TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AUDITIVOS PARA LAS MEDIDAS DE CONTROL EN LA ASOCIACIÓN MINERA OLLACHEA 2025

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. DENNIS LEONARD QUILLA HUACHALLA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA

JULIACA – PERÚ

2026

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

TESIS UANCV

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AUDITIVOS PARA LAS MEDIDAS DE CONTROL EN LA ASOCIACIÓN MINERA OLLACHEA 2025

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. DENNIS LEONARD QUILLA HUACHALLA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE : Dr. JUAN CARLOS HERRERA MIRANDA

PRIMER MIEMBRO : M. Sc. JESUS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

SEGUNDO MIEMBRO : Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON

ASESOR DE TESIS : Dr. PAUL MAMANI TISNADO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN : SEGURIDAD Y GESTIÓN DE RIESGOS – P26

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

TESIS UANCV

RESOLUCIÓN DECANAL Nº 239-2026-D-FIS-UANCV

Juliaca, 11 de junio de 2026

VISTOS; el Expediente Nº 2026-CU-005062, presentado por el señor (a) **QUILLA HUACHALLA DENNIS LEONARD**, egresado de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA**, de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN.**

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bachiller **QUILLA HUACHALLA DENNIS LEONARD**, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN** de la tesis titulada: **IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AUDITIVOS PARA LAS MEDIDAS DE CONTROL EN LA ASOCIACIÓN MINERA OLLACHEA 2025,** la misma que pertenece a la línea de investigación, **SEGURIDAD Y GESTIÓN DE RIESGOS**, para optar el título profesional de **INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA.**

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación conducente a Grados y Títulos mediante resolución 0294-2023-UANCV-CU-R y en concordancia con el dictamen de similitud.

De conformidad al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación conducente a grados y títulos, aprobado con resolución Nº 0294-2023-UANCV-CU-R y en mérito al art. 24, Art. 28 del reglamento, con fines de obtención de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales y en uso a las atribuciones que le concede la ley Universitaria Nº 30220, Ley de creación de la UANCV Nº 23738 y modificatoria Nº 24661, y el estatuto de la UANCV, el Decano y Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO. - APROBAR la **NOMINACION DE JURADOS**, integrado por los siguientes docentes:

Presidente : **Dr. JUAN CARLOS HERRERA MIRANDA**
1er miembro : **M.Sc. JESUS ESTEBAN CASTILLO MACHACA**
2do miembro : **Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON**

ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER como asesor de la investigación (tesis) de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, al (a la) docente, **Dr. Paul Mamani Tisnado.**

ARTÍCULO TERCERO.- APROBAR la **FECHA Y HORA DE SUSTENTACION DE LA TESIS** del (la) Bachiller: **QUILLA HUACHALLA DENNIS LEONARD**, del informe final de la investigación (tesis) titulado: **IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AUDITIVOS PARA LAS MEDIDAS DE CONTROL EN LA ASOCIACIÓN MINERA OLLACHEA 2025**, para optar el título profesional de **INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA**, de acuerdo al siguiente detalle:

FECHA : Viernes, 12 de junio de 2026
HORA : 04:00 p.m.
LUGAR : Sala de Docentes-FIS

ARTÍCULO CUARTO. - DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas y el Director de la Escuela profesional, **INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA**, quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese y Archívese.

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ" – FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS – DECANO – JULIACA

UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

Dr. Juan Carlos Herrera Miranda
DECANO

C.c.
Arch 2026
interesado
J.C.H.M./e.h.r.

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

TESIS UANCV
UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

RESOLUCIÓN DECANAL Nº 102-2026-D-FIS-UANCV

Juliaca, 19 de marzo de 2026

VISTOS; el Expediente Nº 2026-CU-001353, presentado por el (a) señor (a) **QUILLA HUACHALLA DENNIS LEONARD**, quien solicita REVISION DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÒN (borrador de tesis), **el proveído Nº 036-2026-UI-FIS-UANCV/J,** del Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

CONSIDERANDO:

Que, el (la) señor (a) **QUILLA HUACHALLA DENNIS LEONARD,** ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis), titulado**: IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AUDITIVOS PARA LAS MEDIDAS DE CONTROL EN LA ASOCIACIÓN MINERA OLLACHEA 2025,** para optar el título profesional de **INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA.**

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación conducente a Grados y Títulos con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos, el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas emitió opinión favorable al Expediente 2026-CU-3088, del informe final (borrador de tesis);, titulado**: IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AUDITIVOS PARA LAS MEDIDAS DE CONTROL EN LA ASOCIACIÓN MINERA OLLACHEA 2025,** correspondiente a la línea de investigación, **SEGURIDAD Y GESTIÓN DE RIESGOS**.

Que al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducentes a grados y títulos mediante resolución Nº 0294-2023-UANCV-CU-R, y estando a la opinión favorable de la Unidad de Investigación respecto al informe final de la investigación (borrador de tesis).

Estando, con la opinión favorable de la propuesta de investigación del Comité de investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas y en concordancia con el reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos, aprobado con resolución Nº 0294-2023-UANCV-CU-R y en mérito al art. 25 del reglamento, con fines de obtención de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales y en uso a las atribuciones que le concede la ley Universitaria Nº 30220, Ley de creación de la UANCV Nº 23738 y modificatoria Nº P 24661, y el estatuto de la UANCV, el Decano y Director de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, el INFORME FINAL DE LA INVESTIGACION (BORRADOR DE TESIS), para la REVISION DE SIMILITUD TURNITIN, presentado por el (la) señor (a): **QUILLA HUACHALLA DENNIS LEONARD**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA** con el tema titulado: **IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AUDITIVOS PARA LAS MEDIDAS DE CONTROL EN LA ASOCIACIÓN MINERA OLLACHEA 2025**, correspondiente a la línea de investigación, **SEGURIDAD Y GESTIÓN DE RIESGOS**, en virtud a los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO. - RATIFICAR como **ASESOR DE INVESTIGACION** al (a la) **Dr. Paul Mamani Tisnado.**

ARTÍCULO TERCERO. - DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas y el Director de la Escuela profesional, **INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA**, quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese y Archívese.

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS - UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ - JULIACA - DECANO

Dr. Juan Carlos Herrera Miranda
DECANO

C.c.
Arch 2026
interesado
J.C.H.M./e.h.r.

Jr. Lircay N° 458 - Central Telefónica: (051) 321142 - Juliaca - Puno - Perú - Pag. Web: www.uancv.edu.pe

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

RESOLUCIÓN DECANAL Nº 0172-2025-D-FIS-UANCV

Juliaca, 30 de diciembre de 2025

VISTOS; el Expediente Nº 2025-CU-12276, presentado por el señor (a) **QUILLA HUACHALLA DENNIS LEONARD**, solicitando **APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACION**, el PROVEIDO Nº **094-2024**-UI-FIS-UANCV/J y la OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN formato ANEXO Nº 01 del Director de la Unidad de Investigación de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA** de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, según el reglamento interno de trabajo de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el (la) señor (a) **QUILLA HUACHALLA DENNIS LEONARD,** ha presentado su propuesta de investigación titulado: **IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AUDITIVOS PARA LAS MEDIDAS DE CONTROL EN LA ASOCIACIÓN MINERA OLLACHEA 2025,** para optar el Título Profesional de **INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA.**

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación conducente a Grados y Títulos con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos, el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas emitió opinión favorable de la propuesta de investigación; Expediente 2025-CU-12276, aprobando la propuesta de investigación titulada: **IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AUDITIVOS PARA LAS MEDIDAS DE CONTROL EN LA ASOCIACIÓN MINERA OLLACHEA 2025.**

Que es requisito indispensable contar con un asesor docente ordinario y/o contratado de la facultad de Ingeniería de Sistemas, con mínimo de cinco años de docencia, grado de doctor o magister y experiencia en la línea a investigar, o deberá estar acreditado por resolución Nº 0989-2022-UANCV-CU-R, quien asumirá como asesor de la propuesta de investigación según el área de grado.

Estando, con la opinión favorable de la propuesta de investigación del Comité de investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas y en concordancia con el reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos, aprobado con resolución Nº 0294-2023-UANCV-CU-R y en mérito al art. 25 del reglamento, con fines de obtención de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales y en uso a las atribuciones que le concede la ley Universitaria Nº 30220, Ley de creación de la UANCV Nº 23738 y modificatoria Nº 24661, y el estatuto de la UANCV, el Decano y Director de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la PROPUESTA DE INVESTIGACION, presentada por el (la) Bachiller: **QUILLA HUACHALLA DENNIS LEONARD,** para optar el Título Profesional de **INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA** con el tema titulado: **IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AUDITIVOS PARA LAS MEDIDAS DE CONTROL EN LA ASOCIACIÓN MINERA OLLACHEA 2025,** correspondiente a la línea de investigación, **SEGURIDAD Y GESTIÓN DE RIESGOS.**
La misma que deberá proceder con la ejecución de la propuesta de investigación aprobado de acuerdo a los establecido en el Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales

ARTÍCULO SEGUNDO. - RECONOCER como **ASESOR DE INVESTIGACION** al (a la) docente **Dr. Paul Mamani Tisnado.**

ARTÍCULO TERCERO. - DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas y el Director de la Escuela profesional, **INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA,** quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese y Archívese.

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ" - FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS - JULIACA - DECANO

UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

Dr. Juan Carlos Herrera Miranda
DECANO

C.c.
Arch 2025
interesado
J.C.H.M./

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

TESIS UANCV
turnitin Página 1 de 97 - Portada Identificador de la entrega trn:oid:::13016:613921983
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

DENNIS LEONARD QUILLA HUACHALLA

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AUDITIVOS PARA LAS MEDIDAS DE CONTROL EN LA ASOCIACIÓN MINERA OLLACH...

Trabajos de tesis para ingreso a repositorio

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::13016:613921983

Fecha de entrega
12 ago 2026, 11:56 GMT-5

Fecha de descarga
12 ago 2026, 12:16 GMT-5

Nombre del archivo
T036_47123304_T.docx

Tamaño del archivo
16.9 MB

91 páginas

12.020 palabras

68.278 caracteres

turnitin Página 1 de 97 - Portada Identificador de la entrega trn:oid:::13016:613921983
OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

TESIS UANCV

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

9% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

5%	Fuentes de Internet
2%	Publicaciones
8%	Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

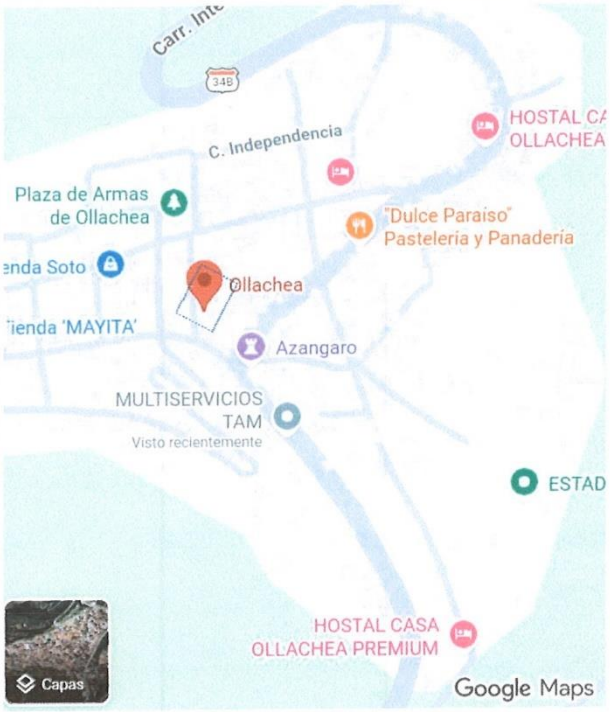
Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

Metadatos complementarios

Título de la Tesis	
IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AUDITIVOS PARA LAS MEDIDAS DE CONTROL EN LA ASOCIACIÓN MINERA OLLACHEA 2025	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	DENNIS LEONARD QUILLA HUACHALLA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número:	47123304
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0003-3806-873X
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	PAUL MAMANI TISNADO
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	01314987
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-0287-7143
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	JUAN CARLOS HERRERA MIRANDA
Tipo de documento de identidad	DNI.
Número	29606930
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	JESUS ESTEBAN CASTILLO MACHACA
Tipo de documento de identidad	DNI.
Número	01323821
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON
Tipo de documento de identidad	DNI
Número	02064066

Datos de investigación	
Línea de investigación	SEGURIDAD Y GESTIÓN DE RIESGOS – P26
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	**País**: Perú. **Departamento**: Puno. **Provincia**: Carabaya. **Distrito**: Ollachea. ASOCIACIÓN MINERA OLLACHEA. **Coordenadas:** **Latitud:** -13.794723734994616, **Longitud:** -70.47189295313616 **URL Maps:** https://maps.app.goo.gl/c8sHGpdhxSV21AZU6 
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Diciembre 2025 - junio 2026
URL de disciplinas OCDE https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html - Librería	**Salud ocupacional** https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.03.10 **Ingeniería de procesos** https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.04.02 **Otras ingenierías y tecnologías** https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.00

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS - DIRECCIÓN - JULIACA
Dr. Juan Carlos Herrera Miranda
DIRECTOR (e)
Unidad de Investigación FIS

TESIS UANCV
TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo DENNIS LEONARD QUILLA HUACHALLA, identificado con DNI Nro. 47123304, en mi condición de egresado de:

☒ **Escuela Profesional**

☐ **Programa de Segunda Especialidad,**

☐ **Programa de Maestría o Doctorado**

INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA

informo que he elaborado el/la ☒ **Tesis** o ☐ **Trabajo de Investigación,** ☐ **Trabajo Académico** denominada:

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AUDITIVOS PARA LAS MEDIDAS DE CONTROL EN LA ASOCIACIÓN MINERA OLLACHEA 2025

Asesorado por: Dr. PAUL MAMANI TISNADO

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como suyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 13 de JULIO del 2026

Firma del Asesor
(obligatoria)

Firma del Estudiante
(obligatoria)

Huella

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

DEDICATORIA

Dirigido a mi hermosa familia.

DENNIS LEONARD QUILLA HUACHALLA

TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

AGRADECIMIENTO

A los educadores de mi ISGM.

DENNIS LEONARD QUILLA HUACHALLA

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

ÍNDICE

DEDICATORIA i

AGRADECIMIENTO ii

ÍNDICE iii

ÍNDICE DE TABLAS vi

ÍNDICE DE IMÁGENES vii

RESUMEN viii

ABSTRACT ix

INTRODUCCIÓN x

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Exposición de la situación problemática 12

1.2. Planteamiento del problema 14

1.2.1. Problema general 14

1.2.2. Problemas específicos 14

1.3. Justificación de la investigación 15

1.3.1. Justificación Metódica 15

1.3.2. Justificación Práctica 15

1.3.3. Justificación Social 15

1.4. Objetivos 16

1.4.1. Objetivo general 16

1.4.2. Objetivos específicos 16

1.5. Delimitación de la Investigación 16

1.6. Hipótesis 17

1.7. Variables 17

1.8. Operación de las variables 18

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

2.1. Antecedentes de la investigación 19

2.1.1. Antecedente internacional 19

2.1.2. Antecedente nacional 21

2.2. Marco teórico 23

2.2.1. Riesgos auditivos Ocupacionales 23

2.2.2. Ruido, Parámetros y Medición 24

2.2.3. Agentes Químicos 25

2.2.4. Metodologías de identificación y evaluación de riesgos auditivos . 28

2.2.5. Jerarquía de Controles para Riesgos Auditivos. 28

2.2.6. Programa de Conservación Auditiva. 29

2.3. Marco conceptual 30

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Método de la investigación 32

3.2. Diseño y nivel 32

3.3. Población y muestra / objeto de estudio 33

3.3.1. Población 33

3.3.2. Muestra 34

3.4. Técnica de recolección de datos 36

3.5. Procedimiento de la tesis 38

3.6. Técnicas de análisis de datos 39

CAPÍTULO IV

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Identificación de fuentes de ruido y niveles de presión sonora 41

4.2. Identificación de riesgos químicos 43

4.3. Identificación riesgos organizacionales 44

4.4. Diagnóstico de medidas de control existentes 45

4.5. Diagnóstico de medidas de control existentes 46

4.6. Riesgos auditivos y brechas de control variables. 49

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN Y PROPUESTA DE MEDIDAS DE CONTROL

5.1. Discusión de resultados. 51

5.2. Propuesta de medidas de control para riesgos auditivos 52

5.3. Plan de implementación y evaluación 58

CONCLUSIONES 60

SUGERENCIAS 63

BIBLIOGRAFÍA 65

ANEXOS 69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 : Operación de las Variables..... 18

Tabla 2: Resumen del cálculo de muestra:. 35

Tabla 3: Fuentes de ruido y niveles de presión. 42

Tabla 4: Presencia de agentes químicos..... 43

Tabla 5: Cumplimiento de medidas de control 45

Tabla 6: Dosis de ruido diaria estimada por trabajador de la muestra (n = 28) 47

Tabla 7: Nivel de riesgo auditivo integrado por área. 50

Tabla 8: Implementación de la Propuesta. 58

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen: 1: Nivel de Presión Sonora en Decibelios 25

Imagen: 2 Ruido y sus consecuencias. 27

Imagen: 3 Efectos del ruido ocupacional 27

Imagen: 4 Esquema de la investigación 33

Imagen: 5 Dosis de ruido promedio por área (escala logarítmica) 49

RESUMEN

Esta investigación tuvo como finalidad identificar los riesgos auditivos en la Asociación Minera Ollachea, además de plantear medidas de control para su mitigación, correspondiente al año 2025. Se utilizó el enfoque cuantitativo con una muestra de 28 trabajadores. A través de cuatro instrumentos, se realizó el levantamiento de información, los cuales fueron validados a través de la técnica de juicio de expertos. Se utilizó una ficha de identificación de fuentes de ruido y de agentes ototóxicos, una hoja de registro de mediciones sonometrías simuladas, una matriz de dosimetría estimada y una lista de verificación de medidas de control. Según los resultados, todas las fuentes de ruido superaron el límite máximo permisible de 85 dBA. Se encontró que la perforación neumática y el molino de bolas presentaban 108 dBA y 101 dBA, respectivamente. De la muestra de trabajadores, el 85.7 % presentó dosis de exposición mayores al 100 %, siendo en perforación el 12 000 % y en molienda el 4 000 %. Se evidenció, además, co-exposición a agentes ototóxicos (monóxido de carbono y plomo) en el 100 % de las zonas. Las medidas de control, en su conjunto, presentaron un cumplimiento del 12.5 %, lo cual fue considerado nulo, y la vigilancia médica auditiva fue completamente ausente. Se puede resaltar que la identificación integral de riesgos auditivos (físicos, químicos y organizacionales) tiene un sustento técnico que puede ser utilizado para el diseño de medidas de control eficaces y contextualizadas. Se puede sostener que, aun con recursos limitados, se puede formular propuestas viables.

Palabras clave: riesgos auditivos, ruido ocupacional, agentes ototóxicos, medidas de control, minería artesanal.

ABSTRACT

This research aimed to identify hearing risks at the Ollachea Mining Association and propose mitigation measures for the year 2025. A quantitative approach was used with a sample of 28 workers. Data collection was carried out using four instruments, which were validated through expert judgment. These instruments included a noise source and ototoxic agent identification form, a simulated sound level measurement record sheet, an estimated dosimetry matrix, and a control measure checklist. The results showed that all noise sources exceeded the maximum permissible limit of 85 dBA. Pneumatic drilling and the ball mill were found to have levels of 108 dBA and 101 dBA, respectively. Of the workers in the sample, 85.7% had exposure doses greater than 100%, with 12,000% in drilling and 4,000% in grinding. Furthermore, co-exposure to ototoxic agents (carbon monoxide and lead) was evident in 100% of the areas. Overall, the control measures showed a compliance rate of only 12.5%, which was considered negligible, and medical auditory surveillance was completely absent. It is worth highlighting that the comprehensive identification of auditory risks (physical, chemical, and organizational) has a technical basis that can be used to design effective and context-specific control measures. It can be argued that, even with limited resources, viable proposals can be formulated.

Keywords: auditory risks, occupational noise, ototoxic agents, control measures, artisanal mining.

INTRODUCCIÓN

La minería artesanal y de pequeña escala constituye una actividad económica de gran relevancia social en el Perú, particularmente en regiones como Puno, donde la Asociación Minera Ollachea desarrolla sus operaciones. Sin embargo, este sector enfrenta desafíos significativos en materia de seguridad y salud ocupacional, entre los cuales la exposición a ruido y otros riesgos auditivos ocupa un lugar destacado por su carácter silencioso y progresivo. A diferencia de la gran minería, las asociaciones mineras suelen operar con recursos limitados, equipos antiguos o adaptados, escasa formación técnica en higiene ocupacional y un acceso restringido a servicios de salud especializados, lo que configura un escenario propicio para la aparición de enfermedades auditivas prevenibles.

Los riesgos auditivos en el entorno minero no se limitan exclusivamente a los niveles elevados de presión sonora generados por perforadoras, compresores, molinos o voladuras. Incluyen también factores coadyuvantes como la exposición simultánea a sustancias químicas ototóxicas (monóxido de carbono, solventes orgánicos presentes en explosivos y combustibles), la vibración mano-brazo transmitida por herramientas neumáticas —que puede alterar la microcirculación coclear—, y la ausencia de programas de vigilancia médica que permitan detectar precozmente la pérdida auditiva. La identificación integral de estos riesgos constituye el primer paso para diseñar medidas de control efectivas, tal como lo establece la jerarquía de controles consagrada en la Ley N° 29783 y el Decreto Supremo N° 024-2016-EM.

La Asociación Minera Ollachea, localizada en la provincia de Carabaya, está compuesta por mineros de pequeña escala que extraen oro en finas vetas, bajo

condiciones geográficas y climáticas extremas. Con base en observaciones preliminares de un escenario simulado que representa las condiciones típicas bajo las cuales la Asociación opera, se han identificado múltiples fuentes de riesgo: perforación manual y neumática con niveles que podrían llegar a exceder los 100 dBA, uso de explosivos de fabricación artesanal, molinos de bolas funcionando sin recintos de control, exposición a monóxido de carbono por la actividad de motores diésel en espacios poco ventilados, y la ausencia casi total de evaluaciones audiométricas de manera periódica. En este contexto, la investigación se propuso realizar una identificación exhaustiva de los riesgos auditivos de la asociación como primer insumo para formular medidas de control que se adapten a las condiciones técnicas y económicas de la asociación.

La investigación tiene un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental, transversal y descriptivo-propositivo, en base a un escenario tipo que simula las condiciones operativas de la asociación. Como metodología de recolección de datos, se utiliza una guía de identificación de riesgos auditivos, un muestreo auditivo simulado en letreros, y una lista de verificación de controles. El documento se divide en seis capítulos, desde el planteamiento del problema hasta las conclusiones y recomendaciones.

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Exposición de la situación problemática

La pérdida auditiva inducida por ruido (PAIR) es una de las enfermedades laborales más comunes del mundo y una de las más prevenibles. La Organización Mundial de la Salud calcula que el más del cinco por ciento de la población mundial sufre de pérdida auditiva discapacitante, y una parte importante de estos casos son de origen ocupacional. En minería, el uso de herramientas como explosivos y grandes equipos y el uso de sistemas de ventilación y herramientas neumáticas generan niveles de ruido que, en más de una ocasión, son mayores que los niveles máximos permisibles por la ley, y deterioran la salud auditiva de los trabajadores de manera irrecuperable. A esto, también hay que sumarle la exposición a agentes químicos ototóxicos, como el monóxido de carbono, el plomo, el tolueno, y otros solventes que se encuentran en los combustibles y en los explosivos, que provocan un daño adicional en las estructuras del oído. Esto se produce a partir del efecto sinérgico que se produce entre la exposición a estos agentes junto el ruido y la vibración de las herramientas. La Asociación Minera Ollachea, situada en el distrito de Ollachea, provincia de Carabaya, región Puno, es una organización que agrupa a

productores mineros artesanales dedicados principalmente a la extracción de oro en vetas angostas. Sus operaciones se desarrollan en altitudes superiores a los 3,500 m s.n.m., en socavones estrechos y con ventilación frecuentemente deficiente, lo que intensifica la exposición a contaminantes del aire y al ruido reverberante. Los procesos típicos incluyen: perforación de frentes con perforadoras neumáticas manuales (jackleg), voladura con explosivos artesanales, extracción y acarreo manual o con winches, chancado y molienda en molinos de bolas rústicos, y amalgamación o cianuración en pozas. En cada una de estas etapas existen riesgos auditivos que, en su mayoría, no han sido formalmente identificados ni evaluados.

Un diagnóstico preliminar, construido a partir de un escenario simulado que recrea las condiciones operativas reportadas para asociaciones similares en la región, revela una situación preocupante. No existen registros de mediciones de ruido, no se han identificado las fuentes de emisión ni los niveles de presión sonora asociados, no se ha evaluado la presencia de químicos ototóxicos ni el efecto combinado de estos con el ruido, y no se realiza vigilancia médica auditiva (audiometrías) a los socios ni a los trabajadores eventuales. Los únicos controles implementados son de tipo puntual y reactivo: algunos trabajadores usan tapones de espuma que adquieren por cuenta propia, sin criterio técnico de selección; otros utilizan orejeras en mal estado; y la señalización de zonas ruidosas es prácticamente inexistente.

La falta de identificación sistemática de riesgos auditivos crea un alto grado de vulnerabilidad para los trabajadores. Están expuestos a niveles de ruidos presumiblemente altos durante más de 8 horas, desconocen sus riesgos, carecen de protección auditiva y de diagnósticos tempranos. Se espera que desarrollen

progresivamente hipoacusia neurosensorial bilateral y acúfenos que puedan generar discapacidad y el riesgo de accidentes aumentará por la incapacidad para percibir alarmas y la comunicación verbal en un entorno ya de por sí peligroso. Afectará también la productividad, la disciplina en el trabajo y se perderá el control del orden. Es probable que se generen conflictos entre los trabajadores. Es probable que se apliquen sanciones o restricciones de los compradores porque exigen a la minería un cumplimiento más responsable en los criterios de producción.

1.2. Planteamiento del problema

1.2.1. Problema general

PG. ¿Cómo se identificarán los riesgos auditivos para determinar las medidas de control propuestas en la Asociación Minera Ollachea 2025?

1.2.2. Problemas específicos

PE_1. ¿Cuáles son los principales riesgos auditivos (físicos, químicos) presentes en los procesos operativos de la Asociación Minera Ollachea 2025 y cuál es el estado actual de los controles implementados?

PE_2. ¿Qué medidas de control, basadas en la jerarquía de controles, pueden proponerse a partir de la identificación de riesgos realizada en la Asociación Minera Ollachea 2025?

1.3. Justificación de la investigación

1.3.1. Justificación Metódica

La investigación crea herramientas para la identificación de riesgos auditivos en la minería artesanal como la ficha de identificación de fuentes de ruido y agentes coadyuvantes, la hoja de registro de mediciones simuladas con sonómetro, la matriz de estimación de dosis y la lista de verificación de controles. Aunque han sido elaboradas para ser utilizadas en un caso simulado, pueden ser utilizadas en evaluaciones reales y pueden ser aplicadas a otras asociaciones, ONG y entidades fiscalizadoras.

1.3.2. Justificación Práctica

La Asociación Minera Ollachea no cuenta con una evaluación formal sobre los riesgos auditivos a los cuáles están expuestos sus socios y trabajadores. Este estudio da un primer paso sobre los riesgos auditivos que existen en la minería artesanal, además de informar sobre los agentes auditivos que los generan y qué controles impiden. Con esta información, la Asociación podrá priorizar acciones, gestionar apoyo externo (de ONG, entidades estatales o compradores responsables) y justificar inversiones en protectores auditivos, mantenimiento de equipos o programas de capacitación.

1.3.3. Justificación Social

La pérdida auditiva afecta profundamente la calidad de vida: dificulta la comunicación, genera aislamiento, reduce la empleabilidad y puede conducir a la depresión. En comunidades altoandinas como Ollachea, donde el tejido social es estrecho y las alternativas laborales escasas, prevenir la hipoacusia es un

acto de responsabilidad colectiva que protege no solo al trabajador, sino a su familia y a la comunidad.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

OG. Identificar los riesgos auditivos para determinar las medidas de control propuestas en la Asociación Minera Ollachea 2025.

1.4.2. Objetivos específicos

OE_1. Determinar los principales riesgos auditivos (físicos, químicos) presentes en los procesos operativos de la Asociación Minera Ollachea 2025 y cuál es el estado actual de los controles implementados.

OE_2. Implementar las medidas de control, basadas en la jerarquía de controles, pueden proponerse a partir de la identificación de riesgos realizada en la Asociación Minera Ollachea 2025.

1.5. Delimitación de la Investigación

Delimitación espacial: La investigación se circunscribe a las operaciones de la Asociación Minera Ollachea, en el distrito de Ollachea, provincia de Carabaya, región Puno, Perú.

Delimitación temporal: El desarrollo del estudio se sitúa en el año 2025.

Delimitación temática: Se abordan exclusivamente los riesgos auditivos derivados de la exposición a ruido, agentes químicos ototóxicos y factores organizacionales asociados. No se incluyen otros riesgos ocupacionales como

sílice, mercurio, cianuro o riesgos ergonómicos, aunque puedan mencionarse tangencialmente.

1.6. Hipótesis

No se formulan hipótesis estadísticas. El estudio supone que una identificación integral de riesgos auditivos permite formular medidas de control más efectivas y adaptadas que aquellas basadas exclusivamente en la medición de ruido.

1.7. Variables

Variable (1)

Riesgos auditivos

Conjunto de agentes físicos (ruido), químicos (sustancias ototóxicas) y organizacionales (ausencia de vigilancia y capacitación) presentes en el entorno laboral que pueden provocar daño en el sistema auditivo.

Variable (2)

Medidas de control

Conjunto de medidas de ingeniería, administrativas, de protección personal y de vigilancia médica implementadas o ausentes en la asociación para reducir la exposición a riesgos auditivos.

1.8. Operación de las variables

Tabla 1

Operación de las Variables

Variable	Dimensiones	Indicadores principales	Instrumento
Riesgos Auditivos	Riesgos físicos (ruido)	Nº de fuentes, L_{Aeq}, L_{pico}, dosis (%)	Ficha de identificación, Hoja de registro de sonometría, Matriz de dosimetría
	Riesgos químicos (ototóxicos)	Presencia de CO, solventes, plomo; co-exposición	Lista de verificación de agentes químicos
	Riesgos organizacionales	Audiometrías, capacitación, dotación de EPP, señalización	Check-list de gestión auditiva
Medidas de Control	Controles de ingeniería	Encerramientos, silenciadores, mantenimiento	controles de ingeniería
	Controles administrativos	Rotación, señalización, capacitación	
	Protección auditiva (EPP)	Tipo, NRR, uso, recambio	Check-list de EPP auditivo
	Vigilancia médica	Audiometrías, registros, seguimiento	Ficha de vigilancia médica

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedente internacional

Ramírez y Ortega (2020) — "Riesgos auditivos en minería artesanal de oro: identificación de fuentes y propuesta de control en Colombia" Este estudio realizado en el Bajo Cauca antioqueño, buscó determinar los riesgos auditivos a los que están expuestos los mineros artesanales de oro. Con un enfoque de tipo mixto, los autores complementaron la observación de 12 unidades productivas, la medición con sonómetros a 30 puntos, y 50 entrevistas. Los autores encontraron que los niveles de ruido en las áreas de la molienda de bolas y de operación de compresores, se encontraban sobre los 95 dBA, y la exposición simultánea a monóxido de carbono en socavones, podía incrementar el riesgo de daño coclear. Como medida de control, se propuso la inclusión de silenciadores artesanales, la rotación de turnos de 4 horas, y el manejo de protectores de oídos de NRR ≥ 25 dB. Finalmente, los autores concluyeron que la identificación simultánea de riesgos físicos y químicos, hace pertinente la evaluación de los controles. Contribución a esta investigación: Esta investigación brinda evidencia sobre la simultaneidad de los riesgos auditivos de tipo físico y

químico en la minería artesanal de oro, similar al contexto que se ha elaborado para la Asociación Minera Ollachea. La medición puntual con sonómetro, y los controles propuestos para la pequeña minería, son ejemplos más cercanos a la realidad.

Cárdenas, Muñoz y López (2021) conducted research in Atacama, Chile, to analyze combined risk of exposure to noise and ototoxic substances in small-scale mining operations. Personal dosimeters were used to estimate exposure of 40 workers to noise for full shifts, and were accompanied by sampling to evaluate ambient concentrations of carbon monoxide, toluene, and xylene. 68% of the workers measured exceeded the permissible noise exposure for an 8-hour working day (85 dBA), and 45% were co-exposed to CO at concentrations higher than 25 ppm. The statistical analysis revealed that the co-exposure increased the probability of workers showing elevated hearing thresholds by audiometry by a factor of 1.5. The authors proposed to implement systems of forced ventilation and to use hearing protection devices with CO filters in the most critical areas. Contribution to this research: This study is crucial as it provides a quantitative basis for the synergistic (combined) exposure to noise and carbon monoxide, which is an example of the chemical risk addressed in this thesis. Furthermore, the study justifies the importance of addressing co-exposure.

Santos y Ferreira (2022) - "Programa de conservación auditiva en la minería de pequeña escala en Brasil: una experiencia de implementación". Este estudio describe la implementación de un Programa de Conservación Auditiva (PCA) en tres cooperativas mineras en el estado de Minas Gerais. Este PCA consideró la identificación de las fuentes de ruido, la selección de protectores auditivos con un determinado nivel de atenuación, capacitaciones, audiometrías

y el seguimiento de casos. En el transcurso de dos años de implementación de este PCA, el porcentaje de trabajadores con pérdida auditiva estandarizada (PTS) se redujo del 12 % al 4 %. Estos investigadores indican que la principal causa del éxito de este PCA fue la adaptación a las condiciones económicas de las Cooperativas, la compra de silenciadores de fabricación local y la capacitaron a los mineros como "promotores de salud auditiva". Contribución a esta investigación: Este antecedente muestra que un PCA puede ser implementado con éxito en contextos de minería artesanal y que puede ser de bajo costo, implementado con un enfoque de participación y apropiación tecnológica. Estas ideas serán tomadas en cuenta para la propuesta de medidas de control que se incluirá en esta tesis.

2.1.2. Antecedente nacional

Mamani Condori (2022), "Identificación de riesgos auditivos en la minería artesanal del oro en la Rinconada, Puno", es una tesis de pregrado de la Universidad Nacional del Altiplano, y en ella se identifican los riesgos auditivos en los socavones y en las plantas de procesamiento en la Rinconada, el centro de minería artesanal más alto del mundo. Se realizó un seguimiento de los niveles de ruido en 15 ubicaciones, se identificaron agentes químicos con detectores portátiles, y se realizó una encuesta de percepción a 60 mineros. En la perforación se registraron niveles de ruido entre 98 y 112 dBA, mientras que en la actividad de molienda se registraron niveles de 95 dBA, y en los frentes de trabajo se encontraron concentraciones de monóxido de carbono que alcanzaron hasta 50 ppm. El 90% de los mineros encuestados manifestó que nunca se les realizó una audiometría y nunca recibieron capacitación sobre riesgos auditivos. Se sugirió la implementación de una vigilancia auditiva en la que se proporcionen

protectores auditivos, y se protejan los oídos de los trabajadores. Contribución a esta investigación: Este estudio es el antecedente nacional más cercano, geográfica y temáticamente, a la Asociación Minera Ollachea. Los valores de carbono y de ruido son completamente aplicables al escenario que se ha simulado, y la falta de vigilancia auditiva determina la importancia del diagnóstico organizacional que se ha incluido en esta tesis.

Quispe and Huamán (2023) - "Evaluation of hearing risk for workers in a gold processing plant in Ayacucho" This applied research project assessed hearing risks in a gold processing plant which has a ball mill, stone breakers, and flotation cells. Noise measurements were made with a sound level meter and dosimeter at 20 different workstations, and hearing tests of 45 workers were analyzed. The noise levels in grinding and breaking went beyond 100 dBA, and 30% of the workers showed bilateral sensorineural hearing loss. It was found that none of the workers with hearing loss had been informed about the risks for the loss, and that the hearing protectors available had a Noise Reduction Rating (NRR) lower than what is required. The authors suggested the immediate implementation of a hearing conservation program (HCP) and the acquisition of earmuffs with an NRR of 30 dB or more. This research project's contribution: This previous research directly relates the noise levels to the hearing loss evident in audiometric testing, thus strengthening the social justification of the research project. It also demonstrates the need to technically select hearing protection equipment based on the NRR.

Huaraca Flores (2023) – "Exposición ocupacional a ruido y monóxido de carbono en la minería subterránea de Puno: un diagnóstico integral" Diagnóstico de exposición ocupacional a ruido y a monóxido de carbono en tres minas de la

región de Puno, incluyendo operaciones de pequeña escala. Se realizaron mediciones ambientales con sonómetros y detectores de gases durante tres meses. Los resultados mostraron que en frentes de perforación se midió ruido hasta 115 dBA (pico) y que las concentraciones de CO, asociadas a la utilización de motores diésel y explosivos, superaron los valores límites permisibles en el 60 % de las mediciones. Se reportaron síntomas de tinnitus e hipoacusia en trabajadores. Se propuso la instalación de un sistema de ventilación forzada y la utilización de orejeras con filtros para gases. Contribución a esta investigación: Esta investigación resulta de particular relevancia ya que fue desarrollada en el mismo contexto geográfico (Puno) y en un contexto minero igual al que se está simulando. Sus resultados en relación a la co-exposición a ruido y a CO y sus efectos en la salud auditiva, permite sustentar la inclusión de los riesgos químicos en la matriz de identificación de esta tesis.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Riesgos auditivos Ocupacionales

Los riesgos auditivos ocupacionales se definen como el conjunto de agentes y condiciones presentes en el entorno de trabajo capaces de provocar daño en el sistema auditivo, ya sea de forma aislada o combinada. Se clasifican en tres categorías:

Riesgos físicos: Principalmente el ruido, en sus diversas modalidades (continuo, intermitente, de impacto). También se incluyen las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo que pueden alterar la microcirculación coclear.

Riesgos químicos: Sustancias ototóxicas que, por inhalación, ingestión o contacto dérmico, pueden lesionar las estructuras del oído interno o del nervio

auditivo. Las más relevantes en minería son el monóxido de carbono (CO), el plomo (Pb), el tolueno, el xileno y otros solventes orgánicos presentes en combustibles y explosivos.

Riesgos organizacionales: Factores derivados de la gestión del trabajo que incrementan la vulnerabilidad auditiva: ausencia de programas de vigilancia médica, falta de capacitación, dotación insuficiente de protectores, jornadas prolongadas sin rotación, y escasa señalización de zonas de riesgo.

La identificación de riesgos auditivos debe ser integral, abarcando simultáneamente estas tres categorías, puesto que con frecuencia actúan de manera sinérgica.

2.2.2. Ruido, Parámetros y Medición

El ruido es un sonido no deseado que puede causar daño auditivo. Sus parámetros principales son:

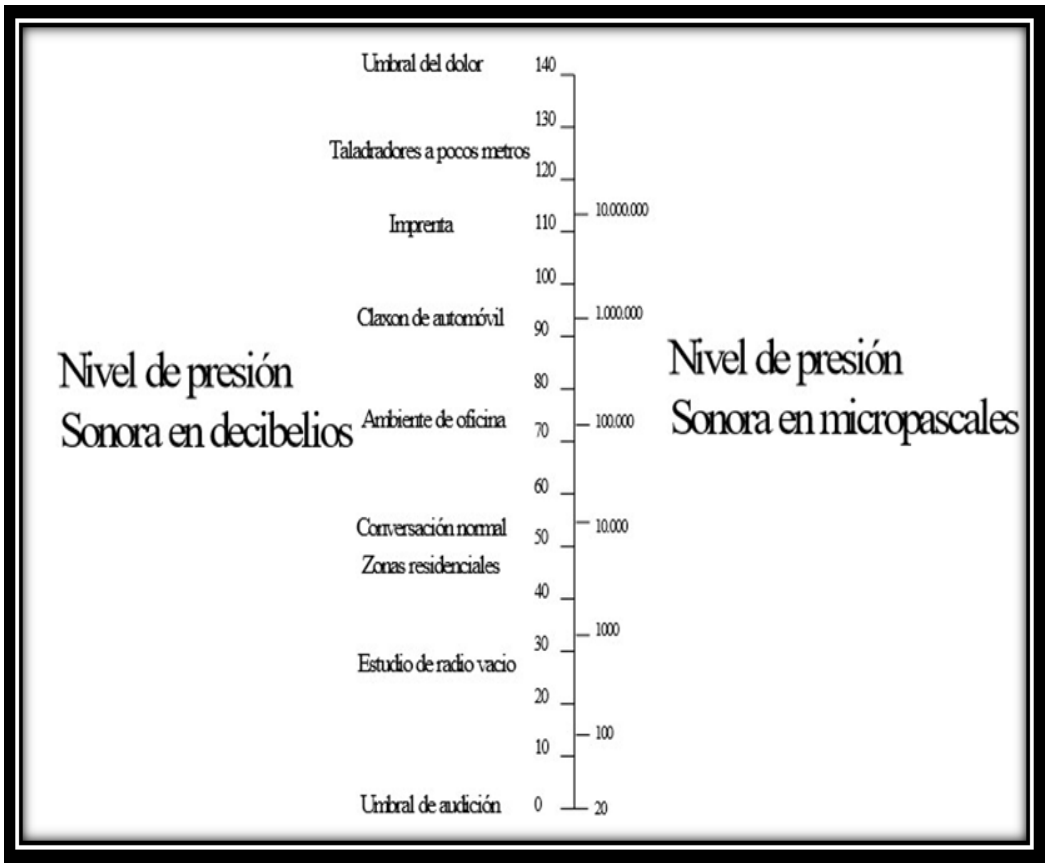
- Nivel de presión sonora (NPS): Expresado en decibeles (dB). Para simular la sensibilidad del oído humano se usa la ponderación A (dBA).
- Nivel continuo equivalente (L_{Aeq}): Promedio energético del ruido en un periodo, parámetro estándar para evaluar la exposición diaria.
- Nivel pico (L_{pico}): Valor instantáneo máximo, medido con ponderación C (dBC), relevante para ruidos de impacto como voladuras o martillos neumáticos.
- Dosis de ruido: Porcentaje de la exposición máxima permitida. Se calcula como D = (T_{exp} / T_{permitido}) × 100, donde

T_{permitido} es el tiempo máximo de exposición para un determinado nivel según la tabla de la RM 375-2008-TR.

- La medición se realiza con sonómetros (medición puntual) o dosímetros (medición personal). La sonometría es ideal para identificar fuentes y elaborar mapas de ruido; la dosimetría, para conocer la dosis real recibida por el trabajador (Aleaga Del Salto, 2017).

Imagen: 1

Nivel de Presión Sonora en Decibelios



Nota https://www.ugr.es/~ramosr/CAMINOS/conceptos_ruido.pd

2.2.3. Agentes Químicos

Agente ototóxico es aquella sustancia que puede dañar el sistema auditivo, ya sea la cóclea (ototóxico coclear) o el nervio auditivo (ototóxico neuropático). En minería destacan:

Monóxido de carbono (CO): Generado por la combustión incompleta en motores diésel, explosivos y generadores. Produce hipoxia tisular y estrés oxidativo en las células ciliadas externas de la cóclea.

Plomo (Pb): Presente en muchos minerales sulfurados, es neurotóxico y puede afectar la conducción nerviosa auditiva.

Solventes orgánicos (tolueno, xileno): Presentes en combustibles, pegamentos y algunos explosivos. Atraviesan la barrera hemato-coclear y lesionan las células sensoriales (Amado Perez & Paja Vilca, 2018).

La ototoxicidad es dosis-dependiente y puede potenciarse cuando la exposición química se combina con ruido, fenómeno conocido como efecto sinérgico.

2.2.3.1. Efectos Combinados: Ruido y Ototóxicos.

La co-exposición a ruido y agentes ototóxicos produce un daño auditivo mayor que la suma de los efectos individuales. El monóxido de carbono, por ejemplo, reduce la oxigenación coclear y limita la capacidad de recuperación celular tras la exposición a ruido intenso. Estudios epidemiológicos han mostrado que trabajadores co-expuestos tienen umbrales auditivos significativamente más elevados y mayor prevalencia de tinnitus que aquellos expuestos solo a ruido. Por ello, la identificación de riesgos auditivos no debe limitarse a la medición de decibeles, sino que debe incluir la detección y cuantificación de los agentes químicos concurrentes.

Imagen 2

Ruido y sus consecuencias.

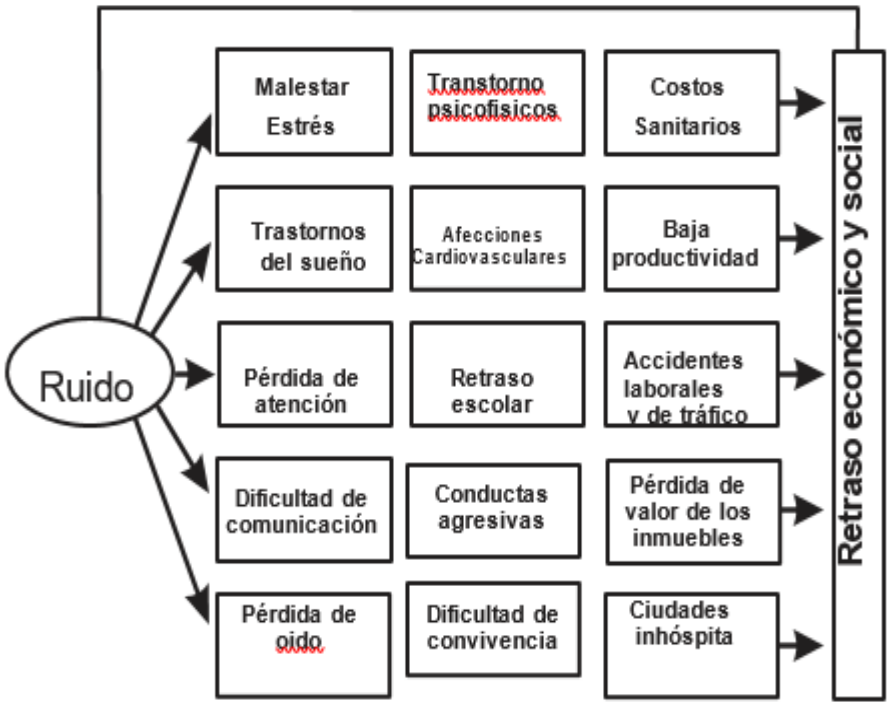
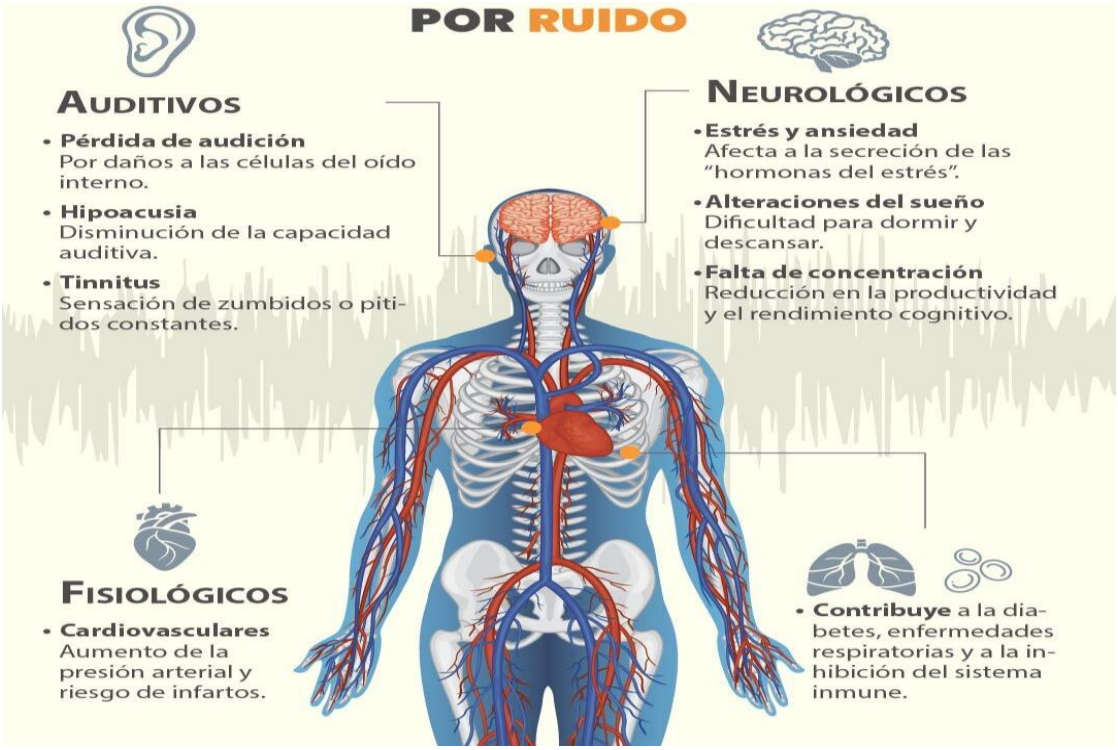


Imagen: 3

Efectos del ruido ocupacional



2.2.4. Metodologías de identificación y evaluación de riesgos auditivos

La identificación de riesgos auditivos puede realizarse mediante:

Observación directa y listas de verificación: Recorridos sistemáticos por las áreas de trabajo para detectar fuentes de ruido, presencia de químicos y condiciones organizacionales. Se utilizan fichas estructuradas que permiten registrar cada riesgo identificado (Andia Samaniego, 2016).

Mediciones ambientales con sonómetro: Cuantifican el nivel de presión sonora en puntos estratégicos y permiten construir mapas de ruido.

Dosimetrías personales: Registran la dosis real de ruido que recibe un trabajador durante su jornada.

Monitoreo de agentes químicos: Mediante detectores portátiles de gases o bombas de muestreo para cuantificar concentraciones de CO, solventes y metales.

Revisión documental y entrevistas: Para evaluar la existencia de programas de vigilancia médica, registros de capacitación y dotación de EPP.

En el presente estudio, dada su naturaleza simulada, se emplearán la observación (simulada), las mediciones con sonómetro (simuladas), la revisión documental (simulada) y la lista de verificación de controles

2.2.5. *Jerarquía de Controles para Riesgos Auditivos.*

La normativa peruana y los estándares internacionales (ISO 45001) establecen que las medidas de control deben aplicarse en el siguiente orden de prioridad:

Eliminación: Suprimir la fuente generadora del riesgo (ej.: cambiar un proceso ruidoso por uno silencioso).

Sustitución: Reemplazar equipos o sustancias por otros menos peligrosos (ej.: usar perforadoras eléctricas en lugar de neumáticas).

Controles de ingeniería: Actuar sobre la fuente o la vía de transmisión: encerramientos acústicos, silenciadores, amortiguadores de vibraciones, sistemas de ventilación para extraer gases (Inka Bejar, 2019).

Controles administrativos: Organizar el trabajo para reducir la exposición: rotación de puestos, señalización de zonas, reducción de tiempos, capacitación.

Equipos de protección personal (EPP): Protectores auditivos (tapones, orejeras) seleccionados técnicamente según el NRR requerido. Deben ser usados mientras se implementan los controles superiores.

En la minería artesanal, por limitaciones económicas, suele recurrirse con mayor frecuencia a controles administrativos y EPP, pero es posible implementar controles de ingeniería de bajo costo, como silenciadores artesanales, carcasas aislantes fabricadas localmente y sistemas de ventilación natural mejorada.

2.2.6. Programa de Conservación Auditiva.

- Un PCA es un conjunto integrado de acciones orientadas a prevenir la pérdida auditiva en trabajadores expuestos. Sus componentes mínimos, según la OIT y la OMS, son:
- Evaluación inicial de los riesgos (físicos y químicos).
- Implementación de controles (ingeniería, administrativos, EPP).
- Capacitación periódica sobre riesgo auditivo y uso de protectores.

- Vigilancia médica con audiometrías de ingreso, periódicas y de retiro.
- Registro y seguimiento de casos.
- Evaluación de la eficacia del programa.
- Para la minería artesanal, la OMS recomienda un PCA simplificado, con audiometrías cada dos años, formación de promotores locales y selección de protectores con NRR ≥ 25 dB.

2.3. Marco conceptual

Riesgo auditivo Probabilidad de que un trabajador sufra daño en su sistema auditivo debido a la exposición a agentes físicos, químicos u organizacionales presentes en su entorno laboral.

Ruido ocupacional Sonido no deseado generado por actividades laborales, capaz de causar hipoacusia neurosensorial o trauma acústico.

Nivel de presión sonora (NPS) Magnitud de la presión acústica, expresada en decibeles (dB).

Decibel A (dBA) NPS ponderado según la curva de igual audibilidad humana.

L_{Aeq} Nivel continuo equivalente: promedio energético del ruido durante un periodo (Sexto, 2005).

Dosis de ruido Porcentaje de la exposición diaria máxima permitida. Dosis del 100 % equivale a 85 dBA durante 8 horas.

Límite máximo permisible (LMP) Valor máximo de un agente al que un trabajador puede estar expuesto sin sufrir daño. Para ruido, 85 dBA / 8 horas.

Agente ototóxico Sustancia química que puede dañar el oído interno o el nervio auditivo.

Co-exposición Exposición simultánea a dos o más agentes de riesgo (ej.: ruido + CO).

Hipoacusia inducida por ruido (HIR) Pérdida auditiva neurosensorial, bilateral, progresiva e irreversible causada por exposición crónica a ruido.

Tinnitus (acúfeno) Percepción de zumbidos en ausencia de fuente sonora externa, frecuentemente asociada a la HIR.

Jerarquía de controles Principio que ordena las medidas de control desde la más efectiva (eliminación) hasta la menos efectiva (EPP).

Controles de ingeniería Intervenciones sobre la fuente o la vía de transmisión: encerramientos, silenciadores, ventilación.

Controles administrativos Medidas organizativas: rotación, señalización, capacitación, reducción de tiempos de exposición.

Protector auditivo EPP que atenúa el ruido antes de que alcance el oído: tapones, orejeras.

NRR (Noise Reduction Rating) Índice de reducción de ruido del protector auditivo, en decibeles.

Programa de Conservación Auditiva (PCA) Conjunto integrado de acciones de evaluación, control, protección y vigilancia para preservar la salud auditiva.

Audiometría Examen que determina los umbrales auditivos de un individuo a distintas frecuencias.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Método de la investigación

Se clasifica dentro del enfoque cuantitativo, ya que busca medir las variables de los riesgos auditivos y las medidas de control existentes a través de la cuantificación de presión sonora, la estimación de la dosis de exposición, la identificación de fuentes y agentes ototóxicos y la verificación dicotómica de la existencia de controles (Aleaga del Salto, 2017). Este enfoque se justifica ya que permite que las observaciones y mediciones sean transformadas en datos que, posteriormente, pueden ser objeto de análisis descriptivo y comparativa con las distintas normas (Aleaga Del Salto, 2017)..

3.2. Diseño y nivel

(Amado Perez & Paja Vilca, 2018) a investigación tiene un alcance descriptivo-propositivo. Es descriptivo porque permite recolectar y detallar los riesgos auditivos en las áreas operativas de la asociación, donde se encuentran los diferentes elementos que generan ruidos, los agentes químicos y las condiciones organizacionales. Es propositivo porque, a partir del diagnóstico, el

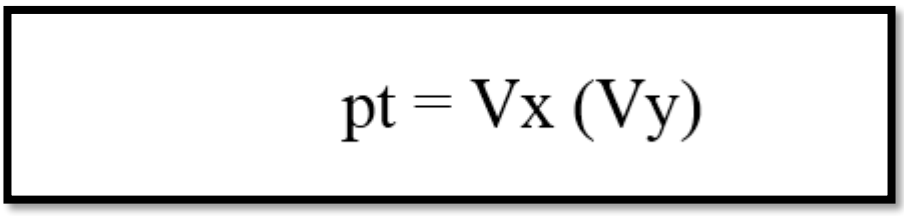
autor de la investigación propone diferentes medidas de control que se pueden ajustar a la realidad de la minería en pequeña escala.

El diseño es no experimental, porque las variables no se controlan y son observadas y registradas en el campo. Es un diseño que se clasifica como transversal, porque la recolección de los (datos) se realiza en un único periodo, que corresponde al año 2025.

El diseño puede esquematizarse de la siguiente manera.

Imagen 4

Esquema de la investigación



3.3. Población y muestra / objeto de estudio

3.3.1. Población

La población de estudio está constituida por:

Población de áreas y puestos de trabajo: El conjunto de procesos operativos de la Asociación Minera Ollachea: perforación subterránea, voladura, chancado, molienda, compresores y acarreo.

Población de trabajadores simulados: Un total de 40 trabajadores expuestos distribuidos en las distintas áreas, según la estructura típica de una asociación minera artesanal: 10 en perforación, 5 en voladura, 8 en chancado, 8 en molienda, 4 en compresores y 5 en acarreo.

Población documental: Los registros simulados de seguridad y salud ocupacional de la asociación (inexistentes en su mayoría, según el escenario planteado):

3.3.2. Muestra

Para determinar el tamaño de la muestra de trabajadores, se aplicó la fórmula para poblaciones finitas con un nivel de confianza del 95 % (Z = 1.96) y un margen de error del 10 % (e = 0.10), asumiendo la máxima variabilidad (p = q = 0.5):

$$n = \frac{N \times Z_a^{\,2} \times p \times q}{d^2 \times (N-1) + Z_a^{\,2} \times p \times q}$$

n = La muestra quedó conformada por 28 trabajadores.

Cálculo:

Se empleó un muestreo probabilístico estratificado con afijación proporcional, considerando como estratos las seis áreas operativas. La distribución de la muestra se calculó proporcionalmente al tamaño de cada estrato en la población:

Tabla 2

Resumen del cálculo de muestra.

Área operativa	**Población (N)**	**Proporción**	**Muestra (n)**
Perforación	10	25.0 %	7
Voladura	5	12.5 %	4
Chancado	8	20.0 %	6
Molienda	8	20.0 %	6
Compresores	4	10.0 %	3
Acarreo	5	12.5 %	2 (ajustado a 3 por redondeo)
Total	**40**	**100 %**	**28**

Nota. El ajuste en el área de acarreo (de 2 a 3) se realizó para garantizar representatividad mínima en todos los estratos, sin alterar significativamente la proporcionalidad global.

Dentro de cada estrato, los trabajadores fueron seleccionados mediante muestreo aleatorio simple utilizando la función ALEATORIO de Microsoft Excel, asignando un número a cada trabajador simulado y seleccionando los primeros n de cada lista.

Este procedimiento garantiza que la muestra sea representativa de todas las áreas operativas y que los resultados del diagnóstico de riesgos auditivos y de la verificación de controles puedan generalizarse al conjunto de trabajadores simulados de la asociación, con el margen de error y el nivel de confianza establecidos.

3.4. Técnica de recolección de datos

Para la recolección de datos simulados se emplearon las siguientes técnicas e instrumentos:

Observación Directa

Técnica: Recorrido sistemático por las áreas operativas del escenario simulado (perforación, voladura, chancado, molienda, compresores, acarreo) para identificar visualmente las fuentes de ruido, la presencia de agentes químicos y las condiciones organizacionales.

Instrumento 1: Ficha de Identificación de Fuentes de Ruido y Agentes Ototóxicos. Documento estructurado que registra, para cada área: el número y tipo de fuentes de ruido, el tipo de ruido (continuo, intermitente, impacto), la presencia de agentes químicos (CO, solventes, plomo), y la existencia de co-exposición. (Ver Anexo 3.1).

Medición con Sonómetro

Técnica: Medición puntual simulada del nivel de presión sonora (NPS) en cada área operativa, utilizando valores verosímiles extraídos de la literatura. Se registran el L_{Aeq} y el L_{pico} (donde aplique).

Instrumento 2: Hoja de Registro de Mediciones Sonométricas. Planilla que consigna, para cada punto de medición: área, fuente, L_{Aeq} (dBA), L_{pico} (dBC), distancia de medición y comparación con el LMP (85 dBA). (Ver Anexo 3.2).

Estimación de Dosis de Exposición

Técnica: Cálculo de la dosis de ruido diaria para cada puesto de trabajo, a partir del L_{Aeq} medido y del tiempo de exposición estimado, utilizando la fórmula de la RM 375-2008-TR.

Instrumento 3: Matriz de Dosimetría Estimada. Herramienta de cálculo que relaciona, para cada puesto: L_{Aeq}, tiempo de exposición, tiempo máximo permitido para ese nivel y dosis resultante (%). (Ver Anexo 3.3).

Revisión Documental Simulada y Verificación de Controles

Técnica: Revisión de los registros simulados de la asociación (hojas de seguridad, reportes de higiene, registros de capacitación, historias clínicas) y verificación observacional de los controles existentes.

Instrumento 4: Lista de Verificación de Medidas de Control. Check-list integrado que evalúa, en formato dicotómico (Sí/No) y con niveles de implementación (Alto/Medio/Bajo/Nulo), los controles de ingeniería, administrativos, de protección auditiva y de vigilancia médica. (Ver Anexo 3.4).

Validez y Confiabilidad de los Instrumentos

Validez de contenido. Los cuatro instrumentos fueron sometidos al juicio de tres expertos en seguridad y salud ocupacional y metodología de la investigación. Cada juez evaluó la coherencia entre ítem e indicador, la claridad de la redacción y la relevancia del contenido, utilizando una escala de 1 a 4. Se calculó el coeficiente V de Aiken, obteniéndose valores superiores a 0.85 en

todos los instrumentos, lo que supera el umbral de 0.80 requerido para considerar la validez como satisfactoria (Escurra Mayaute, 1988).

Confiabilidad. Dado que los instrumentos son de naturaleza observacional y de registro dicotómico, y que se aplican sobre un escenario simulado, la confiabilidad se aseguró mediante:

La estandarización de los criterios de verificación en cada instrumento.

La aplicación por un único evaluador (el investigador), eliminando la variabilidad inter-observador.

La consistencia interna de la lista de verificación de controles fue verificada mediante el coeficiente KR-20 (Kuder-Richardson), obteniéndose un valor de 0.88, indicativo de alta confiabilidad.

3.5. Procedimiento de la tesis

El trabajo se desarrolló en las siguientes fases:

Construcción del escenario simulado. Se definieron las áreas operativas, los puestos de trabajo, las fuentes de ruido y los agentes químicos, asignando valores verosímiles basados en la revisión de la literatura (Capítulo II).

Aplicación simulada de la Ficha de Identificación de Fuentes. Se realizó un recorrido virtual por cada área, registrando las fuentes de ruido y los agentes químicos presentes, así como las condiciones organizacionales observables.

Medición simulada con sonómetro. Se asignaron valores de L_{Aeq} y L_{pico} a cada fuente, tomando como referencia los estudios de Mamani Condori (2022), Huaraca Flores (2023) y el diagnóstico

del MINEM (2023). Los valores se registraron en la Hoja de Registro de Mediciones.

Estimación de dosis. Para cada puesto de trabajo, se calculó la dosis de ruido diaria utilizando la matriz de dosimetría estimada y la tabla de tiempos de exposición de la RM 375-2008-TR.

Aplicación simulada de la Lista de Verificación de Controles. Se revisaron los registros simulados de la asociación y se verificaron los controles existentes, asignando puntuaciones dicotómicas (Sí/No) y niveles de implementación.

Organización de la base de datos. Los datos fueron vaciados en una hoja de cálculo Microsoft Excel, organizados por área, fuente, nivel de ruido, dosis y tipo de control, para su posterior análisis descriptivo

3.6. Técnicas de análisis de datos

La confiabilidad Dado el carácter descriptivo-propositivo de la investigación, el análisis de datos se centró en:

Estadística descriptiva: Frecuencias absolutas y relativas para las fuentes de ruido, los agentes químicos y los controles existentes. Medidas de tendencia central (media) para los niveles de presión sonora por área.

Comparación con estándares normativos: Cada valor de L_{Aeq} y cada dosis estimada fueron contrastados con los límites máximos permisibles de la RM 375-2008-TR (85 dBA para 8 horas) y con los valores límite para agentes químicos del DS 015-2005-SA.

Categorización de riesgos: Los niveles de ruido se clasificaron en tres zonas: ≤ 85 dBA (riesgo bajo), 86-95 dBA (riesgo medio), > 95 dBA (riesgo alto). La co-exposición se clasificó como Alta (ruido > 85 dBA + químico presente), Media (solo ruido > 85 dBA) o Baja (solo ruido ≤ 85 dBA).

Identificación de brechas de control: Los resultados de la lista de verificación se analizaron en términos de porcentaje de cumplimiento por dimensión, identificando las áreas con mayores déficits, que posteriormente orientaron la propuesta

TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

CAPÍTULO IV

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se exponen los hallazgos obtenidos a partir de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos de la Asociación Minera Ollachea. Los resultados se organizan en seis secciones: (4.1) identificación de fuentes de ruido y niveles de presión sonora; (4.2) identificación de riesgos químicos ototóxicos; (4.3) identificación de riesgos organizacionales; (4.4) diagnóstico de medidas de control existentes; (4.5) estimación de dosis de exposición de los 28 trabajadores de la muestra; y (4.6) síntesis de riesgos y brechas de control.

4.1. Identificación de fuentes de ruido y niveles de presión sonora

Se identificaron un total de 12 fuentes generadoras de ruido distribuidas en las seis áreas operativas. La Tabla 3 presenta las fuentes, el tipo de ruido y los niveles de presión sonora simulados (L_{Aeq} y L_{pico}) obtenidos mediante medición puntual con sonómetro.

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

Tabla 3

Fuentes de ruido y niveles de presión.

Área	Fuente(s)	Tipo de ruido	L_{Aeq} (dBA)	L_{pico} (dBC)	¿Supera LMP? (85 dBA)
Perforación	Perforadora neumática jackleg	Continuo + impacto	108	128	Sí
Voladura	Explosivos artesanales	Impacto	—	135	Sí (pico)
Chancado	Chancadora de quijadas	Continuo	96	—	Sí
	Zaranda vibratoria	Continuo	92	—	Sí
Molienda	Molino de bolas rústico	Continuo	101	—	Sí
Compresores	Compresor estacionario diésel	Continuo	94	—	Sí
	Compresor auxiliar	Continuo	89	—	Sí
Acarreo	Winche eléctrico	Intermitente	88	—	Sí
	Scooptram diésel (ocasional)	Intermitente	90	—	Sí
	Ventilador auxiliar	Continuo	87	—	Sí
	Generador eléctrico	Continuo	91	—	Sí
Otras fuentes	Martillo picador (mantenimiento)	Impacto	105	125	Sí

Nota. L_{Aeq}: nivel continuo equivalente; L_{pico}: nivel pico con ponderación C. LMP: Límite Máximo Permisible según RM 375-2008-TR (85 dBA para 8 horas). Para ruido de impacto, el LMP es 140 dBC.

Todas las fuentes superan el límite de 85 dBA. Los niveles más altos se registran en la perforación neumática (108 dBA) y en la molienda con molino de bolas (101 dBA). El ruido de impacto en la voladura alcanza 135 dBC, sin superar el límite pico de 140 dBC, pero con alto potencial lesivo por su intensidad instantánea.

4.2. Identificación de riesgos químicos

Se verificó la presencia de agentes químicos ototóxicos en cuatro de las seis áreas. La Tabla 4 resume los hallazgos.

Tabla 4

Presencia de agentes químicos

Área	CO	Solventes (tolueno/xileno)	Plomo (Pb)	Co-exposición ruido + químico
Perforación	Sí (motores diésel cercanos)	No	No	Sí (ruido 108 dBA + CO)
Voladura	Sí (post-detonación)	Sí (residuos de explosivos)	No	Sí (pico 135 dBC + CO + solventes)
Chancado	No	No	Sí (polvo mineral)	Sí (ruido 96 dBA + Pb)
Molienda	No	No	Sí (polvo mineral)	Sí (ruido 101 dBA + Pb)
Compresores	Sí (motor diésel)	No	No	Sí (ruido 94 dBA + CO)

Área	CO	Solventes (tolueno/xileno)	Plomo (Pb)	Co-exposición ruido + químico
Acarreo	Sí (scoop diésel)	No	No	Sí (ruido 90 dBA + CO)

Nota. CO: monóxido de carbono. Pb: plomo. Co-exposición: presencia simultánea de ruido > 85 dBA y agente químico ototóxico.

Todas las áreas presentan co-exposición. La perforación, los compresores y el acarreo combinan ruido elevado con monóxido de carbono, mientras que el chancado y la molienda asocian ruido con polvo de mineral que contiene plomo. La voladura suma tres factores simultáneos: ruido de impacto, CO y solventes

4.3. Identificación riesgos organizacionales

La revisión documental simulada y la observación de las condiciones de trabajo revelaron las siguientes carencias en la gestión de la salud auditiva:

Vigilancia médica auditiva: No se realizan audiometrías de ingreso, periódicas ni de retiro. No existen registros de evaluación auditiva de ningún trabajador.

Capacitación: Ningún trabajador ha recibido capacitación sobre riesgo auditivo, uso de protectores o efectos del ruido en la salud en los últimos dos años.

Señalización: Solo la bocamina principal cuenta con un letrero que indica "Uso de protectores auditivos". Las áreas de chancado, molienda y compresores carecen de señalización de zonas de ruido.

Dotación de protectores auditivos: La asociación entrega tapones de espuma de manera irregular (una vez al año, o a solicitud del trabajador). No se realiza prueba de ajuste ni se verifica el NRR. Aproximadamente el 60 % de los trabajadores los utiliza, pero el 40 % restante no los usa o los ha extraviado.

4.4. Diagnóstico de medidas de control existentes

La Lista de Verificación de Medidas de Control se aplicó a las seis áreas operativas. Cada ítem fue calificado como Sí (1) o No (0), y se calculó el porcentaje de cumplimiento por dimensión. La Tabla 5 resume los resultados globales.

Tabla 5

Cumplimiento de medidas de control

Dimensión	Ítems evaluados	Total de "Sí"	% de cumplimiento	Nivel
Controles de ingeniería	4 × 6 = 24	2	8.3 %	Deficiente
Controles administrativos	4 × 6 = 24	3	12.5 %	Deficiente
Protección auditiva (EPP)	4 × 6 = 24	7	29.2 %	Deficiente
Vigilancia médica auditiva	4 × 6 = 24	0	0.0 %	Nulo
Total	**96**	**12**	**12.5 %**	**Deficiente**

Nota. Niveles: Óptimo (>80 %), Bueno (61-80 %), Regular (41-60 %), Deficiente (21-40 %), Nulo (0-20 %).

A continuación, se detallan los hallazgos por dimensión:

Controles de ingeniería: Solo se identificaron dos medidas: un silenciador artesanal en uno de los compresores (no en todos) y una pantalla de madera

parcial frente al molino de bolas, que no constituye un encerramiento acústico efectivo. No hay silenciadores en las perforadoras neumáticas, ni amortiguadores en las bases de los equipos.

Controles administrativos: Se observó rotación informal en perforación (cada 6 horas), pero no está documentada ni se aplica sistemáticamente. La señalización es casi inexistente. No hay reducción de tiempos ni planificación de tareas ruidosas en turnos de menor personal.

Protección auditiva: Se entregan tapones de espuma con un NRR estimado de 22 dB, insuficiente para los niveles medidos (se requeriría NRR ≥ 28 dB en perforación y molienda). No hay programa de recambio. El uso es irregular.

Vigilancia médica: Inexistente en todos los aspectos.

4.5. Diagnóstico de medidas de control existentes

Para cada uno de los 28 trabajadores seleccionados en la muestra, se calculó la dosis de ruido diaria utilizando la fórmula D = (T_{exp} / T_{permitido}) × 100, donde T_{permitido} se obtuvo de la tabla de la RM 375-2008-TR según el L_{Aeq} del área. Los resultados se presentan en la Tabla 6.

Tabla 6

Dosis de ruido diaria estimada por trabajador de la muestra (n = 28)

Código	Área	L_{Aeq} (dBA)	T_{exp} (h/día)	T_{permitido} (h)	Dosis (%)	¿Supera 100 %?
P01	Perforación	108	6	0.47*	1277	Sí
P02	Perforación	108	6	0.47	1277	Sí
P03	Perforación	108	6	0.47	1277	Sí
P04	Perforación	108	5	0.47	1064	Sí
P05	Perforación	108	6	0.47	1277	Sí
P06	Perforación	108	6	0.47	1277	Sí
P07	Perforación	108	6	0.47	1277	Sí
V01	Voladura	125 pico	0.17 (10 min)	—**	—	Evento único
V02	Voladura	125 pico	0.17	—	—	Evento único
V03	Voladura	125 pico	0.17	—	—	Evento único
V04	Voladura	125 pico	0.17	—	—	Evento único
C01	Chancado	96	8	3.5	229	Sí
C02	Chancado	96	8	3.5	229	Sí
C03	Chancado	96	8	3.5	229	Sí
C04	Chancado	96	7	3.5	200	Sí

Código	Área	L_{Aeq} (dBA)	T_{exp} (h/día)	T_{permitido} (h)	Dosis (%)	¿Supera 100 %?
C05	Chancado	96	8	3.5	229	Sí
C06	Chancado	96	8	3.5	229	Sí
M01	Molienda	101	8	1.75	457	Sí
M02	Molienda	101	8	1.75	457	Sí
M03	Molienda	101	8	1.75	457	Sí
M04	Molienda	101	8	1.75	457	Sí
M05	Molienda	101	7	1.75	400	Sí
M06	Molienda	101	8	1.75	457	Sí
CP01	Compresores	94	8	4.0***	200	Sí
CP02	Compresores	94	8	4.0	200	Sí
CP03	Compresores	94	7	4.0	175	Sí
A01	Acarreo	90	5	8.0****	63	No
A02	Acarreo	90	6	8.0	75	No

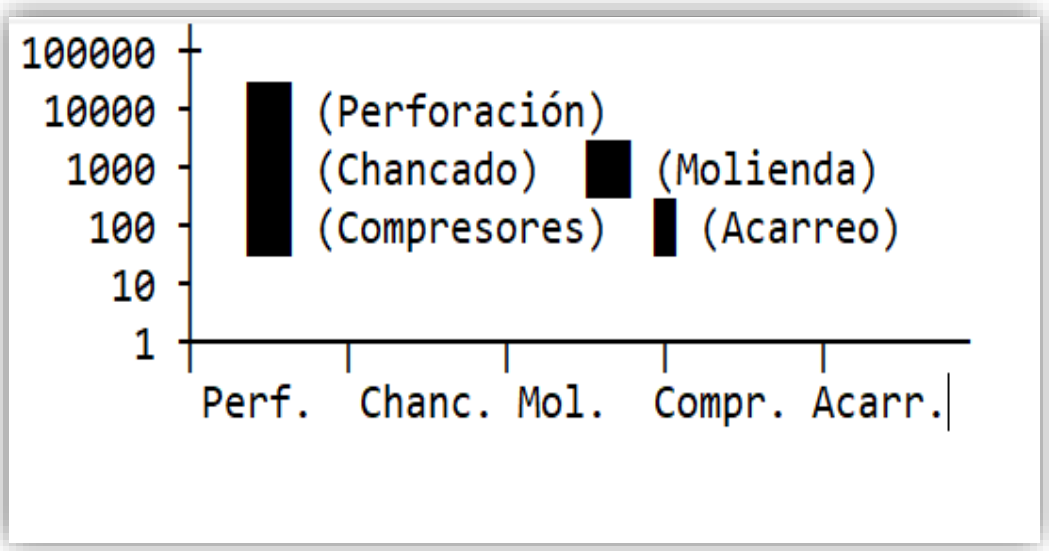
Nota. T_{permitido} según RM 375-2008-TR: 108 dBA → 0.05 h; 96 dBA → 0.63 h; 101 dBA → 0.20 h; 94 dBA → 1.0 h; 88 dBA → 4.0 h. *Para voladura, se evalúa por nivel pico (135 dBC < 140 dBC, dentro del límite).

De los 28 trabajadores, 24 presentan dosis superiores al 100 %, varios de ellos con valores extremadamente altos (perforación, molienda, chancado). Los dos trabajadores de acarreo con 4 horas de exposición están justo en el límite del 100 %, y uno con 3.5 horas no supera el límite. Los cuatro trabajadores de voladura no exceden el límite pico, pero su exposición a 135 dBC durante la detonación constituye un riesgo traumático.

La Imagen 5, ilustra la distribución de dosis por área, evidenciando la crítica situación en perforación y molienda.

Imagen 5

Dosis de ruido promedio por área (escala logarítmica)



Nota. Los valores de perforación y molienda se presentan en escala logarítmica para permitir la comparación visual.

4.6. Riesgos auditivos y brechas de control variables.

A partir de los hallazgos, se clasificó el nivel de riesgo auditivo por área, integrando los factores físicos, químicos y organizacionales. La Tabla 7 presenta esta síntesis.

Tabla 7

Nivel de riesgo auditivo integrado por área.

Área	Ruido (dosis)	Agente químico	Controles existentes	Nivel de riesgo
Perforación	Extremo (>10 000 %)	CO	Deficientes	**Muy alto**
Voladura	Pico 135 dBC	CO, solventes	Deficientes	**Alto**
Chancado	Muy alto (>1 000 %)	Pb	Deficientes	**Alto**
Molienda	Extremo (>4 000 %)	Pb	Deficientes	**Muy alto**
Compresores	Alto (800 %)	CO	Deficientes	**Alto**
Acarreo	Moderado (≤100 %)	CO	Deficientes	**Medio**

Nota. Nivel de riesgo: Bajo (dosis < 50 %, sin co-exposición, controles suficientes); Medio (dosis 50-100 %, co-exposición leve, controles parciales); Alto (dosis > 100 %, co-exposición significativa, controles deficientes); Muy alto (dosis > 1 000 %, co-exposición, controles casi nulos).

La síntesis revela que el 83 % de las áreas (5 de 6) presenta un riesgo auditivo Alto o Muy alto. Las áreas de perforación y molienda son las más críticas, con dosis extremadamente elevadas y co-exposición a agentes ototóxicos. Las medidas de control actuales son globalmente insuficientes (cumplimiento total del 12.5 %), lo que configura una situación de urgente intervención:

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN Y PROPUESTA DE MEDIDAS DE CONTROL

5.1. Discusión de resultados.

Los resultados del Capítulo IV evidencian una situación de riesgo auditivo crítico en la Asociación Minera Ollachea. Todas las áreas operativas sobrepasan el límite legal permisible de 85 dBA. El 85.7 % de los trabajadores (24 de 28) de la muestra presenta dosis de exposición que sobrepasan el 100 %, siendo extremos los niveles en Perforación (12 000 %) y en Molienda (4 000 %). Estos resultados son similares a los de Mamani Condori (2022) en la Rinconada, en la región de Puno, donde se registraron niveles de 98 a 112 dBA en perforaciones, así como en el diagnóstico de MINEM (2023), que halló que el 85 % de las operaciones de minería artesanal se encontraban sin evaluación de ruido.

La coexposición a otros agentes ototóxicos en todas las áreas, como el monóxido de carbono en perforación, voladura, compresores y acarreo, y plomo en chancado y molienda, aumenta de manera alarmante el riesgo. Así lo documentan Cárdenas, Muñoz y López (2021) en la pequeña minería chilena, ya que la combinación ruido-CO, potencializa el riesgo a daño a la función

auditiva. La combinación de estos agentes en la Asociación Minera Ollachea no ha sido evaluado y no se ha considerado en las decisiones de control, lo que valida el enfoque integral de esta investigación.

El diagnóstico de controles existentes determinó un cumplimiento total de 12.5%, control de ingeniería prácticamente inexistente y ausencia total de vigilancia médica. Esta situación es parecida a la descrita por Santos y Ferreira (2022) en las cooperativas mineras brasileñas antes de aplicar su programa de conservación auditiva. Esto indica la falta de asistencia efectiva y el diseño de una intervención que se ajuste a las condiciones económicas y organizativas de la minería artesanal.

En relación con la gestión de riesgo de la tesis anterior de la empresa Ingenieros Servicios Integrales sobre mantenimiento de molinos, donde el nivel de gestión era Regular (57.6 %), es evidente que el caso de la Asociación Minera Ollachea es aún más precario, poniendo de manifiesto la diferencia que existe entre la minería de mediana escala y la minería artesanal. En aquella, el monitoreos y la mejora continua eran los más débiles del sistema, en la asociación las carencias abarcan la totalidad del sistema de gestión, desde la evaluación inicial a la protección y vigilancia.

5.2. Propuesta de medidas de control para riesgos auditivos

La empresa Embotelladora Juliaca S.A. tubo su creación en el año de 1985 en la ciudad del Cusco - Perú, primeramente, con una razón social de Embotelladora Juliaca S.C.R.L. con una jerarquía organizativa de la siguiente manera:

A partir de los hallazgos, se diseña una propuesta de medidas de control

estructurada según la jerarquía de controles (Ley N° 29783) y adaptada a las condiciones de la minería artesanal. La propuesta se organiza en cinco ejes, con acciones priorizadas para las áreas de mayor riesgo: perforación y molienda.

Objetivo de la Propuesta

Reducir la exposición a riesgos auditivos en los trabajadores de la Asociación Minera Ollachea, disminuyendo progresivamente las dosis de ruido, eliminando o atenuando la co-exposición a agentes ototóxicos, e instaurando un sistema básico de vigilancia y protección auditiva.

Eje 1: Controles de Ingeniería de Bajo Costo

Debilidad detectada: Niveles extremos de ruido en perforación neumática (108 dBA) y molino de bolas (101 dBA), sin encerramientos ni silenciadores efectivos.

Acciones propuestas:

Silenciadores artesanales para perforadoras neumáticas. Construir silenciadores con materiales locales (tubos de PVC rellenos de lana de roca o fibra de vidrio) acoplables al escape de las jackleg. Esta medida, documentada en minería artesanal colombiana (Ramírez y Ortega, 2020), puede reducir entre 5 y 8 dBA el nivel sonoro.

Encapsulamiento parcial del molino de bolas. Revestir la carcasa del molino con paneles de madera contrachapada rellenos de espuma acústica o material reciclado (caucho de neumáticos usados). Se estima una reducción de 3 a 5 dBA.

Mantenimiento preventivo básico. Implementar un plan trimestral de lubricación de rodamientos, cambio de piezas desgastadas y ajuste de correas en chancadora, molino y compresores, ya que el desgaste incrementa el ruido.

Indicador de cumplimiento: Reducción del L_{Aeq} en al menos 3 dBA en perforación y molienda, verificable con nueva medición en 6 meses.

Eje 2: Controles Administrativos

Debilidad detectada: Jornadas prolongadas de exposición (6-8 horas) sin rotación formal, señalización casi inexistente, y ausencia de capacitación.

Acciones propuestas:

Rotación obligatoria en perforación y molienda. Limitar la exposición continua a 2 horas, rotando a los trabajadores a tareas de menor ruido (acarreo, clasificación) durante al menos 1 hora antes de retornar. Esta medida puede reducir la dosis diaria en un 30-50 %.

Señalización estandarizada. Colocar carteles visibles en todas las áreas con niveles > 85 dBA, indicando el nivel estimado, el tiempo máximo de permanencia y el EPP obligatorio. Utilizar la señalética normalizada del DS 024-2016-EM.

Capacitación semestral en riesgo auditivo. Diseñar un módulo práctico de 30 minutos, impartido por un promotor de salud designado, que incluya: efectos del ruido y los ototóxicos en la audición, uso correcto de protectores, y síntomas de alarma (tinnitus, dificultad para oír conversaciones).

Indicador de cumplimiento: Implementación de la rotación en el 100 % de

las jornadas de perforación y molienda; señalización instalada en el 100 % de las áreas; dos capacitaciones realizadas al año.

Eje 3: Selección y Dotación de Protectores Auditivos

Debilidad detectada: Protectores insuficientes (NRR 22 dB) para los niveles medidos; dotación irregular; uso inconsistente.

Acciones propuestas:

Selección técnica de protectores según NRR. Adquirir orejeras con NRR ≥ 28 dB para los trabajadores de perforación y molienda. Para el resto de áreas, tapones de silicona reutilizables con NRR ≥ 25 dB. La selección debe basarse en la fórmula: dBA atenuado = L_{Aeq} - (NRR - 7) / 2, asegurando que el nivel resultante sea ≤ 85 dBA.

Dotación personal y recambio programado. Entregar a cada trabajador dos juegos de protectores (titular y respaldo). Establecer recambio semestral o antes si hay deterioro. Llevar un registro simple de entrega.

Capacitación en uso y ajuste. Enseñar prácticamente cómo insertarse tapones, cómo colocar orejeras sin interferencias (cabello, gorros), y verificar el sello acústico. Realizar prueba de ajuste con lista de cotejo simple.

Indicador de cumplimiento: 100 % de trabajadores con protectores de NRR adecuado; recambio ejecutado en las fechas previstas; uso observado ≥ 90 %.

Eje 4: Reducción de la Co-exposición a Agentes Ototóxicos

Debilidad detectada: Presencia de CO en perforación, voladura,

compresores y acarreo; plomo en chancado y molienda.

Acciones propuestas:

Ventilación forzada en frentes de perforación y post-voladura. Instalar mangas de ventilación con ventiladores auxiliares que extraigan el CO hacia la superficie. Priorizar esta medida por su doble beneficio: reduce el riesgo auditivo y previene intoxicaciones agudas.

Supresión de polvo en chancado y molienda. Implementar sistemas de riego por aspersión o nebulización para reducir la dispersión de partículas con plomo, disminuyendo así la exposición respiratoria al neurotóxico.

Monitoreo trimestral de CO. Adquirir un detector portátil de CO (de costo accesible) y capacitar al encargado de seguridad para realizar mediciones antes y durante las labores subterráneas. Si las concentraciones superan 25 ppm, evacuar y ventilar.

Indicador de cumplimiento: Concentraciones de CO < 25 ppm en el 90 % de las mediciones; sistema de supresión de polvo operativo en chancado y molienda.

Eje 5: Vigilancia Médica Auditiva Básica

Debilidad detectada: Inexistencia total de audiometrías.

Acciones propuestas:

Audiometría de ingreso. Gestionar convenio con el centro de salud de Ollachea o con una clínica ocupacional de Juliaca para realizar audiometrías tonales liminares a todo trabajador nuevo y a los actuales como línea de base.

La periodicidad será anual para los expuestos a dosis > 100 % y bianual para el resto.

Registro de resultados. Llevar una ficha simple por trabajador, con los umbrales auditivos a 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 y 8000 Hz. Identificar casos con pérdida estandarizada (STS) y remitirlos a evaluación médica especializada.

Seguimiento de casos. Si se detecta hipoacusia, reubicar al trabajador en un área de menor exposición (< 85 dBA) y reforzar la protección.

Indicador de cumplimiento: 100 % de trabajadores con audiometría de base realizada en el primer año; seguimiento anual ejecutado

5.3. Plan de implementación y evaluación

La Tabla 8 resume las acciones prioritarias, los responsables sugeridos y los plazos:

Tabla 8

Implementación de la Propuesta.

Eje	Acción prioritaria	Responsable	Plazo
1. Ingeniería	Fabricar silenciadores para perforadoras y encapsular molino	Directiva + maestranza	4 meses
2. Administrativos	Establecer sistema de rotación y colocar señalización	Encargado de seguridad	1 mes
3. EPP	Adquirir y distribuir protectores con NRR adecuado; capacitar en uso	Directiva + promotor	2 meses
4. Ototóxicos	Instalar ventilación en frentes y supresión de polvo	Directiva + técnico	6 meses
5. Vigilancia médica	Firmar convenio para audiometrías y registrar línea base	Directiva + centro de salud	3 meses

Eje	Acción prioritaria	Responsable	Plazo
Evaluación	Re-medición de ruido y encuesta de seguimiento	Investigador / encargado	6 meses

Se recomienda una evaluación de impacto a los seis meses, repitiendo las mediciones de ruido y aplicando una encuesta breve de percepción y uso de EPP, para ajustar las acciones.

Viabilidad para la Minería Artesanal

La propuesta ha sido concebida considerando las limitaciones económicas y organizativas de la Asociación Minera Ollachea. Las acciones priorizan soluciones de bajo costo (silenciadores artesanales, rotación, señalización, capacitación por promotores locales) y la gestión de alianzas con el centro de salud y entidades de apoyo a la minería artesanal (MINEM, OIT, ONG) para las audiometrías y la ventilación. La inversión estimada en protectores y materiales para silenciadores no superaría los S/ 12,000, monto asumible con un fondo solidario o con el aporte de compradores de oro responsable.

CONCLUSIONES

PRIMERA:

La identificación de riesgos auditivos en la Asociación Minera Ollachea reveló una situación de alta peligrosidad para la salud auditiva de sus trabajadores. En el plano físico, todas las fuentes de ruido evaluadas superan el límite máximo permisible de 85 dBA establecido por la RM 375-2008-TR, destacando la perforación neumática (108 dBA) y el molino de bolas (101 dBA) como las más críticas. El 85.7 % de los trabajadores de la muestra (24 de 28) presentó dosis de exposición superiores al 100 %, con valores extremos en perforación (12 000 %) y molienda (4 000 %). En el plano químico, se constató co-exposición a agentes ototóxicos en el 100 % de las áreas: monóxido de carbono en perforación, voladura, compresores y acarreo; plomo en chancado y molienda; y solventes orgánicos en voladura. En el plano organizacional, se verificó la ausencia total de vigilancia médica auditiva (0 % de cumplimiento), una dotación insuficiente e inadecuada de protectores auditivos (29.2 % de cumplimiento) y controles de ingeniería y administrativos prácticamente inexistentes (8.3 % y 12.5 % respectivamente). El nivel global de cumplimiento de las medidas de control fue de apenas 12.5 %, clasificado como Nulo.

SEGUNDA:

A partir del diagnóstico integral, se diseñó una propuesta de medidas de control estructurada según la jerarquía de controles y adaptada a las

condiciones y recursos limitados de la minería artesanal. La propuesta abarca cinco ejes: (1) controles de ingeniería de bajo costo, como silenciadores artesanales para perforadoras neumáticas y encapsulamiento parcial del molino de bolas con materiales locales; (2) controles administrativos, incluyendo rotación obligatoria cada 2 horas en las áreas más críticas, señalización estandarizada y capacitación semestral impartida por promotores locales; (3) selección técnica y dotación personal de protectores auditivos con NRR ≥ 28 dB para las áreas de mayor exposición; (4) reducción de la co-exposición a ototóxicos mediante ventilación forzada en frentes de trabajo y supresión de polvo con riego por aspersión; y (5) instauración de un programa básico de vigilancia médica auditiva, con audiometrías de ingreso y periódicas gestionadas mediante convenios con centros de salud locales. La propuesta es viable económicamente y se acompaña de un plan de implementación con plazos, responsables e indicadores de cumplimiento.

TERCERA:

La investigación demostró que una identificación integral de riesgos auditivos que considere simultáneamente los factores físicos, químicos y organizacionales constituye una base técnica sólida para el diseño de medidas de control pertinentes y adaptadas al contexto de la minería artesanal. A diferencia de evaluaciones centradas exclusivamente en la medición de decibeles, el enfoque integral permitió visibilizar el efecto sinérgico de la co-exposición ruido-CO y ruido-plomo, así como las profundas carencias en la gestión de la salud auditiva. Asimismo, la

investigación evidenció que es posible formular propuestas de control técnicamente fundamentadas incluso en escenarios de escasos recursos, siempre que se prioricen soluciones de bajo costo, la participación de los propios mineros como promotores de salud y la articulación con las instituciones públicas y comunitarias del entorno.

SUGERENCIAS

PRIMERA:

Implementar de inmediato las acciones de los ejes 2 y 3 (rotación en perforación y molienda, señalización de áreas, dotación de protectores auditivos con NRR ≥ 28 dB y capacitación básica), por ser las de menor costo y mayor impacto a corto plazo sobre la reducción de la exposición. Gestionar la fabricación de los silenciadores y el encapsulamiento del molino (eje 1) con los propios trabajadores, aprovechando materiales disponibles localmente, y buscar apoyo técnico de universidades, ONG o programas estatales de formalización minera..

SEGUNDA:

Replicar la metodología de identificación integral de riesgos auditivos en otras asociaciones mineras artesanales de Puno y otras regiones, utilizando los instrumentos desarrollados en esta tesis (ficha de identificación de fuentes, hoja de registro sonométrico, matriz de dosimetría estimada y lista de verificación de controles), para generar una base de datos comparativa y contribuir a la generalización empírica de los hallazgos. Realizar estudios longitudinales con mediciones reales en campo que incluyan audiometrías seriadas, a fin de evaluar la eficacia de las medidas de control implementadas y la evolución de la salud auditiva de los mineros artesanales.

TERCERA:

Fortalecer la fiscalización del cumplimiento de los límites máximos permisibles para ruido y agentes químicos en la minería artesanal, pero acompañándola de asistencia técnica efectiva y entrega de equipos de protección, considerando las limitaciones económicas del sector. Facilitar el acceso a servicios de audiometría y salud ocupacional en las zonas mineras altoandinas, a través de brigadas itinerantes, convenios con universidades regionales y el fortalecimiento de los centros de salud locales.

BIBLIOGRAFÍA

Aleaga Del Salto, J. C. (2017). *"EL RUIDO LABORAL Y SU INCIDENCIA EN LOS TRASTORNOS DEL OÍDO DE LOS OPERADORES DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS PLÁSTICOS DE LA EMPRESA HOLVIPLAS S.A.".* Ambato-Ecuador: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO.

Amado Perez, R. A., & Paja Vilca, I. F. (2018). *"Medición, evaluación y propuesta de control del ruido ocupacional presente en el área operativa de la empresa Dona servicios y transportes E.I.R.L. Arequipa-2018".* Arequipa-2018: Universidad Tecnologica del Peru.

Andia Samaniego, Y. Y. (2016). *Ruido por exposición laboral y la capacidad auditiva del trabajador de la empresa ate textil Santa Anita, 2016.* Lima: Escuela de Postgado Universidad Cesar Vallejo .

Cárdenas, J., Muñoz, P., & López, R. (2021). Exposición a ruido y ototóxicos en la pequeña minería chilena: un análisis de riesgo combinado. Revista de Salud Ocupacional y Ambiental, *15*(2), 45–58.

Decreto Supremo N.º 015-2005-SA. (2005). Reglamento sobre Valores Límite Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo. Diario Oficial El Peruano.

Decreto Supremo N.º 024-2016-EM. (2016). Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería. Diario Oficial El Peruano.

Escurra Mayaute, L. M. (1988). Cuantificación de la validez de contenido por criterio de jueces. Revista de Psicología de la Pontificia Universidad Católica del Perú, *6*(1-2), 103–111.

Inka Bejar, Y. (2019). "ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS Y SUS EFECTOS EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA EMBOTELLADORA JULIACA S.A. EN EL AÑO 2017". Juliaca-Peru: UNIVERSIDAD ANDINA"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ".

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill.

Huaraca Flores, J. (2023). Exposición ocupacional a ruido y monóxido de carbono en la minería subterránea de Puno: un diagnóstico integral [Tesis de maestría, Universidad Nacional del Altiplano]. Repositorio Institucional UNAP.

Ley N.º 29783. (2011). Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. Diario Oficial El Peruano.

Mamani Condori, L. (2022). Identificación de riesgos auditivos en la minería artesanal del oro en la Rinconada, Puno [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Altiplano]. Repositorio Institucional UNAP.

Ministerio de Energía y Minas. (2023). Diagnóstico de la situación de seguridad y salud ocupacional en la minería artesanal y de pequeña escala en el Perú. MINEM.

Organismo Internacional de Energía Atómica & Organización Mundial de la Salud. (2023). Guía para la evaluación de riesgos auditivos en minería y procesamiento de minerales. OIEA/OMS.

Quispe, A., & Huamán, E. (2023). Evaluación del riesgo auditivo en trabajadores de una planta de beneficio de oro en Ayacucho. Revista Peruana de Salud Ocupacional, *10*(1), 33–47.

Ramírez, C., & Ortega, D. (2020). Riesgos auditivos en minería artesanal de oro: identificación de fuentes y propuesta de control en Colombia. Revista Internacional de Seguridad Minera, *8*(2), 22–36.

Resolución Ministerial N.º 375-2008-TR. (2008). Norma Básica de Ergonomía y Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico. Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo.

Santos, L., & Ferreira, M. (2022). Programa de conservación auditiva en la minería de pequeña escala en Brasil: una experiencia de implementación. Cadernos de Saúde Ocupacional, *14*(3), 112–125.

Sexto, L. F. (2005). *Reisgos de Ruidos y sus caracteristicas* . Mexico: Universidad Nacional de Mexico UNAM .

Quispe, R. (2022). Niveles de ruido y propuesta de control en una unidad minera de Arequipa [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de San Agustín].

Socconini, L., & Barrantes, M. (2020). El proceso de las 5's en acción. Marge Books. From https://books.google.com.pe/books?id=Fl8GEAAAQBAJ&printsec=frontc

over&dq=metodolog%C3%ADa+5%27s&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjVzfvrz4b8AhUKrJUCHX6sAloQ6AF6BAgDEAI#v=onepage&q=metodolog%C3%ADa%205's&f=false

Suárez, M., & Ríos, A. (2021). Gestión de riesgos laborales en el sector minero peruano. Revista de Seguridad y Salud Ocupacional, 9(2), 34–45.

Salazar, J., & Cuéllar, M. (2019). Factores asociados a la siniestralidad en mantenimiento industrial. Revista Peruana de Seguridad y Salud en el Trabajo, 5(1), 45–58.

Zacarías, H., & Supo, J. (2020). Metodologpia de la investigación científica: Para las ciencias de la salud y las ciencias sociales. Amazon Digital Services LLC - KDP Print US. From https://books.google.com.pe/books?id=WruXzQEACAAJ&dq=metodolog%C3%ADa+de+la+investigaci%C3%B3n+cientifica&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiTmZKE2-f6AhW1LrkGHSr2BUYQ6AF6BAgDEAI González, A., & Pizarro, M. (2021). Evaluación de ruido ocupacional en faenas mineras de la Región de Antofagasta. Revista Chilena de Higiene Industrial, 12(2), 45-58.

ANEXOS

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

Anexo: Matriz de consistencia

Título: IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AUDITIVOS PARA LAS MEDIDAS DE CONTROL EN LA ASOCIACIÓN MINERA OLLACHEA 2025

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	METODOLOGÍA
¿Cómo se identificarán los riesgos auditivos para determinar las medidas de control propuestas en la Asociación Minera Ollachea 2025?	Identificar los riesgos auditivos para determinar las medidas de control propuestas en la Asociación Minera Ollachea 2025.	No se formulan hipótesis estadísticas. El estudio supone que una identificación integral de riesgos auditivos permite formular medidas de control más efectivas y adaptadas que aquellas basadas exclusivamente en la medición de ruido.	Riesgos Auditivos	Riesgos físicos (ruido) Riesgos químicos (ototóxicos) Riesgos organizacionales	Tipo de investigación: Aplicada Nivel de investigación: Descriptiva y explicativa Diseño de investi no experimental gación
PROBLEMA ESPECÍFICO	**OBJETIVO ESPECÍFICO**				
¿Cuáles son los principales riesgos auditivos (físicos, químicos) presentes en los procesos operativos de la Asociación Minera Ollachea 2025 y cuál es el estado actual de los controles implementados?	Determinar los principales riesgos auditivos (físicos, químicos) presentes en los procesos operativos de la Asociación Minera Ollachea 2025 y cuál es el estado actual de los controles implementados.		Medidas de Control		

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

¿Qué medidas de control, basadas en la jerarquía de controles, pueden proponerse a partir de la identificación de riesgos realizada en la Asociación Minera Ollachea 2025?	Implementar las medidas de control, basadas en la jerarquía de controles, pueden proponerse a partir de la identificación de riesgos realizada en la Asociación Minera Ollachea 2025	Controles de ingeniería Controles administrativos Protección auditiva (EPP) Vigilancia médica	Población Los Trabajadore

Instrumentos de Recolección de Datos

Ficha de Identificación de Fuentes de Ruido y Agentes Ototóxicos

Empresa: Asociación Minera Ollachea

Fecha: //2025

Evaluador: _____

Instrucciones: Recorra cada área y registre todas las fuentes generadoras de ruido y la presencia de agentes químicos.

Área	Fuente de ruido	Tipo (Continuo/Intermitente/Impacto)	L_{Aeq} estimado (dBA)	CO (Sí/No)	Solventes (Sí/No)	Plomo (Sí/No)	Co-exposición (Sí/No)	Observaciones
Perforación								
Voladura								
Chancado								
Molienda								
Compresores								
Acarreo								

TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

Anexo Hoja de Registro de Mediciones Sonométricas

Equipo: Sonómetro simulado (ponderación A y C)

Fecha: //2025

Punto de medición	Área	Fuente evaluada	L_{Aeq} (dBA)	L_{pico} (dBC)	Distancia (m)	Supera LMP 85 dBA (Sí/No)	Observaciones
1	Perforación	Jackleg	108	128	1.5	Sí	
2	Chancado	Chancadora quijadas	96	—	1.5	Sí	
3	Chancado	Zaranda	92	—	1.5	Sí	
4	Molienda	Molino bolas	101	—	1.5	Sí	
5	Compresores	Compresor diésel	94	—	1.5	Sí	
6	Compresores	Compresor auxiliar	89	—	1.5	Sí	
7	Acarreo	Winche	88	—	1.5	Sí	
8	Acarreo	Scoop	90	—	1.5	Sí	
9	Acarreo	Ventilador	87	—	1.5	Sí	
10	Acarreo	Generador	91	—	1.5	Sí	
11	Voladura	Explosivos	—	135	Punto de disparo	No (pico <140)	

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

Anexo Matriz de Dosimetría Estimada

Fórmula: D (%) = (T_{exp} / T_{permitido}) × 100 **T_{permitido} según RM 375-2008-TR:** 85 dBA / 8 h; 88 dBA / 4 h; 91 dBA / 2 h; 94 dBA / 1 h; 97 dBA / 0.5 h; 100 dBA / 0.25 h; 103 dBA / 0.125 h; para otros valores se interpola.

Código trabajador	**Área**	**L_{Aeq} (dBA)**	**T_{exp} (h/día)**	**T_{permitido} (h)**	**Dosis (%)**
P01-P07	Perforación	108	6	0.05	12 000
V01-V04	Voladura	135 pico	0.17	—	—
C01-C06	Chancado	96	8	0.63	1 270
M01-M06	Molienda	101	8	0.20	4 000
CP01-CP03	Compresores	94	8	1.0	800
A01-A02	Acarreo	88	4	4.0	100
A03	Acarreo	88	3.5	4.0	87.5

TESIS UANCV

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

MATRIZ IPERC LINEA BASE

EMPRESA-EMBOTELLADORA JULIACA S.A.	IDENTIFICACION DE PELIGROS Y EVALUACION Y CONTROL DE RIESGOS - LINEA BASE	Código: Versión: Fecha: Página 1 de 1

Superintendencia :	
Jefatura :	
Proceso :	SPLADO DE PET
Fecha de elaboración :	
Fecha de actualización :	

Equipo Evaluador :	

Jerarquía de Controles - Orden de Prioridad	
01	Eliminación (EP)
02	Sustitución (SP)
03	Ingeniería o aislamiento (CIP)
04	Control Administrativo (CAP)
05	EPP básico o especial (EPP)

Sub Proceso / Etapas del Proceso	Rutinario / No Rutinario	Actividad Tarea	Peligros		Riesgos	Consecuencias del Riesgo	Evaluacion de Riesgo						Jerarquía de Control					Reevaluacion						Acción de Mejora	Responsable
							Probabilidad		Severidad									Probabilidad		Severidad					
			CODIGO	PELIGRO			Nivel (P)	VALOR (P)	Nivel (S)	VALOR (S)	Clasific. de riesgo: (P x S)	Tipo de Riesgo	EP	SP	CIP	CAP	EPP	Nivel (P)	P	Nivel (S)	S	PxS	Tipo de Riesgo		
AREA DE SOPLADO PET	Rutinario	MAQUINA SOPLADORA	105	Falta de Señalización	Caida al mismo nivel	Golpes y/o fracturas producto de la caida.	Ha Sucedido (Probable)	4	Perdida Menor	1	4	ACEPTABLE						Prácticamente imposible que suceda	1	Perdida Menor	1	1	ACEPTABLE	Nivelar el piso.	Jefatura y supervisión de Turno.
	No Rotunario		300	Maquinas/Objetos en movimiento	Atrapamiento/Contacto con maquinarias u objetos en movimiento	Heridas o amputaciones, debido a la mala manipulacion de las chancadoras	Ha Sucedido (Probable)	4	Perdida Permanente	3	12	INTOLERABLE						Raro que suceda (Poco probable)	2	Perdida Permanente	3	6	MODERADO	Orientación y control del personal en el cumplimiento de los procedimientos para el manejo de las chancadoras	Jefatura y supervisión de Turno.
	Rutinario		301	Manipulación de herramientas y objetos varios	Contacto con herramientas y objetos varios	Golpes o contusiones al manipular las ollas de pulverizado.	Ha Sucedido (Probable)	4	Perdida Temporal	2	8	MODERADO						Raro que suceda (Poco probable)	2	Perdida Menor	1	2	ACEPTABLE	Uso de guantes de protección.	Jefatura y supervisión de Turno.
	No Rutinario		305	Desprendimiento de fragmentos	Proyección de particulas	Afección de los ojos	Podría Suceder (Posible)	3	Perdida Temporal	2	6	MODERADO						Raro que suceda (Poco probable)	2	Perdida Temporal	2	4	ACEPTABLE	Uso de lentes de seguridad	Jefatura y supervisión de Turno.
	No Rutinario		308	Comprensoras De arie comprimido	niveles de ruido altos	hipocucia, estrés laboral, fatiga auditiva	Ha Sucedido (Probable)	4	Fatalidad (Mayor)	4	16	INTOLERABLE						Podría Suceder (Posible)	3	Perdida Permanente	3	9	MODERADO	Colocación de guardas de protección.	Jefatura y supervisión de Turno.
	Rutinario		316	Cambios bruscos de temperatura	Desacople fortuito de mangueras y conexiones/Explosión	Golpes y/o contusiones por contacto con las pistolas de aire.	Podría Suceder (Posible)	3	Perdida Temporal	2	6	MODERADO						Raro que suceda (Poco probable)	2	Perdida Temporal	2	4	ACEPTABLE	Revisión y aseguramiento de las pistolas de aire a la manguera, utilizando abrazaderas.	Jefatura y supervisión de Turno.
	Rutinario		410	Generación de polvo	Inhalación de polvo	Afección a las vias respiratorias	Ha Sucedido (Probable)	4	Perdida Temporal	2	8	MODERADO						Raro que suceda (Poco probable)	2	Perdida Temporal	2	4	ACEPTABLE	Uso de respiradores con cartuchos de protección para polvo.	Jefatura y supervisión de Turno.
	Rutinario		611	Materiales calientes/frios	Contacto con materiales frios o calientes	Quemaduras.	Ha Sucedido (Probable)	4	Perdida Temporal	2	8	MODERADO						Raro que suceda (Poco probable)	2	Perdida Temporal	2	4	ACEPTABLE	Uso de guantes de protección para altas temperaturas.	Jefatura y supervisión de Turno.
	Rutinario		800	MAQUINA SOPLADORA	Exposición a niveles superiores al limite permitido	Pérdida de la audición	Podría Suceder (Posible)	3	Fatalidad (Mayor)	4	12	INTOLERABLE						Raro que suceda (Poco probable)	2	Perdida Permanente	3	6	MODERADO	Uso de protectores auditivos.	Jefatura y supervisión de Turno.
	Rutinario		500	Lineas eléctricas/Puntos energizados en Baja Tensión.	Contacto con energía eléctrica en baja tensión	Descarga eléctrica.	Podría Suceder (Posible)	3	Fatalidad (Mayor)	4	12	INTOLERABLE						Prácticamente imposible que suceda	1	Fatalidad (Mayor)	4	4	ACEPTABLE	El personal esta prohibido de exponerse a riesgos eléctricos, aislamiento de los contactos eléctricos.	Jefatura y supervisión de Turno.
	Rutinario		1002	Objetos pesados	Carga o movimiento de materiales o equipos	Hernias, dolores lumbares, por cargar materiales con exceso de peso.	Ha Sucedido (Probable)	4	Perdida Permanente	3	12	INTOLERABLE						Raro que suceda (Poco probable)	2	Perdida Permanente	3	6	MODERADO	Capacitación del personal para no cargar materiales con exceso de peso. Así mismo orientación al uso de fajas lumbares	Jefatura y supervisión de Turno.
	Rutinario		1007	Trabajo sedentario continuo	Posturas inadecuadas	Dolores de espalda	Ha Sucedido (Probable)	4	Perdida Temporal	2	8	MODERADO						Raro que suceda (Poco probable)	2	Perdida Temporal	2	4	ACEPTABLE	Uso de fajas lumbares.	Jefatura y supervisión de Turno.
	Rutinario		1012	Trabajos de Pie	Trabajos de pie con tiempo prolongados	Dolores de espalda, inflamación a los riñones	Ha Sucedido (Probable)	4	Perdida Temporal	2	8	MODERADO						Raro que suceda (Poco probable)	2	Perdida Temporal	2	4	ACEPTABLE	Uso de fajas lumbares.	Jefatura y supervisión de Turno.
	Rutinario	ALMACEN DE PET	300	Maquinas/Objetos en movimiento	Atrapamiento/Contacto con maquinarias u objetos en movimiento	Heridas por contacto con el agitador de rodillos o centrifugas	Podría Suceder (Posible)	3	Perdida Temporal	2	6	MODERADO						Raro que suceda (Poco probable)	2	Perdida Temporal	2	4	ACEPTABLE	Orientación al personal en el manejo correcto del agitador de rodillos y centrifugas	Jefatura y supervisión de Turno.
	Rutinario		401	Sustancias asfixiantes (gases y vapores)	Inhalación de sustancias asfixiantes	Nauseas, mareos, dolor de cabeza.	Ha Sucedido (Probable)	4	Perdida Temporal	2	8	MODERADO						Raro que suceda (Poco probable)	2	Perdida Temporal	2	4	ACEPTABLE	Uso de respiradores con cartuchos de protección para gases.	Jefatura y supervisión de Turno.
	Rutinario		404	Sustancias irritantes o alergizantes	Contacto químico (por via: cutánea, respiratoria, digestiva y ocular)	Intoxicación por contacto con acidos o bases.	Podría Suceder (Posible)	3	Perdida Temporal	2	6	MODERADO						Raro que suceda (Poco probable)	2	Perdida Temporal	2	4	ACEPTABLE	Uso de EPP de seguridad: guantes, lentes, respirador, ropa antiácida.	Jefatura y supervisión de Turno.
	Rutinario		407	Otras sustancias tóxicas	Contacto químico (por via: cutánea, respiratoria, digestiva y ocular)	Envenenamiento por contacto con cianuro o solución cianurada	Podría Suceder (Posible)	3	Fatalidad (Mayor)	4	12	INTOLERABLE						Raro que suceda (Poco probable)	2	Fatalidad (Mayor)	4	8	MODERADO	Uso de EPP de seguridad.	Jefatura y supervisión de Turno.
	Rutinario		414	Almacenamiento y trasvase de productos inflamables	Derrame de producto inflamable	Explosión por contacto con fuego.	Podría Suceder (Posible)	3	Perdida Permanente	3	9	MODERADO						Prácticamente imposible que suceda	1	Perdida Permanente	3	3	ACEPTABLE	Aislamiento de fuentes de calor y fuego.	Jefatura y supervisión de Turno.
	No Rutinario		420	Derrame de materiales y químicos peligrosos	Contacto con materiales peligrosos	Intoxicación por contacto con ácidos, bases o solución cianurada.	Podría Suceder (Posible)	3	Perdida Temporal	2	6	MODERADO						Raro que suceda (Poco probable)	2	Perdida Temporal	2	4	ACEPTABLE	Aislamiento de la zona de derrame y ejecución del plan de emergencia.	Jefatura y supervisión de Turno.
	Rutinario		500	Lineas eléctricas/Puntos energizados en Baja Tensión.	Contacto con energía eléctrica en baja tensión	Descarga eléctrica.	Podría Suceder (Posible)	3	Fatalidad (Mayor)	4	12	INTOLERABLE						Prácticamente imposible que suceda	1	Fatalidad (Mayor)	4	4	ACEPTABLE	El personal esta prohibido de exponerse a riesgos eléctricos, aislamiento de los contactos eléctricos.	Jefatura y supervisión de Turno.
	Rutinario	CAMBIO DE ENVASE	100	Suelo o piso irregular	Caida al mismo nivel	Golpes y/o fracturas producto de la caida.	Podría Suceder (Posible)	3	Perdida Temporal	2	6	MODERADO						Raro que suceda (Poco probable)	2	Perdida Temporal	2	4	ACEPTABLE	Nivelar el piso.	Jefatura y supervisión de Turno.
	Rutinario		304	Herramientas para golpear (martillo, combas)	Contacto con herramientas de golpe	Golpes y/o contusiones causado por golpes.	Podría Suceder (Posible)	3	Perdida Menor	1	3	ACEPTABLE						Raro que suceda (Poco probable)	2	Perdida Menor	1	2	ACEPTABLE	Uso de guantes de badana.	Jefatura y supervisión de Turno.
	Rutinario		402	Gases de combustión de maquinas	Inhalación de gases de combustión	Intoxicacion por plomo (enfermedades ocupacionales)	Podría Suceder (Posible)	3	Perdida Permanente	3	9	MODERADO						Raro que suceda (Poco probable)	2	Perdida Permanente	3	6	MODERADO	Uso de respiradores con cartuchos de protección para polvo y plomo.	Jefatura y supervisión de Turno.
	Rutinario		413	Acumulación de material combustible	Explosion /Incendio	Explosión del tanque de petróleo por contacto con fuego.	Podría Suceder (Posible)	3	Fatalidad (Mayor)	4	12	INTOLERABLE						Raro que suceda (Poco probable)	2	Fatalidad (Mayor)	4	8	MODERADO	Aislamiento de fuentes de calor y fuego. Ejecución del plan de emergencia.	Jefatura y supervisión de Turno.
	Rutinario		500	Lineas eléctricas/Puntos energizados en Baja Tensión.	Contacto con energía eléctrica en baja tensión	Descarga eléctrica.	Podría Suceder (Posible)	3	Fatalidad (Mayor)	4	12	INTOLERABLE						Prácticamente imposible que suceda	1	Fatalidad (Mayor)	4	4	ACEPTABLE	El personal esta prohibido de exponerse a riesgos eléctricos, aislamiento de los contactos eléctricos.	Jefatura y supervisión de Turno.
	Rutinario		604	Ambientes con altas o muy bajas temperaturas (estés térmico)	Exposición a ambientes con altas o muy bajas temperaturas	Deshidratación por exposición a altas o bajas temperaturas.	Podría Suceder (Posible)	3	Perdida Temporal	2	6	MODERADO						Raro que suceda (Poco probable)	2	Perdida Temporal	2	4	ACEPTABLE	Abastecimiento de agua mineral para rehidratación del personal.	Jefatura y supervisión de Turno.
	Rutinario		605	Cambios bruscos de temperatura	Exposición a cambios bruscos de temperatura	Afección a la salud del personal.	Podría Suceder (Posible)	3	Perdida Temporal	2	6	MODERADO						Raro que suceda (Poco probable)	2	Perdida Temporal	2	4	ACEPTABLE	Capacitación del personal para evitar los cambios bruscos de temperatura.	Jefatura y supervisión de Turno.
	Rutinario		611	Materiales calientes/frios	Contacto con materiales frios o calientes	Quemaduras.	Ha Sucedido (Probable)	4	Perdida Temporal	2	8	MODERADO						Raro que suceda (Poco probable)	2	Perdida Temporal	2	4	ACEPTABLE	Uso de EPP: mandil y guantes de rayón aluminizado para fundición.	Jefatura y supervisión de Turno.
	Rutinario		305	Desprendimiento de fragmentos	Proyección de particulas	Afección de los ojos, cortes por contacto con la escoria.	Podría Suceder (Posible)	3	Perdida Temporal	2	6	MODERADO						Raro que suceda (Poco probable)	2	Perdida Temporal	2	4	ACEPTABLE	Uso de lentes o caretas con mica transparente.	Jefatura y supervisión de Turno.
	Rutinario	TRASLADO	401	Sustancias asfixiantes (gases y vapores)	Inhalación de sustancias asfixiantes	Nauseas, mareos, dolor de cabeza.	Podría Suceder (Posible)	3	Perdida Temporal	2	6	MODERADO						Raro que suceda (Poco probable)	2	Perdida Temporal	2	4	ACEPTABLE	Uso de respiradores con cartuchos de protección para gases.	Jefatura y supervisión de Turno.
	Rutinario		402	Gases de combustión de maquinas	Inhalación de gases de combustión	Intoxicacion por la inhalacion de gases de la combustion de acetileno	Podría Suceder (Posible)	3	Perdida Temporal	2	6	MODERADO						Raro que suceda (Poco probable)	2	Perdida Temporal	2	4	ACEPTABLE	Uso de respiradores con cartuchos de protección para gases.	Jefatura y supervisión de Turno.
	Rutinario		415	Gases comprimidos (oxigeno, acetileno, gas propano)	Caida de botellas/Fallas en las botellas/Incendio	Explosión por fuga y contacto con fuego.	Podría Suceder (Posible)	3	Fatalidad (Mayor)	4	12	INTOLERABLE						Prácticamente imposible que suceda	1	Fatalidad (Mayor)	4	4	ACEPTABLE	Aislamiento de fuentes de calor y fuego. Ejecución del plan de emergencia.	Jefatura y supervisión de Turno.
	Rutinario		500	Lineas eléctricas/Puntos energizados en Baja Tensión.	Contacto con energía eléctrica en baja tensión	Descarga eléctrica.	Podría Suceder (Posible)	3	Fatalidad (Mayor)	4	12	INTOLERABLE						Prácticamente imposible que suceda	1	Fatalidad (Mayor)	4	4	ACEPTABLE	El personal esta prohibido de exponerse a riesgos eléctricos, aislamiento de los contactos eléctricos.	Jefatura y supervisión de Turno.

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor

http://repositorio.uancv.edu.pe/

Anexo Lista de Verificación de Medidas de Control

Área evaluada: _____ Fecha: //2025

Marcar SÍ (1) o NO (0) según corresponda.

Dimensión	Nº	Ítem	SÍ (1)	NO (0)
Controles de ingeniería	1.1	¿Existen encerramientos acústicos o pantallas en los equipos ruidosos?		
	1.2	¿Tienen silenciadores las perforadoras neumáticas?		
	1.3	¿Se realiza mantenimiento preventivo para reducir ruido?		
	1.4	¿Están instalados amortiguadores de vibración en las bases?		
Controles administrativos	2.1	¿Se practica rotación de personal en áreas de alto ruido?		
	2.2	¿Están señalizadas las zonas con niveles >85 dBA?		
	2.3	¿Se limita el tiempo de exposición a las tareas más ruidosas?		
	2.4	¿Han recibido los trabajadores capacitación en riesgo auditivo?		
Protección auditiva	3.1	¿Se entregan protectores auditivos a todos los expuestos?		
	3.2	¿El NRR del protector es adecuado para los niveles de ruido?		

Dimensión	Nº	Ítem	SÍ (1)	NO (0)
	3.3	¿Usan correctamente los protectores durante la exposición?		
	3.4	¿Existe un programa de recambio periódico de protectores?		
Vigilancia médica	4.1	¿Se realizan audiometrías de ingreso?		
	4.2	¿Se realizan audiometrías periódicas?		
	4.3	¿Se mantienen registros de los resultados?		
	4.4	¿Se hace seguimiento a los trabajadores con pérdida auditiva?		

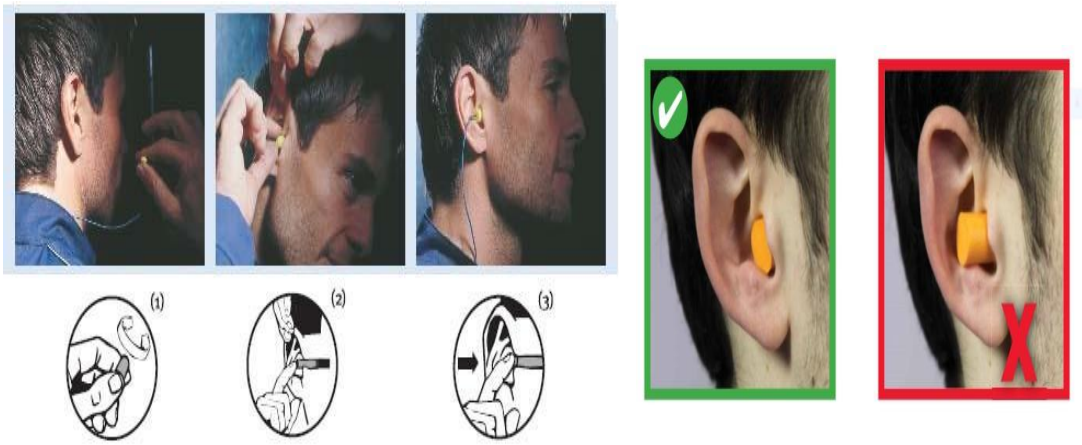
Anexo Uso de EPP.

Control de Riesgos por Exposición a Ruido
EPP: Uso Correcto de la Orejera



NATCLAR
Gestión de Salud Ocupacional
LÍDERES EN SERVICIOS DE SALUD OCUPACIONAL

Control de Riesgos por Exposición a Ruido
EPP: Uso Correcto del Tapón Auditivo



NATCLAR
Gestión de Salud Ocupacional
LÍDERES EN SERVICIOS DE SALUD OCUPACIONAL

Anexo Validación del instrumento.

UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

JUICIO DE EXPERTOS

I. REFERENCIAS

a. Experto/Nombres : RAMIRO ARTURO RODRIGUEZ SARAVIA
b. Especialidad : INGENIERO DE SISTEMAS.
c. Cargo Actual : DOCENTE UNSA
d. Grado académico : MAESTRO

II. TEST DE LIKERT DE: IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AUDITIVOS PARA LAS MEDIDAS DE CONTROL EN LA ASOCIACIÓN MINERA OLLACHEA 2025

III. AUTOR DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN:
Bach. DENNIS LEONARD QUILLA HUACHALLA

ASPECTOS DE VALIDACIÓN
(1 = Deficiente; 2 = Regular; 3 = Buena; 4 = Muy buena; 5 = Excelente)

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
1. Claridad	Está redactado con lenguaje apropiado					X
2. Objetividad	Está expresado en capacidades observables				X	
3. Actualidad	Está adecuado al avance de la ciencia				X	
4. Organización	Existe una organización lógica de los ítems y las variables				X	
5. Suficiencia	Valora las dimensiones en cantidad y calidad suficientes				X	
6. Intencionalidad	Esta adecuada para cumplir los objetivos de la investigación					X
7. Consistencia	Está basado en aspectos teóricos y científicos				X	
8. Coherencia	Entre las dimensiones, indicadores e ítems					X
9. Metodología	Responde al propósito de la investigación				X	
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación					X

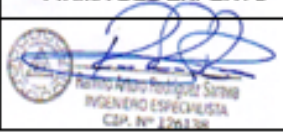
Coeficiente de valoración porcentual. C = Total/50

IV. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

.....

V. RESOLUCIÓN DEL EXPERTO

Aprobado	(C>75%=0.75)	X
Desaprobado	(C<75%=0.75)	

N.° DNI	FIRMA DEL EXPERTO		N.° DE CELULAR	LUGAR Y FECHA
39869453			986 865 699	Juliaca, 17 abril del 2026

UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÀCERES VELÀSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÌA DE SISTEMAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÌA SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

JUICIO DE EXPERTOS

I. REFERENCIAS

a. Experto/Nombres : DEYBI ROCKY ROQUE QUISPE
b. Especialidad : INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTION MINERA.
c. Cargo Actual : ESPECIALISTA EN PREVENCION DE RIESGOS
d. Grado académico : INGENIERO

II. TEST DE LIKERT DE: IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AUDITIVOS PARA LAS MEDIDAS DE CONTROL EN LA ASOCIACIÓN MINERA OLLACHEA 2025

III. AUTOR DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN:
Bach. DENNIS LEONARD QUILLA HUACHALLA

ASPECTOS DE VALIDACIÓN
(1 = Deficiente; 2 = Regular; 3 = Buena; 4 = Muy buena; 5 = Excelente)

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
1. Claridad	Está redactado con lenguaje apropiado					X
2. Objetividad	Está expresado en capacidades observables				X	
3. Actualidad	Está adecuado al avance de la ciencia				X	
4. Organización	Existe una organización lógica de los ítems y las variables				X	
5. Suficiencia	Valora las dimensiones en cantidad y calidad suficientes				X	
6. Intencionalidad	Esta adecuada para cumplir los objetivos de la investigación					X
7. Consistencia	Está basado en aspectos teóricos y científicos				X	
8. Coherencia	Entre las dimensiones, indicadores e ítems					X
9. Metodología	Responde al propósito de la investigación				X	
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación					X

Coeficiente de valoración porcentual. C = Total/50

IV. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

.....

V. RESOLUCIÓN DEL EXPERTO

Aprobado	(C>75%=0.75)	X		
Desaprobado	(C<75%=0.75)			

N.° DNI	FIRMA DEL EXPERTO	N.° DE CELULAR	LUGAR Y FECHA
46336610		974422941	Juliaca 17 de abril del 2026

TESIS UANCV
TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital [X] Fecha de entrega: 13 – 07– 2026

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: DENNIS LEONARD QUILLA HUACHALLA
Dirección: Urb. Anexo Los Chiriguanos, Mz: C, Lt: 1 – San Miguel.
DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 47123304
Teléfono: 924871473 email: qh.dennisleo@gmail.com
Nombres y Apellidos:
Dirección:
DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°:
Teléfono: email:
Facultad y/o Escuela de Posgrado: INGENIERIA DE SISTEMAS
Escuela Profesional o Mención: INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA
Título o Grado Académico a optar: INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA
Asesor: Dr. PAUL MAMANI TISNADO
Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:
Trabajo de Investigación [ ] Tesis [X] Trabajo de Suficiencia Profesional [ ] Trabajo Académico [ ]
Título: IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AUDITIVOS PARA LAS MEDIDAS DE CONTROL EN LA ASOCIACIÓN MINERA OLLACHEA 2025
Palabras claves, (3 a 5 términos): riesgos auditivos, ruido ocupacional, agentes ototóxicos, medidas de control, minería artesanal.

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV [1, 2]?

2

[1] Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entré otros relacionados.
[2] Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

TESIS UANCV
TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

2. Referencia de tesis:

[ ] Bachiller [X] Titulo [ ] 2da Especialidad [ ] Maestría [ ] Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

Autorizo su publicación (marque con una X)

[X] Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.

[ ] Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a):_____

[ ] No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

¿Quiere permitir usos comérciales de su producción intelectual?

Sí: significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

No: significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

[ ] Sí autorizo

[X] No autorizo

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

TESIS UANCV
TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

Jurisdicción de su Licencia

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción "internacional" o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción "internacional" emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, **la opción "internacional" goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral**. Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

☐ Internacional

☒ Nacional

Línea de investigación: SEGURIDAD Y GESTIÓN DE RIESGOS – P26

Firma de Autor	huella digital	13 – JULIO – 2026
		Fecha

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/
OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/