífera a cielo abierto: Caso de estudio Bajo Cauca Antioqueño", examinó la explotación aurífera de tajo abierto en Colombia. Este tipo de minería genera empleo e ingresos económicos para quienes trabajan en la extracción de oro, pero causa degradación y pérdida del medio ambiente, como se observa en la contaminación en Bajo Cauca, Antioquia. La actividad minera aurífera no solo degrada el suelo y contamina las corrientes de agua de los ríos, sino que también afecta negativamente al medio ambiente. La investigación diagnosticó

los procesos laborales en la extracción aurífera, analizó el estado físico del suelo posminero y estableció estrategias de rehabilitación, remediación y restauración mediante visitas de campo y entrevistas con los responsables de la explotación. A través de observaciones y análisis, se identificaron las primeras Notas de contaminación del suelo y del medio ambiente, así como el grado de contaminación del suelo debido a las condiciones climáticas locales, lo que evidencia los daños causados al suelo y al entorno natural.

Angamarca y Valarezo (2020), en su trabajo experimental titulado "Determinación de la contaminación del recurso hídrico provocado por la actividad minera en la cuenca alto del río Santa Rosa, provincia de Oro" realizado en la Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca, Ecuador, investigaron el impacto de las actividades mineras en el medio ambiente. El crecimiento de la población mundial y las necesidades de alimentación y recursos han llevado a la contaminación del agua, suelo y aire. Las actividades mineras son una Nota importante de ingresos económicos para la población, pero también generan contaminación. La investigación, mediante análisis fisicoquímicos, microbiológicos y de metales pesados como cadmio, arsénico y mercurio, determinó que el río Santa Rosa está contaminado. Los análisis comparados con el "Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente" de Ecuador indicaron que el río Santa Rosa y el agua potable de Santa Rosa se encuentran dentro de los límites permisibles para los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Sin embargo, los análisis de metales pesados revelaron contaminación en Guayabón, parroquia Totora, debido a la lixiviación minera que afecta el río Santa Rosa y el agua potable de la zona.

Rodríguez (2020), en su trabajo titulado "Análisis del efecto de la intoxicación por mercurio en la salud de los mineros de oro a pequeña escala en Colombia" realizado en la Universidad del Norte de Barranquilla, Colombia, abordó los impactos de la pequeña minería de oro en la salud humana. La minería artesanal de oro en Colombia, practicada por

aproximadamente setenta naciones, utiliza el mercurio como herramienta principal para la amalgamación y obtención del oro. Este proceso, que incluye extracción, concentración, quema y amalgamación, tiene efectos perjudiciales en el ecosistema y la salud de la población. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2017), la amalgama se calienta para vaporizar el mercurio y separar el oro, lo que libera mercurio al medio ambiente. Los efectos del mercurio son tanto directos como indirectos, afectando la salud de los mineros y de la población en general. El objetivo del estudio, alineado con los objetivos del Ministerio de Asuntos Exteriores y la Unión Europea y Cooperación, es garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todas las edades. La investigación determinó que existe intoxicación por mercurio entre los mineros artesanales de Colombia, relacionando el uso de mercurio con graves impactos en la salud humana

b. Contexto nacional

Existen varios trabajos de investigación que se realizaron sobre artesanía textil a nivel nacional tal como se detalla:

Lázaro (2015), en su trabajo de investigación titulado "La contaminación ambiental y la actividad minera informal en el distrito de Huamachuco de la Provincia de Sánchez Carrión en el Departamento de La Libertad, año 2015", realizado en la Universidad Alas Peruanas, adoptó un enfoque descriptivo y correlacional con un diseño no experimental transversal. Este estudio, de tipo básico y con un nivel de investigación correlacional, y un enfoque cuantitativo e inductivo-deductivo, concluyó que existe una relación significativa entre la contaminación ambiental y la actividad minera informal en el distrito de Huamachuco.

Concuera (2015), en su tesis de investigación titulada "Impacto de la contaminación ambiental de la minería informal en el Cerro el Toro – Huamachuco", presentada en la Universidad Nacional de Trujillo, realizó un estudio descriptivo, explicativo y causal. Los

resultados indicaron que las actividades mineras informales en el Cerro El Toro tienen un impacto negativo en la vida de la población, el medio ambiente y las comunidades locales.

Castro (2021), en su trabajo de investigación titulado "Minería aurífera y la contaminación ambiental fluvial por mercurio en la localidad de Huepetuhe – Madre de Dios, 2017", llevado a cabo en la Universidad Nacional Federico Villarreal, desarrolló un estudio de alcance descriptivo y correlacional con un diseño no experimental. Los resultados evidenciaron que el uso de mercurio en la minería informal e ilegal contribuye significativamente a la contaminación de los ríos en la zona de estudio, afectando negativamente el medio ambiente.

Farfán Paredes (2018), en su investigación titulada "Identificación de suelo contaminación por minería en Caylloma, Arequipa referente a estudios geoquímicas y estándares de calidad ambiental", realizada en la Universidad Nacional La Molina, examinó cómo las actividades mineras generan contaminación del suelo en la provincia de Caylloma. Utilizando el Decreto Supremo DS 002–2013–MINAN para fiscalizar, el estudio determinó que la presencia de arsénico en el suelo es de origen natural, aunque la minería contribuye a la degradación ambiental.

Chahua (2019), en su trabajo para optar al título profesional titulado "Presencia de minería informal en la sub cuenca alta del río Paucartambo, impactos en el paisaje y la calidad de agua 2018", realizado en la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, investigó los efectos de la minería artesanal informal en la calidad del agua y el paisaje en la subcuenca alta del río Paucartambo. Los análisis de campo revelaron que la contaminación minera afecta significativamente los ríos, alterando el paisaje y perjudicando la salud de la población local.

Vásquez y López (1995), en su investigación titulada "Los principales problemas de contaminación ambiental y su impacto en la salud del ser humano" realizada en la Universidad de San Carlos de Guatemala, adoptaron un enfoque descriptivo, explicativo y causal. Utilizaron un diseño no experimental transversal, con un tipo de correlación causal básica y un enfoque cuantitativo e inductivo-deductivo. Los resultados del estudio concluyeron que los principales problemas de contaminación en la colonia marginal Joya Senahú II son el río de aguas negras y el botadero de basura, lo que provoca una alta incidencia de enfermedades que perjudican la salud de las personas. Además, señalaron que los habitantes de la colonia marginal Joya Senahú II no participan en organizaciones sociales debido al desconocimiento de los beneficios que estas brindan, lo que dificulta la adopción de medidas para mejorar sus condiciones de vida.

2.2 Bases teóricas

2.2.1. Inversión privada en reducción de la contaminación.

a) Suelo: Inversión Privada para Reducir la Contaminación del Suelo por la Minería,

La minería consume grandes volúmenes de agua provenientes de ríos y lagunas para el procesamiento de minerales, lo que puede generar una significativa contaminación hídrica. Las compañías mineras buscan reducir esta contaminación mediante la implementación de prácticas de conservación del agua, como el reciclaje y la reutilización, así como la neutralización del agua residual. Además, optimizan el uso del agua en los procesos de extracción mineral y adoptan tecnologías avanzadas para el tratamiento del agua. Es fundamental evaluar la gestión del agua desde múltiples perspectivas, incluyendo su impacto en la comunidad, para asegurar una reducción efectiva de la contaminación (Latorre & Tovar, 2017).

b) Agua: Inversión Privada para Reducir la Contaminación del Agua por la Minería

La minería consume grandes volúmenes de agua provenientes de ríos y lagunas para el procesamiento de minerales, lo que puede generar una significativa contaminación hídrica. Las compañías mineras buscan reducir esta contaminación mediante la implementación de prácticas de conservación del agua, como el reciclaje y la reutilización, así como la neutralización del agua residual. Además, optimizan el uso del agua en los procesos de extracción mineral y adoptan tecnologías avanzadas para el tratamiento del agua. Es fundamental evaluar la gestión del agua desde múltiples perspectivas, incluyendo su impacto en la comunidad, para asegurar una reducción efectiva de la contaminación (Latorre & Tovar, 2017).

c) Salud: Inversión Privada en el Tratamiento de Enfermedades Relacionadas con la Minería

En el ámbito de la salud, las empresas mineras invierten en la adquisición de equipos y herramientas sofisticadas para mejorar la salud ocupacional de sus trabajadores. Estas inversiones incluyen instrumentos avanzados para realizar pruebas médicas comunes, como radiografías de tórax, espirómetros, cuestionarios de evaluación del estado respiratorio y pruebas avanzadas de función pulmonar (DLCO), que miden la capacidad de difusión pulmonar del monóxido de carbono. Estas medidas son esenciales para controlar y reducir las enfermedades que afectan a los trabajadores mineros, garantizando así un entorno laboral más seguro y saludable (Latorre & Tovar, 2017).

2.2.2. Contaminación ambiental

2.2.2.1.Definición

La contaminación del ambiente, suelo y agua, así como las enfermedades relacionadas, se deben a la acumulación de ingentes residuos producidos por el ser humano. Este grave

desequilibrio ha afectado a los sistemas biológicos, haciendo imposible la supervivencia no solo de las especies existentes sino también de la humanidad. Por ello, es necesario fomentar la conciencia en el proceso de búsqueda de alternativas.

Según el Diccionario de la Real Academia Española (Vigésima Segunda Edición), la contaminación se define como "el acto y efecto de la contaminación o polución, es decir, la alteración nociva de la limpieza o condiciones normales de un objeto o ambiente por medios químicos o físicos. Los contaminantes son sustancias que aparecen al menos parcialmente en el medio ambiente como resultado de la actividad humana y tienen un efecto nocivo sobre el medio ambiente" (Diccionario de la RAE, n.d.).

Orozco, Pérez, Gonzales, Rodríguez y Alfayate (2008) mencionan que la contaminación del ambiente se debe a la influencia de cuatro factores importantes: (1) el empleo de Notas de energía distintas a la solar, de carácter no renovable y causantes de importantes efectos en el medio ambiente; (2) la síntesis de nuevos productos y subproductos de muy baja biodegradabilidad (compuestos persistentes), que generan residuos imposibles de incorporar al ciclo ecológico; (3) la síntesis de sustancias capaces de causar importantes daños medioambientales; y (4) la imposibilidad de asimilación natural de la gran cantidad de residuos acumulados en zonas geográficas limitadas debido a las concentraciones urbanas e industriales (p. 78).

Por otro lado, Claver Cortez, Molina Azorín y Tarí Guilló (2006) definen el medio ambiente como el conjunto de sistemas naturales físicos que componen el sistema terrestre, incluyendo elementos como suelo, agua, aire, fauna, flora, paisaje e incluso al ser humano. En este sentido, la contaminación del ambiente se debe a las actividades realizadas por la sociedad en general y las empresas en particular. Estas actividades repercuten negativamente sobre el medio ambiente, generando graves problemas medioambientales tanto a nivel global como local (p. 123).

Los autores citados coinciden en que la contaminación ambiental se debe a la acumulación excesiva de residuos no degradables o de muy baja degradabilidad, así como a otras sustancias que ejercen efectos negativos directos de carácter tóxico y, en muchos casos, bioacumulativos, como pesticidas, hidrocarburos aromáticos policíclicos, policlorobifenilos, tóxicos y metales pesados. Además, existen sustancias que ejercen efectos negativos a largo plazo, como los clorofluorocarbonos, que contribuyen significativamente al deterioro de la capa de ozono atmosférica, y otras que pueden originar efectos muy negativos, por ejemplo, el dióxido de carbono atmosférico, que influye en el efecto invernadero.

2.2.2.2. Agentes contaminantes del medio ambiente

La contaminación del ambiente, suelo y agua, así como las enfermedades asociadas, se deben a la acumulación de ingentes residuos producidos por el ser humano. Este grave desequilibrio ha afectado a los sistemas biológicos, haciendo imposible la supervivencia no solo de las especies existentes sino también de la humanidad. Por ello, es necesario fomentar la conciencia en el proceso de búsqueda de alternativas.

Según el Diccionario de la Real Academia Española (Vigésima Segunda Edición), la contaminación se define como "el acto y efecto de la contaminación o polución, es decir, la alteración nociva de la limpieza o condiciones normales de un objeto o ambiente por medios químicos o físicos. Los contaminantes son sustancias que aparecen al menos parcialmente en el medio ambiente como resultado de la actividad humana y tienen un efecto nocivo sobre el medio ambiente" (Diccionario de la RAE, n.d.).

Orozco, Pérez, Gonzales, Rodríguez y Alfayate (2008) mencionan que la contaminación del ambiente se debe a la influencia de cuatro factores importantes: (1) el empleo de Notas de energía distintas a la solar, de carácter no renovable y causantes de importantes efectos en el medio ambiente; (2) la síntesis de nuevos productos y subproductos de muy baja biodegradabilidad (compuestos persistentes), que generan residuos imposibles de incorporar

al ciclo ecológico; (3) la síntesis de sustancias capaces de causar importantes daños medioambientales; y (4) la imposibilidad de asimilación natural de la gran cantidad de residuos acumulados en zonas geográficas limitadas debido a las concentraciones urbanas e industriales (p. 78).

Por otro lado, Claver Cortez, Molina Azorín y Tarí Guilló (2006) definen el medio ambiente como el conjunto de sistemas naturales físicos que componen el sistema terrestre, incluyendo elementos como suelo, agua, aire, fauna, flora, paisaje e incluso al ser humano. En este sentido, la contaminación del ambiente se debe a las actividades realizadas por la sociedad en general y las empresas en particular. Estas actividades repercuten negativamente sobre el medio ambiente, generando graves problemas medioambientales tanto a nivel global como local (p. 123). Los autores citados coinciden en que la contaminación ambiental se debe a la acumulación excesiva de residuos no degradables o de muy baja degradabilidad, así como a otras sustancias que ejercen efectos negativos directos de carácter tóxico y, en muchos casos, bioacumulativos, como pesticidas, hidrocarburos aromáticos policíclicos, policlorobifenilos, tóxicos y metales pesados. Además, existen sustancias que ejercen efectos negativos a largo plazo, como los clorofluorocarbonos, que contribuyen significativamente al deterioro de la capa de ozono atmosférica, y otras que pueden originar efectos muy negativos, por ejemplo, el dióxido de carbono atmosférico, que influye en el efecto invernadero.

Es importante conocer la magnitud de los efectos negativos que generan los agentes contaminantes, tanto para la salud humana como para el ecosistema. Como señalan Cicerone, Sánchez, Proaño y Reich (2007):

"No basta con saber que un contaminante está presente en el ambiente. Debemos saber también en qué forma química y en qué concentración se encuentra. Un compuesto químico en el suelo, el agua o el aire está sujeto a variables físicas (presión, temperatura y humedad),

químicas (pH, potencial redox, salinidad) y biológicas (presencia de microorganismos, contenido de materia orgánica, etc.) que determina su forma estable en el sistema en estudio, definiendo su capacidad de movilizarse en el ambiente y su biodisponibilidad" (p. X). Los mismos autores señalan los siguientes agentes contaminantes del medio ambiente:

a) Mercurio: Según National Geographic (2023), el mercurio está presente de forma natural sobre la superficie terrestre en forma líquida. Su utilización en la minería aluvial contamina el medio ambiente, afectando ríos, suelos, plantas, animales y seres humanos. Las empresas mineras y los mineros artesanales utilizan mercurio para la amalgamación del oro en polvo, separando partículas de oro de arenilla negra. Este proceso, realizado al aire libre sin retorta, provoca contaminación del aire, del río y del suelo agrícola. El metilmercurio, más tóxico, puede ser absorbido por plantas, animales y seres humanos.

b) Residuos sólidos domésticos: Generan ingentes cantidades de desechos, compuestos por aproximadamente 30% orgánicos, 25% papel, 7% plásticos, 8% vidrio, 10% textiles, 10% minerales y 10% metales. El reciclaje de residuos es una manera efectiva de reducir la cantidad de desechos generados y, por ende, su efecto contaminante en la naturaleza.

c) Residuos orgánicos: Estos residuos, por su naturaleza, son biodegradables y pueden recuperarse y utilizarse, por ejemplo, para la fabricación de fertilizantes eficaces y beneficiosos para los cultivos. Una causa de contaminación orgánica son los desechos animales de las granjas, ya que los excrementos y purines generan una importante contaminación.

d) Sustancias químicas: Actualmente, existen alrededor de 70,000 productos químicos sintéticos, incrementándose cada año entre 200 y 1,000 nuevas sustancias. En la agricultura, los causantes principales de la contaminación son los fertilizantes y

plaguicidas (insecticidas, herbicidas, fungicidas, redenticidas y nematicidas) utilizados para la fertilidad de la tierra y para fumigar los cultivos de plagas que disminuyen la producción.

e) Dioxinas y polifenilos: Estas sustancias son muy resistentes a la degradación química o bioquímica, lo que las lleva a acumularse en los organismos vivos. Se originan a partir de la reacción del cloro con materia orgánica y oxígeno a alta temperatura.

f) Metales pesados: Existen metales pesados esenciales que ejercen funciones biológicas en el ciclo vital de los seres vivos, denominados oligoelementos. Sin embargo, a partir de ciertas concentraciones, pueden ser peligrosos. Entre los principales metales tóxicos se encuentran el mercurio, cadmio, plomo, cobre, cinc, estaño, cromo, vanadio, bismuto y aluminio.

g) Plomo: A pesar de ser un metal peligroso, se sigue empleando como combustible de aviación y como componente de productos antidetonantes. La combustión de combustibles con plomo ha provocado contaminación atmosférica significativa.

h) h) Cianuro: Es otra Nota contaminante que resulta de la unión de un átomo de carbono con un enlace triple con un átomo de nitrógeno. La mayoría de los cianuros son altamente tóxicos y se utilizan tanto para exterminar plagas como en la extracción de minerales, lo que ha producido varios desastres ecológicos que afectan tanto al medio ambiente como a la salud de la población.

i) Esmog: Es otro contaminante del ambiente, derivado de la combustión vehicular de motores de combustión interna y de emisiones industriales, que reaccionan en la atmósfera con la luz solar para formar un contaminante secundario que se combina con las emisiones primarias, resultando en esmog fotoquímico.

Estos factores contaminantes, según los autores citados, pueden ocasionar daños irreparables tanto a la ecología como a la salud humana si no se controlan adecuadamente.

En el Perú, no existen políticas de prevención efectivas en la actividad minera que se desarrolla; es decir, a las autoridades le presta poca o ninguna atención a la contaminación del ambiente. Las empresas mineras gozan de privilegios otorgados por el Estado, siempre que generen ingresos económicos. Existen regiones devastadas por la explotación minera y poblaciones que enfrentan problemas de salud y extrema pobreza, como es el caso de Cerro de Pasco y Marcona en Ica. Estratégicamente, no se ha observado un desarrollo social y cultural beneficioso para las poblaciones afectadas.

2.2.2.3. Desarrollo sostenible como control efectivo de la contaminación ambiental.

Según el Programa del Medio Ambiente de las Naciones Unidas y la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (1980), el concepto de sostenibilidad se enfoca en lograr tres objetivos fundamentales: mantener los procesos ecológicos esenciales y el soporte de los sistemas de vida, preservar la diversidad genética y asegurar el uso sostenible de las especies y los ecosistemas.

Pacheco (2004) define el desarrollo sostenible como: "El desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades" (p. 97). El mismo autor señala que, para lograr un desarrollo sostenible, se deben construir las siguientes afirmaciones:

a) Principio para construir una sociedad sostenible: Respetar y preservar la comunidad de vida. El desarrollo no debe realizarse a costa de otras comunidades ni de generaciones futuras. Nuestra supervivencia depende del uso que hagamos de otras especies y del grado de destrucción de su hábitat.

b) Mejorar la calidad de vida de los seres humanos: El crecimiento económico es parte importante del desarrollo, pero no puede darse indefinidamente. Este debe garantizar una vida saludable, la educación, el acceso a los recursos, las libertades políticas, el respeto a los derechos humanos y la protección contra la violencia.

c) Conservar la vitalidad y la diversidad de la Tierra: Es preciso preservar los sistemas naturales del mundo, conservando los que sostienen la vida (como los bosques y los océanos) y cuidando de la diversidad biológica (especies animales y vegetales), además de los recursos genéticos y la diversidad de los ecosistemas.

d) Minimizar el uso de recursos no renovables: Los minerales, el petróleo, el gas y el carbón son recursos no renovables. Su reciclaje o sustitución por otros recursos es esencial para sustentar las necesidades energéticas de un mundo cada vez más poblado.

e) Mantenerse dentro de la capacidad de carga de la Tierra: Cada ecosistema dispone de un límite en cuanto a población, disponibilidad de recursos o capacidad de asimilación de impactos ambientales. Nuevas tecnologías y modelos de gestión pueden incrementar esta capacidad.

f) Cambiar las actitudes y el comportamiento individual: Es necesario promover valores que favorezcan un estilo de vida sostenible.

g) Favorecer que las comunidades puedan preservar su medio ambiente: Las comunidades pueden ser una herramienta valiosa en la conservación del medio ambiente y en la aplicación de modelos de desarrollo sostenible, siempre que dispongan de los medios y conocimientos necesarios para ello.

h) Proporcionar un marco nacional que integre el desarrollo y la conservación: Los poderes públicos deben desempeñar un papel protagonista, relacionando la política económica con la capacidad de carga del medio ambiente.

i) Crear una alianza global: Ninguna nación es autosuficiente, por lo que la interrelación e intercooperación son imprescindibles.

El autor citado propone estrategias de solución para mitigar el problema de contaminación ambiental, de tal manera, mejorar la calidad de vida del ser humano

preservando el medio ambiente. Para ello, el Estado debe tener una agenda política sobre el derecho ambiental, con el fin de alcanzar el desarrollo sostenible y una mejor calidad de vida para todas las personas. En este sentido, para mayor responsabilidad y compromiso, se exige que quien contamina, en principio, cargue con los costos de la contaminación, teniendo debidamente en cuenta el interés público y sin distorsionar el comercio ni las inversiones.

El desarrollo sostenible involucra no solo a los gobiernos, sino también a diversas formas de participación ciudadana: empresas, profesionales, técnicos, funcionarios, mujeres, niños y poblaciones indígenas, por mencionar algunos. Para tal efecto, se propone un marco general acerca de las relaciones entre desarrollo y medio ambiente, así como de los desafíos que hay que asumir para cumplir con dicho cometido.

En Perú, de acuerdo con la Constitución Política de 1993, en el Capítulo II, artículo 47º del Ambiente y los Recursos Naturales, se establece que el "Estado determina la política nacional del ambiente. Promueve el uso sostenible de sus recursos naturales". Asimismo, en el artículo 60°, dispone que el Estado promueve el desarrollo sostenible de la Amazonía con una legislación adecuada.

2.2.2.4. Los principios ambientales

Surge la necesidad de aplicar principios reguladores para prevenir y reducir nuevos riesgos tanto para la salud humana como para el ambiente. Estos principios constituyen la herramienta ideal para internalizar los costos ambientales de todos aquellos responsables de causar contaminación. El costo debe ser capaz de evitar o reducir dicha contaminación, de manera que los productores cumplan con las normas y medidas de calidad ambiental. Además, estos principios deben servir como un incentivo para elevar la competitividad de las empresas, mejorar la efectividad de la intervención gubernamental, disminuir costos injustificados y promover la innovación tecnológica.

Según Unchupaico (2010), existen tres tipos de normas en el caso de los residuos sólidos: normas de calidad ambiental, normas de producto y normas de proceso:

a) Normas de calidad ambiental: Prescriben los niveles máximos de contaminación o de perturbación ambiental tolerables en un medio o en parte de un medio determinado.

b) Normas de producto: Pueden tener varios objetivos, como fijar los niveles máximos permisibles de contaminantes presentes en la composición de un producto, establecer las propiedades o características de su fabricación, determinar sus modalidades de utilización y disponer especificaciones relativas a los métodos de prueba, al envasado, a las marcas y al etiquetado de los productos.

c) Normas de proceso: Se refieren, en particular, a las instalaciones fijas e incluyen subtipos como las normas de emisión, que establecen los límites máximos tolerables de emisiones o descargas contaminantes; las normas de concepción y construcción, que determinan las especificaciones que deben cumplirse en el diseño y edificación para la protección del ambiente; y las normas de explotación, que fijan las condiciones que deben seguirse en los procesos productivos o manufactureros con el mismo propósito de proteger el medio ambiente.

El autor citado señala claramente las medidas que deben aplicarse para mitigar la contaminación ambiental y mejorar la calidad de vida de la población. Para ello, es necesario garantizar una buena producción agrícola y ganadera en las comunidades del distrito de Sañayca.

2.2.2.5. Educación ambiental como eje principal

Surge la necesidad de aplicar principios reguladores para prevenir y reducir nuevos riesgos tanto para la salud humana como para el ambiente. Estos principios constituyen la herramienta ideal para internalizar los costos ambientales de todos aquellos responsables de

causar contaminación. El costo debe ser capaz de evitar o reducir dicha contaminación, de manera que los productores cumplan con las normas y medidas de calidad ambiental. Además, estos principios deben servir como un incentivo para elevar la competitividad de las empresas, mejorar la efectividad de la intervención gubernamental, disminuir costos injustificados y promover la innovación tecnológica.

Según Unchupaico (2010), existen tres tipos de normas en el caso de los residuos sólidos: normas de calidad ambiental, normas de producto y normas de proceso:

a) Normas de calidad ambiental: Prescriben los niveles máximos de contaminación o de perturbación ambiental tolerables en un medio o en parte de un medio determinado.

b) Normas de producto: Pueden tener varios objetivos, como fijar los niveles máximos permisibles de contaminantes presentes en la composición de un producto, establecer las propiedades o características de su fabricación, determinar sus modalidades de utilización y disponer especificaciones relativas a los métodos de prueba, al envasado, a las marcas y al etiquetado de los productos.

c) Normas de proceso: Se refieren, en particular, a las instalaciones fijas e incluyen subtipos como las normas de emisión, que establecen los límites máximos tolerables de emisiones o descargas contaminantes; las normas de concepción y construcción, que determinan las especificaciones que deben cumplirse en el diseño y edificación para la protección del ambiente; y las normas de explotación, que fijan las condiciones que deben seguirse en los procesos productivos o manufactureros con el mismo propósito de proteger el medio ambiente.

Unchupaico (2010) señala claramente las medidas que deben aplicarse para mitigar la contaminación ambiental y mejorar la calidad de vida de la población. Para ello, es necesario

garantizar una buena producción agrícola y ganadera en las comunidades del distrito de Sañayca.

Según el Programa del Medio Ambiente de las Naciones Unidas y la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (1980), el concepto de sostenibilidad se centra en lograr tres objetivos fundamentales: mantener los procesos ecológicos esenciales y el soporte de los sistemas de vida, preservar la diversidad genética y asegurar el uso sostenible de las especies y los ecosistemas.

Pacheco (2004) define el desarrollo sostenible como: "El desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades" (p. 97). El mismo autor señala que, para lograr un desarrollo sostenible, se deben considerar las siguientes afirmaciones:

a) Principio para construir una sociedad sostenible: Respetar y preservar la comunidad de vida. El desarrollo no debe realizarse a costa de otras comunidades ni de generaciones futuras. Nuestra supervivencia depende del uso que hagamos de otras especies y del grado de destrucción de su hábitat.

b) Mejorar la calidad de vida de los seres humanos: El crecimiento económico es una parte importante del desarrollo, pero no puede darse indefinidamente. Este debe garantizar una vida saludable, la educación, el acceso a los recursos, las libertades políticas, el respeto a los derechos humanos y la protección contra la violencia.

c) Conservar la vitalidad y la diversidad de la Tierra: Es preciso preservar los sistemas naturales del mundo, como los bosques y los océanos, cuidando de la diversidad biológica (especies animales y vegetales), además de los recursos genéticos y la diversidad de los ecosistemas.

d) Minimizar el uso de recursos no renovables: Los minerales, el petróleo, el gas y el carbón son recursos no renovables. Su reciclaje o sustitución por otros recursos es

esencial para sustentar las necesidades energéticas de un mundo cada vez más poblado.

e) Mantenerse dentro de la capacidad de carga de la Tierra: Cada ecosistema dispone de un límite en cuanto a población, disponibilidad de recursos o capacidad de asimilación de impactos ambientales. Nuevas tecnologías y modelos de gestión pueden incrementar esta capacidad.

f) Cambiar las actitudes y el comportamiento individual: Es necesario promover valores que favorezcan un estilo de vida sostenible.

g) Favorecer que las comunidades puedan preservar su medio ambiente: Las comunidades pueden ser una herramienta valiosa en la conservación del medio ambiente y en la aplicación de modelos de desarrollo sostenible, siempre que dispongan de los medios y conocimientos necesarios para ello.

h) Proporcionar un marco nacional que integre el desarrollo y la conservación: Los poderes públicos deben desempeñar un papel protagonista, relacionando la política económica con la capacidad de carga del medio ambiente.

i) Crear una alianza global: Ninguna nación es autosuficiente, por lo que la interrelación e intercooperación son imprescindibles.

Pacheco (2004) propone estrategias de solución para mitigar el problema de contaminación ambiental, con el fin de mejorar la calidad de vida humana preservando el medio ambiente. Para ello, el Estado debe tener una agenda política sobre el derecho ambiental, con el objetivo de alcanzar el desarrollo sostenible y una mejor calidad de vida para todas las personas. En este sentido, para mayor responsabilidad y compromiso, se exige que quienes contaminen, en principio, carguen con los costos de la contaminación, teniendo debidamente en cuenta el interés público y sin distorsionar el comercio ni las inversiones.

El desarrollo sostenible involucra no solo a los gobiernos, sino también a diversas formas de participación ciudadana: empresas, profesionales, técnicos, funcionarios, mujeres, niños y poblaciones indígenas, por mencionar algunos. Para tal efecto, se propone un marco general acerca de las relaciones entre desarrollo y medio ambiente, así como de los desafíos que hay que asumir para cumplir con dicho cometido.

En Perú, de acuerdo con la Constitución Política de 1993, en el Capítulo II, artículo 47º del Ambiente y los Recursos Naturales, se establece que “el Estado determina la política nacional del ambiente. Promueve el uso sostenible de sus recursos naturales”. Asimismo, en el artículo 60°, dispone que el Estado promueve el desarrollo sostenible de la Amazonía con una legislación adecuada.

2.2.2.5. La explotación minera

Según el Servicio Geológico Mexicano (2017), "la existencia de una concentración de mineral, elemento o roca con suficiente valor económico como para sostener la explotación, después de que un depósito ha sido descubierto, explorado, delineado y evaluado, el siguiente paso será la selección del método de minado que física, económica y ambientalmente se adapte para la recuperación del mineral comercialmente valioso" (p. X). Este enfoque resalta la importancia de seleccionar métodos de explotación minera que sean viables no solo desde el punto de vista económico, sino también en términos de impacto ambiental y factibilidad técnica.

Es cierto, como señala el Servicio Geológico Mexicano (2017), que la explotación del oro aluvial implica la extracción de material aluvial con contenido de oro en polvo para llevar a cabo una operación económica rentable. Este tipo de minería requiere una cuidadosa planificación y selección de técnicas de extracción que minimicen el impacto ambiental y aseguren la sostenibilidad de las operaciones a largo plazo.

2.2.2.6. Principales etapas de la actividad minera del oro aluvial

Según Pgamini (2022), la explotación minera como actividad económica se desarrolla de la siguiente manera:

a) El cateo: Es el trabajo que se realiza en el campo utilizando herramientas manuales como pala, pico y batea en materiales aluviales donde hay presencia de oro.

b) La prospección: Consiste en la indagación para determinar los materiales que contienen oro en un determinado sedimento aluvial mineralizado.

c) La exploración: Es la actividad que identifica cuerpos mineralizados que contienen oro, determinando sus dimensiones, área, volumen y ley media.

d) La explotación: Implica el lavado del material aurífero en la planta de tratamiento, medido en metros cúbicos por día o toneladas métricas por día (Tm/día).

e) El beneficio: Consiste en la obtención de la amalgamación de arenilla negra con contenido de oro utilizando mercurio, resultando en la separación del oro.

f) La comercialización: Se realiza según el mercado internacional, en onzas por dólar.

Pgamini (2022) destaca que cada una de estas etapas es crucial para asegurar una operación minera eficiente y rentable, al mismo tiempo que se deben implementar medidas para minimizar el impacto ambiental y garantizar la sostenibilidad de las actividades mineras.

2.2.2.7.Procesos de explotación de minería aluvial

El proceso de la explotación minera en el caso del oro aluvial pasa por los siguientes procesos:

2.2.2.8. Actividad minera

La actividad minera de explotación de oro aluvial se basa en la extracción de material aluvial que contiene oro en un yacimiento aurífero específico. Mediante muestreos de oro aluvial, se identifican los problemas, potencialidades y oportunidades presentes en el lugar,

realizando análisis precisos y urgentes que reflejen la realidad del proyecto y proporcionen información clara para su valoración.

La información básica sobre la explotación minera debe considerar los siguientes puntos, según Sanches (2011) menciona que:

a) ¿Qué se va a realizar?: Definir claramente la actividad a ejecutar.

b) ¿Sobre qué?: Establecer el objetivo del trabajo.

c) ¿Dónde?: Indicar la ubicación del proyecto. Por otro lado, Sara-Lafosse (2011) sostiene que el primer diagnóstico debe caracterizar la realidad del entorno que se desea transformar. Para ello, es necesario analizar las necesidades y problemas, sus causas, efectos y potencialidades, identificados en el estudio previo.

Los posibles resultados esperados deben incluir:

a) Determinar una línea de base: Sustentar el estado de situación para una adecuada explotación minera de oro aluvial.

b) Determinar indicadores: Medir el estado de situación de la actividad de explotación.

c) Determinar estrategias: Dirigir acciones viables para la ejecución de la explotación.

d) Determinar técnicas y tácticas: Establecer métodos posibles para la realización del trabajo.

e) Determinar la posición de los grupos de interés: Evaluar las posturas frente al problema y las soluciones, mostrando indicios razonables de resolución. La explotación minera de oro aluvial debe preparar un Plan de Ingeniería para precisar los costos de inversión. Para ello, es necesario realizar un estudio técnico y preparar estimaciones de valoración económica, según Herrera (2006).

Las opciones técnicas deben considerar:

a) Ubicación geográfica.

b) Territorio socioeconómico: En el que se desarrolla la actividad.

c) Existencia de yacimientos auríferos debidamente comprobados.

d) Cercanía a puntos de mayor desarrollo: Polos de desarrollo locales y regionales.

e) Actividad de mayor dinamismo económico: En la región o área.

f) Condiciones económicas: Que permitan mejores ventajas para la explotación.

g) Facilidad o accesibilidad al circuito comercial.

h) Aspectos ambientales viables: En el área (p. 10).

Respecto a la localización de proyectos mineros, Ramírez (2008) manifiesta que: "Los aprovechamientos mineros en Perú se encuentran ubicados en la zona andina, caracterizada por una geología agreste, pero con un gran potencial para la obtención de minerales. Esta zona también es la de mayor rezago, ya que los departamentos más pobres del país se encuentran en la zona altoandina, con 2.5 millones de personas viviendo en pobreza extrema y crítica, enfrentando grandes problemas ambientales y con una débil presencia institucional, tanto gubernamental como no gubernamental" (p. 2).

Estas regiones perpetúan el atraso, ya que las áreas más pobres se localizan en la cordillera de los Andes, con aproximadamente 2.5 millones de habitantes viviendo en extrema pobreza y condiciones críticas. Además, enfrentan inmensos desafíos ambientales y un descuido casi total por parte del Estado. Toda esta información sugiere que los problemas ambientales complican y dificultan las inversiones mineras en zonas geográficas difíciles. Los habitantes de las comunidades campesinas, viviendo en extrema pobreza y con el medio ambiente dañado, no reciben el apoyo necesario del Estado, como se evidencia en casos como Cajamarca, Huancavelica, Madre de Dios y Apurímac, entre otras regiones.

2.2.2.9.Evaluación de impacto.

La evaluación de impacto es una herramienta fundamental que apoya la toma de decisiones y el cumplimiento de balances ambientales. Contribuye con información significativa tanto para representantes y autoridades gerenciales como para la población,

asegurando la seguridad de los planes que cuentan con presupuesto público. Sin embargo, este tipo de evaluaciones de contaminación ambiental requiere de un tiempo considerable y altos costos en su proceso de ejecución (CONEVAL, n.d.).

No todos los programas indicados cumplen con los medios necesarios en técnicas de información sobre los beneficiados y no beneficiados, ni en el cálculo de las intervenciones presentes y futuras. Para llevar a cabo este tipo de intervenciones, los programas deben cumplir con ciertos requisitos establecidos por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). Los programas que desarrollan la evaluación de impacto deben realizar un análisis de viabilidad y proporcionar dicha información al CONEVAL (CONEVAL, n.d.).

La evaluación de la contaminación en la explotación de oro aluvial y otros minerales explotados a cielo abierto debe centrarse en el método utilizado en la explotación. Diferentes autores coinciden en que, según Vaughan et al. (2007), "los principales impactos ambientales causados por la minería a cielo abierto (MCA) en su fase de explotación" incluyen los siguientes aspectos:

a) Degradación del suelo: La remoción de la capa superficial del suelo para acceder a los yacimientos minerales provoca la erosión y la pérdida de fertilidad del terreno.

b) Contaminación del agua: El uso de químicos como el mercurio y el cianuro en el procesamiento del mineral contamina las Notas hídricas cercanas, afectando tanto a la fauna como a la flora acuática.

c) Alteración del paisaje: La minería a cielo abierto cambia drásticamente el paisaje natural, destruyendo hábitats y reduciendo la biodiversidad.

d) Emisiones de gases: Las operaciones mineras emiten grandes cantidades de gases de efecto invernadero y contaminantes atmosféricos, contribuyendo al cambio climático y a la contaminación del aire.

e) Impacto social: La llegada de trabajadores a las áreas mineras puede generar conflictos sociales, desplazamiento de comunidades y problemas de salud pública.

Estos impactos subrayan la importancia de implementar evaluaciones de impacto rigurosas que consideren tanto los aspectos ambientales como sociales de la minería a cielo abierto (Vaughan et al., 2007).

2.2.2.10. Degradación de superficie

La explotación minera aluvial de oro genera una serie de impactos ambientales que afectan profundamente el entorno físico y las comunidades locales. Este tipo de minería no solo destruye la superficie terrestre, sino que también altera la morfología del suelo y modifica el paisaje. La acumulación de materiales removidos durante el desbroce causa daños significativos al suelo, afectando la agricultura, perturbando la geografía local y contaminando las Notas de agua al desviar su curso original y formar depósitos de agua turbias en lagunas artificiales (Ramírez, 2008).

a) Degradación del Entorno. La minería aluvial provoca cambios violentos en el medio ambiente, degradando el panorama geográfico y afectando gravemente la fauna y la flora. Las maquinarias pesadas utilizadas en las operaciones generan ruidos intensos durante el transporte y descarga de materiales hacia las plantas de tratamiento. En las explotaciones aluviales, las plantas de lavado de oro utilizan grandes cantidades de agua, lo que conduce a la contaminación del recurso hídrico (Ramírez 2008).

b) Aire Contaminado. Las explotaciones mineras aluviales contaminan el aire con partículas sólidas debido al calor y al polvo generado por las maquinarias y vehículos en movimiento. Los derrames de aceites en la superficie y los combustibles tóxicos manejados de manera inadecuada pueden ser perjudiciales para los órganos de las personas. Además, durante el tratamiento mineral, el mercurio (Hg) se evapora al

aire, y los charcos de agua con líquidos tóxicos contribuyen a la contaminación atmosférica (Ramírez, 2008).

c) Contaminación de las Aguas Superficiales. La explotación de cuerpos mineralizados contamina las aguas superficiales a través de la sedimentación de productos de lavado del material aurífero en las plantas de tratamiento. Un ejemplo es la mina de lavaderos de oro de Huayllaripa, donde el río Chicha presenta aguas turbias debido a la contaminación (Ramírez, 2008).

d) Contaminación de las Aguas Subterráneas o Freáticas. Las aguas subterráneas o freáticas se contaminan con los aceites derramados en el suelo, que penetran al subsuelo y son difíciles de controlar. Además, las aguas de lavado de la planta de tratamiento de material aurífero pueden descender a niveles más bajos, contaminando las aguas freáticas y subterráneas (Ramírez, 2008).

e) Degradación de los Suelos. La minería aluvial de oro implica la eliminación del suelo en las áreas de explotación, lo que provoca un resecamiento del suelo en las zonas circundantes y una disminución del rendimiento agrícola y agropecuario. Esta actividad puede causar hundimientos y la formación de pantanos si el nivel de las aguas subterráneas sube nuevamente, inhabilitando los suelos debido al apilamiento de material residual del lavado en la planta de tratamiento (Ramírez, 2008).

f) Impacto en la Flora de la Zona. La explotación aluvial de oro elimina la vegetación nativa, como la queñua, en las áreas de operaciones mineras, y destruye o modifica parcialmente la flora circundante debido a la alteración del nivel freático. Además, puede ejercer presión sobre los bosques existentes en el área, que pueden ser destruidos por el proceso de explotación (Ramírez. 2008).

g) Impacto en la Fauna de la Zona. La fauna, incluyendo especies como la vicuña, el puma y el cóndor, es repulsada por el ruido generado por las maquinarias y la

contaminación del aire y el agua. La elevación del nivel de sedimentos en los ríos y la erosión de los residuos estériles afectan particularmente la vida acuática. Además, se produce envenenamiento por reactivos residuales presentes en las aguas provenientes de la zona de explotación. 2008).

h) Impacto en las Poblaciones de la Zona. La explotación minera aluvial causa malestar en el distrito de Sañayca, especialmente en la comunidad Puka Wasi, donde los yacimientos aluviales de Huayllaripa están dentro de su territorio. Esto induce conflictos por el uso de zonas pastizales y agrícolas, restringe el ingreso turístico a la capilla de la colonia de Huayllaripa y contamina el río con niveles elevados de sedimentación. Estos factores afectan negativamente la producción y crianza de animales, impactando la economía de la comunidad (Ramírez Ramírez, 2008).

Ramírez (2008), destaca que "el escenario de conflicto de enfrentamientos entre la minería y las poblaciones de su entorno, originados por impactos ambientales, sociales, de tierras, falta de rol de fiscalizador del Estado y otras externalidades negativas" (p. II).

2.2.2.11. Desarrollo Económico

Diversos autores definen el desarrollo económico como la entrada de una cantidad considerable de recursos a un país o región para producir bienes y servicios que satisfacen tanto las necesidades básicas como las complejas de la población, incluyendo la agricultura, el abastecimiento de agua, la salud, el medio ambiente y otros aspectos esenciales para los habitantes. El desarrollo económico puede entenderse como un impulso específico centralizado en un régimen económico basado en el crecimiento, implementado durante un período determinado y que ha adoptado métodos de acumulación de capital. En el contexto de los lavaderos de oro de la mina Huayllaripa, el desarrollo económico se manifiesta en la producción de oro, cuyo resultado de la actividad de explotación busca generar un patrimonio en forma de oro que es comercializado en dólares.

Ramírez (2008) describe el desarrollo económico en el contexto de la unidad minera Pierina de la siguiente manera: “La explotación ya tiene algo cinco años, quedando cuatro años para el cierre de la mina. Hay una esperanza de superar la pobreza, mejorar los servicios básicos, reducir el analfabetismo y la desnutrición, por lo que se debe analizar la interrelación entre la unidad minera Pierina y las comunidades circundantes de manera humanitaria” (p. 2).

La explotación minera del oro aluvial en Huayllaripa debe responder de manera sostenible a las necesidades económicas y sociales de la población, al mismo tiempo que mantiene un entorno ambiental saludable que garantice la calidad de vida de sus habitantes.

2.2.2.12. Desarrollo social

Según el Banco Mundial (2019), “el desarrollo social se ajusta a observar a personas en técnicas de avance de desarrollo. La pobreza no solo relata el bajo ingreso económico, sino que también cuestiona la vulnerabilidad en la que se encuentran, la falta de transparencia de los organismos, incorrecciones en el dominio y la proliferación de la violencia. El avance social comienza con la inclusión social de las personas necesitadas y vulnerables, estableciendo familias cohesivas y mejorando la rendición de cuentas de los organismos hacia la población” (p. X).

Sánchez (1981) afirma que “la minería y la generación de empleo deben ser motores de desarrollo social; sin embargo, la explotación minera ha tenido una significación reducida respecto a la generación de empleo e incluso ha disminuido su contribución en relación con la captación de la población activa disponible” (p. X). Además, Sánchez señala que la reducida importancia de la minería en la generación de empleo está vinculada a la incorporación de tecnología, debido al auge de la explotación a cielo abierto. El uso de nuevas tecnologías y maquinarias especializadas ha disminuido la captación de mano de obra por unidad en comparación con la explotación tradicional.

Por su parte, Calle (2011) comenta sobre el programa de desarrollo comunitario de la Reserva de Mina Huayllaripa: “tendrá un impacto favorable en el nivel de empleo y de desarrollo social de la zona de influencia de la explotación cuando se conozca el verdadero potencial como reserva mineral. Deberá ofrecer la oportunidad de crecimiento y desarrollo económico de la zona de influencia y, al mismo tiempo, servir como incentivo para incrementar el autosostenimiento de las comunidades aledañas a la explotación” (p. 22). En resumen, la minería aluvial de oro debe responder de manera sostenible a las necesidades económicas y sociales de la población, al tiempo que garantiza un entorno ambiental saludable que asegure la calidad de vida de sus habitantes.

2.2.2.13. Desarrollo sostenible de la minería aluvial.

Según el estudio realizado por la Municipalidad del distrito de Sañayca y otros organismos, el desarrollo sostenible implica trabajar en beneficio de la población, recomendando la conservación y protección de la flora y fauna existentes para aprovechar sus bondades y beneficios. Entre estos recursos naturales se encuentran la vicuña, el gato montés, la vizcacha, el cóndor, la onca, el aliso, la queñoa y diversas plantas medicinales, entre otros.

Huanacuni (2010), aborda la interacción entre el hombre y la naturaleza, definiendo el concepto de “Vivir Bien” como “el equilibrio material y espiritual del individuo (saber vivir) y la relación armoniosa del mismo con todas las formas de existencia (convivir)”.

El desarrollo sostenible en el distrito de Sañayca depende en gran medida de la agricultura, con cultivos rudimentarios ancestrales como maíz, papa, trigo, menestras y otros. En el sector animal, la crianza de vacuno, tanto no mejorado como mejorado, y ovino también contribuye al sustento económico y social de la población, mayoritariamente compuesta por comuneros campesinos que se benefician de los trabajos comunitarios realizados por las instituciones presentes.

Además, las actividades de minería artesanal, como los lavaderos de oro, así como las operaciones de empresas mineras temporales, representan un apoyo económico para algunos pobladores, complementando los ingresos derivados de la agricultura y la ganadería.

2.2.2.14. Valorización de impacto ambiental de planes mineros

Según El Peruano - Ambiente (2016), la valorización de impacto ambiental de los planes mineros se realiza conforme al Decreto Supremo N° 005-2016-MINAM (SEIA), titulado "Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (18 de julio de 2016). Este régimen único regula la identificación, prevención, inspección, vigilancia y corrección de los impactos ambientales negativos, estableciendo la certificación ambiental como un requisito indispensable para iniciar cualquier actividad minera. Sin embargo, en muchos casos, la explotación minera causa impactos ambientales no deseados que perjudican irreparablemente el medio ambiente.

La evaluación de la contaminación ambiental en el distrito de Sañayca está fuera del control de las autoridades competentes en materia minera debido a la presencia de empresas mineras informales que operan sin licencia. Estas empresas desconocen las consecuencias negativas que pueden generar tanto para ellos como para la población (El Peruano - Ambiente, 2016).

En este sentido, los responsables de las empresas mineras deben cumplir con los siguientes requisitos para garantizar una actividad minera sostenible:

a) Certificación ambiental: Conforme a la Ley 27446 (2001).

b) Declaración de Impacto Ambiental (DIA): Este documento es necesario para realizar actividades de exploración que puedan causar impactos ambientales leves (categoría I).

c) Estudio de Impacto Ambiental Semi detallado (EIA-sd): Requerido para actividades mineras que pueden causar impactos moderados de forma negativa en cantidad o especificidad (categoría II).

d) Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA-d): Necesario para actividades mineras de magnitudes considerables, como la gran minería, que producen impactos ambientales negativos con indicadores cuantitativos y cualitativos (categoría III).

Los impactos ambientales negativos en el distrito de Sañayca son principalmente atribuibles a la mina Huayllaripa, una explotación de oro aluvial que no ha sido restaurada ni remediada desde hace años.

El Reglamento de la Ley del SEIA, aprobado por Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM, especifica claramente los siguientes aspectos:

a) Regulación ambiental específica: En Perú, la Ley N° 28611, conocida como "Ley General del Ambiente", regula las actividades mineras para mantener un medio ambiente sano y saludable. El objetivo es proteger el ambiente y el bienestar social de los habitantes en las áreas circundantes a las explotaciones mineras, impidiendo la contaminación y salvaguardando la biodiversidad. La explotación minera debe evolucionar ajustándose a las normas internacionales y cumplir estrictamente con la protección ambiental dentro de la jurisdicción de Sañayca, dada su importancia para la salud de la población.

b) Inspección, monitoreo y cumplimiento: La fiscalización ambiental en la minería peruana está a cargo del Ministerio de Energía y Minas (MINEM) desde 2007 y de Osinergmin desde julio de 2010. Además, el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), dependiente del Ministerio del Ambiente, se encarga de supervisar el cumplimiento de las normativas ambientales mediante fichas de registro y la supervisión de agentes contaminantes y elementos peligrosos.

c) Planes de cierre de mina: Regulados por la Ley N° 28090, estos planes obligan a los titulares de explotaciones mineras a realizar trabajos técnicos y legales para restituir las áreas afectadas mediante restauración y remediación. Los cierres pueden ser progresivos en tiempo, definitivos o temporales, incluyendo la recuperación del ecosistema. En el caso de la mina Huayllaripa, no se ha ejecutado el cierre de la actividad de explotación de oro aluvial, lo que representa una obligación del Estado de restaurar el ecosistema.

d) Evaluación social: Esta evaluación caracteriza y valora los impactos sociales y económicos de una actividad minera planificada para la población que habita en las áreas circundantes. Los impactos pueden ser directos o indirectos, con el fin de conocer y contrarrestar los impactos negativos y beneficiar a las comunidades con los aspectos positivos de las explotaciones aluviales de oro en la mina Huayllaripa y otros yacimientos en el distrito de Sañayca, asegurando beneficios socioeconómicos directos e indirectos para las comunidades campesinas.

e) Evaluación ambiental: Consiste en observar con instrumentos precisos los procedimientos, eventos y actividades de explotación minera antes de su aprobación. El objetivo es prevenir y corregir los posibles impactos negativos mediante el diseño de planes, eventos o acciones adecuadas.

f) Evaluación económica: Se considera una herramienta eficaz para comparar los beneficios patrimoniales y del ecosistema, identificar, medir y comparar resultados y costos de distintas políticas, y auxiliar en la gestión y establecimiento de decisiones más razonables.

La ley define claramente el procedimiento para las actividades mineras, prestando especial atención a los recursos naturales y al medio ambiente. En la explotación del oro

aluvial, la evaluación se realiza según la producción, que puede ser diaria, semanal o anual, considerando el precio diario del mercado internacional.

2.2.2.15. Agua, suelo y aire

a) Contaminación del Agua

El agua es un recurso natural esencial para la vida humana. Reducir la contaminación del agua en la explotación del oro aluvial es un desafío significativo que requiere una serie de acciones para mitigar la contaminación minera y proteger la salud de la población de Sañayca. Además, el agua se está disminuyendo debido al cambio climático y los periodos de sequía. A continuación, se presentan recomendaciones para reducir la contaminación:

Mejorar el Tratamiento del Agua: Es crucial implementar un tratamiento adecuado del agua utilizada en el lavado del material aluvial con contenido de oro. Esto incluye una infraestructura adecuada en la planta de tratamiento, como reservorios artificiales para la sedimentación de lamas y procesos de purificación que eviten el vertido directo al río. Además, es necesario reducir el uso de productos químicos como el mercurio en la amalgamación del oro y manejar adecuadamente los aceites y baterías de las maquinarias utilizadas. Todo residuo dejado en el medio ambiente puede acabar en las corrientes de agua, causando un alto grado de daño a la biodiversidad. Las baterías contienen minerales cuya composición, al entrar en contacto con el agua, se disuelven y pueden envenenar a los peces del río Huayllaripa (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2018).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) (2018) define el agua contaminada como aquella cuya composición ha sido modificada de modo que no reúne las condiciones para el uso que se le hubiera destinado en su estado natural. Sin agua de buena calidad, es imposible garantizar el bienestar del medio ambiente y de todos los seres vivos.

b) Contaminación del Suelo

El suelo es el principal componente del medio ambiente natural, compuesto de materia orgánica y minerales. La contaminación del suelo se produce por componentes químicos peligrosos derivados de la actividad humana. Para reducir la contaminación en la explotación del oro aluvial, es necesario:

Planificación Cuidadosa de la Excavación: En el área de excavación del material aurífero, se deben utilizar maquinarias adecuadas. Los tractores de oruga, que realizan numerosos movimientos, aumentan la contaminación del suelo y del aire debido a las emisiones de gases. En contraste, las retroexcavadoras, al posicionarse en lugares adecuados y realizar movimientos mínimos durante la excavación, reducen la contaminación. Además, cargar el material aurífero en la tolva de lavado bajo condiciones controladas minimiza la contaminación.

Manejo de Relaves: Los relaves (canchas) resultantes del lavado del material aurífero deben amontonarse estratégicamente mediante cargadores frontales. Este sistema de amontonamiento reduce el espacio final del depósito y evita el impacto de contaminación en los entornos de la quebrada de Huayllaripa. Es importante señalar que el impacto principal se limitará a la zona de trabajo, minimizando el efecto en los alrededores. Además, se debe evitar el esparcimiento de combustibles, aceites y otros materiales tóxicos utilizados en las maquinarias, protegiendo así la salud de los trabajadores y la fauna que pastorea en los alrededores de la operación.

c) Contaminación del Aire

El aire es un componente fundamental para el desarrollo de la vida humana y las plantas. La contaminación del aire en la explotación minera aluvial genera problemas graves que afectan la salud de los trabajadores y de la población de los alrededores. Las principales Notas de contaminación del aire en estas actividades son:

Emisión de Gases Tóxicos y Polvos: El tráfico de maquinarias pesadas emite gases tóxicos y polvos que deterioran la calidad del aire. Estas emisiones contribuyen a problemas respiratorios y otras enfermedades en los trabajadores y residentes cercanos (Ramírez Ramírez, 2008).

Manejo Inadecuado de Combustibles: La contaminación del aire también se debe al manejo inadecuado de combustibles y aceites utilizados en las maquinarias. Los aceites derramados pueden producir daños significativos a la biodiversidad, y los minerales disueltos de las baterías pueden envenenar el agua al entrar en contacto con ella.

2.3 Hipótesis

La hipótesis de la investigación se detalla de la siguiente manera:

a. General

La explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa tiene una relación fuerte y positiva con la contaminación ambiental del distrito de Sañayca, provincia de Aymaraes, 2021 – 2023.

b. Específicas

- La Percepción, aceptación y regulación local de la explotación del oro aluvial tiene una relación fuerte y positiva con la contaminación ambiental del distrito de Sañayca, provincia de Aymaraes, 2021 – 2023.
- Los Beneficios socioeconómicos de la explotación del oro aluvial tiene una relación fuerte y positiva con la contaminación ambiental del distrito de Sañayca, provincia de Aymaraes, 2021 – 2023.
- La explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa tiene una relación fuerte y positiva con el Impacto ambiental negativo (suelo, agua, flora, fauna) del distrito de Sañayca, provincia de Aymaraes, 2021 – 2023.

- La explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa tiene una relación fuerte y positiva con el Control ambiental, remediación y tratamiento de la contaminación del distrito de Sañayca, provincia de Aymaraes, 2021 – 2023.

2.4 Variables

a. Variable dependiente

Contaminación Ambiental

Definición conceptual

La contaminación ambiental se define como el deterioro o alteración negativa de los elementos del ecosistema, tales como el suelo, el agua, la flora y la fauna, provocado por actividades humanas como la explotación minera del oro aluvial. Este fenómeno no solo afecta la salud del entorno natural, sino que también plantea desafíos para las comunidades que dependen de estos recursos, así como la necesidad de implementar medidas para contrarrestar sus efectos.

Definición operacional

La dimensión de impacto ambiental negativo (suelo, agua, flora, fauna) se centra en los efectos perjudiciales que la minería genera en el medio ambiente. Esto incluye la erosión o contaminación del suelo, la introducción de sustancias tóxicas como el mercurio en ríos y lagos, y la pérdida de biodiversidad debido a la destrucción de hábitats. Operacionalmente, se mide mediante indicadores específicos, como los niveles de mercurio o sedimentos en cuerpos de agua (expresados en miligramos por litro), la extensión de suelo degradado (en hectáreas) y la disminución de poblaciones de especies locales, ya sea por el número de individuos afectados o la desaparición de especies en las áreas impactadas. Finalmente, la dimensión de control ambiental, remediación y tratamiento engloba las acciones y estrategias destinadas a prevenir, mitigar o reparar el daño ambiental causado por la minería.

Esto puede incluir desde el monitoreo de la calidad del agua hasta la reforestación de áreas afectadas o el tratamiento de residuos mineros. En términos operacionales, se evalúa observando la implementación de planes específicos de control (como la instalación de filtros o barreras), el monto de presupuesto destinado a actividades de remediación (en moneda local) y la efectividad de esas medidas, que puede calcularse como el porcentaje de recuperación de las áreas contaminadas tras las intervenciones realizadas.

b. Variable independiente

Explotación minera del oro aluvial

Definición conceptual

La explotación minera del oro aluvial se entiende como el proceso mediante el cual se extrae oro depositado en sedimentos de ríos o áreas inundables, utilizando técnicas que suelen implicar agua y maquinaria especializada. Esta actividad no solo tiene un impacto directo en el medio ambiente, sino que también genera dinámicas sociales, económicas y regulatorias que influyen en las comunidades locales y su relación con esta práctica extractiva.

Definición operacional

En cuanto a la dimensión de percepción, aceptación y regulación local, se refiere a cómo los habitantes de las zonas cercanas a la minería perciben esta actividad, ya sea como una oportunidad, una amenaza o un fenómeno neutro, así como el nivel de aceptación o rechazo que expresan hacia ella. Además, incluye las normativas y controles establecidos por las autoridades locales para supervisar y gestionar la explotación. Operacionalmente, esto se mide aplicando encuestas o entrevistas a los residentes para conocer su opinión (positiva, negativa o neutral), calculando el porcentaje de aceptación basado en las respuestas obtenidas y revisando la existencia y aplicación de regulaciones, como licencias otorgadas o sanciones impuestas por incumplimientos.

Por otro lado, la dimensión de beneficios socioeconómicos abarca las ventajas que la minería del oro aluvial puede traer a las comunidades, como la generación de empleos, el aumento de los ingresos familiares y la mejora de la infraestructura local. Conceptualmente, se trata de los aportes económicos y sociales que justifican, para algunos, la presencia de esta actividad. En términos operacionales, se evalúa cuantificando el número de empleos directos e indirectos generados, el incremento promedio de los ingresos de las familias (medido en moneda local o como porcentaje) y la inversión concreta en proyectos comunitarios, como la construcción de escuelas o caminos, que puedan atribuirse a los ingresos de la minería

2.5 Operacionalización de variables

Tabla 1.

Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems
Explotación minera del oro aluvial	Actividad extractiva de oro en depósitos aluviales que afecta el entorno y las comunidades locales	Medición de la percepción, aceptación y efectos socioeconómicos de la actividad minera	Percepción, aceptación y regulación local	Nivel de aceptación de la explotación minera	P1, P2, P3, P5, P10, P12, P17, P19
			Beneficios socioeconómicos	Percepción de generación de empleo local	P6, P11, P13, P15, P16, P23, P25, P29, P30
Contaminación Ambiental	Alteración negativa del medio ambiente por actividades como la minería	Evaluación de los impactos negativos y las medidas de control ambiental	Impacto ambiental negativo (suelo, agua, flora, fauna)	Percepción del deterioro del suelo y pastizales	P4, P7, P8, P9, P18, P24, P26, P27, P28
			Control ambiental, remediación y tratamiento	Percepción de la eficacia del control de la contaminación ambiental	P14, P20, P21, P22

Nota. Elaboración propia

2.6 Conceptualización de términos básicos

Definición de términos

1. **Explotación del Oro Aluvial**. Uno de los impactos de la explotación minera en terrenos aluviales es la pérdida de cobertura boscosa, ya que para su explotación se requiere la remoción de grandes áreas de tierra (UNODC, 2016).
2. **Contaminación Ambiental.** La contaminación ambiental se define como la presencia de componentes nocivos, ya sean de naturaleza biológica, química o de otra clase, en el medio ambiente, de modo que supongan un perjuicio para los seres vivos que habitan en un espacio, incluyendo, por supuesto, a los seres humanos. Generalmente, la contaminación ambiental tiene su origen en alguna actividad humana (Banco Bilbao, 2023).
3. **Contaminación del Suelo.** Los análisis realizados de metales pesados en sedimentos de diferentes actividades mineras han demostrado que en actividades mineras se encontraron valores de 9.89 mg/Kg Ms, lo cual supera el estándar de calidad establecido en 5.9 mg/Kg Ms (Castillo, 2019).
4. **Contaminación del Agua.** El uso desmedido de mercurio para la obtención de oro y su vertimiento en las Notas de agua son algunos de los principales contaminantes en Madre de Dios (Castillo, 2019).
5. **Salud de la Población.** La salud se define como el estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente como la ausencia de enfermedad (Organización Mundial de la Salud [OMS], 1946).
6. **Comunidad Campesina.** Las comunidades campesinas son poblaciones rurales reconocidas mediante resoluciones ministeriales o regionales que adquieren personería jurídica sobre un área determinada. Su representante ante instancias

privadas y públicas es el presidente de la comunidad (Ley General de Comunidades Campesinas, 1973).

7. **Enfermedad Ocupacional.** Las enfermedades ocupacionales son aquellas que se desarrollan en los centros mineros de explotación, causando problemas de salud a los trabajadores de operaciones mineras (Autor, Año).
8. **Impacto Social.** La valoración de los resultados sociales implica el proceso de evaluar las consecuencias sociales derivadas de acciones políticas, programas y proyectos, en un contexto particular que puede ser nacional, estatal o local. El objetivo fundamental de la Evaluación de Impacto Social consiste en establecer acciones de prevención, mitigación y control de los impactos negativos sobre los grupos humanos relacionados, así como en contrarrestar las afecciones ambientales de las actividades de desarrollo (Morales Ramírez, 2015).
9. **Costo.** El costo se refiere a los gastos de las diferentes actividades que se realizan en una explotación minera.

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Alcance de la investigación

Este trabajo de investigación es de tipo correlacional con enfoque cuantitativo y nivel descriptivo, porque se centra en evaluar y describir la relación entre la explotación minera del oro aluvial en Huayllaripa y la contaminación ambiental en el distrito de Sañayca, provincia de Aymaraes, durante el período 2021-2023. El estudio examina aspectos específicos: la percepción local sobre la actividad minera, los beneficios socioeconómicos asociados a la explotación del oro, el impacto ambiental negativo en suelo, agua, flora y fauna, y las medidas implementadas para el control y la remediación de la contaminación. Mediante este análisis correlacional, se busca determinar cuantitativamente los niveles de relación entre estas variables, sin intervenir ni manipular las condiciones experimentales, con el objetivo de ofrecer una comprensión detallada de cómo la minería afecta el medio ambiente y la salud de las comunidades locales.

3.2 Diseño de estudio

El diseño de la investigación es no experimental y transversal. Esto significa que los datos serán recolectados en un solo momento o en un período determinado (2021-2023) sin intervenir o manipular las variables de forma experimental. La investigación se centrará en evaluar la relación entre las variables de estudio en su contexto natural, observando la realidad de la explotación minera del oro aluvial y su impacto ambiental en el distrito de Sañayca. Según los enfoques metodológicos de Ñaupas, Mejía, Novoa y Villagómez (2014), Pino (2011), Hernández, Collado y Baptista (2014), y Silvestre y Huamán (2020), el diseño no experimental transversal es adecuado para recoger datos en un solo punto en el tiempo,

permitiendo evaluar la correlación entre las variables de estudio y proporcionando una visión clara de la situación en el período seleccionado.

3.3 Población y muestra

a. Población

La población estará conformada por síes comunidades del distrito de Sañayca aproximadamente de 1449 (INEI, 2017, pág. 2) habitantes según estimación y proyección de población entre varones y mujeres, de las cuales se ha tomado 126 habitantes para la encuesta que la mayoría son quechua hablantes, por la naturaleza de la investigación se ha realizado una encuesta dicotómica por la facilidad de respuesta viendo su grado de su educación de los encuestados.

Tabla 2.

Comunidad del distrito de Sañayca según el censo (INEI-2023)

N°	Comunidad	Habitantes			Encuesta
1	Sañayca	536 + 66	=	602	52
2	Pucahuasi	224 + 50	=	274	24
3	Huarquiza	185 + 50	=	235	22
4	Huaracco	91 + 25	=	116	10
5	Huaraccopallcca	91 + 25	=	116	10
6	Pampahuasi	87 + 20	=	106	8
	Total			1449	126

Nota. Elaboración propia

b. Muestra

La población que participa en la investigación será 126 comuneros entre varones y mujeres.

La formula

$$n = \frac{NZ^2pq}{e^2(N-1) + Z^2pq}$$

Donde:

N = Población 1449 personas de distrito de Sañayca

Z = nivel de confianza (1.96 %)

P = probabilidad de éxito (90)

q = Probabilidad en contra (10)

s = error de estimación (5%)

$$n = \frac{1.96^2(0.90)(0.10)(1449)}{0.05^2(1449-1)+1.96^2(0.9)(0.10)} = 126.$$

c. Muestreo

El muestreo realizado en este trabajo de investigación ha sido aleatorio simple para garantizar que todos los integrantes de la población tengan las mismas probabilidades de pertenecer a la muestra.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

a. Técnicas e instrumentos

Para recabar los datos, se utilizará la técnica de la encuesta y como instrumento de medición el cuestionario, diseñado para medir las variables y dimensiones del estudio. La validación del instrumento se realizó siguiendo procedimientos protocolares: primero, se elaboró el cuestionario con la orientación del asesor; posteriormente, se sometió a juicio de expertos en investigación y estadística de la Universidad Tecnológica de los Andes de Abancay. Los expertos evaluaron la pertinencia, claridad, concisión y relevancia de los enunciados, realizando los ajustes necesarios al instrumento para asegurar su validez.

Instrumento

- Fichas bibliográficas: Utilizadas para indicar la bibliografía de referencia.
- Fichas textuales: Empleadas para desarrollar las bases teóricas.
- Cuestionario: Preguntas de encuesta con opciones de respuesta dicotómicas "Sí" y "No".

b. Procedimiento

El cuestionario fue aplicado a 126 comuneros de una población total de 1,449 habitantes del distrito de Sañayca, provincia de Ayunarais. La población encuestada está familiarizada con la realidad y situación de la explotación minera de oro aluvial en Huayllaripa y la contaminación ambiental asociada. Los habitantes que residen en la zona son quienes experimentan diariamente los efectos de la contaminación del suelo, agua y las enfermedades en sus comunidades, por lo que pueden tomar decisiones viables para mitigar estos problemas.

La prueba consta de 30 ítems mediante los cuales se recopilan datos que reflejan las percepciones de la población sobre la explotación minera aluvial de Huayllaripa y la contaminación ambiental. Cada ítem presenta indicaciones para responder con "Sí" o "No", asegurando que las respuestas sean verídicas y honestas para un análisis cuantitativo preciso.

Para la administración del cuestionario, se solicitó la colaboración de los presidentes de las comunidades. Antes de aplicar el cuestionario, se proporcionaron recomendaciones puntuales sobre la importancia del test y la necesidad de responder con honestidad. Los participantes primero respondieron el cuestionario en base a la explotación minera aluvial de Huayllaripa y la contaminación ambiental, y luego realizaron el test. Finalmente, se concluyó agradeciendo su contribución y el tiempo brindado.

c. Análisis de datos

Se empleará el programa estadístico SPSS versión 22 para el análisis de los datos. Para garantizar la fiabilidad de los resultados, se trabajará con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%. El procesamiento de los datos incluirá métodos estadísticos como la distribución de frecuencias, porcentajes, medidas de tendencia central y variabilidad, correlación simple, análisis de varianza, histogramas y gráficas circulare

3.5 Validez y confiabilidad de los instrumentos

La validez de los instrumentos utilizados en este estudio fue asegurada mediante el juicio de expertos. Un grupo de profesionales y académicos con experiencia en el área de investigación y en el campo de la minería y el medio ambiente evaluaron la claridad, relevancia y pertinencia de los ítems de los cuestionarios. Esta validación permitió garantizar que las preguntas eran adecuadas para medir las variables de interés y que reflejaban de manera precisa los aspectos que se deseaban evaluar, asegurando la validez de contenido de los instrumentos.

Por otro lado, la confiabilidad de los instrumentos fue evaluada utilizando el coeficiente Alpha de Cronbach. Este coeficiente mide la consistencia interna de los instrumentos, es decir, la fiabilidad de las respuestas proporcionadas por los participantes. Los resultados del cálculo del Alpha de Cronbach indicaron que los instrumentos alcanzaron un valor superior a 0.70, lo que sugiere una excelente consistencia interna y asegura que los cuestionarios son confiables para la recolección de datos en el contexto de esta investigación. En consecuencia, tanto la validez como la confiabilidad de los instrumentos emplearon métodos robustos que permitieron la obtención de resultados consistentes y significativos para los objetivos del estudio.

Consideraciones éticas

- Esta investigación requiere varias consideraciones éticas por su interacción con comunidades y temas sensibles. Primero, es esencial obtener el consentimiento informado de los participantes en Sañayca, explicándoles los objetivos, procedimientos, riesgos y beneficios, asegurando su participación voluntaria.
- La confidencialidad es otro aspecto clave. Los datos recolectados, como opiniones o información personal, deben anonimizarse y almacenarse de forma segura para proteger la identidad de los participantes y evitar riesgos como estigmatización.

- También se debe garantizar imparcialidad y veracidad. Los resultados sobre la minería y la contaminación deben presentarse sin sesgos, reflejando tanto beneficios como impactos negativos de manera equilibrada.
- Por último, hay una responsabilidad de contribuir al bienestar. Los hallazgos deben compartirse con la comunidad y autoridades de Sañayca de forma clara, apoyando mejoras en regulaciones o remediación, y alertando sobre riesgos inmediatos si los hay

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1 Del objetivo general

Resultados

Para alcanzar los resultados de la investigación de "Explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa y la contaminación ambiental en el Distrito de Sañayca, Provincia Aymaraes – Apurímac". Se realizó las técnicas adecuadas para analizar con el planteamiento cuantitativo, los datos recolectados y las encuestas obtenidas a la población del Distrito de Sañayca y sus Comunidades reflejan el comportamiento y conocimiento de la realidad de la explotación minera del oro aluvial, y la contaminación ambiente y la salud de la población, con los datos obtenidos la confiabilidad se evaluó y las mediciones de validez de instrumento conociendo todo los datos se efectuó el análisis descriptiva de los variables (dimensiones), con la dificultades de pandemia y población quechua hablante, el estudios es de enfoque cuantitativo , nivel descriptiva correlacionaría, diseño no experimental transversal.

Se utilizó para su procesamiento el programa el alfa de Cronbach se ajustó la confiabilidad del instrumento de medición, al examinar los datos se efectuó los análisis gráficos y la Tabla de frecuencias de cada pregunta planteada, la utilización pruebas paramétricas, prueba de chi cuadrada para muestras de encuestas. Dichas técnicas se aplicaron en el software SPSS versión 22.

Para determinar los cálculos: se utilizó la prueba paramétrica por las siguientes razones:

1. La nuestra es aleatoria
2. Preguntas planteadas 30 itns
3. Nuestra utilizada 126 comuneros encuestados
4. El coeficiente de confiabilidad de alfa de Cronbach es 0.75

5. Para cálculos de Hipótesis se utilizó números.
6. Se utilizó para cálculo el programa de confiabilidad alfa Cronbach.
7. Se utilizó para estadística herramienta de software SPSS de versión 22.

Los resultados de software SPSS de versión 22.

El análisis de investigación sirve para conocer las variables que permiten ejecutar la investigación medir con facilidad, para elaborar los resultados, los cálculos de muestras las acciones que deben ejecutar para su diferencia de las variables, con este análisis se identifica las variables de explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa y la contaminación ambiental en el distrito de Sañayca, Provincia de Aymaraes con las afirmaciones estadísticas, bajo, alto, inadecuado, regular, adecuado. los resultados se obtienen en Tabla numérica y gráficos que construye los resultados planteados anteriormente.

Tabla 3.

Análisis de variable Explotación del oro aluvial de Huayllaripa con software spss versión 22

Dimensión	Numero encuestados	%
Bajo	60	47.6
Regular	36	28.6
Alto	30	23.8
Total	126	100

Nota. Elaboración propia

Tabla 4.

Análisis de variable contaminación ambiental con software spss versión 22

Dimensión	Numero encuestados	%
Inadecuado	54	42.9
Regular	36	28.6
Adecuado	36	28.6
Total	126	100

Nota. Elaboración propia

Tabla 5.

Tabla de contingencia de la variable Explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa y la dimensión Impacto ambiental negativo (suelo, agua, flora, fauna) de la variable Contaminación ambiental de distrito de Sañayca

Explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa		Impacto ambiental negativo (suelo, agua, flora, fauna)			Total
		Inadecuado	Regular	Adecuado	
Bajo	Observado	36	0	0	36
	% del total	28.6%	0.0%	0.0%	28.6%
Regular	Observado	54	0	0	54
	% del total	42.9%	0.0%	0.0%	42.9%
Alto	Observado	18	6	12	36
	% del total	14.3%	4.8%	9.5%	28.6%
Total	Observado	108	6	12	126
	% del total	85.7%	4.8%	9.5%	100.0%

Nota. Elaboración propia

La Tabla (5) muestra la relación entre el nivel de explotación minera del oro aluvial en Huayllaripa (bajo, regular, alto) y el nivel de contaminación ambiental en el distrito de Sañayca (inadecuado, regular, adecuado), basada en 126 observaciones. El análisis revela patrones claros entre ambas variables. Cuando la explotación minera es "baja", se observa que los 36 casos (28.6% del total) se asocian exclusivamente con una contaminación ambiental "inadecuada". Esto sugiere que, a menor actividad minera, la contaminación sigue siendo significativa, posiblemente por efectos residuales o falta de medidas efectivas. En el nivel "regular" de explotación minera, las 54 observaciones (42.9% del total) también se concentran en una contaminación "inadecuada". Esto indica que un nivel intermedio de actividad no mejora las condiciones ambientales y mantiene un impacto negativo predominante. Por otro lado, cuando la explotación minera es "alta", las 36 observaciones (28.6% del total) se distribuyen equitativamente: 12 casos (9.5%) en "inadecuado", 12 (9.5%) en "regular" y 12 (9.5%) en "adecuado". Esto podría implicar que una mayor

actividad minera se relaciona con cierta variabilidad en los niveles de contaminación, posiblemente debido a diferencias en prácticas o controles aplicados.

En total, el 81% de los casos (102 observaciones) presentan una contaminación "inadecuada", mientras que solo el 9.5% (12 casos) se clasifican como "regular" y otro 9.5% como "adecuado". Esto refleja que, independientemente del nivel de explotación

Tabla 6.

Relación mediante Tau b de Kendall de la variable Explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa y la dimensión Impacto ambiental negativo (suelo, agua, flora, fauna) de la variable Contaminación ambiental de distrito de Sañayca. del distrito de Sañ

Dimensión	Valor	Contaminación ambiental del distrito de Sañayca
Explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa	Tau b de Kendall	0.589
	t	7.13
	P valor	<0.001

Nota. Elaboración propia

La Tabla (6) muestra el valor de Tau b de Kendall entre la explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa y la dimensión de impacto ambiental negativo (suelo, agua, flora, fauna) en el distrito de Sañayca es 0.589, lo que indica una relación moderadamente fuerte y positiva entre ambas variables. Este resultado implica que a medida que aumenta la explotación minera, también se incrementan los impactos negativos sobre los recursos naturales del distrito, incluyendo el suelo, el agua, la flora y la fauna. El valor t = 7.13 y el p-valor < 0.001 son altamente significativos, lo que confirma que la relación observada es estadísticamente robusta y no es producto del azar. El p-valor extremadamente bajo sugiere que la asociación entre la minería y los impactos ambientales negativos es muy confiable. Este hallazgo refuerza la idea de que la actividad minera de oro aluvial tiene efectos ambientales notables en el suelo, agua, flora y fauna de la región, y que estos impactos están estrechamente ligados a la intensificación de la explotación minera. A medida que aumenta

la explotación, también lo hace el daño al medio ambiente, lo que subraya la necesidad urgente de tomar medidas de mitigación para proteger estos recursos naturales y minimizar los efectos adversos de la minería. La relación moderadamente fuerte sugiere que existe un vínculo claro entre el crecimiento de la explotación minera y el empeoramiento de las condiciones ambientales en el distrito, lo cual debe ser gestionado adecuadamente.

4.2 De los objetivos específicos

Relación de Percepción, aceptación y regulación local de la explotación del oro aluvial y la contaminación ambiental del distrito de Sañayca.

Tabla 7.

Frecuencia de respuestas de la muestra a las preguntas respecto a la dimensión Percepción, aceptación y regulación local de la explotación del oro aluvial del distrito de Sañayca – Aymaráes

Pregunta	Detalle	Respuesta	Frecuencia (u)	Porcentaje (%)
P1	¿Aceptas la explotación de oro aluvial en la mina Huayllaripa y otros lugares?			
		Si	90	71.43
		No	36	28.57
P2	¿Recae la responsabilidad a la asamblea de las 6 comunidades el permiso correspondiente para la explotación de oro aluvial?			
		Si	102	80.95
		No	24	19.05
P3	¿Límite de área para la explotación de oro por parte de las Comunidades?			
		Si	126	100.00
		No	0	0.00
P5	¿Está bien la explotación de oro aluvial en los terrenos de las comunidades?			
		Si	36	28.57
		No	90	71.43
P10	¿Con la explotación de oro aluvial Usted está de acuerdo?			
		Si	24	19.05
		No	102	80.95
P12	¿Usted sabe el distrito Sañayca solo percibe ingreso económico de derecho de vigencia de concesión y no así de informales e ilegales?			
		Si	24	19.05

P17	¿Las Comunidades autorizaran a las empresas la explotación de oro aluvial?	No	102	80.95
		Si	36	28.57
P19	¿Está realmente interesado de la explotación de oro aluvial?	No	90	71.43
		Si	24	19.05
		No	102	80.95

Nota. Elaboración propia

La Tabla (7) y Figura (1) presentan En primer lugar, se observa que una mayoría significativa, el 71.43%, acepta la explotación de oro aluvial en la mina Huayllaripa y otros lugares. Sin embargo, un 28.57% de los encuestados no está de acuerdo con esta actividad, lo que indica que, aunque existe una aceptación general, también persisten preocupaciones dentro de la comunidad sobre los efectos de la minería, posiblemente en relación con sus impactos ambientales y sociales. Este dato resalta la necesidad de abordar las preocupaciones de la minoría que rechaza la actividad minera.

En cuanto a la responsabilidad de la regulación, el 80.95% de los encuestados considera que la asamblea de las seis comunidades es la encargada de otorgar los permisos para la explotación de oro aluvial, lo que sugiere que existe un entendimiento y aceptación de que las comunidades tienen control sobre esta decisión. Sin embargo, el 19.05% que no está de acuerdo puede reflejar una falta de claridad o transparencia sobre el proceso de autorización, lo que podría generar desconfianza o la percepción de una gestión inadecuada.

Otro aspecto relevante es que el 100% de los encuestados asegura que existe un límite claro en el área de explotación de oro aluvial dentro de las comunidades, lo que refleja un consenso general sobre la delimitación de las zonas de minería. Este aspecto positivo podría ser un indicio de que las comunidades están trabajando en la regulación interna de sus territorios para evitar la sobreexplotación y los conflictos por el uso de la tierra.

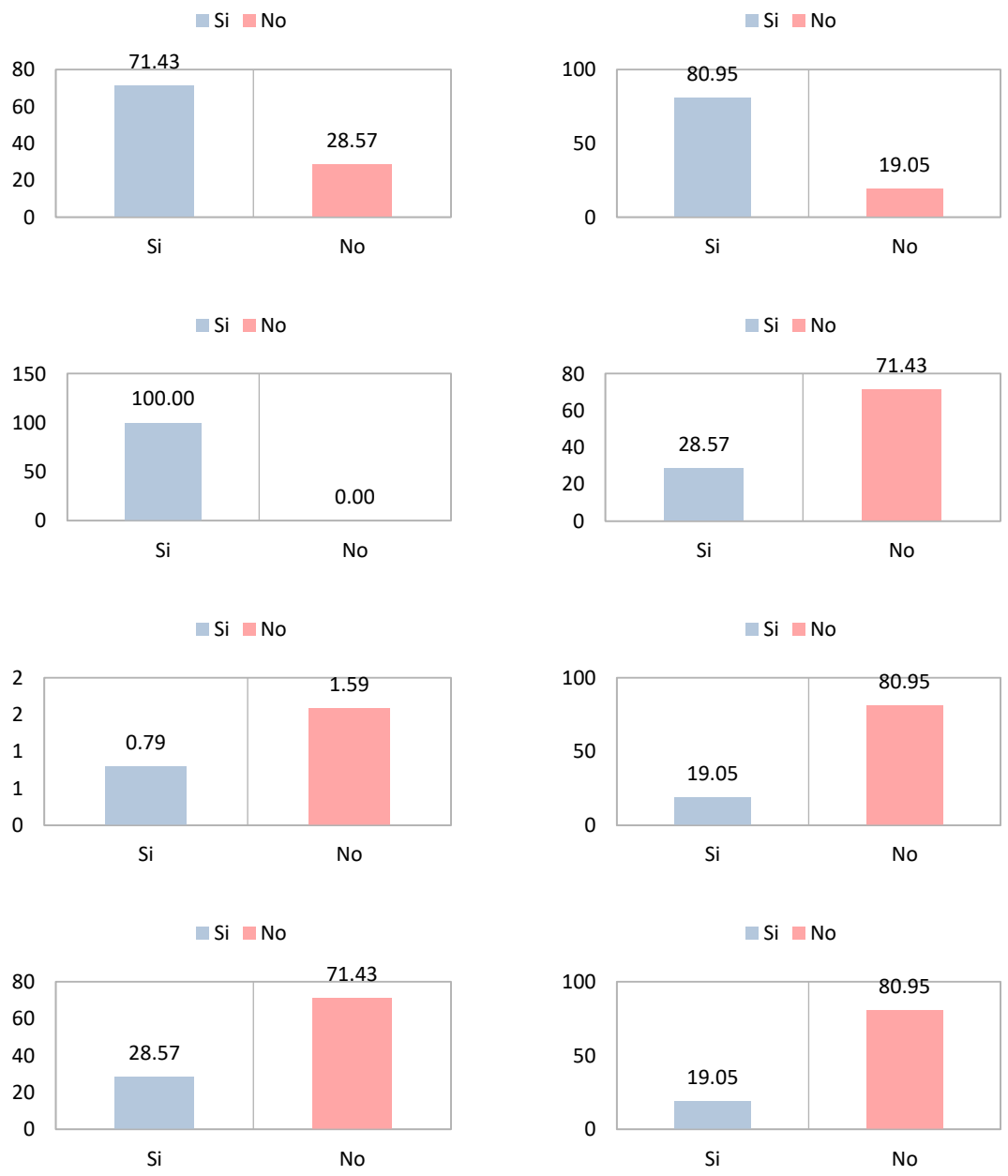
En relación con la explotación en terrenos comunitarios, un 71.43% de los encuestados está en desacuerdo con que se realice la minería en las tierras de las comunidades, lo que podría indicar que, a pesar de la aceptación de la actividad minera en la región, existe una gran preocupación por los impactos que esta podría tener en los recursos naturales de las comunidades, como los suelos y las Notas de agua. Este sentimiento podría reflejar una desconfianza hacia las prácticas mineras o un temor de que la minería afecte las actividades agrícolas o el modo de vida local.

Además, un 80.95% de los encuestados no está al tanto de que el distrito de Sañayca solo recibe ingresos del derecho de vigencia de las concesiones mineras, y no de la minería informal o ilegal. Este desconocimiento podría estar relacionado con una falta de información sobre cómo la minería contribuye a la economía local y sobre las diferencias entre las concesiones legales e ilegales. Esto resalta la importancia de mejorar la comunicación sobre el flujo de ingresos y la regulación de la minería para evitar malentendidos y mejorar la participación de la comunidad en las decisiones relacionadas con los recursos mineros.

Finalmente, un 71.43% de los encuestados no cree que las comunidades estén realmente interesadas en autorizar a las empresas para explotar el oro aluvial, lo que podría señalar una falta de confianza en las empresas mineras o una percepción de que estas no consideran adecuadamente los intereses y necesidades de las comunidades. Este dato indica que es fundamental fortalecer los mecanismos de participación comunitaria y garantizar que las comunidades se beneficien de manera justa de la actividad minera.

Figura 1.

Representación gráfica de la frecuencia de respuestas a las preguntas de la dimensión Percepción, aceptación y regulación local de la explotación del oro aluvial del distrito de Sañayca – Aymaráes



Nota. Elaboración propia

Tabla 8.

Contingencia de la dimensión Percepción, aceptación y regulación local de la variable explotación del oro aluvial y la variable Contaminación ambiental del distrito de Sañayca

Percepción, aceptación y regulación local		Contaminación ambiental			Total
		Inadecuado	Regular	Adecuado	
Bajo	Observado	24	0	0	24
	% del total	19.0%	0.0%	0.0%	19.0%
Regular	Observado	12	0	0	12
	% del total	9.5%	0.0%	0.0%	9.5%
Alto	Observado	66	12	12	90
	% del total	52.4%	9.5%	9.5%	71.4%
Total	Observado	102	12	12	126
	% del total	81.0%	9.5%	9.5%	100.0%

Nota. Elaboración propia

La Tabla (8) presenta una clara relación entre la aceptación de la minería y la percepción del impacto ambiental en Sañayca. La mayoría de los encuestados con alta aceptación de la minería (71.4%) perciben la contaminación ambiental como inadecuada (52.4%), lo que sugiere que, a pesar de estar a favor de la explotación del oro aluvial, reconocen sus efectos negativos en el medio ambiente. Un pequeño porcentaje de este grupo considera que el impacto ambiental es regular o adecuado (9.5% en cada caso), lo que podría indicar una visión menos crítica o una confianza en las medidas de control. Por otro lado, los encuestados con percepción baja o regular de la minería tienden a evaluar la contaminación de manera igualmente negativa, con un 19.0% de los que tienen percepción baja considerando el impacto como inadecuado. Esto resalta que, independientemente de su postura sobre la minería, muchos en la comunidad reconocen los efectos perjudiciales sobre el medio ambiente. En general, los resultados sugieren que, aunque la minería es aceptada, la preocupación ambiental es elevada, y se hace urgente implementar medidas efectivas para mitigar los impactos de la actividad minera en la región.

Tabla 9.

Relación mediante Tau b de Kendall de la dimensión Percepción, aceptación y regulación local de la variable explotación del oro aluvial y la variable Contaminación ambiental del distrito de Sañayca

Dimensión	Valor	Contaminación ambiental
Percepción, aceptación y regulación local	Tau b de Kendall	0.286
	t	3.37
	P valor	<0.001

Nota. Elaboración propia

La Tabla (9) muestra el valor de Tau b de Kendall entre la dimensión de Percepción, aceptación y regulación local de la explotación del oro aluvial y la variable de Contaminación ambiental en el distrito de Sañayca es 0.286, lo que indica una relación moderada y positiva entre ambas variables. Este valor sugiere que, a medida que aumenta la aceptación y regulación local de la explotación minera, también tiende a aumentar la percepción de la contaminación ambiental.

El valor t = 3.37 y el p-valor < 0.001 son estadísticamente significativos, lo que refuerza la validez de la relación observada. El p-valor muy bajo indica que la probabilidad de que esta relación ocurra por azar es extremadamente baja, lo que hace que los resultados sean altamente confiables. En resumen, hay una asociación significativa entre la aceptación local de la explotación minera y la percepción de la contaminación ambiental, lo que podría reflejar que las comunidades locales, al aceptar la minería, también reconocen los impactos negativos ambientales asociados a esta actividad.

4.1.1. Relación del Beneficios socioeconómicos de la explotación del oro aluvial y la contaminación ambiental del distrito de Sañayca.

Tabla 10.

Frecuencia de respuestas de la muestra a las preguntas respecto a la dimensión Beneficios socioeconómicos de la explotación del oro aluvial del distrito de Sañayca – Aymaráes

Pregunta	Detalle	Respuesta	Frecuencia (u)	Porcentaje (%)
P6	¿La explotación de Lavaderos de oro trae ocupación para los comuneros de Sañayca?			
		Si	102	80.95
		No	24	19.05
P11	¿La explotación de oro trae ocupación a los comuneros del Distrito?			
		Si	84	66.67
		No	42	33.33
P13	¿Crees trabajando en la explotación, mejorar condiciones económicas?			
		Si	108	85.71
		No	18	14.29
P15	¿La explotación de oro tiene ventajas desventajas económicas?			
		Si	114	90.48
		No	12	9.52
P16	¿Beneficiará a las Comunidades la explotación de lavaderos de oro?			
		Si	36	28.57
		No	90	71.43
P23	¿El acceso de carretera a los lugares de explotación favorece a las Comunidades?			
		Si	108	85.71
		No	18	14.29
P25	¿Los comuneros de las comunidades trabajan en lavaderos de oro?			
		Si	78	61.90
		No	48	38.10
P29	¿Usted sabe cuántos granos se puede obtener por m³ de de material aluvial?			
		Si	48	38.10
		No	78	61.90
P30	¿Usted sabe cuánto es el valor de un grano de oro estos días?			
		Si	24	19.05
		No	102	80.95

Nota. Elaboración propia

La Tabla (10) y Figura (2) presentan en primer lugar, la mayoría de los encuestados, un 80.95%, considera que la explotación de lavaderos de oro genera ocupación para los comuneros de Sañayca, lo que refleja un impacto positivo en términos de empleo local. Sin embargo, un 19.05% de los encuestados opina que no trae ocupación, lo que podría indicar que no todos los miembros de la comunidad se benefician directamente de esta actividad, posiblemente debido a barreras de acceso o falta de empleos suficientes.

En cuanto a los beneficios económicos derivados del trabajo en la minería, un 85.71% de los encuestados cree que trabajar en la explotación minera mejora las condiciones económicas de los comuneros. Este dato sugiere que, en general, los habitantes de Sañayca consideran que la minería es una Nota importante de ingresos que podría mejorar su calidad de vida. Por otro lado, un 14.29% considera que no existe una mejora económica asociada con el trabajo minero, lo que podría reflejar la existencia de limitaciones o desigualdades en los beneficios obtenidos.

Respecto a la percepción de las ventajas y desventajas económicas de la minería, un 90.48% de los encuestados reconoce que la explotación de oro tiene tanto ventajas como desventajas económicas. Este dato sugiere que, si bien la minería puede generar ingresos, también hay conciencia de los posibles efectos negativos, como los impactos ambientales o la dependencia de una actividad extractiva que no siempre garantiza beneficios a largo plazo.

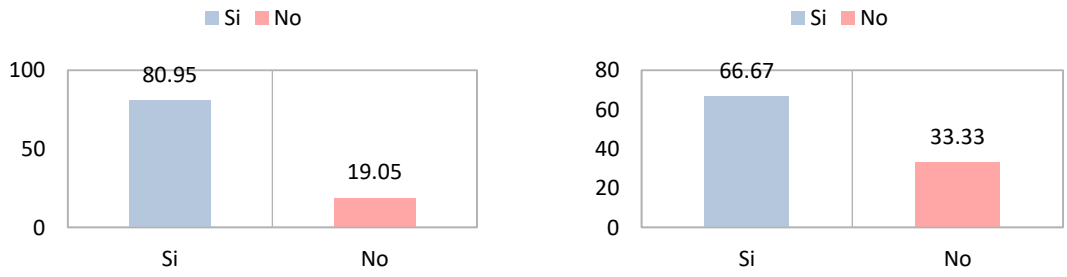
Por otro lado, un 71.43% de los encuestados cree que la explotación de lavaderos de oro no beneficiará a las comunidades, lo que podría indicar que, a pesar de los beneficios económicos inmediatos, la comunidad no percibe mejoras a largo plazo en términos de desarrollo sostenible. Esta percepción podría estar relacionada con la falta de inversiones en proyectos comunitarios o de infraestructura que trasciendan la actividad minera misma.

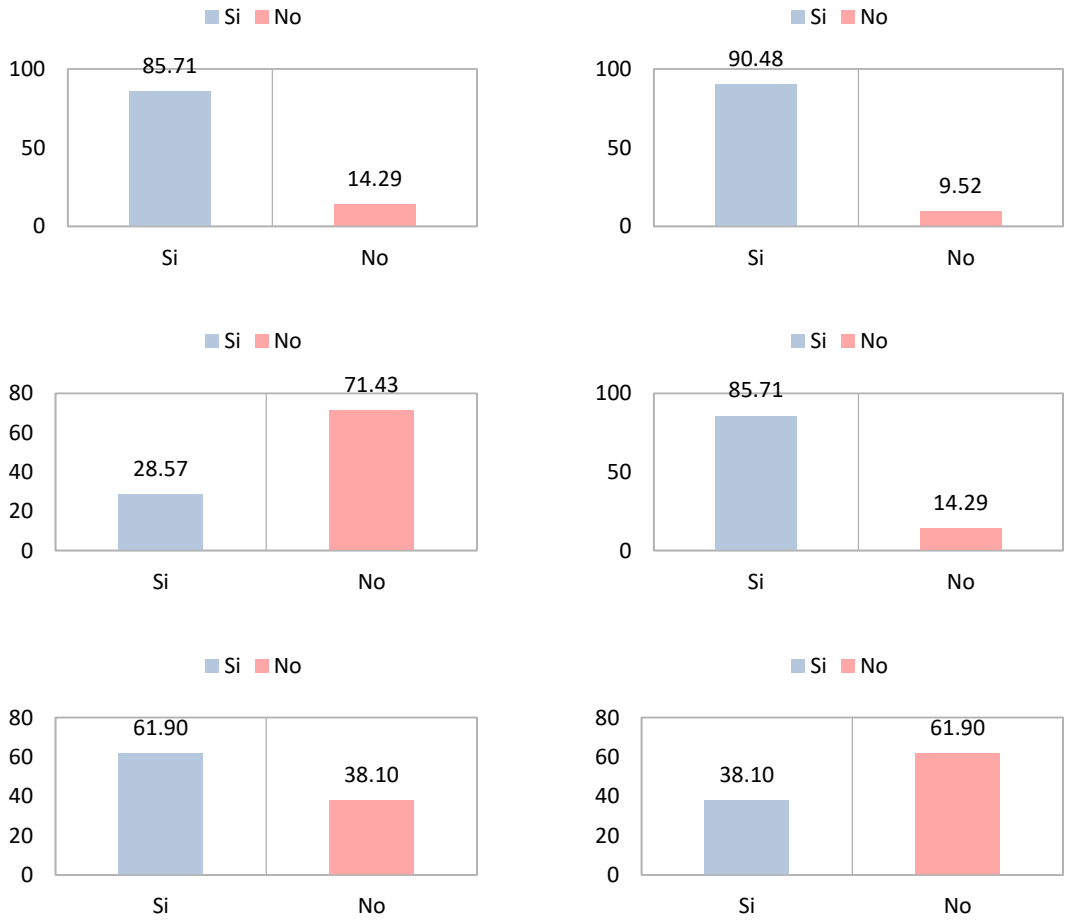
En cuanto al acceso a carreteras hacia los lugares de explotación, un 85.71% de los encuestados considera que este acceso favorece a las comunidades, lo que sugiere que la

minería también tiene efectos indirectos positivos, como la mejora en la infraestructura vial, lo cual facilita la comunicación y el transporte para otras actividades económicas. Respecto al trabajo en los lavaderos de oro, un 61.90% de los encuestados afirma que los comuneros trabajan en estos lavaderos, lo que indica que una proporción significativa de la población local está involucrada directamente en la actividad minera, mientras que un 38.10% no lo está, lo que podría reflejar que ciertos grupos dentro de la comunidad no tienen acceso o prefieren no participar en esta actividad. En términos de conocimiento específico sobre la actividad minera, un 61.90% de los encuestados no sabe cuántos granos de oro se pueden obtener por metro cúbico de material aluvial, lo que indica una falta de información detallada sobre los rendimientos de la actividad minera. Este desconocimiento podría sugerir que los comuneros no están completamente informados sobre la rentabilidad de la minería, lo que podría afectar su capacidad para tomar decisiones informadas sobre su involucramiento en esta actividad. Finalmente, un 80.95% de los encuestados no sabe cuánto es el valor de un grano de oro en la actualidad, lo que refleja una brecha significativa en el conocimiento sobre los aspectos económicos de la minería, lo cual podría indicar una falta de educación financiera o de transparencia en los mercados locales de oro.

Figura 2.

Representación gráfica de la frecuencia de respuestas a las preguntas de la dimensión Beneficios socioeconómicos de la explotación del oro aluvial del distrito de Sañayca – Aymaráes





Nota. Elaboración propia

Tabla 11.

Tabla de contingencia de la dimensión Beneficios socioeconómicos de la variable explotación del oro aluvial y la variable Contaminación ambiental del distrito de Sañayca

Beneficios socioeconómicos		Contaminación ambiental			Total
		Inadecuado	Regular	Adecuado	
Bajo	Observado	48	0	0	48
	% del total	38.1%	0.0%	0.0%	38.1%
Regular	Observado	54	0	0	54
	% del total	42.9%	0.0%	0.0%	42.9%
Alto	Observado	0	12	12	24
	% del total	0.0%	9.5%	9.5%	19.0%
Total	Observado	102	12	12	126
	% del total	81.0%	9.5%	9.5%	100.0%

Nota. Elaboración propia

La Tabla (11) revela la relación entre los beneficios socioeconómicos de la explotación de oro aluvial y la percepción de la contaminación ambiental en Sañayca. Un 38.1% de los encuestados que consideran bajos los beneficios socioeconómicos también perciben la contaminación ambiental como inadecuada, lo que podría indicar que, a pesar de los posibles beneficios económicos limitados, hay una preocupación significativa por los efectos negativos de la minería sobre el medio ambiente. De manera similar, un 42.9% de los que perciben los beneficios socioeconómicos como regulares también consideran que la contaminación es inadecuada, reflejando una preocupación ambiental persistente. Por otro lado, los beneficios altos son reportados por solo el 19.0% de los encuestados, y de este grupo, un 9.5% considera que el impacto ambiental es regular, mientras que otro 9.5% lo percibe como adecuado. Este grupo parece ser más optimista sobre los beneficios de la minería, aunque sigue reconociendo algunos efectos negativos de la explotación en el medio ambiente. En general, los resultados indican que la percepción de los beneficios socioeconómicos no está directamente relacionada con la percepción positiva de los impactos ambientales. A pesar de que algunos consideran que la minería ofrece beneficios económicos, la mayoría ve los efectos ambientales como inadecuados, sugiriendo una necesidad urgente de equilibrar los beneficios económicos con estrategias efectivas para mitigar la contaminación y promover la sostenibilidad ambiental.

Tabla 12.

Relación mediante Tau b de Kendall de la dimensión Beneficios socioeconómicos de la variable explotación del oro aluvial y la variable Contaminación ambiental del distrito de Sañayca

Dimensión	Valor	Contaminación ambiental
Beneficios socioeconómicos	Tau b de Kendall	0.677
	t	8.16

	P valor	<0.001

Nota. Elaboración propia

La Tabla (12) muestra El valor de Tau b de Kendall entre la dimensión de Beneficios socioeconómicos de la explotación del oro aluvial y la variable de Contaminación ambiental en el distrito de Sañayca es 0.677, lo que indica una relación fuerte y positiva entre ambas variables. Este valor sugiere que, a medida que se perciben más beneficios socioeconómicos derivados de la explotación minera, también aumenta la percepción de la contaminación ambiental. El valor t = 8.16 y el p-valor < 0.001 son estadísticamente significativos, lo que confirma que la relación observada no es producto del azar. El p-valor extremadamente bajo subraya que el hallazgo es robusto y confiable. En términos prácticos, esto sugiere que, aunque los beneficios socioeconómicos de la minería pueden ser valorados positivamente por las comunidades, estos beneficios también parecen estar acompañados por un aumento en la percepción de los impactos ambientales negativos. Este resultado resalta la dualidad inherente a la explotación del oro aluvial, en la que los beneficios inmediatos, como el empleo y el ingreso económico, pueden estar ligados a la degradación ambiental, lo que refleja una tensión entre el desarrollo económico y la sostenibilidad ambiental en la región.

4.1.1. Relación de la Explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa y el Impacto ambiental negativo (suelo, agua, flora, fauna) del distrito de Sañayca.

Tabla 13.

Frecuencia de respuestas de la muestra a las preguntas respecto a la dimensión Impacto ambiental negativo (suelo, agua, flora, fauna) de la variable Contaminación ambiental del distrito de Sañayca – Aymaráes

Pregunta	Detalle	Respuesta	Frecuencia (u)	Porcentaje (%)
P4	¿Causara problemas a los pastizales la explotación de lavadero de oro?			
		Si	120	95.24
		No	6	4.76
P7	¿Perjudicará la ganadería la explotación de oro aluvial?			
		Si	114	90.48
		No	12	9.52
P8	¿La explotación de oro aluvial deteriora el suelo y pastizales?			
		Si	114	90.48
		No	12	9.52
P9	¿Perturbación de fauna por el ruido de maquinaria de trabajo de explotación?			
		Si	102	80.95
		No	24	19.05
P18	¿Qué piensas la explotación de lavaderos de oro deteriora el suelo?			
		Si	108	85.71
		No	18	14.29
P24	¿Perdida de tierra arable y material orgánico por la explotación?			
		Si	114	90.48
		No	12	9.52
P26	¿La explotación produce turbidez al rio perjudica al ecosistema?			
		Si	108	85.71
		No	18	14.29
P27	¿La contaminación de los ríos por la explotación perjudica a la agricultura y ganadería?			
		Si	114	90.48
		No	12	9.52
P28	¿Afecta los rendimientos agrícolas la explotación de oro aluvial?			
		Si	114	90.48
		No	12	9.52

Nota. Elaboración propia

La Tabla (13) y Figura (3) presentan en primer lugar, un 95.24% de los encuestados considera que la explotación de los lavaderos de oro causará problemas a los pastizales. Este dato resalta una preocupación significativa respecto al daño a los ecosistemas de pastizales, que son fundamentales para la ganadería local. Solo un 4.76% no está de acuerdo con esta afirmación, lo que sugiere que la gran mayoría percibe que la minería está afectando negativamente este recurso natural.

En cuanto a la ganadería, un 90.48% de los encuestados está convencido de que la explotación de oro aluvial perjudica esta actividad, que es una Nota clave de ingresos y sustento para las comunidades. Este alto porcentaje refleja la percepción de que la minería está interfiriendo con los pastizales y el hábitat necesario para el ganado, lo que afecta la productividad ganadera.

Además, el 90.48% también considera que la explotación de oro aluvial deteriora tanto el suelo como los pastizales. Esto pone de manifiesto la preocupación por la degradación del suelo, un recurso crucial para la agricultura y la ganadería. La minería de oro, al alterar el terreno, puede provocar la erosión del suelo y la pérdida de su fertilidad, lo que afectaría directamente los medios de vida de los habitantes locales.

El 80.95% de los encuestados cree que la perturbación de la fauna causada por el ruido de las maquinarias de la minería es otro impacto significativo. Este resultado señala que la fauna local, tanto terrestre como acuática, está siendo alterada por la actividad minera, lo que podría contribuir a la disminución de especies o al desplazamiento de animales debido al ruido y las vibraciones de las máquinas.

En relación con el deterioro del suelo, un 85.71% de los encuestados opina que la explotación de los lavaderos de oro está contribuyendo a este problema, lo que refuerza la preocupación sobre los efectos a largo plazo de la minería sobre la calidad del suelo. La pérdida de tierra arable y material orgánico es una consecuencia directa de la extracción

minera, que altera las características del terreno y puede afectar la capacidad de este para soportar cultivos agrícolas en el futuro.

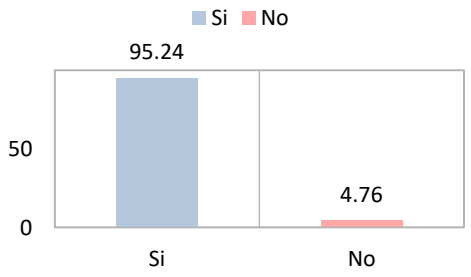
En cuanto al agua y su impacto en el ecosistema, un 85.71% considera que la minería produce turbidez en los ríos, lo que perjudica el ecosistema acuático. La contaminación del agua es otro impacto evidente de la minería aluvial, y esto afecta no solo a la fauna acuática, sino también a las comunidades que dependen del agua para consumo, agricultura y ganadería.

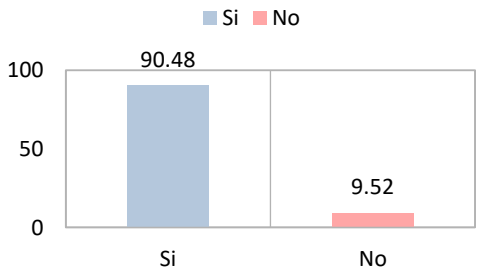
Un dato importante es que el 90.48% de los encuestados está de acuerdo en que la contaminación de los ríos derivada de la minería afecta negativamente a la agricultura y la ganadería. La alteración de la calidad del agua puede dañar los cultivos y afectar a los animales, especialmente si el agua utilizada en las actividades agrícolas o ganaderas se contamina con metales pesados o sedimentos provenientes de la minería.

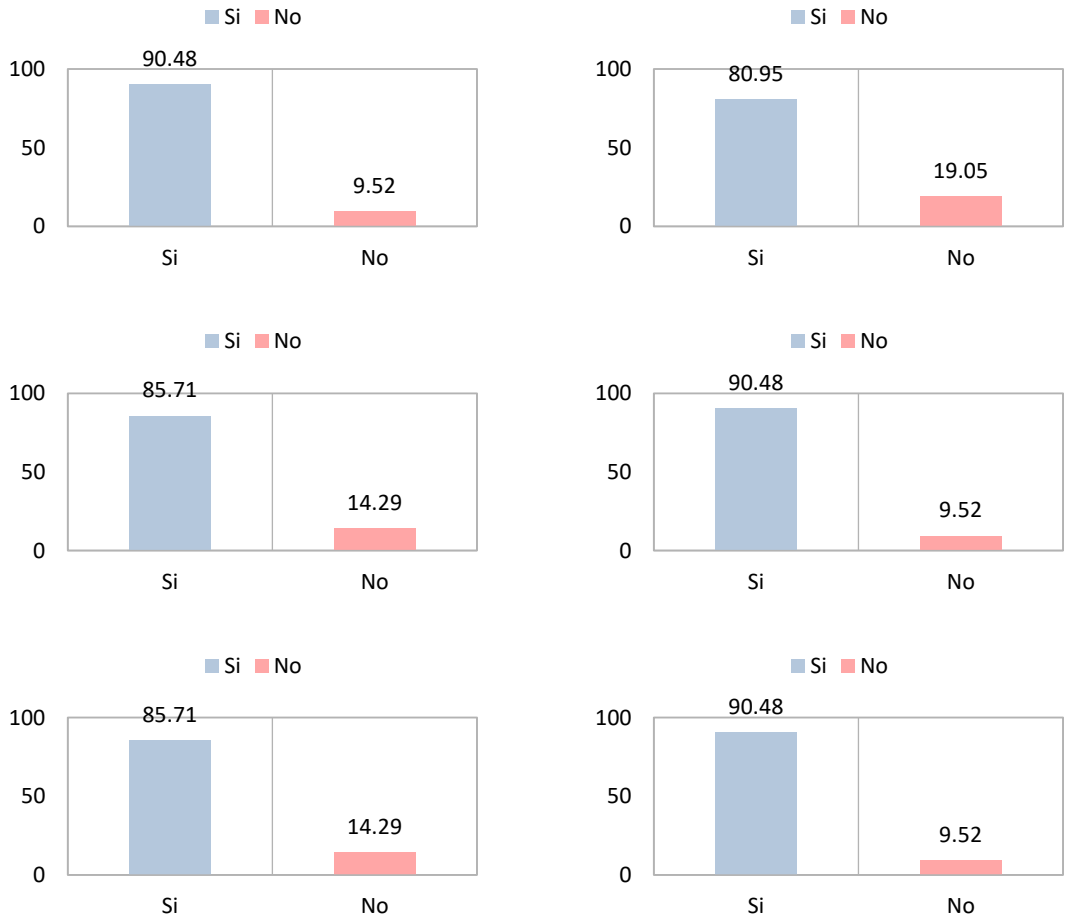
Finalmente, el 90.48% de los encuestados también considera que la explotación de oro aluvial afecta los rendimientos agrícolas. Esto refleja un impacto directo en la productividad agrícola, ya que los suelos contaminados o alterados por la minería pierden su capacidad para producir alimentos de manera eficiente.

Figura 3.

Representación gráfica de la frecuencia de respuestas a las preguntas de la dimensión Impacto ambiental negativo (suelo, agua, flora, fauna) de la variable Contaminación ambiental del distrito de Sañayca – Aymaráes







Nota. Elaboración propia

Tabla 14.

Tabla de contingencia de la variable Explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa y la dimensión Impacto ambiental negativo (suelo, agua, flora, fauna) de la variable Contaminación ambiental de distrito de Sañayca

Explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa		Impacto ambiental negativo (suelo, agua, flora, fauna)			Total
		Inadecuado	Regular	Adecuado	
Bajo	Observado	36	0	0	36
	% del total	28.6%	0.0%	0.0%	28.6%
Regular	Observado	54	0	0	54
	% del total	42.9%	0.0%	0.0%	42.9%
Alto	Observado	18	6	12	36
	% del total	14.3%	4.8%	9.5%	28.6%
Total	Observado	108	6	12	126
	% del total	85.7%	4.8%	9.5%	100.0%

Nota. Elaboración propia

La Tabla (14) presenta la relación entre la explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa y el impacto ambiental negativo (suelo, agua, flora, fauna) en Sañayca. Los resultados indican que la mayoría de los encuestados que consideran que la explotación minera es baja (28.6% del total) también perciben el impacto ambiental como inadecuado, sugiriendo que, a pesar de la baja explotación, los efectos negativos en el medio ambiente son aún reconocidos. De igual manera, el 42.9% de quienes perciben la explotación minera como regular también consideran que el impacto ambiental es inadecuado, lo que refleja una visión consistente de la preocupación ambiental en la comunidad, independientemente del nivel de explotación. Por otro lado, el grupo que percibe la explotación minera como alta (28.6% del total) tiene una distribución más variada en cuanto a la percepción del impacto ambiental. Mientras que 14.3% de este grupo considera que el impacto ambiental es inadecuado, un 4.8% lo ve como regular, y el 9.5% lo considera adecuado. Esto sugiere que algunas personas que aceptan una alta explotación minera podrían tener una percepción menos negativa sobre los efectos ambientales, posiblemente debido a la compensación económica que perciben o una confianza en las medidas de control implementadas. En general, la Tabla indica que la mayoría de los encuestados, independientemente de su postura sobre la explotación minera, perciben el impacto ambiental como inadecuado, lo que resalta una preocupación generalizada por los efectos de la minería sobre el medio ambiente, en particular sobre el suelo, agua, flora y fauna en Sañayca.

Tabla 15.

Relación mediante Tau b de Kendall de la variable Explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa y la dimensión Impacto ambiental negativo (suelo, agua, flora, fauna) de la variable Contaminación ambiental de distrito de Sañayca

Dimensión	Valor	Impacto ambiental negativo (suelo, agua, flora, fauna)
	Tau b de Kendall	0.501

Explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa	t	6.02
	P valor	<0.001

Nota. Elaboración propia

La Tabla (15) muestra el valor de Tau b de Kendall entre la explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa y la dimensión de Impacto ambiental negativo (suelo, agua, flora, fauna) de la contaminación ambiental en el distrito de Sañayca es 0.501, lo que indica una relación moderada a fuerte y positiva entre ambas variables. Este resultado sugiere que, a medida que aumenta la actividad minera en Huayllaripa, también se perciben mayores impactos negativos sobre el ambiente, como el deterioro del suelo, la contaminación de las aguas y la afectación a la flora y fauna locales.

El valor t = 6.02 y el p-valor < 0.001 son estadísticamente significativos, lo que refuerza la robustez y fiabilidad del hallazgo. El p-valor extremadamente bajo indica que la probabilidad de que esta relación se deba al azar es prácticamente nula, consolidando la evidencia de una conexión real entre la explotación minera y el impacto ambiental en la zona.

En resumen, la relación positiva entre la explotación minera y el impacto ambiental negativo resalta la responsabilidad ambiental que debería ser considerada al momento de evaluar los beneficios de la minería. A pesar de los beneficios económicos que puede traer la explotación minera, este hallazgo subraya la necesidad urgente de implementar estrategias de mitigación de los efectos ambientales negativos asociados a la actividad minera en la región de Huayllaripa.

4.1.2. Relación de la explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa y el Control ambiental, remediación y tratamiento de la contaminación del distrito de Sañayca.

Tabla 16.

Frecuencia de respuestas de la muestra a las preguntas respecto a la dimensión Control ambiental, remediación y tratamiento de la contaminación de la variable Contaminación ambiental del distrito de Sañayca – Aymaráes

Pregunta	Detalle	Respuesta	Frecuencia (u)	Porcentaje (%)
P14	¿Prevenir la remediación y forestación los suelos de explotación?			
		Si	84	66.67
		No	42	33.33
P20	¿Existe un adecuado control sobre la contaminación de agua y suelo?			
		Si	54	42.86
		No	72	57.14
P21	¿Aceptas la instalación de planta de tratamiento mecanizado de oro?			
		Si	18	14.29
		No	108	85.71
P22	¿Realizar análisis de contaminación de suelo, agua cerca de la mina?			
		Si	114	90.48
		No	12	9.52

Nota. Elaboración propia

La Tabla (16) y Figura (4) presentan en relación con la remediación y forestación de los suelos afectados por la explotación minera, un 66.67% de los encuestados está a favor de estas prácticas, lo que refleja un apoyo significativo hacia las iniciativas que buscan restaurar el equilibrio ecológico en las áreas explotadas. Sin embargo, un 33.33% de los participantes no considera que sea una medida viable, lo que podría señalar una falta de confianza en la efectividad o en la implementación de estos procesos en la región. Respecto al control sobre la contaminación del agua y el suelo, los resultados muestran una clara preocupación: solo un 42.86% de los encuestados considera que existe un control adecuado, mientras que un

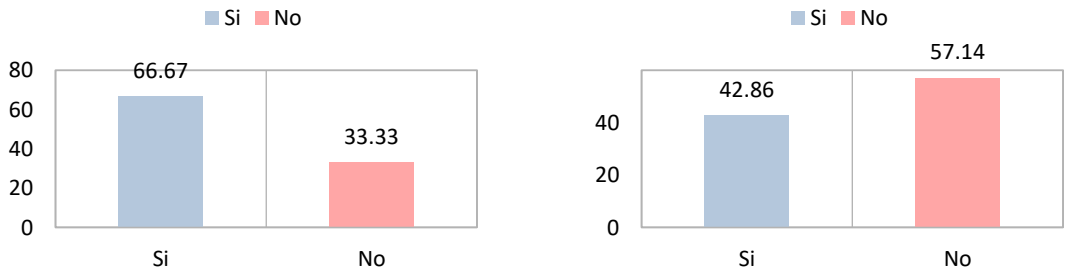
57.14% opina lo contrario, lo que indica una percepción negativa sobre la capacidad de las autoridades o empresas responsables para gestionar adecuadamente la contaminación derivada de la minería. Este dato subraya la necesidad de mejorar la supervisión y las acciones preventivas en relación con los impactos ambientales de la minería.

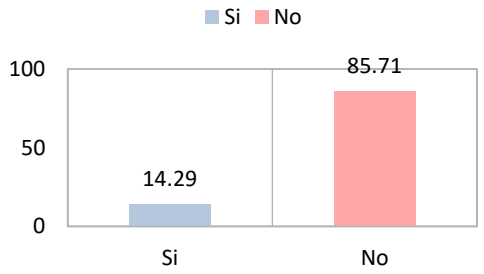
En cuanto a la instalación de plantas de tratamiento mecanizado de oro, la mayoría de los encuestados (85.71%) se opone a esta propuesta. Esto podría reflejar preocupaciones sobre la efectividad de este tipo de tecnología, posibles impactos negativos adicionales o el temor a que las plantas no se operen correctamente o no mitiguen adecuadamente la contaminación generada. Solo un 14.29% está a favor, lo que sugiere que la comunidad tiene dudas sobre la viabilidad de las soluciones tecnológicas propuestas.

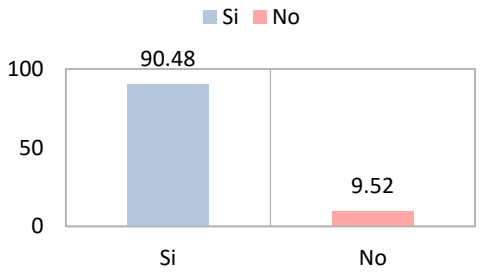
Finalmente, en relación con la realización de análisis de contaminación en el suelo y el agua cerca de las minas, un 90.48% de los encuestados apoya la idea de realizar estos estudios. Este alto porcentaje refleja un fuerte interés en conocer los niveles de contaminación y en tomar medidas para proteger los recursos naturales. Solo un 9.52% no está de acuerdo con esta iniciativa, lo que podría indicar una falta de información o desconocimiento sobre la importancia de estos análisis.

Figura 4.

Representación gráfica de la frecuencia de respuestas a las preguntas de la dimensión Control ambiental, remediación y tratamiento de la contaminación de la variable Contaminación ambiental del distrito de Sañayca – Aymaráes







Nota. Elaboración propia

Tabla 17.

Tabla de contingencia de la variable Explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa y la dimensión Control ambiental, remediación y tratamiento de la variable Contaminación ambiental de distrito de Sañayca

Explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa		Control ambiental, remediación y tratamiento			Total
		Inadecuado	Regular	Adecuado	
Bajo	Observado	18	18	0	36
	% del total	14.3%	14.3%	0.0%	28.6%
Regular	Observado	0	48	6	54
	% del total	0.0%	38.1%	4.8%	42.9%
Alto	Observado	0	0	36	36
	% del total	0.0%	0.0%	28.6%	28.6%
Total	Observado	18	66	42	126
	% del total	14.3%	52.4%	33.3%	100.0%

Nota. Elaboración propia

La Tabla (17) presenta la relación entre la explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa y el control ambiental, remediación y tratamiento de la contaminación en el distrito de Sañayca. Los datos indican que un 28.6% de los encuestados que perciben una baja explotación minera (14.3% en cada caso para control ambiental inadecuado y regular) no creen que haya medidas eficaces para el control y la remediación de los impactos ambientales. Esto refleja una percepción de deficiencias en el manejo ambiental en áreas de baja explotación. En contraste, los que ven la explotación minera como regular (42.9% del total) consideran que las medidas de control son regulares (38.1%) o adecuadas (4.8%), lo que sugiere que en estas áreas podría haber algunos esfuerzos de remediación, aunque aún

se reconocen como insuficientes. Finalmente, el 28.6% que percibe una alta explotación minera considera que las medidas de control son adecuadas (28.6%), lo que refleja una percepción más positiva en cuanto a la implementación de estrategias de remediación, probablemente debido a la mayor atención o recursos dirigidos hacia las áreas de alta actividad minera. En general, la mayoría de los encuestados percibe los esfuerzos de control ambiental como insuficientes o regulares, lo que indica una necesidad de fortalecer las políticas y acciones de remediación para mitigar el impacto ambiental en Sañayca, especialmente en las áreas de baja explotación minera, donde la falta de medidas adecuadas podría ser más pronunciada.

Tabla 18.

Relación mediante Tau b de Kendall de la variable Explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa y la dimensión Control ambiental, remediación y tratamiento de la variable Contaminación ambiental de distrito de Sañayca

Dimensión	Valor	Control ambiental, remediación y tratamiento
Explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa	Tau b de Kendall	0.830
	t	10.3
	P valor	<0.001

Nota. Elaboración propia

La Tabla (18) muestra El valor de Tau b de Kendall entre la explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa y la dimensión de Control ambiental, remediación y tratamiento de la contaminación ambiental en el distrito de Sañayca es 0.830, lo que indica una relación muy fuerte y positiva entre ambas variables. Este resultado sugiere que, a medida que se incrementa la explotación minera, también aumenta la percepción de la necesidad de mejorar el control ambiental y las acciones de remediación y tratamiento de la contaminación generada. El valor t = 10.3 y el p-valor < 0.001 son altamente significativos, lo que demuestra que la relación observada es estadísticamente confiable y no es producto del azar. Este valor

de p extremadamente bajo reafirma que la explotación minera está fuertemente relacionada con la percepción sobre la necesidad de gestión ambiental en la región. Este hallazgo resalta la urgente necesidad de aplicar medidas de control ambiental y remediación frente a los impactos negativos derivados de la minería, dado que los efectos de la explotación del oro parecen estar indisolublemente vinculados a la necesidad de intervención ambiental. La fuerte correlación sugiere que, a mayor explotación minera, existe una creciente conciencia y exigencia sobre la implementación de estrategias de remediación y control de la contaminación. Esto subraya la importancia de abordar de manera efectiva los riesgos ambientales que genera la actividad minera, a fin de mitigar sus impactos y proteger los recursos naturales de la región.

4.1.3. Evaluar el nivel de relación de la Explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa y la Contaminación ambiental del distrito de Sañayca, provincia de Aymaraes, 2021 – 2023.

Tabla 19.

Tabla de contingencia de la variable Explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa y la variable Contaminación ambiental de distrito de Sañayca

Explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa		Contaminación ambiental del distrito de Sañayca			Total
		Inadecuado	Regular	Adecuado	
Bajo	Observado	36	0	0	36
	% del total	28.6%	0.0%	0.0%	28.6%
Regular	Observado	54	0	0	54
	% del total	42.9%	0.0%	0.0%	42.9%
Alto	Observado	12	12	12	36
	% del total	9.5%	9.5%	9.5%	28.6%
Total	Observado	102	12	12	126
	% del total	81.0%	9.5%	9.5%	100.0%

Nota. Elaboración propia

La Tabla (19) muestra la relación entre el nivel de explotación minera del oro aluvial en Huayllaripa (bajo, regular, alto) y el nivel de contaminación ambiental en el distrito de

Sañayca (inadecuado, regular, adecuado), basada en 126 observaciones. El análisis revela patrones claros entre ambas variables. Cuando la explotación minera es "baja", se observa que los 36 casos (28.6% del total) se asocian exclusivamente con una contaminación ambiental "inadecuada". Esto sugiere que, a menor actividad minera, la contaminación sigue siendo significativa, posiblemente por efectos residuales o falta de medidas efectivas. En el nivel "regular" de explotación minera, las 54 observaciones (42.9% del total) también se concentran en una contaminación "inadecuada". Esto indica que un nivel intermedio de actividad no mejora las condiciones ambientales y mantiene un impacto negativo predominante. Por otro lado, cuando la explotación minera es "alta", las 36 observaciones (28.6% del total) se distribuyen equitativamente: 12 casos (9.5%) en "inadecuado", 12 (9.5%) en "regular" y 12 (9.5%) en "adecuado". Esto podría implicar que una mayor actividad minera se relaciona con cierta variabilidad en los niveles de contaminación, posiblemente debido a diferencias en prácticas o controles aplicados.

En total, el 81% de los casos (102 observaciones) presentan una contaminación "inadecuada", mientras que solo el 9.5% (12 casos) se clasifican como "regular" y otro 9.5% como "adecuado". Esto refleja que, independientemente del nivel de explotación minera, la contaminación ambiental en Sañayca tiende a ser mayormente negativa, con excepciones limitadas en el nivel "alto" de minería.

Tabla 20.

Relación mediante Tau b de Kendall de la variable Explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa y la dimensión Impacto ambiental negativo (suelo, agua, flora, fauna) de la variable Contaminación ambiental de distrito de Sañayca. del distrito de Sañaya

Dimensión	Valor	Contaminación ambiental del distrito de Sañayca
Explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa	Tau b de Kendall	0.589
	t	7.13
	P valor	<0.001

Nota. Elaboración propia

La Tabla (20) muestra el valor de Tau b de Kendall entre la explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa y la dimensión de impacto ambiental negativo (suelo, agua, flora, fauna) en el distrito de Sañayca es 0.589, lo que indica una relación moderadamente fuerte y positiva entre ambas variables. Este resultado implica que a medida que aumenta la explotación minera, también se incrementan los impactos negativos sobre los recursos naturales del distrito, incluyendo el suelo, el agua, la flora y la fauna. El valor $t = 7.13$ y el p-valor < 0.001 son altamente significativos, lo que confirma que la relación observada es estadísticamente robusta y no es producto del azar. El p-valor extremadamente bajo sugiere que la asociación entre la minería y los impactos ambientales negativos es muy confiable. Este hallazgo refuerza la idea de que la actividad minera de oro aluvial tiene efectos ambientales notables en el suelo, agua, flora y fauna de la región, y que estos impactos están estrechamente ligados a la intensificación de la explotación minera. A medida que aumenta la explotación, también lo hace el daño al medio ambiente, lo que subraya la necesidad urgente de tomar medidas de mitigación para proteger estos recursos naturales y minimizar los efectos adversos de la minería. La relación moderadamente fuerte sugiere que existe un vínculo claro entre el crecimiento de la explotación minera y el empeoramiento de las condiciones ambientales en el distrito, lo cual debe ser gestionado adecuadamente.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1 Sustentación consistente y coherente de propuesta

La propuesta de intervención en este estudio se basa en la necesidad urgente de mitigar los impactos negativos de la explotación minera del oro aluvial en el distrito de Sañayca, los cuales afectan gravemente los recursos naturales y la salud de las comunidades. La implementación de un sistema de gestión ambiental es crucial para monitorear de manera constante la calidad del agua y el suelo en las áreas de explotación, permitiendo detectar y reducir la contaminación. Además, es fundamental promover prácticas mineras responsables, tales como el uso de tecnologías limpias, y proporcionar capacitaciones a los mineros sobre estas tecnologías para evitar la contaminación adicional y mejorar las condiciones laborales. La remediación de los suelos contaminados debe ser otra prioridad, a través de programas de reforestación y restauración ecológica, los cuales no solo ayudarán a restaurar los ecosistemas, sino que también podrán recuperar tierras productivas para las actividades agrícolas locales, además, la diversificación económica debe ser fomentada para reducir la dependencia exclusiva de la minería. Esto incluye el impulso a actividades agrícolas sostenibles y el desarrollo de un modelo de turismo ecológico que aproveche la riqueza natural del distrito, generando ingresos adicionales y promoviendo la conservación. La propuesta también destaca la necesidad de fortalecer las capacidades de las autoridades locales para regular y monitorear las actividades mineras, garantizando la implementación de un marco normativo que controle la minería ilegal y promueva la minería responsable

5.2 Sustentación y descripción de hallazgos relevantes

Los hallazgos más relevantes de la investigación muestran una fuerte relación entre la explotación minera del oro aluvial y la contaminación ambiental en el distrito de Sañayca, particularmente en los suelos, agua, flora y fauna. Los resultados del estudio revelaron una correlación moderada a fuerte (Tau b = 0.589) entre la minería y la contaminación ambiental, lo que sugiere que la actividad minera contribuye significativamente a la degradación de los recursos naturales en la zona. Además, se observó una relación positiva moderada entre la percepción y aceptación local de la minería y los niveles de contaminación (Tau b = 0.286), lo que indica que, a pesar de los beneficios socioeconómicos derivados de la minería, la falta de consenso sobre sus efectos ambientales dificulta la implementación de regulaciones más estrictas.

Otro hallazgo importante fue la fuerte correlación entre los beneficios socioeconómicos generados por la minería y el aumento de la contaminación ambiental (Tau b = 0.677). Este resultado resalta el dilema de los comuneros, quienes, a pesar de los ingresos y empleo que la minería proporciona, también enfrentan efectos negativos sobre su entorno. En cuanto al impacto ambiental, los hallazgos confirmaron que la minería tiene efectos negativos significativos sobre la calidad del agua y el suelo (Tau b = 0.501), lo que afecta tanto a la biodiversidad como a las actividades productivas locales. Finalmente, la investigación reveló una relación muy fuerte entre las actividades mineras y las medidas de control ambiental (Tau b = 0.830), sugiriendo que, aunque hay conciencia de la necesidad de control, las acciones implementadas hasta el momento no son suficientes.

5.3 Fundamentación critica comparada con las teorías existentes

Los hallazgos de esta investigación coinciden con estudios previos sobre los efectos negativos de la minería en la salud ambiental y humana, como los realizados por Lázaro (2015) y Concuera (2015) en Huamachuco, y Castro (2021) en Madre de Dios, que también

evidencian una correlación significativa entre la minería y la contaminación de cuerpos de agua. En particular, la investigación en Sañayca se alinea con los resultados obtenidos por Rodríguez (2020) y Giraldo (2017) sobre la afectación de los ecosistemas acuáticos y la calidad del suelo por la minería artesanal, sin embargo, este estudio se diferencia al no identificar el uso de mercurio de forma masiva, aunque sí se observó contaminación por sedimentos y metales pesados.

Al comparar estos hallazgos con las teorías sobre la minería responsable y el desarrollo sostenible, se confirma que, aunque la minería puede generar beneficios económicos inmediatos, su impacto a largo plazo sobre los recursos naturales es insostenible sin un control adecuado. Los resultados de la investigación respaldan la teoría del "desarrollo sostenible" de Brundtland (1987), que promueve la integración de las necesidades económicas, sociales y ambientales, y subraya la importancia de la planificación para reducir los efectos negativos de las actividades humanas sobre el medio ambiente.

5.4 Proposición de implicancias de estudio

Las implicancias del estudio son de gran relevancia tanto a nivel local como regional. A nivel local, se subraya la necesidad de fortalecer las capacidades de las autoridades para implementar un control ambiental efectivo que regule la minería del oro aluvial en Sañayca. La falta de un marco regulatorio adecuado ha permitido la proliferación de prácticas mineras informales que agravan los efectos negativos sobre el medio ambiente y la salud de la población. Las implicancias sociales incluyen la necesidad urgente de educación ambiental, ya que gran parte de la población local no está completamente informada sobre los efectos adversos de la minería y las posibles alternativas sostenibles.

A nivel regional, este estudio subraya la importancia de diseñar e implementar políticas públicas que promuevan una minería responsable, que combine los beneficios económicos con la conservación del medio ambiente. Es esencial que se fortalezcan las políticas que

fomenten la diversificación económica, promoviendo la agricultura sostenible y el turismo ecológico como alternativas a la minería. Finalmente, la investigación propone que la cooperación entre autoridades locales, comunidades y organizaciones ambientales sea clave para lograr un desarrollo sostenible que permita la explotación de los recursos naturales sin comprometer el bienestar de las generaciones futuras.

CONCLUSIONES

- En cuanto al **objetivo general** de evaluar la relación entre la explotación minera del oro aluvial de Huayllaripa y la contaminación ambiental del distrito de Sañayca, los resultados muestran una relación moderada a fuerte, con un valor de Tau b de 0.589 ($t = 7.13$, $p < 0.001$). Esto indica que la actividad minera tiene un impacto significativo en los niveles de contaminación ambiental en la zona de estudio, sugiriendo que la explotación del oro aluvial contribuye considerablemente a la degradación ambiental del distrito.
- Respecto al **primer objetivo específico**, que busca determinar la relación entre la percepción, aceptación y regulación local de la explotación minera y la contaminación ambiental, los resultados obtenidos fueron de Tau b = 0.286 ($t = 3.37$, $p < 0.001$). Este valor indica una relación positiva moderada, lo que sugiere que la percepción y regulación local sobre la minería están relacionadas de manera significativa con el nivel de contaminación ambiental. Sin embargo, se evidencian algunas disparidades en la aceptación de la actividad minera entre los diferentes actores locales, lo cual podría reflejar una falta de consenso sobre los impactos y la necesidad de regulación más estricta.
- En relación al **segundo objetivo específico**, que se centra en los beneficios socioeconómicos derivados de la explotación minera y su relación con la contaminación ambiental, los resultados fueron concluyentes, mostrando una fuerte correlación positiva (Tau b = 0.677, $t = 8.16$, $p < 0.001$). Esto señala que los beneficios económicos generados por la minería están estrechamente vinculados a la intensificación de la contaminación ambiental. A pesar de los ingresos que la minería aporta a la comunidad, los efectos negativos sobre el medio ambiente son significativos, lo que resalta la necesidad de implementar prácticas sostenibles que

minimicen el impacto ambiental mientras se aprovechan los beneficios socioeconómicos.

- En cuanto al **tercer objetivo específico**, que evalúa el impacto ambiental negativo sobre el suelo, agua, flora y fauna, el análisis mostró una relación moderada significativa con un valor de Tau b de 0.501 ($t = 6.02$, $p < 0.001$). Este resultado indica que la explotación minera tiene efectos negativos notables en estos componentes del ecosistema, afectando principalmente la calidad del agua y el suelo, y alterando la biodiversidad local. Estos hallazgos subrayan la necesidad de adoptar medidas de conservación ambiental para mitigar estos impactos.
- Por último, en relación al **cuarto objetivo específico**, que aborda la relación entre la explotación minera y el control ambiental, remediación y tratamiento de la contaminación, los resultados fueron contundentes, con un valor de Tau b de 0.830 ($t = 10.3$, $p < 0.001$). Este alto valor refleja una relación fuerte y positiva, lo que sugiere que las actividades mineras y las acciones de control ambiental están estrechamente interrelacionadas. Sin embargo, los resultados también sugieren que, aunque existe una conciencia sobre la necesidad de remediación, las medidas adoptadas aún no son suficientes para mitigar los efectos de la minería sobre el medio ambiente, lo que resalta la necesidad de reforzar las estrategias de remediación y control ambiental en la zona.

RECOMENDACIONES

- **Fortalecer la regulación y fiscalización ambiental:** A partir de la relación entre la percepción, aceptación y regulación local de la minería con la contaminación ambiental, se recomienda reforzar las políticas públicas que regulen la actividad minera en Sañayca. Esto implica implementar normas estrictas para controlar la minería informal e ilegal, promoviendo un uso responsable de los recursos naturales. Es fundamental incentivar la formalización de las minas y capacitar a los mineros en prácticas más sostenibles.
- **Promover tecnologías limpias y prácticas sostenibles:** La minería del oro aluvial está estrechamente vinculada a la contaminación, especialmente en relación con los beneficios socioeconómicos. Por ello, se recomienda incentivar el uso de tecnologías de extracción menos contaminantes, como la reducción del uso de mercurio. Además, se debe fomentar la minería responsable mediante la educación ambiental para sensibilizar a la población sobre la importancia de técnicas de explotación sostenibles.
- **Desarrollar programas de restauración ecológica y tratamiento de aguas contaminadas:** Dada la relación significativa entre la minería y el impacto ambiental negativo sobre suelo, agua, flora y fauna, es crucial implementar programas de restauración ecológica. Esto incluye rehabilitar suelos contaminados, restaurar la biodiversidad y limpiar las Notas de agua afectadas. Asimismo, la construcción de plantas de tratamiento de aguas y procesos de remediación ambiental deben ser prioritarios en la región.
- **Fomentar la investigación y el monitoreo ambiental:** Es esencial establecer un sistema de monitoreo ambiental constante, dado el vínculo entre la explotación minera y la necesidad de control ambiental. Se recomienda realizar investigaciones periódicas para medir los efectos de la minería en el medio ambiente, lo que permitirá ajustar

políticas públicas y mejorar las estrategias de control y remediación a medida que se desarrollan nuevas evidencias.

- **Involucrar a la comunidad y promover la educación ambiental:** La participación comunitaria es clave para abordar los problemas ambientales relacionados con la minería. Se debe fortalecer la participación de las comunidades locales en la toma de decisiones, brindando educación sobre los riesgos de la minería y la importancia de proteger el medio ambiente. Esto permitirá que la población se convierta en un actor activo en la conservación de su entorno y en la mejora de su calidad de vida.
- **Reforzar la cooperación interinstitucional y el apoyo económico:** Para implementar las recomendaciones anteriores, es crucial fomentar la colaboración entre las autoridades locales, el gobierno central, las ONG y las empresas mineras. Además, se debe buscar financiamiento para proyectos de restauración, remediación y la adopción de tecnologías sostenibles en la minería, lo que garantizará un desarrollo económico que no comprometa el medio ambiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvarez, J., Sotero, V., Brack, A., & Ipenza, C. (2011). Mineria Aurifera en Madre de Dios y Contaninacion con Mercurio.

ANA. (2013). Aspecto Socio Economico y Cultural de Recursos ANA Apurímac.

Apaza, C., & Rimachi, K. (2018). Impacto en la calidad de la población por efecto del costo de oportunidad que genero la sustitución dela producción agrícola por la producción minera del Distrito de Camanti Quincemil en el periodo 2006 -2016 “Tesis de Grado”.

Auriferas del Rio Chira, Azuay "Tesis Maestria".

Banco Mundial. (2019). Desarrollo Social - Panora General.

Bell, Davis, Gouveia, Borja y CiNotas (2006). The avoidable health effects of air pollution in thee latinoamericano.

Bullo & Quispe (2018). El medio ambiente y el costo beneficio de la descontaminación de la laguna patacocha -Cerro de Pasco.

Calle, F. (2011). “Evaluación Técnica Económica para la Explotación Mecanizada de Oro Aluvial de Mina Hayllaripa "Tesis de Grado UNSAAC.

Castillo, A. E. (2019). Impacto socioeconómico ambiental de la minería ilegal e informal y estrategias legales viables para su formalización en Madre de Dios.

Castro (2021). Minería aurífera y la contaminación ambiental por mercurio en la localidad de heppetuhe - Madre de Dios.

Choque (2014). Metodología de la investigación científica.

Cicerone, Sánchez, Proaño & Reich (2007). Contaminación y medio ambiente - Buenos Aires.

Cohen, M. & Nagel, E. (1990). Introducción a la lógica y al Método científico.

Concuera. (2015). Impacto de la contaminación de la minería informal el cerro el tor - Huamachuco tesis posgrado - UNT.

Cortez, M. A. (2006). Gestión de la calidad medio ambiente e fundamentos normas ISO Madrid -España.

Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. Psychometrika, 16(3), 297-334. https://doi.org/10.1007/BF02310555

De la Mata, M. (2017). El Proceso de Formalización Minería y su Relación con el Desarrollo Sostenible de la Región Madre de Dios Durante el año 2016. Edición N° 17, C. (2011). Boletín informativo de parroquia de Abancay.

Decreto supremo N° 005 – 2016-MINAM. El peruano-ambiente (2016).

EL PERUANO. (2004). Normas Legales ó reglamento de Zee decreto supremo N| 087-2004-PCM-. EL peruano.

Encinas, A., Milla, R., & Ríos, I. (1978). Estudio de explotación Aurifera en la Isla Laberinto Madre de Dios.

Glave, C. Z. (2019). El oro y la escuela. La caída de precio del oro y su efecto sobre demanda educativa escolar: un estudio de caso para Madre de Dios 2007 – 2016 tesis de Grado" "Tesis de Grado".

Gonzales. (2002). “La preocupación por la calidad del medio ambiente. Un modelo cognitivo sobre la conducta ecológica.

Hernandez Sampieri, R. (2014). Metodología de la investigación Sexta Edición.

Hernandez, J. (2017). La Minería Artesanal como Alternativa al Desempleo y subempleo en el Departamento de olancho 2002 - 2012 " Tesis de Maestria.

Hernandez, J. R. (2017). La Minería Artesanal como Alternativa al Desempleo y subempleo en el Departamento de Olancho “Tesis de Maestría".

Herrera, J. (2006). Método de explotación a cielo abierto.

Hilari Wanda, C. (2015). Los Precios Internacionales de los Minerales Preciosos Tradicionales (Oro, Plata) en el desarrollo Productivo de Bolivia 1985 - 2013 "Tesis de Grado".

Huanacuni, M. F. (2010). Buen Vivir /Vivir bien Filosofía Políticas Estrategias Experiencias Regionales Andinas.

INEI. (2017). PERU: estimación y proyección de la población censo de INEI.

Ingmmet, f. (2018). Atlas catastro Geológico minero y metalúrgico.

Inversoro. es. (2021). Grafico del Precio del Oro en los Últimos 10 años.

Kerlinger, F., & Lee, H. (2002). Investigación de Comportamiento Métodos de Investigación en ciencias Sociales.

La torre, Á. M. L. R., & Tovar, M. H. T. (2017). Explotación minera y sus impactos ambientales y en salud: El caso de Potosí en Bogotá. Saúde em Debate, 41(112), 77-91.

Lázaro. (2015). La contaminación ambiental y la actividad minera informal en el distrito de Huamachuco.

Ley 27446. (2001). Ley de sistema nacional de evaluación de impacto ambiental.

Loayza, A. E. (2017). Diseño e Implementación del Plan de Manejo Ambiental para el Mejoramiento de la Producción de oro y Prevenir la Contaminación de la Pequeña Minería y Minería Artesanal en la Concesión Taipe Ira Rima. “Tesis Magister".

M. d. (2010). Resolución Ministerial N° 026 - 2010.

Malqui, A. (2000). Maquinaria y Equipo Minero Tono I.

Morales, P. (2009). Análisis de ítems en las pruebas objetivas.

Morales, R. D. (2015). Estudio Impacto Social Antecedente y Línea Base para San Fernando, Tamaulipas.

National, G. (2023). Contamina el mercurio al medio ambiente y cuales son su consecuencia.

Ñaupas, Mejía, Novoa & Villagómez. (2014). Metodología de la investigación científica y asesoramiento de tesis (Bogotá, Colombia).

OIT, OCDE. (1992). Declaración tripartita de Principio Sobre las Empresas Multinacional y la política Social.

Orozco, P. G. (2008). contaminación ambiental una visión desde la química.

Pacheco (2004). Consecuencia ecológica: garantiza un medio ambiente sano Tesis de - posgrado -PUCP.

Pamorama General (2019). https://www.bancomundial.org/es/topic/socialdevelo.

Pastor, A. (2017). La Evaluación de Impacto Ambiental en Minería: Estudio Preliminar de Impacto Ambiental "Tesis de Maestría". España.

Pgamini, G. (2022). Etapa de un proyecto minero.

Pino. (2011). Metodología de investigación, ed Lima.

Poder Ejecutivo (2012). Decreto Supremo N ° 106 - 2012, PCM. Peruano.

Ramieriz, J. (2008). Análisis de la Inter Relación de la Empresa Minera Periena con su Entorno Socioeconómico y Ambiental " Tesis de Maestría".

Ramon Coello, F. (2016). Diagnóstico de la Explotación Artesanal en terrazas aluviales

Sanches, f. (1981). Minería Capital Transnacional y poder en el Perú.

Sanches, P. (2011). Guía para los pequeños mineros y mineros artesanales.

Sara-Lafosse, c. (2011). Pautas para la identificación formulación y evaluación social de proyecto de inversión pública a nivel de perfil.

Servicio Geologico mexicano. (2017). explotación minera.

Silvestre & Huaman. (2019). Pasos para elaborar la investigación y la redacción de la tesis universitario.

Unchupaico (2010). Gestión ambiental y tratamiento de residuos urbanos, distrito de Tambo, Tesis – UNCP.

Valderrama. (2010). Pasos y tesis de proyecto de investigación científica cuantitativa u cualitativa.

Valdez, M. (1995). La Evaluación de Impacto de Proyecto Social Definición y Concepto.

Vásquez & López. (1995). Principales problemas de contaminación de ambiente y sus influencias de la salud del ser humano Guatemala.

Vaughan & Elizonda. (2007). Minería de oro a Cielo Abierta y sus Impactos ambiental (1994).

Vega J. E. (2017). Evaluación de la concentración de Mercurio y otros metales que Afectan a la Salud en la Concesión Minera Pierina XXI en el proceso de formalización de la Mineria Ilegal Región Pasco" Tesis de Maestría".

Zubierta, G. E. (2013). Explotación de concentrados de Mineral de Oro a Estados Unidos de America Tesis de Grado".