

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**T E S I S**

**Evaluación Ambiental de la actividad no metálica al contorno del río  
Mantaro en las provincias de Yauli y Jauja; región Junin-2022**

**Para optar el título profesional de:  
Ingeniero Ambiental**

**Autores:**

**Bach. Jesvi Mirela OREZANO PLACIDO**

**Bach. Erika LLANA CHAVEZ**

**Asesor:**

**Mg. Anderson MARCELO MANRIQUE**

**Cerro de Pasco – Perú - 2024**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**T E S I S**

**Evaluación Ambiental de la actividad no metálica al contorno del río  
Mantaro en las provincias de Yauli y Jauja; región Junin-2022**

**Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:**

---

Mg. Eleuterio Andrés ZAVALETA SANCHEZ

**PRESIDENTE**

---

Mg. Lucio ROJAS VÍTOR

**MIEMBRO**

---

Mg. Edgar Walter PEREZ JUZCAMAYTA

**MIEMBRO**



Universidad Nacional Daniel Alcides  
Carrión Facultad de Ingeniería  
Unidad de Investigación

**INFORME DE ORIGINALIDAD N° 187-2023-UNDAC/UIFI**

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión en mérito al artículo 23° del Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales aprobado en Consejo Universitario del 21 de abril del 2022, La Tesis ha sido evaluado por el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Tesis:

**Evaluación Ambiental de la actividad no metálica al contorno del río  
Mantaro en las provincias de Yauli y Jauja; región Junin-2022**

Apellidos y nombres de los tesistas:

**Bach. OREZANO PLACIDO, Jesvi Mirela**

**Bach. LLANA CHAVEZ, Erika**

Apellidos y nombres del Asesor:

**Mg. MARCELO MANRIQUE, Anderson**

Escuela de Formación Profesional

**Ingeniería Ambiental**

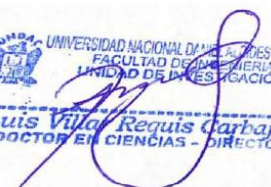
Índice de Similitud

**22%**

**APROBADO**

Se informa al decanato para los fines pertinentes:

Cerro de Pasco, 8 de enero del 2024

  
UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN  
**Luis Villa Reguis Carbajal**  
DOCTOR EN CIENCIAS - DIRECTOR

## DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a mi madre, Lidvina Chavez, y a mis hermanas, quienes siempre han estado a mi lado, ofreciéndome su apoyo constante, paciencia y orientación en todos mis proyectos.

**Erika Llana Chavez**

**A DIOS;** por siempre estar presente, guiar mi camino así mismo por siempre mantenerme con buena salud y amor. Todo ello me reconforta para continuar y seguir avanzando.

**A MI FAMILIA;** a mi madre, por ser el pilar más importante, por su amor trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ella he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy. A mi padre, a pesar que ya no está aquí, siento que estás conmigo siempre y aunque nos faltaron muchas cosas por vivir juntos, sé que este momento hubiera sido tan especial para ti como lo es para mí. A mis hermanas, por compartir momentos significativos conmigo y por siempre estar dispuestas a escucharme en todo momento.

**A MIS MAESTROS;** por su gran apoyo y motivación para la culminación de mis estudios profesionales, así mismo a mi alma mater Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

**Jesvi Mirela Orezano Placido**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión por brindarme la oportunidad y por las valiosas enseñanzas de sus docentes, quienes día a día me guiaron en mi formación como Ingeniera Ambiental.

También, agradezco a mi asesor por sus consejos, orientación y apoyo durante todo el proceso de desarrollo de esta tesis.

**Erika Llana Chavez**

Solo infinitas gracias al creador, Dios por siempre estar presente y por darme la fortaleza para realizar mis estudios.

Gracias a mi madre: Gregoria por ser el principal motor de mis sueños, por confiar, creer por los consejos, valores y principios que me ha inculcado.

Gracias a mis maestros de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión por haber compartido sus conocimientos a lo largo de mi formación profesional, de manera especial a mi asesor de nuestro proyecto de investigación quien ha guiado en base a su experiencia con su paciencia y su rectitud como docente.

**Jesvi Mirela Orezano Placido**

## RESUMEN

En la actualidad, existen sitios de extracción de minería no metálica a lo largo del curso del río Mantaro, en la región Junín, abarcando jurisdicciones de varios distritos en las provincias de Jauja, Concepción, Chupaca y Huancayo. Después de un periodo de extracción, se crean depresiones artificiales que pueden tener impactos en los sistemas geológicos y ecológicos locales. Esta intervención conlleva modificaciones en la topografía y altera la dinámica hidrológica e hidrogeológica como resultado.

La investigación tiene como objetivo principal identificar y evaluar los impactos ambientales que se generan producto de la actividad no metálica al contorno del río Mantaro en las provincias de Yauli y Jauja; región Junin-2022.

Tras finalizar la investigación, llegamos a la conclusión de que el impacto en los factores ambientales es negativo, con una significación moderada en el suelo, agua y aire. Se evidencia una actividad de gestión ambiental muy limitada en la actividad no metálica alrededor del río Mantaro, en las provincias de Yauli y Jauja.

La producción total de mineral no metálico es de 605,269 TM durante el 2022 teniendo predominancia la producción de sílice con 252, 100 TM seguido de Caliza/Dolomita con 118, 430 TM, los minerales no metálicos producidos son Caliza /Dolomita, arcillas, sílice, yeso, travertino, dolomita, bentonita, arena y agregados, en el caso de la arena y agregados no se tiene definido el volumen de producción.

En la etapa de extracción se identificaron impactos más significativos como la generación de partículas de PM 2.5 ya que producto del decapeo, desbroce y en la extracción muchas de estas veces se evidencian que no se utiliza agua y asimismo la intensidad de la voladura tiene a generar material particulado. El suelo es también afectado teniendo impactos considerado moderado donde se tiene impactos por recubrimiento de la flora por material particulado y remoción de cobertura vegetal, ya que producto del decapeo, desbroce y extracción el suelo queda alterado y por ende

la flora y fauna es afectado en mucho de los casos muy poco se evidencia suelo recuperado en la zona evaluada.

En la etapa de procesamiento, los impactos más significativos son la generación de partículas de PM 2.5 ya que producto de la clasificación y procesamiento (Chancado, clasificación, calcinación y molienda). El volumen y la calidad del agua podrían estar siendo impactados, ya que se ha notado que, en la clasificación de minerales no metálicos, se emplea agua, la cual generalmente parece no estar siendo tratada. Esto sugiere que se descargan sin someterse a ningún proceso de tratamiento, limitándose únicamente a la sedimentación de partículas, sin conocerse con precisión la calidad del agua resultante.

Durante la fase de transporte, se han destacado impactos notables, especialmente en el tránsito de estas áreas, donde se observa la presencia de equipos pesados, camiones volquete y tráileres. Esto provoca niveles de ruido que afectan negativamente a la población residente en las proximidades.

**Palabras claves:**

Actividad no metálica, río Mantaro, impactos ambientales negativos y provincias de Yauli y Jauja.

## **ABSTRACT**

Currently, there are non-metallic mining extraction sites along the course of the Mantaro River, in the Junín region, covering jurisdictions of several districts in the provinces of Jauja, Concepción, Chupaca and Huancayo. After a period of extraction, artificial depressions are created that can have impacts on local geological and ecological systems. This intervention entails modifications in the topography and alters the hydrological and hydrogeological dynamics as a result.

The main objective of the research is to identify and evaluate the environmental impacts generated by non-metallic activity around the Mantaro River in the provinces of Yauli and Jauja; Junin-2022 region.

After completing the investigation, we concluded that the impact on environmental factors is negative, with a moderate significance in soil, water and air. A very limited environmental management activity is evident in the non-metallic activity around the Mantaro River, in the provinces of Yauli and Jauja.

The total production of non-metallic mineral is 605,269 MT during 2022, with silica production predominating with 252, 100 MT followed by Limestone/Dolomite with 118, 430 MT, the non-metallic minerals produced are Limestone/Dolomite, clays, silica, gypsum, travertine, dolomite, bentonite, sand and aggregates, in the case of sand and aggregates the production volume has not been defined.

In the extraction stage, more significant impacts were identified such as the generation of PM 2.5 particles since as a result of stripping, clearing and in the extraction many of these times it is evident that water is not used and also the intensity of the blasting tends to generate particulate matter. The soil is also affected, having impacts considered moderate where there are impacts due to the covering of the flora by particulate matter and removal of vegetation cover, since as a result of the stripping, clearing and extraction the soil is altered and therefore the flora and fauna is affected in In many cases, there is very little evidence of recovered soil in the evaluated area.



In the processing stage, the most significant impacts are the generation of PM 2.5 particles as a result of classification and processing (crushing, classification, calcination and grinding). The volume and quality of the water could be being impacted, as it has been noted that, in the classification of non-metallic minerals, water is used, which generally appears to be untreated. This suggests that they are discharged without undergoing any treatment process, limiting themselves only to the sedimentation of particles, without precisely knowing the quality of the resulting water.

During the transportation phase, notable impacts have been highlighted, especially in traffic through these areas, where the presence of heavy equipment, dump trucks and trailers is observed. This causes noise levels that negatively affect the population residing in the vicinity.

**Keywords:**

Non-metallic activity, Mantaro River, negative environmental impacts and provinces of Yauli and Jauja.

## INTRODUCCIÓN

La justificación de la presente investigación radica en la ausencia de estudios relacionados con la evaluación ambiental de la actividad no metálica en las áreas circundantes al río Mantaro, específicamente en las provincias de Yauli y Jauja, ubicadas en la región de Junín. Hasta la fecha, no se han llevado a cabo investigaciones sobre este tema, lo que recalca la importancia de este estudio para llenar el vacío de información existente hasta ahora.

La metodológica de la investigación está dividido en dos procesos por un lado la recolección de información en las áreas de actividad no metálicas y posteriormente recolección de información en gabinete.

En la zona de estudio específicamente en las provincias de Yauli y Jauja de la región de Junín, la actividad no metálica está comprendido por 27 productores, de los minerales no metálico producidos en el 2022 en la producción de arena y agregados se tiene un descontrol en la producción de esta materia prima ya que no se tiene con claridad la cantidad producido en el año 2022.

**Los autores.**

## ÍNDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
ÍNDICE	
ÍNDICE DE MAPAS	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE IMÁGENES	

## CAPÍTULO I

### PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema .....	1
1.2. Delimitación de la investigación .....	3
1.3. Formulación del problema.....	3
1.3.1. Problema general .....	3
1.3.2. Problemas Específicos: .....	3
1.4. Formulación de objetivos .....	3
1.4.1. Objetivo general .....	3
1.4.2. Objetivos Específicos: .....	4
1.5. Justificación de la investigación .....	4
1.5.1. Justificación teórica .....	4
1.5.2. Justificación Metodológica.....	4
1.5.3. Justificación Ambiental .....	5
1.5.4. Justificación Social .....	5
1.6. Limitaciones de la investigación.....	5

**CAPÍTULO II**  
**MARCO TEÓRICO**

2.1. Antecedentes de estudio .....	6
2.1.1. Antecedentes Internacional .....	6
2.1.2. Antecedente a nivel nacional.....	8
2.1.3. Antecedentes a nivel local.....	10
2.2. Bases teóricas - científicas .....	11
2.3. Definición de los términos básicos .....	21
2.4. Formulación de hipótesis .....	23
2.4.1. Hipótesis general.....	23
2.4.2. Hipótesis Específicos .....	23
2.5. Identificación de las variables .....	24
2.5.1 Variable independiente.....	24
2.5.2 Variable dependiente.....	24
2.6. Definición operacional de variables e indicadores.....	25

**CAPÍTULO III**  
**MÉTODOLÓGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

3.1. Tipo de Investigación .....	26
3.2. Nivel de la investigación .....	26
3.3. Métodos de investigación .....	26
3.4. Diseño de la investigación .....	27
3.5. Población y muestra .....	27
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	27
3.6.1. Técnicas.....	27
3.6.2. Instrumentos.....	28
3.7. Técnicas de procesamientos y análisis de datos .....	28
3.8. Tratamiento estadístico.....	28
3.9. Orientación ética filosófica y epistémica.....	28

**CAPÍTULO IV**  
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4.1. Descripción del trabajo de campo .....	29
4.1.1. Ubicación de la investigación .....	29
4.1.2. Accesibilidad .....	30
4.1.3. Actividad de la minería no metálica al contorno del río Mantaro .....	31
4.1.4. Evaluación de impacto ambiental de la actividad no metálica al contorno del río Mantaro en las provincias de Yauli y Jauja .....	36
4.1.4.2. Componentes ambientales.....	43
4.1.5. Criterios para la evaluación de impacto ambiental.....	44
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	47
4.2.1. Etapa de Extracción .....	48
4.2.2. Etapa de Procesamiento .....	53
4.2.3. Etapa de Transporte.....	58
4.3. Prueba de hipótesis .....	60
4.4. Discusión de resultados.....	61

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

## ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1 Ubicación de la Zona de Estudio en la Oroya - Jauja .....	38
Mapa 2 Ubicación de la Zona de Explotación de Acuerdo al Mineral no Metálico .....	43

## ÍNDICE DE TABLAS

tabla 1: Definición Operacional de Variables e Indicadores.....	33
Tabla 2: Tipos de Minerales no Metálicas Producidos en las Provincias de Yauli y Jauja .....	31
Tabla 3: Volumen de Mineral no Metálico Extraído - 2022 (Tm).....	31
Tabla 4: Extracción no Metálica-Enero a Diciembre 2022 (Tm).....	41
Tabla 5: Actividades no Metálica Identificado.....	51
Tabla 6: Componentes Posibles a ser Afectado en la Zona de Proyecto.....	51
Tabla 7: Criterios para la Evaluación del Impacto Ambiental.....	52
Tabla 8: Valor de Impacto (I).....	47
Tabla 9: Resumen de Impactos Ambientales Identificados en la Etapa de Extracción.....	56
Tabla 10: Resumen de Impactos Ambientales Identificados en la Etapa de Procesamiento.....	61
Tabla 11: Resumen de Impactos Ambientales Identificados en la Etapa de Transporte.....	58

## ÍNDICE DE IMÁGENES

imagen 1:Actividades de Decapeo.....	37
Imagen 2:Actividades de Desbroce.....	46
Imagen 3:Actividades de Explotación.....	46
Imagen 4:Actividades de Clasificación.....	47
Imagen 5:Actividades de Procesamiento.....	48
Imagen 6:Actividades de Procesamiento.....	41
Imagen 7:Actividades de Procesamiento.....	49
Imagen 8:Actividades de Transporte.....	50
Imagen 9:Restos de Material Particulado Fuera del Área de Explotación.....	59
Imagen 10:Afectación Negativamente al Suelo.....	60
Imagen 11:Restos de Material Particulado Fuera del Área de Procesamiento.....	64
Imagen 12: Selección Material no Metálico con el Uso de Agua.....	64
Imagen 13: Selección Material no Metálico con el Uso de Agua.....	65
Imagen 14:Restos de Material Particulado Fuera del Área de Procesamiento.....	60

## **CAPÍTULO I**

### **PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Identificación y determinación del problema**

La Autoridad Nacional del Agua (ANA), ejecutó labores de identificación de puntos de extracción informal a lo largo del cauce del río Mantaro, en la región Junín, y fueron desarrolladas en el ámbito jurisdiccional de varios distritos de las provincias de Jauja, Concepción, Chupaca y Huancayo. En la inspección se aseguró que la extracción indiscriminada de material de acarreo perjudica enormemente las áreas agrícolas, además de poner en riesgo las infraestructuras como vías de comunicación, carreteras, puentes e incluso la vida de las familias que viven a orillas de los ríos (ANA, 2019).

Los materiales que se utilizan para la construcción varían de acuerdo con las necesidades de cada zona urbana y a la disponibilidad existente en la cercanía. Las ciudades requieren grandes volúmenes de arenas, caliza, grava, piedra molida o alterada, arcillas y piedras para revestimiento, construcción, entre otros. Para obtenerlas, se excavan y remueven los suelos, las formaciones superficiales o las capas superiores del sustrato rocoso. Al cabo de un cierto tiempo de extracción, se generan depresiones artificiales que pueden tener efectos en los sistemas geológicos y ecológicos locales. Como



consecuencia de este tipo de intervención, se modifica la topografía y cambia la dinámica hidrológica e hidrogeológica. En algunos sitios en que los niveles de las napas son más bajos, las canteras pueden volverse puntos de recarga subterránea, y se incorporan al flujo subterráneo aguas superficiales contaminadas. De ese modo, pueden inutilizarse los acuíferos vecinos con los consiguientes perjuicios a la población. Parte del agua que escurría superficialmente o fluía bajo tierra pasa a ser recogida en las depresiones de las canteras donde se infiltra o evapora, restando metros cúbicos de agua a los balances hídricos de las micro-cuencas. La disponibilidad de agua disminuye, resultando en la inutilización de algunas tomas de agua. De manera más específica, se reduce la capacidad de dilución de los cursos de agua, la cual desempeña un papel crucial en la disminución de los niveles de contaminación en ríos y arroyos urbanos. (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, 2009).

Las actividades en canteras pueden movilizar importantes volúmenes de sedimentos en suspensión o diversas sustancias disueltas en el agua, lo cual perjudica la calidad de los cursos inferiores de los ríos. En algunos casos, los materiales desalojados de las canteras (a menudo mezclados con residuos) pueden ser muy grandes y provocar obstrucciones en los acueductos, canales, puentes, redes de drenaje y alcantarillas urbanas. Además, las canteras en funcionamiento pueden ser fuentes de polvo que se incorpora al aire, ya sea en entornos urbanos o rurales, generando condiciones perjudiciales de contaminación atmosférica para las poblaciones cercanas.

Los aerosoles generados por las actividades en canteras tienen la capacidad de dispersarse a lo largo de varios kilómetros en la dirección de los vientos dominantes. Esta situación se vuelve especialmente preocupante en

países con climas áridos o durante prolongados períodos de sequía, así como en regiones donde las lluvias son periódicas o estacionales (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, 2009).

## **1.2. Delimitación de la investigación**

La presente investigación se realizó en las provincias de Yauli y Jauja en el área específica al contorno del río Mantaro todas estas ubicadas en la región Junín.

## **1.3. Formulación del problema**

### **1.3.1. Problema general**

¿Qué impactos ambientales se generan producto de la actividad no metálica al contorno del río Mantaro en las provincias de Yauli y Jauja; región Junin-2022?

### **1.3.2. Problemas Específicos:**

- a. ¿Qué tipos de materia prima se extraen de las actividades no metálica al contorno del río Mantaro en las provincias de Yauli y Jauja; región Junin-2022?
- b. ¿Qué tipos de impactos ambientales negativos se generan producto de la actividad no metálica al contorno del río Mantaro en las provincias de Yauli y Jauja; región Junin-2022?
- c. ¿Se tiene algún plan de manejo ambiental de las actividades no metálicas al contorno del río Mantaro en las provincias de Yauli y Jauja; región Junin-2022?

## **1.4. Formulación de objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

Identificar y evaluar los impactos ambientales que se generan producto de la actividad no metálica al contorno del río Mantaro en las provincias de Yauli y Jauja; región Junin-2022.

#### **1.4.2. Objetivos Específicos:**

- a. Identificar los tipos de materia prima que se extraen en las actividades no metálicas al contorno del río Mantaro en las provincias de Yauli y Jauja; región Junín-2022.
- b. Determinar los tipos impactos ambientales negativos que se generan producto de la actividad no metálica al contorno del río Mantaro en las provincias de Yauli y Jauja; región Junin-2022.
- c. Identificar planes de manejo ambiental de las actividades no metálicas ubicadas al contorno del río Mantaro en las provincias de Yauli y Jauja; región Junin-2022.

#### **1.5. Justificación de la investigación**

##### **1.5.1. Justificación teórica**

La justificación de la presente investigación radica en la ausencia de estudios relacionados con la evaluación ambiental de la actividad no metálica en las áreas circundantes al río Mantaro, específicamente en las provincias de Yauli y Jauja, ubicadas en la región de Junín. Hasta la fecha, no se han llevado a cabo investigaciones sobre este tema, lo que subraya la importancia de este estudio para llenar el vacío de información existente hasta ahora.

##### **1.5.2. Justificación Metodológica**

El enfoque metodológico de la investigación se llevó a cabo en dos fases distintas. En primer lugar, se realizó la recolección de información directamente en las áreas de actividad no metálica. Posteriormente, se llevó a cabo la recopilación de datos en gabinete, complementando así el proceso de obtención de información.

### **1.5.3. Justificación Ambiental**

La investigación está justificada ambientalmente ya que, a la fecha, no se cuenta con información acerca de cómo la actividad no metálica está afectando la calidad de los recursos naturales en su entorno.

### **1.5.4. Justificación Social**

La información generada a partir de la investigación será difundida entre la población del entorno de la actividad no metálica. Esto contribuirá a que estas comunidades tomen medidas preventivas y ambientales informadas ante los hallazgos obtenidos.

## **1.6. Limitaciones de la investigación**

- La principal limitación que se tiene es la falta de accesibilidad en las áreas centrales de las actividades no metálicas al contorno del río Mantaro en las provincias de Yauli y Jauja.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de estudio**

##### **2.1.1. Antecedentes Internacional**

(Caballero, Alba, 2021) en su trabajo de investigación “Evaluación preliminar de depósitos de estériles y sedimentos provenientes de la actividad carbonífera en río turbio”. A lo largo de décadas de actividad carbonífera en la cuenca de Río Turbio ubicada al sudoeste de la provincia de Santa Cruz en la República Argentina, se ha generado una serie de pasivos ambientales entre los cuales se encuentran los depósitos de material estéril denominados escombreras, las piletas de lodos y los sedimentos del curso de agua receptor de efluentes, el arroyo San José. La presencia de estos pasivos, ha ocasionado en distintas partes del mundo complicaciones debido a la naturaleza ácida de las escorrentías que afectan directamente fuentes de agua, superficiales y subterráneas, localizadas en la vecindad de dichos depósitos. El problema se produce cuando dicha acidez no puede ser neutralizada, lo cual ocasiona la generación de lixiviados de metales pesados en las escombreras o redisolución de los que se encuentran depositados como sedimentos en los cursos superficiales. Por tal motivo en este trabajo se realiza una evaluación preliminar del contenido metálico de los depósitos de

estériles y de los sedimentos del arroyo San José y de la capacidad de generación ácida de los primeros. Se pretende con ello obtener una información básica que permita un diseño experimental científico para caracterizar dichos depósitos y evaluar el impacto que están produciendo. Como conclusión se pudo corroborar la hipótesis inicial de existencia de contenido metálico en escombreras, sedimentos y un potencial neto de generación ácida de las primeras. Además, se determinó la necesidad de investigar el origen de altos contenidos metálicos en sedimentos de zonas alejadas de la producción”.

(Sequeiros, Ljubica, 2021) en su trabajo de investigación “Evaluación ambiental a la explotación no metálica en la cantera “León 1” con la implementación del método Leopold, cantón Pasaje”. La minería en el Ecuador representa una de las actividades de mayor importancia en la actualidad, producto de la generación de recursos utilizados en diferentes sectores industriales, siendo la minería no metálica la de mayor volumen de producción y mayores áreas concesionadas posee. El siguiente estudio se realizó en el sector Puente León Febres Cordero, parroquia El Progreso, cantón Pasaje, un área concesionada para la extracción de áridos y pétreos que presenta alteraciones hacia los factores ambientales producto de las acciones implementadas en las fases de la actividad, por lo cual se propuso evaluar los impactos ambientales generados por las acciones desarrollados en la cantera “LEON 1”, mediante la metodología Leopold a fin de establecer la afectación a los factores ambientales. La evaluación de impacto ambiental en el área se realizó bajo un enfoque mixto, y un método de carácter deductivo, estableciendo concepciones generales del estudio, hasta centrarnos en el área de investigación, se tomó en consideración las acciones generadas por la actividad en sus distintas fases y los factores ambientales presentes en el medio, para aplicar la matriz de Leopold la valoración de los criterios (magnitud

e intensidad) se daría en un rango de 1- 3, obteniendo como resultado la afectación hacia los factores ambientales: Alteración del paisaje; Aguas superficiales ; Riesgos - Salud Humana; y Calidad de la salud, por lo cual se implementó un plan de acción con medidas complementarias a ejecutar dentro del área, concluyendo que la administración del proyecto no es satisfactoria”.

### **2.1.2. Antecedente a nivel nacional**

(Delgado Alvarez Gianina, 2010) en su trabajo de investigación “Evaluación ambiental de extracción de caliza, minería artesanal no metálica, en zona de amortiguamiento – bosque de protección Alto Mayo, Rioja “. El presente trabajo de investigación establece una propuesta metodológica de evaluación ambiental para el desarrollo de la actividad de minería Artesanal No metálica (Caliza) ubicada en el Distrito de Elías Soplín Vargas, Provincia de Rioja, Departamento de San Martín, cerca al Centro Poblado Rural Santa Fe, dentro de la Zona de Amortiguamiento del Bosque de Protección Alto Mayo – BPAM, y Zona de Concesiones Mineras. La metodología utilizada por el Titular Concesionario, para la identificación y evaluación cuantitativa de impactos ambientales potenciales se basó en el uso de la matriz interactiva modificada de Leopold. Para la valoración de los impactos ambientales potenciales sólo utilizaron la caracterización del impacto en función a su naturaleza (+) y (-), mas no se tuvo en cuenta otros criterios. El estudio ambiental presentado por el concesionario titular, especifica como resultado final de la valoración y evaluación de los impactos ambientales potenciales que ocasionará el proyecto especifica una valoración 6.0 como resultado final lo que asevera un nivel de impacto de acuerdo a la tabla escalar de OPTIMO BAJO. La obtención de un resultado positivo se debe que el análisis no se realizó teniendo en cuenta que el área de ejecución del proyecto es una Zona de Amortiguamiento y la respectiva asignación tipológica de los impactos, a fin de medir la incidencia de los mismos sobre las unidades ambientales impactadas;

sesgando con ello las acciones de Control, Mitigación, Prevención en el Plan de Manejo Ambiental. La propuesta metodológica producto del proyecto de investigación se basa en una matriz de evaluación ambiental de doble entrada de LEOPOLD, para lo cual se tomaron en cuenta todas las actividades impactantes que pueden tener lugar debido al proyecto; posteriormente para cada acción se consideraron todos los factores ambientales que puedan ser afectados significativamente, otorgándole una ponderación cualitativa y cuantitativa en función a dos tipologías de impactos: Magnitud: Viene a ser la valoración del impacto a ser provocado, anteponiendo un signo (+) ó (-) e Importancia: Que viene a ser el valor ponderal, que da el peso relativo del potencial de cada impacto. Producto de la aplicación de la metodología indicada se estableció que mayores impactos ambientales potenciales negativos generará la Etapa de Construcción alcanzando valores máximos de -5.71 de Magnitud y 4.71 de Importancia; así como también en la Etapa de operación, alcanzando valores máximos de -7 en Magnitud y 7 en Importancia, en tal sentido el titular concesionario deberá reformular su evaluación ambiental, y en función de ello deberá implementar las medidas Mitigación (M), Control ( C), Prevención (P), en la cada una de las actividades impactantes para garantizar la efectividad y uso del recurso a explotar.

(Sequeiros, Ljubica, 2021) Impacto ambiental de la extracción de minerales no metálicos en cuatro concesiones del distrito de Lucre, Quispicanchi - Cusco (1). 8. "La presente investigación se realizó entre los meses de octubre del 2017 a octubre del 2018 con la finalidad de realizar el estudio de línea base ambiental, identificar y valorar los impactos ambientales por extracción de minerales no metálicos, así como proponer acciones de mitigación para los impactos negativos. Para lo cual se aplicó la metodología que corresponde al enfoque cuantitativo y diseño experimental, siendo el alcance descriptivo, explicativo. En la evaluación del medio físico se utilizó una



metodología específica para cada componente e información secundaria. En relación al medio biológico el uso de transectos fue una herramienta útil en la evaluación de la flora y fauna. Para la obtención de las características socioeconómicas se emplearon encuestas estructuradas. En cuanto a la identificación, análisis y evaluación de impactos se utilizó la metodología de la matriz de Leopold adaptada al estudio. Llegando a las siguientes conclusiones, en las concesiones Tres de Mayo Urpi y Expedito XI el proceso erosivo es significativo. En las concesiones Carmen bonita V y Carmen Bonita VI la extracción no altera significativamente los parámetros evaluados para el agua. El paisaje es alterado en áreas de extracción. En las áreas de influencia se mantiene la diversidad de flora y fauna mientras que disminuye en las áreas de extracción. Respecto a los impactos ambientales en la concesión Tres de Mayo Urpi, se identifica como impacto negativo al desempleo. En Expedito XI, Carmen Bonita V y Carmen Bonita VI se identificó que el componente empleo genera un impacto positivo, y un valor negativo para los demás componentes. La acción de mitigación fueron para los componentes ambientales, erosión, flora, fauna y calidad del agua. Las concesiones que mayor impacto ambiental negativo presentaron son Expedito XI, Carmen bonita V y Carmen bonita VI. En tanto que la concesión Tres de mayo Urpi los efectos están siendo controlados en forma natural debido a que la concesión está en abandono”.

### **2.1.3. Antecedentes a nivel local**

(Julca, Karen, 2018) Evaluación de los Impactos Ambientales generados por el funcionamiento de la Planta Complementaria de beneficio de minerales oxidados en el Distrito de Simón Bolívar de Rancas perteneciente a Volcán Compañía Minera S.A.A. Empresa minera peruana dedicada a la extracción y beneficio de minerales, así como a sus actividades conexas; viene operando la “Planta Complementaria de Beneficio de Minerales Oxidados”, ubicado en el distrito de Simón Bolívar de Rancas de la provincia y

departamento de Pasco. En la investigación realizada nuestro objetivo fue evaluar los impactos ambientales se generan por el funcionamiento de la planta complementaria de beneficio de minerales oxidados en el distrito de Simón Bolívar de Rancas perteneciente a Volcan Compañía Minera S.A.A. El método de investigación utilizado comprendió dos fases, primero la Identificación de las actividades de la empresa y en segundo lugar el diagnóstico de los impactos ambientales y su ponderación mediante la matriz de Leopold. Teniendo como conclusiones, donde los factores ambientales y la población del distrito de Simón Bolívar de Rancas, son impactados negativamente producto de las actividades diarias, desde el movimiento de mineral que se realiza en los Stock Piles y en el transporte, se genera material particulado que son arrastrados por los vientos a las zonas aledañas. Los factores ambientales de la zona del cerro Shuco y áreas alrededores como a la Topografía, Paisaje, Calidad de aire, Calidad de Suelos y Calidad de agua, cuyo impacto determinado es negativo (alto) con resultado de -7.2”.

## **2.2. Bases teóricas - científicas**

### **2.2.1. Actividades no metálicas**

La minería no metálica comprende las actividades de extracción de recursos minerales que, luego de un adecuado tratamiento, se transforman en productos aplicables en diversos usos industriales y agrícolas, gracias a sus propiedades físicas y/o químicas. De allí que el interés público y privado por su desarrollo se orienta tanto a su fase productiva como en el uso final de sus productos (Ministerio de minería- Chile, 2021).

### **2.2.2. La actividad no metálica en el Perú**

Respecto a la actividad no metálica en el Perú el Ministerio de Energía y minas (2018), menciona que Perú produce más de 30 tipos de minerales no metálicos, tales como: caliza, fosfato, hormigón, piedra, calcita, arena, sal, arcilla, conchuelas, puzolana y otros. La explotación minera no metálica es a

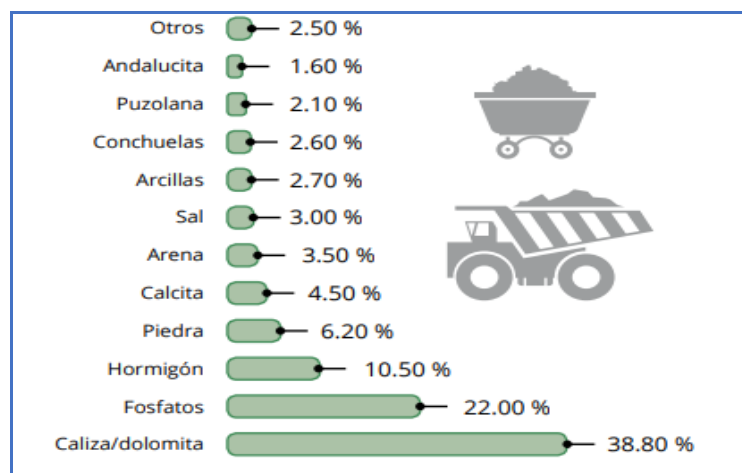
tajo abierto, y se realiza mediante la remoción de la cubierta vegetal, piedras comunes o material inservible de la zona, realizar perforaciones y voladuras para encontrar la cantera y luego el traslado del material útil al área de almacenamiento. Acumulado el mineral extraído en el yacimiento, éste es transportado, mediante volquetes o fajas transportadoras, hacia la planta de procesamiento donde se da inicio a la etapa de beneficio.

Si ser limitativa, en la siguiente lista presentan rubros industriales, en donde se utilizan minerales no metálicos en el país:

- **Materiales de construcción:** arenisca, sillar, piedra y cascajo
  - Arcillas para la producción de ladrillos
- **Agregados calcáreos:** Calizas, yeso, puzolana
- **Rocas ornamentales:** Mármol, travertinos, granitos, ónix
- **Minerales industriales:** Sílice, diatomita, bentonita, zeolitas, caolín, boratos, feldespatos, abrasivos, gránate.

**Figura 1**

*Producción metálica Nacional adaptado de OSINERMIN 2016*



### 2.2.3. Proceso productivo típico de la piedra caliza

- **Cantera**

Los yacimientos de caliza se ubican en canteras que contienen este mineral y para su explotación se elige el sistema de tajo

abierto debido a la poca profundidad de localización. Las concentraciones pueden ser de óxido de calcio (CaO de 41 a 45%), óxido de sílice (SiO<sub>2</sub> de 10 a 15%), trióxido de azufre (SiO<sub>3</sub> de 0,78 a 0,99%), trióxido de carbono (CO<sub>3</sub> de 70 a 78%), óxido de magnesio (MgO de 2 a 2,14%) (Ministerio de energía y minas, 2018).

- **Extracción**

Se desmonta la superficie del área a trabajar y se lleva a cabo una limpieza total, luego se inicia la perforación mecánica con barrenas que pueden ser de 5 a 8 pulgadas de diámetro, con un entramado o malla de perforación estandarizada, de acuerdo al diámetro de agujero perforado. La voladura se desarrolla colocando explosivos en los agujeros habilitados, aplicando el plan de minado previamente diseñado, dicho plan se concibe tomando en cuenta las distancias entre agujeros que guardan relación con la dureza del mineral y el tamaño de fracturación del mineral deseado; de tal modo de reducir costos de operación. Luego se procede a la carga y acarreo a la planta de beneficio o trituración (Ministerio de energía y minas, 2018).

- **Chancado primario y secundario.**

Dependiendo del tamaño del mineral obtenido se hace necesario fracturarlos a tamaños menores, adecuado al proceso industrial a seguir; esto depende de la cantera y del cliente industrial que lo va adquirir. El chancado primario reduce las rocas grandes a tamaños medianos y el chancado secundario arrojará como producto, trozos de menor tamaño que normalmente son de 4" a 6", adecuados para ser calcinados en hornos verticales, por ejemplo, si es que la piedra caliza va a un proceso de obtención de cal. Si la piedra caliza va a

la industria del cemento, ingresara a una etapa de molienda conjuntamente con otros agregados homogeneizados (Ministerio de energía y minas, 2018).

Con esta etapa se termina la producción de la piedra caliza en lo concerniente a la minería no metálica. Sin embargo, como la piedra caliza es materia prima para otras industrias, las empresas cementeras, por ejemplo, que tienen sus propias canteras de caliza, incluyen este proceso de minería no metálica como parte de todo el proceso productivo del cemento (Ministerio de energía y minas, 2018).

#### **2.2.4. Proceso productivo del hormigón o áridos**

El hormigón, es un material de construcción constituido básicamente por rocas (áridos), de tamaño máximo limitado, que cumplen ciertas condiciones en cuanto a sus características mecánicas, químicas y granulométricas; se unen entre sí mediante una pasta aglomerante hidráulica que es el cemento y agua. A esta mezcla básica en el momento de su amasado, pueden añadirse otros productos, materiales o aditivos para mejorar algunas características de resistencia mecánica, necesaria en las obras de construcción (Ministerio de energía y minas, 2018). El hormigón promedio puede considerarse como una mezcla de:

#### **Figura 2**

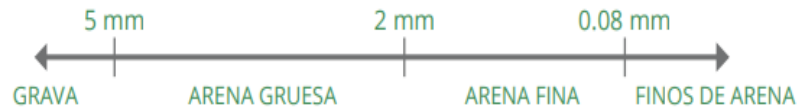
*Tipos de hormigón, Adaptado de MINEM 2018*

Material del hormigón	Porcentaje en volumen
• Aglomerante (cemento)	10 a 15%
• Áridos granulares	65 a 75%
• Agua	15 a 29%
• Aire ocluido	1 a 2%
• Aditivos o adiciones (eventuales)	% variable

En nuestro medio, a nivel de la actividad de la construcción, se suele usar el término de hormigón solo cuando nos referimos a los áridos. Los áridos pueden ser clasificados según su tamaño:

### Figura 3

*Clasificación de áridos según tamaño, Adaptado del MINEM 2018*



En teoría, la producción de áridos consiste simplemente en triturar y clasificar piedras según su tamaño. Sin embargo, en la práctica, el proceso es mucho más complejo, ya que se deben obtener áridos homogéneos y de tamaños estandarizados (Ministerio de energía y minas, 2018).

#### ✓ **Extracción**

Según lo mencionado por el (Ministerio de energía y minas, 2018). La extracción es una fase fundamental durante la producción. Se trata de un proceso que varía según la roca sea consolidada o no; en el caso de la primera, la extracción se lleva a cabo, directamente, mediante medios mecánicos; mientras que, para extraer la segunda, se requiere el uso de explosivos.

#### ✓ **Trituración y clasificación**

Una vez extraídos, los materiales se transportan al centro de procesamiento para someterlos a una primera clasificación. Este proceso consiste en eliminar los materiales no deseados, como arcilla, tamaños gruesos, etc. Posteriormente, se procede a un proceso sucesivo de trituración (molinos) y clasificación (cribas) hasta obtener el tamaño deseado. En ocasiones, debido a la presencia de impurezas, es necesario

recurrir a un proceso de lavado, que debe ser realizado en un circuito de agua cerrado (Ministerio de energía y minas, 2018).

### **2.2.5. Proceso productivo de cal**

Respecto al proceso productivo de cal (Ministerio de energía y minas, 2018) menciona que:

La materia prima fundamental para la fabricación de cal es la caliza en su estado natural. Previamente se discutió el proceso productivo de la piedra caliza en la minería no metálica, resaltando que el proceso concluye con el chancado primario. Cabe destacar que esta piedra caliza puede emplearse como materia prima tanto en la producción industrial de cemento como en la de cal. Por lo tanto, es importante aclarar que el proceso de obtención de la piedra caliza es el mismo que se debe seguir para obtener cal.

#### ✓ **Cantera**

Los yacimientos de caliza se ubican en canteras que contienen este mineral y para su explotación se elige el sistema de tajo abierto debido a la poca profundidad de localización. Las concentraciones pueden ser de óxido de calcio (CaO de 41 a 45%), óxido de sílice (SiO<sub>2</sub> de 10 a 15%), trióxido de azufre (SiO<sub>3</sub> de 0,78 a 0,99%), trióxido de carbono (CO<sub>3</sub> de 70 a 78%), óxido de magnesio (MgO de 2 a 2,14%).

#### ✓ **Extracción**

El Ministerio de energía y minas (2018) indica.

Para la extracción, se desmonta la superficie del área a trabajar y se lleva a cabo una limpieza total, luego se inicia la perforación mecánica con barrenas que pueden ser de 5 a 8 pulgadas de diámetro, con un entramado o malla de perforación estandarizada, de acuerdo al diámetro de agujero perforado. La voladura se desarrolla colocando explosivos en los agujeros habilitados, aplicando el plan de minado previamente diseñado, dicho plan se concibe tomando en cuenta las distancias entre

agujeros que guardan relación con la dureza del mineral y el tamaño de fracturación del mineral deseado; de tal modo de reducir costos de operación. Luego se procede a la carga y acarreo a la planta de beneficio o trituración

✓ **Chancado primario y secundario**

Ministerio de energía y minas (2018) asevera que:

Dependiendo del tamaño del mineral obtenido se hace necesario fracturarlos a tamaños menores, esto depende de la cantera y del proceso a seguir. El chancado primario reduce las rocas grandes a tamaños medianos y el chancado secundario arrojará como producto, trozos de menor tamaño que normalmente son de 4" a 6", adecuados para ser calcinados en hornos verticales.

✓ **Calcinación**

Ministerio de energía y minas (2018) afirma lo siguiente:

La calcinación consiste en la aplicación de calor para la descomposición (reacción térmica) de la caliza y/o dolomita triturada. En este proceso se pierde cerca de la mitad de peso, por la descarbonatación o pérdida del dióxido de carbono de la caliza original. La calcinación es un proceso que requiere energía térmica para que la descarbonatación pueda ocurrir y es en este paso cuando la piedra caliza ( $\text{CaCO}_3$ ) se convierte en cal viva ( $\text{CaO}$ ). Es importante que el tamaño de la roca sometida a calcinación sea homogéneo para que la calcinación se realice en forma efectiva y en su totalidad en todos los fragmentos

✓ **Hidratación**

Según lo descrito por el Ministerio de energía y minas( 2018). En esta etapa la cal viva (óxido de calcio) es trasladada a una hidratadora, en donde se le agrega agua. Al hidratarse las piedras de cal viva se



convierten en cal hidratada (polvo fino de color blanco). Es un proceso exotérmico, ya que, al reaccionar la cal viva con el agregado de agua, la reacción libera calor

✓ **Separación**

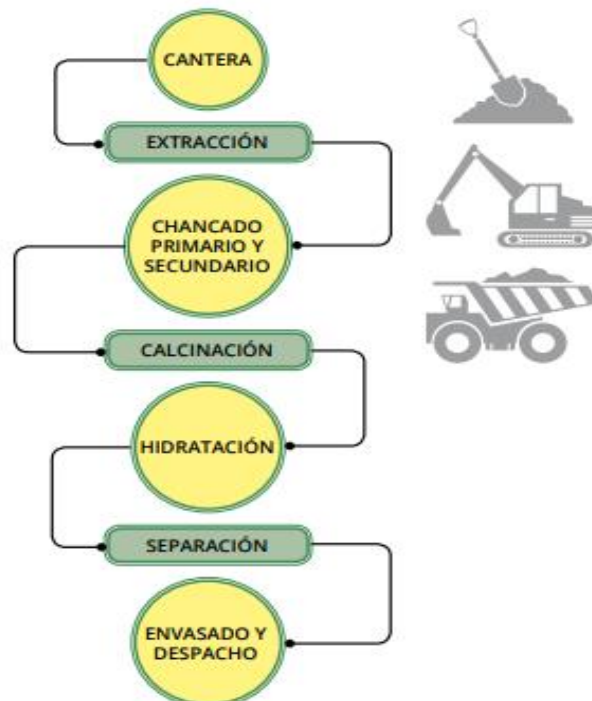
“Consiste en separar de la cal hidratada los óxidos no hidratados (como los de magnesio) y algunos carbonatos conocidos como granaza que no lograron ser hidratados en la etapa de hidratación” (Ministerio de energía y minas, 2018).

✓ **Envasado/Empaque/Despacho**

“Finalmente, se procede al envasado del producto, el mismo se realiza por medio de una máquina especial de envasado y paletizado. La cal hidratada es empacada en bolsas de papel” (Ministerio de energía y minas, 2018).

**Figura 4**

*Proceso de producción de cal*



### **2.2.6. Río Mantaro**

La Cuenca del río Mantaro está ubicada en el centro del Perú y tiene un área de 34.550,08 km<sup>2</sup>. Política y administrativamente, la cuenca abarca parcialmente territorios de las regiones Junín, Pasco, Huancavelica y Ayacucho. El río Mantaro nace del lago Junín (4.090 msnm) y corre con dirección sureste hasta el pueblo de Mayoc, desde donde se dirige hacia el noreste por unos 90 km, antes de curvar hacia el SE, hasta su confluencia con el río Apurímac. El desnivel total del río excede los 3.600 msnm. En la mayor parte de su trayecto, el río queda encajonado en un valle profundo, limitado por cadenas montañosas interandinas. Varios tramos de este impresionante valle conjuntamente con numerosos valles subsidiarios, originan una topografía muy accidentada y de fuerte relieve (Guizado y Landa, 1966) (Cuenca climáticamente, 2000).

La Cuenca del río Mantaro es el primer colector de los tributarios que drenan las vertientes de su cuenca interregional y comprende 6.717 lagos y lagunas que cubren un área de 76.761,57 ha., siendo las principales: Chinchaycocha, Marcapomacocha, Paca, Tranca Grande, Pomacocha, Huascacocha, Hichicocha, Coyllorcocha, Lasuntay, Chuspicocha, Quiullacocha, Yuraicocha, Azulcocha, Carhuacocha, Huaylacancha. El río Mantaro es uno de los ríos más importantes de los Andes Centrales Peruanos; su caudal depende de las precipitaciones en toda la cuenca, del nivel del Lago Junín, y de las lagunas ubicadas al pie de los nevados de la cordillera occidental y del nevado Huaytapallana (Cuenca climáticamente, 2000).

### **2.2.7. Evaluación Ambiental**

La Evaluación Ambiental Estratégica – EAE constituye un proceso sistemático, activo y participativo que tiene como finalidad internalizar la variable ambiental en las propuestas de políticas, planes y programas de desarrollo que formulen las instituciones del Estado, usándola como una

herramienta preventiva de gestión ambiental en los niveles de decisión que correspondan. Los resultados deben orientarse a la prevención de las implicancias ambientales negativas significativas, así como al conocimiento de los flujos, tendencias y patrones de desarrollo y la prevención de posibles conflictos socio ambientales, de trascendencia nacional o internacional, que podrían generar esas decisiones (Ministerio del ambiente, 2020).

#### **2.2.8. Dirección de Evaluación Ambiental del Ministerio de Producción**

La DEAM es la dirección de línea de la DGAAMI encargada de evaluar los estudios ambientales que son presentados por los administrados (empresas, personas naturales o jurídicas) para adecuarse ambientalmente o para obtener su certificación ambiental. Esta actividad es desarrollada por un equipo de profesionales multidisciplinario que, a través de un análisis de la documentación, así como de la visita a la zona del proyecto, evalúa ambientalmente si la información presentada permitirá que la actividad o el proyecto puedan desarrollarse sin afectar al medio ambiente (Evaluación Ambiental, 2021).

Son funciones de la Dirección de Evaluación Ambiental, las siguientes:

- a. Evaluar las solicitudes de aprobación, actualización o modificación de los instrumentos de gestión ambiental para las actividades industriales manufactureras y de comercio interno.
- b. Realizar las verificaciones de las condiciones de la zona donde se propone instalar el proyecto, así como del desempeño ambiental de las empresas industriales manufactureras y de comercio interno, en el marco del proceso de evaluación de los instrumentos de gestión ambiental correspondiente.
- c. Implementar programas de asistencia técnica y participar en las acciones vinculadas al fortalecimiento de capacidades, dirigidas a los Gobiernos

Regionales, Locales y agentes vinculados, en las materias de sus competencias;

- d. Proponer y conducir, según corresponda, la adecuación ambiental de las actividades industriales manufactureras y de comercio interno.
- e. Los principales instrumentos de gestión ambiental preventivos y correctivos que se evalúan en la DEAM son los siguientes:
  - Evaluación Ambiental Preliminar (EVAP)
  - Declaración de Impacto Ambiental (DIA)
  - Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (EIA-sd)
  - Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA-d)
  - Informe Técnico Sustentatorio (ITS)
  - Declaración de Adecuación Ambiental (DAA)
  - Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA)
  - Plan de cierre

Asimismo, emite opiniones técnicas y participa en el fortalecimiento de capacidades en temas ambientales de la industria manufacturera y de comercio interno, de tal manera de consolidar y fortalecer la gestión ambiental.

### **2.3. Definición de los términos básicos**

#### **2.3.1. Beneficio:**

Según lo menciona Estudios ambientales del Perú S.A.C., (2007) se denomina beneficio al “Conjunto de procesos físicos, químicos que se realizan para extraer o concentrar las partes valiosas de un agregado de minerales. y/o para purificar, fundir o refinar metales; comprende preparación mecánica, metalúrgica y refinación” (p.49).

#### **2.3.2. Depósito Calcáreo:**

“Es el depósito sedimentario estratificado, compuesto principalmente de carbonato de calcio” (Estudios ambientales del Perú S.A.C., 2007,p.239).

### **2.3.3. Clasificador:**

“Máquina procesadora de minerales que los clasifica de acuerdo con el tamaño y la densidad” (Estudios ambientales del Perú S.A.C., 2007, p.245).

### **2.3.4. Criba:**

“Instrumento de diferentes tamaños manual o aparato mecánico utilizado para clasificar partículas” (Estudios ambientales del Perú S.A.C., 2007, p.248).

### **2.3.5. Depósitos primarios:**

“Se refiere a los minerales depositados en la mina durante el período original (o en los períodos originales) de metalización, diferentes a los que se depositan como resultado de alteración o de la intemperie” (Estudios ambientales del Perú S.A.C., 2007, p.249).

### **2.3.6. Estudio de impacto ambiental:**

“Informe en escrito que es recopilado antes de iniciar la operación minera, este estudio examina los efectos que tendrán las actividades mineras sobre las áreas circundantes naturales de una propiedad de exploración” (Estudios ambientales del Perú S.A.C., 2007, p.253).

### **2.3.7. El impacto ambiental**

Es la alteración del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada, en términos simples el **impacto ambiental** es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza. Los proyectos o actividades susceptibles de causar **impacto ambiental**, en cualesquiera de sus fases, que deberán someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Gestión en Recursos Naturales, 2020).

### **2.3.8. Polvo.**

En las minas se denomina polvo al material sólido finamente fragmentado, que se encuentran en suspensión en el ambiente. Es de

composición y concentración diversa, siendo generado en mayor o menor grado durante las operaciones mineras; constituye un peligro para la salud del trabajador expuesto al aire contaminado, produce una serie de enfermedades conocidas con el término genérico de neumoconiosis. (Estudios ambientales del Perú S.A.C., 2007,p.271)

#### **2.3.9. Sedimentos:**

“Depósitos no consolidados de sedimentos finos que se encuentran generalmente en el fondo de los lagos” (Estudios ambientales del Perú S.A.C., 2007,p.278 ).

### **2.4. Formulación de hipótesis**

#### **2.4.1. Hipótesis general**

Los impactos ambientales que se generan producto de la actividad no metálica al contorno del río Mantaro en las provincias de Yauli y Jauja; región Junín están alteran al suelo, agua y aire.

#### **2.4.2. Hipótesis Específicos**

- Los tipos de materia prima que se extraen en las actividades no metálicas al contorno del río Mantaro en las provincias de Yauli y Jauja; región Junín-son la piedra caliza y hormigón.
- Los tipos de impactos ambientales negativos que se generan producto de la actividad no metálica al contorno del río Mantaro en las provincias de Yauli y Jauja; región Junín son la alteración del suelo, agua y aire.
- Se cuenta planes de manejo ambiental de las actividades no metálicas ubicadas al contorno del río Mantaro en las provincias de Yauli y Jauja; región Junín que ayudan a prevenir el impacto ambiental al suelo, agua y aire.

## **2.5. Identificación de las variables**

### **2.5.1 *Variable independiente***

- Actividad no metálica al contorno del río Mantaro

### **2.5.2 *Variable dependiente***

- Impactos ambientales

## 2.6. Definición operacional de variables e indicadores

**Tabla 1**

*Definición operacional de variables e indicadores*

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES E INDICADORES	INDICADORES
<p><b>Variable Independiente</b></p> <p>Actividad no metálica al contorno del río Mantaro</p>	<p><b>Actividades no metálicas</b></p> <p>La minería no metálica comprende las actividades de extracción de recursos minerales que, luego de un adecuado tratamiento, se transforman en productos aplicables en diversos usos industriales y agrícolas, gracias a sus propiedades físicas y/o químicas. De allí que el interés público y privado por su desarrollo se orienta tanto a su fase productiva como en el uso final de sus productos (Ministerio de minería- Chile, 2021).</p>	<p><b>Dimensiones Independiente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se identificará las actividades no metálicas asentadas al contorno del río Mantaro y si estas cumplen o no con sus compromisos ambientales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Matriz ambiental (Metodología Vicente Conesa)</li> </ul>
<p><b>Variable dependiente</b></p> <p>Impactos ambientales</p>	<p><b>Impacto ambiental</b></p> <p>Es la alteración del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada, en términos simples el impacto ambiental es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza. Los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus fases, que deberán someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Gestión en Recursos Naturales, 2020).</p>	<p><b>Dimensiones dependientes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se identificará si las actividades no metálicas generan impactos ambientales negativos o positivos.</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia



## **CAPÍTULO III**

### **MÉTODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Tipo de Investigación**

Teniendo como referencia Sampieri (2011) la investigación descriptiva busca “especificar las propiedades, características de los fenómenos que sea sometido a análisis”. Considerando ello en la presente investigación será sometido los impactos ambientales que se generan producto de la actividad no metálica al contorno del río Mantaro en las provincias de Yauli y Jauja; región Junín que posiblemente están alterando al suelo, agua y aire.

#### **3.2. Nivel de la investigación**

El nivel de investigación es descriptivo analítico, ya que describió y realizó la Evaluación Ambiental de la actividad no metálica al contorno del río Mantaro en las provincias de Yauli y Jauja; región Junín.

#### **3.3. Métodos de investigación**

- **Recolección de información en campo**
  - a. Identificación de actividades no metálicas.
  - b. Proceso de producción de las actividades ambientales.
  - c. Identificación de aspectos ambientales e impactos ambientales por la actividad no metálica.

- **Trabajo de gabinete**

- a. Identificación de certificación ambiental otorgadas a las empresas no metálicas asentadas al contorno del río Mantaro
- b. Cumplimiento de los compromisos ambientales.

### **3.4. Diseño de la investigación**

En nuestra investigación el diseño de investigación a considerar es el diseño de observacional y transversal; es considerada observacional ya según la evaluación ambiental se identificará los posibles impactos de la actividad no metálica y transversal se realizará la evaluación ambiental en un solo momento.

### **3.5. Población y muestra**

#### **3.5.1. Población y Muestra**

##### **Población**

La población esta identificada como todas las actividades en diferentes sectores asentadas al contorno del río Mantaro entre ellas se pudo identificar actividades agrícolas, actividad minera metálica y actividades no metálicas.

##### **Muestra**

La muestra está comprendida por la actividad no metálica en sus procesos de producción y su influencia con los recursos naturales al contorno del río Mantaro.

### **3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.6.1. Técnicas**

##### **Trabajo de campo**

Se recolectará información de sus procesos productivos de las actividades no metálicas para evaluar su cumplimiento en la preservación de los recursos naturales.

### **Recopilación de información en gabinete**

Se recolectará la información principalmente documentos relacionados a certificación ambiental.

#### **3.6.2. Instrumentos**

- Instrumentos como formatos y/o fichas
- Aparato Fotográfico

#### **3.7. Técnicas de procesamientos y análisis de datos**

- Clasificación de información
- Tabulación.
- Análisis e interpretación.

#### **3.8. Tratamiento estadístico**

Para el tratamiento estadístico se usó el programa Excel.

#### **3.9. Orientación ética filosófica y epistémica**

Para nuestra investigación se cumplirá con los siguientes documentos:

- Reglamento de grados y títulos de la UNDAC y las normas de APA.
- Reglamento General de Grados Académicos y Títulos profesionales (Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, 2022)
- Reglamento de Verificación de Similitud, contenido de la producción Académico y Científica (Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, 2022)

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Descripción del trabajo de campo

##### 4.1.1. Ubicación de la investigación

La zona de estudio se encuentra ubicada al contorno de río Mantaro y la carretera central desde el kilómetro 176 (La Oroya) al kilómetro 253 (Jauja) territorios que pertenecen a las provincias de Yauli y Jauja, es en trayecto mencionado que se tiene actividad minera no metálica.

#### Figura 5

*Vista Satelital de la Zona de estudio*



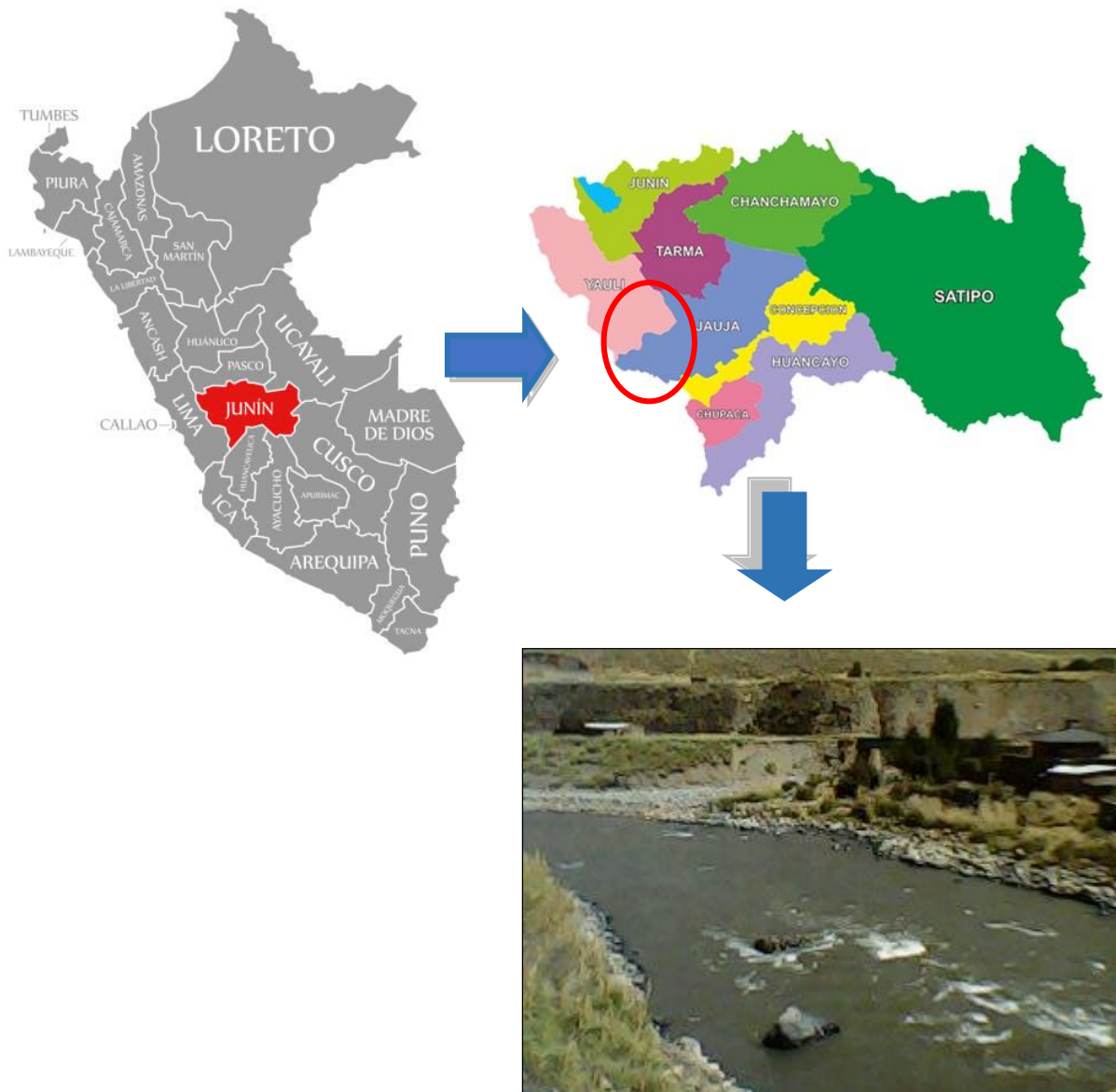
Fuente: Google earth

#### 4.1.2. Accesibilidad

Para llegar a la zona de estudio se parte desde la ciudad de Lima por la vía asfaltada mediante la carretera central en un recorrido de 176 Km llegando a La Oroya y desde la capital de la región Junín la ciudad de Huancayo en un trayecto 25 Km llegando hasta la carretera central tramo Jauja.

#### Mapa 1

#### Ubicación de la zona de estudio en La Oroya - Jauja



Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.3. Actividad de la minería no metálica al contorno del río Mantaro

En la zona de estudio específicamente en las provincias de Yauli y Jauja de la región de Junín, la actividad no metálica estuvo comprendido por 27 productores tal como se detalla en la tabla 2, de los minerales no metálicos producidos son los siguientes:

**Tabla 2**

*Tipos de minerales no metálicos producidos en las provincias de Yauli y Jauja*

N°	PRODUCTO
1.-	Caliza
2.-	Travertino
3.-	Arcillas
4.-	Sílice
5.-	Yeso
6.-	Dolomita
7.-	Bentonita
8.-	Arena y agregados

En el año 2022, se produjeron las siguientes cantidades de minerales no metálicos. Sin embargo, según la tabla adjunta, se evidencia una falta de control en la producción de arena y agregados, ya que no se dispone con claridad de la cantidad producida en dicho año.

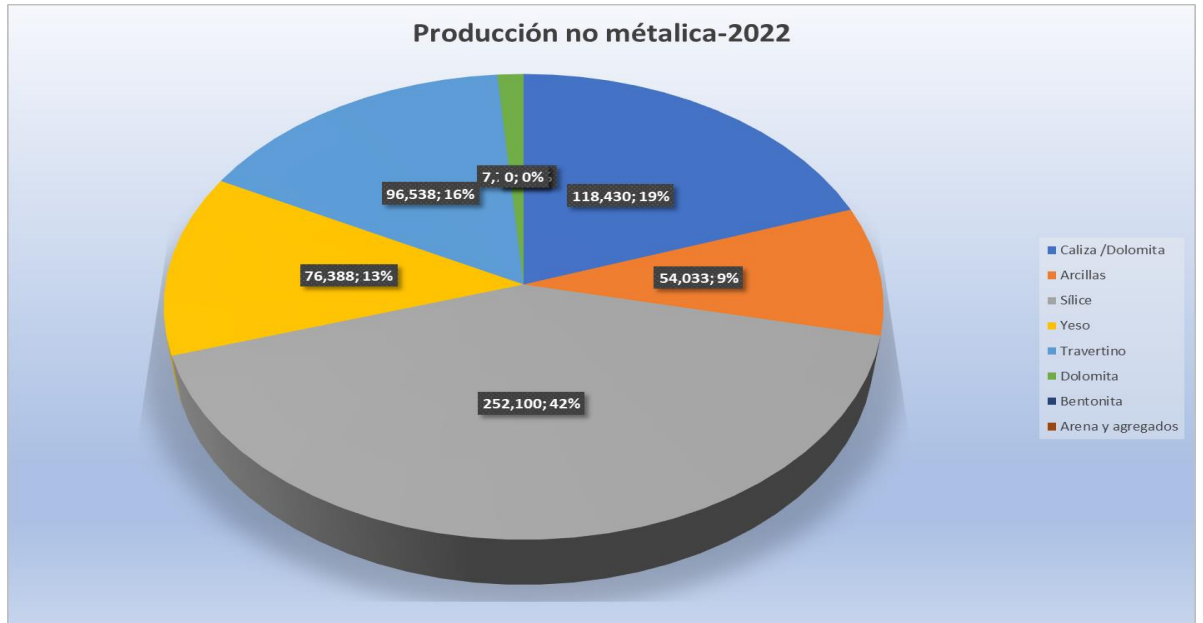
**Tabla 3**

*Volumen de mineral no metálico extraído - 2022 (TM)*

N°	PRODUCTO	ACUM. ENE-DIC	%
1.-	Caliza /Dolomita	118,430	19.57
2.-	Arcillas	54,033	8.93
3.-	Sílice	252,100	41.65
4.-	Yeso	76,388	12.62
5.-	Travertino	96,538	15.95
6.-	Dolomita	7,780	1.29
7.-	Bentonita	0	-
8.-	Arena y agregados	No determinado	-
<b>TOTAL</b>		<b>605,269</b>	<b>100%</b>

### Gráfico 1

Producción de minerales no metálicos-2022



Como se puede observar en el gráfico la producción mayor es de sílice con 42%, seguido de la caliza y dolomita con 19%. Para más detalle de la producción anual de acuerdo a los meses durante el año 2022 de los minerales no metálicos se menciona a continuación

**Tabla 4**

Extracción No Metálica-enero a diciembre 2022 (TM)

N°	PRODUCTO	ESTRATO	TITULAR	UNIDAD	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ACUM.
1.-	CALIZA / DOLOMITA	PEQUEÑO PRODUCTOR MINERO	COMPAÑÍA MINERA AGREGADOS CALCAREOS S.A.	JAIME	JUNÍN	YAULI	OROYA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2.-	TRAVERTINO	PEQUEÑO PRODUCTOR MINERO	COMPAÑÍA MINERA AGREGADOS CALCAREOS S.A.	JAIME	JUNÍN	JAUIJA	CURICACA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3.-	TRAVERTINO	PEQUEÑO PRODUCTOR MINERO	COMPAÑÍA MINERA AGREGADOS CALCAREOS S.A.	JAIME	JUNÍN	YAULI	OROYA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4.-	ARCILLAS	PEQUEÑO PRODUCTOR MINERO	COMPAÑÍA MINERA AGREGADOS CALCAREOS S.A.	JAIME	JUNÍN	JAUIJA	CURICACA	.	.	.	.	.	.	264	.	.	204	.	.	468
5.-	CALIZA / DOLOMITA	PEQUEÑO PRODUCTOR MINERO	COMPAÑÍA MINERA AGREGADOS CALCAREOS S.A.	JAIME	JUNÍN	JAUIJA	CURICACA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6.-	ARCILLAS	RÉGIMEN GENERAL	COMPAÑÍA MINERA LAS CAMELIAS S.A.	FIGURELLA	JUNÍN	YAULI	OROYA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7.-	SILICE	PEQUEÑO PRODUCTOR MINERO	COMPAÑÍA MINERA TAYLOR'S S.A.C.	YOLANDA ISABEL II	JUNÍN	YAULI HUAY-HUAY	HUAY-HUAY	.	.	.	91	.	45	.	.	.	.	.	.	136
8.-	ARCILLAS	PEQUEÑO PRODUCTOR MINERO	CONSORCIO MINERO VIRGEN DE CHAPI S.A.C.	CAVAS I	JUNÍN	JAUIJA	PACCHA	.	.	.	.	1,544	10,378	15,325	5,938	6,686	6,521	7,172	.	53,565
9.-	YESO	PEQUEÑO PRODUCTOR MINERO	CONSTRUCTORA PROGRESO S.A.	LOMO UNO	JUNÍN	YAULI	SANTA ROSA DE SACCO	15	15	20	20	20	20	20	20	.	1,600	40	.	1,790
10.-	TRAVERTINO	RÉGIMEN GENERAL	EMPRESA COMERCIALIZADORA DE MINERALES NO METALICOS S.C.R.L.	MINERA SANTA ROSA 2016	JUNÍN	JAUIJA	LLOCLLAPAMPA	680	.	780	700	800	800	.	800	800	800	900	900	7,960
11.-	DOLOMITA	RÉGIMEN GENERAL	EMPRESA COMERCIALIZADORA DE MINERALES NO METALICOS S.C.R.L.	MINERA SANTA ROSA 2016	JUNÍN	JAUIJA	LLOCLLAPAMPA	700	.	700	750	750	700	.	900	700	750	880	950	7,780
12.-	SILICE	RÉGIMEN GENERAL	EMPRESA COMERCIALIZADORA DE MINERALES NO METALICOS S.C.R.L.	MINERA SANTA ROSA 2016	JUNÍN	JAUIJA	LLOCLLAPAMPA	7,900	.	8,000	10,000	9,000	9,000	.	10,000	9,800	7,800	9,800	9,000	90,300
13.-	TRAVERTINO	PEQUEÑO PRODUCTOR MINERO	GENERACION HUANCA E.I.R.L.	MANTARO	JUNÍN	JAUIJA	CURICACA	9,110	7,205	6,391	7,582	8,008	7,897	7,771	6,649	5,679	6,180	6,398	636	79,506
14.-	BENTONITA	RÉGIMEN GENERAL	MINERA DOÑA HERMINIA S.A.	MECHITA	JUNÍN	JAUIJA	SINCOS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.



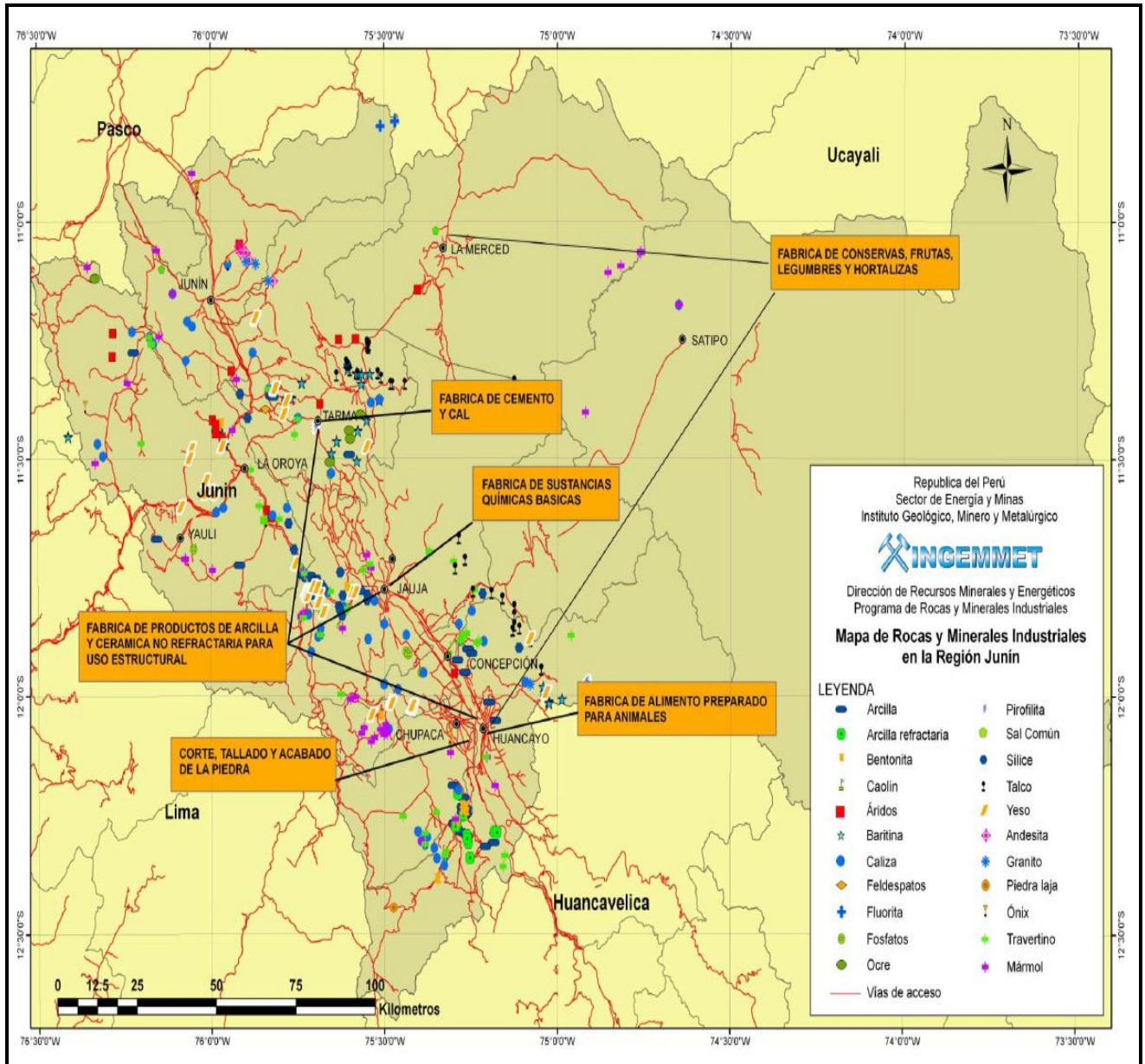
15.-	CALIZA / DOLOMITA	PEQUEÑO PRODUCTOR MINERO	MINERA SEÑOR DE LUREN S.M. E.I.R.L.	CAMPANAYOC Nº 4	JUNÍN	JAUIJA	CURICACA	203	332	284	159	883	205	810	605	-	155	-	-	3,636
16.-	TRAVERTINO	PEQUEÑO PRODUCTOR MINERO	MINERA SEÑOR DE LUREN S.M. E.I.R.L.	CAMPANAYOC Nº 4	JUNÍN	JAUIJA	CURICACA	7	-	618	550	1,325	1,240	1,016	911	-	545	-	-	6,212
17.-	CALIZA / DOLOMITA	PEQUEÑO PRODUCTOR MINERO	MINERA SEÑOR DE LUREN S.M. E.I.R.L.	DEMASIA CAMPANAYOC	JUNÍN	JAUIJA	CURICACA	135	61	189	268	324	82	295	126	-	260	-	-	1,739
18.-	TRAVERTINO	PEQUEÑO PRODUCTOR MINERO	MINERA SEÑOR DE LUREN S.M. E.I.R.L.	DEMASIA CAMPANAYOC	JUNÍN	JAUIJA	CURICACA	5	-	412	367	485	496	473	358	-	265	-	-	2,860
19.-	SILICE	RÉGIMEN GENERAL	QUINTANILLA VALLADOLID RICARDO	YOLANDA ISABEL II	JUNÍN	YAULI	HUAY-HUAY	182	182	91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	454
20.-	YESO	PEQUEÑO PRODUCTOR MINERO	ROJAS CAMARGO FERMIN CONSTANTINO	YEROSA	JUNÍN	YAULI	PACCHA	1,440	1,009	2,218	4,248	4,096	6,564	5,714	5,215	6,522	1,082	4,797	-	42,905
21.-	YESO	PEQUEÑO PRODUCTOR MINERO	ROJAS RICARDI FERMIN ROGER	YEROSA 2017	JUNÍN	YAULI	PACCHA	-	-	207	534	4,062	6,534	4,730	6,282	1,653	3,415	4,276	-	31,693
22.-	CALIZA / DOLOMITA	PEQUEÑO PRODUCTOR MINERO	SERVICIOS DANEFLO SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	PREVISION	JUNÍN	JAUIJA	CURICACA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,073	8,073
23.-	CALIZA / DOLOMITA	PEQUEÑO PRODUCTOR MINERO	SERVICIOS DANEFLO SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	PREVISION	JUNÍN	JAUIJA	CURICACA	11,263	8,095	8,293	5,632	10,148	12,201	8,882	8,709	8,871	8,989	13,899	-	104,982
24.-	SILICE	PEQUEÑO PRODUCTOR MINERO	SILICE INDUSTRIAL COMERCIAL S.A.	PLANTA DE BENEFICIO SICSA 1	JUNÍN	JAUIJA	LLOCLLAPAMPA	2,652	2,901	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,553
25.-	SILICE	PEQUEÑO PRODUCTOR MINERO	SILICE INDUSTRIAL COMERCIAL S.A.	PLANTA DE BENEFICIO SICSA 1	JUNÍN	JAUIJA	CANCHAYLLO	5,223	4,242	4,842	2,815	6,842	5,690	4,996	5,128	4,806	5,395	4,711	4,559	59,249
26.-	SILICE	PEQUEÑO PRODUCTOR MINERO	SILICE INDUSTRIAL COMERCIAL S.A.	SIERRA BLANCA 2004	JUNÍN	JAUIJA	CURICACA	-	-	2,956	4,181	1,086	2,300	3,362	3,182	3,942	2,863	3,207	3,362	30,441
27.-	SILICE	PEQUEÑO PRODUCTOR MINERO	S.M.R.L. SILVIA PATRICIA 76	SILVIA PATRICIA 76	JUNÍN	JAUIJA	CURICACA	5,435	4,419	5,044	5,889	7,127	5,928	5,205	5,613	5,042	5,965	5,235	5,066	65,967
<b>TOTAL</b>																				<b>19,516,758</b>

FUENTE: Dirección General de Minería – Dirección de gestión Minera

Asimismo, adjuntamos el mapa de ubicación de los minerales no metálicos a ser explotados:

## Mapa 2

*Ubicación de la zona de explotación de acuerdo al mineral no metálico*



Fuente: INGEMMET

#### **4.1.4. Evaluación de impacto ambiental de la actividad no metálica al contorno del río Mantaro en las provincias de Yauli y Jauja**

Para la evaluación de los impactos ambientales sean positivos o negativos se realizó las siguientes actividades:

1. Trabajo en campo de sus actividades e impactos ambientales positivos o negativos
2. Recolección de la parte documentaria de los 27 productores mineros no metálicos asentados en las provincias de Yauli y Jauja.

##### **4.1.4.1. Actividades de explotación identificadas de la actividad no metálica al contorno del río Mantaro.**

Las actividades identificadas en la zona de estudio están en relación por la visita de campo y los estudios ambientales presentados a la dirección regional de Junín teniendo en común los siguientes procesos:

##### **a. Decapeo:**

Se refiere al retiro de material orgánico (suelos que se presentan en algunas áreas de los proyectos), dicho material es retirados con la finalidad de evitar su contaminación con el material extraído de la cantera, el material producto del decapeo son almacenado en una cancha temporal con la finalidad de ser usado posteriormente durante la mitigación de los impactos ocasionados durante la explotación de la cantera y durante el cierre progresivo y final del proyecto (DREMH JUNIN, 2023).

Esta actividad de decapeo se puede observar en las siguientes imágenes que se identificó en campo.

## Imagen 1

### *Actividades de Decapeo*



#### **b. Desbroce:**

El material estéril que se encuentra en la parte superior será retirado con la finalidad de extraer el material económico (calizas y otros no metálicos), el material es retirado. Para el desbroce se usa perforación y voladura debido a que el material es duro, la altura promedio de desbroce será de 2 m. El material arrancado es transportado a una cancha temporal construido para tal fin, dicho material será usado para el relleno, nivelación de las áreas explotadas en la etapa de cierre progresivo y final del proyecto (DREMH JUNIN, 2023).

## Imagen 2

*Actividades de Desbroce*



### c. Explotación

Se procede a la extracción del mineral no metálico mediante el método de bancos se tiene programado la formación de bancos de 6 m de altura (DREMH JUNIN, 2023).

## Imagen 3

*Actividades de Explotación*



**d. Clasificación:**

El material económico es clasificado de acuerdo a sus características físicas y del requerimiento del mercado (DREMH JUNIN, 2023).

**Imagen 4**

*Actividades de Clasificación*



**e. Procesamiento:**

Este es el proceso más complejo donde:

**Chancado y Clasificación:**

El material proveniente de las canteras es descargado en la tolva de alimentación de la chancadora, donde esta reduce el tamaño en trozos hasta un diámetro menor de 80 mm (DREMH JUNIN, 2023).

**Calcinación de Caliza:**

Si es para la generación de cal estas son, este proceso en el cual se trabaja las 24 horas del día, porque es un horno continuo; donde el proceso comienza cuando las tolvas descargan el material mediante un

alimentador rotativo a las fajas transportadoras, dado que la caliza ingresa a un precalentamiento hasta 800° C (DREMH JUNIN, 2023).

### **Molienda**

De la tolva de productos que contiene el material no metálico con tamaño menor de 12 mm el material es enviado mediante alimentador rotativo que descarga la tolva según lo requiera el molino (DREMH JUNIN, 2023).

### **Imagen 5**

*Actividades de procesamiento*



**Imagen 6**

*Actividades de procesamiento*



**Imagen 7**

*Actividades de procesamiento*





**f. Transporte:**

Consiste en el traslado del material económico hacia diversos lugares del Perú y para exportación, en algunos casos es transportado y depositado en las canchas de mineral para ser transportado a la chancadora primaria para su beneficio correspondiente (DREMH JUNIN, 2023).

**Imagen 8**

*Actividades de Transporte*



Para el análisis de los impactos ambientales se ha considerado las siguientes actividades que pueden causar impactos sobre los diversos componentes ambientales, identificando así sus respectivas actividades.

**Tabla 5***Actividades no metálica identificado*

N°	Actividad Principales	Sub Procesos
1.	Extracción de material	Decapeo
		Desbroce
		Explotación
2.	Procesamiento	Clasificación
		Procesamiento
3.	Transporte	Transporte

**Fuente:** Elaboración propia

#### **4.1.4.2. Componentes ambientales.**

Tenemos los componentes físicos (aire, suelo, agua), componentes biológicos (Flora y fauna) y social (relaciones sociales, actividades económicas, culturales, pasaje-zona de amortiguamiento, etc.), tal como se detalla a continuación.

**Tabla 6***Componentes posibles a ser afectado en la zona de proyecto*

MEDIO	COMPONENTE SOCIO AMBIENTAL	
Medio Físico	Aire	Calidad de Aire
		Ruido
	Suelo	Estructura del Suelo
		Calidad de Suelos /Subsuelo
	Agua	Calidad de Agua Superficial
		Cantidad
Medio Biológico	Flora y Fauna	Cobertura Vegetal
		Fauna Local / Habitad
		Paisaje Visual
Medio Social	Social	Afectación a la salud de la población
		Afectación de la salud
		Involucramiento de población beneficiada
	Económico	Generación de empleo e ingresos económicos

**Fuente:** Elaboración propia**4.1.5. Criterios para la evaluación de impacto ambiental.**

Para valorar los impactos ambientales tomaremos los siguientes criterios que se maneja para su evaluación.

**Tabla 7**

*Criterios para la evaluación del impacto ambiental*

CRITERIO	DESCRIPCION	RANGO	CALIFICACION
<b>NATURALEZA (NAT)</b>	Indica si el impacto es positivo (+) o negativo (-)	Impacto benéfico	+
		Impacto perjudicial	-
<b>INTENSIDAD (IN)</b>	Incidencia de acción o grado de destrucción del impacto ambiental en caso de ser negativo	Baja	1
		Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
<b>EXTENSION (EX)</b>	Referido al área de influencia	Puntual	1
		Parcial	2
		Extensa	4
		Total	8
		Critico	12
<b>MOMENTO(MO)</b>	Tiempo de manifestación del impacto, que alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el componente ambiental	Largo plazo	1
		Medio plazo	2
		Inmediato	4
		Critico	8
<b>PERSISTENCIA(PE)</b>	Tiempo de duración del efecto desde la aparición del impacto y, a partir de cual, el componente ambiental afectado retornaría a las condiciones iniciales.	Fugaz	1
		Temporal	2
		Permanente	4
<b>REVERSIBILIDAD (RV)</b>	Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medio naturales, una vez que esta deja de actuar sobre el medio	Corto plazo	1
		Mediano plazo	2
		Irreversible	4

<b>SINERGIA (SI)</b>	Efecto producido por la acción de un conjunto de factores en forma simultanea	Sin sinergismo	1
		Sinérgico	2
		Muy sinérgico	4
<b>ACUMULACION (AC)</b>	Incremento progresivo del efecto cuando la acción que lo genera persiste de forma continuada	Simple	1
		Acumulativo	4
<b>EFFECTO(EF)</b>	Dependerá si el impacto es directo o indirecto, es decir, se le impacto es directo, entonces la repercusión de la acción es consecuencia directa de esta; por otro lado, se considera que el impacto es indirecto, cuando es producido por un impacto anterior, el cual actúa como agente causal	Indirecto	1
		Directo	4
<b>PERIODICIDAD(PR)</b>	La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).	Irregular	1
		Periódico	2
		Continuo	4
<b>RECUPERABILIDAD (MC)</b>	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del Proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).	Recup. Inmediato	1
		Recuperable	2
		Mitigable	4
		Irrecuperable	8

En función de este modelo, los valores extremos de la Importancia (I) pueden variar:

**Tabla 8***Valor de Impacto (I)*

VALOR I (13 Y 100)	CALIFICACIÓN	SIGNIFICADO
< 25	BAJO	La afectación del mismo es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del Proyecto en cuestión
25 ≥ < 50	MODERADO	La afectación del mismo, no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas.
50 ≥ < 75	SEVERO	La afectación de este, exige la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas correctoras o protectoras. El tiempo de recuperación necesario es en un periodo prolongado
≥ 75	CRITICO	La afectación del mismo, es superior al umbral aceptable. Se produce una perdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales. NO hay posibilidad de recuperación alguna.

En definitiva, la matriz quedara conformada con las siguientes categorías:

Valor I Ponderado	Calificación	Categoría
< 2,5	BAJO	
2,5 ≥ < 5	MODERADO	
5 ≥ < 7,5	SEVERO	
≥ 7,5	CRITICO	
Los valores con signo + se consideran de impacto nulo		

Por lo tanto, los impactos identificados fueron los siguientes:

#### 4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.

#### 4.2.1. Etapa de Extracción

**Tabla 9**

*Resumen de Impactos ambientales identificados en la etapa de extracción*

MEDIO AMBIENTAL	COMPONENTE	SUB COMPONENTE	ELEMENTOS CAUSANTES	IMPACTO AMBIENTAL	CRITERIO DE IMPACTO AMBIENTAL											SIGNIFICANCIA	
					NAT	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		I
Medio Físico	Aire	Calidad de Aire	*Decapeo *Desbroce *Explotación	Generación de partículas PM 2.5	-	8	2	4	2	1	1	1	1	2	1	41	MODERADO
				Generación de gases por vehículos de combustión	-	2	2	4	2	1	1	1	1	2	1	23	BAJO
		Nivel de ruido		-	4	2	4	2	1	1	1	1	2	1	29	MODERADO	
	Suelo	Estructura del Suelo		Afectación paisajística	-	4	1	4	2	2	1	1	1	2	2	29	MODERADO
		Calidad de suelo		Generación de residuos sólidos no peligrosos/municipales	-	2	1	4	2	2	1	1	4	2	2	26	MODERADO
				Generación de residuos sólidos peligrosos	-	1	1	4	2	2	1	1	4	2	2	23	BAJO
				Derrame de aceites, grasas y líquidos viscosos	-	2	1	4	1	2	2	1	4	1	2	25	BAJO
				Agua	Cantidad	Reducción del caudal ecológico	-	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2

		Calidad del Agua superficial		Alteración de calidad de agua subterránea por lixiviados	-	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	20	BAJO
Medio Biótico	Flora y Fauna	Cobertura Vegetal		Recubrimiento de la flora por material particulado	-	4	1	2	4	2	1	1	1	2	2	29	MODERADO
				Remoción de cobertura vegetal	-	4	2	2	2	1	1	1	4	2	2	31	MODERADO
		Fauna Local / Habitación		Afectación al bienestar de la fauna silvestre	-	2	1	2	4	1	1	1	1	1	1	20	BAJO
		Paisaje visual		Alteración del paisaje	-	2	2	2	2	1	1	1	4	2	2	25	BAJO
				Riesgo de afectación a la salud de la población	-	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	18	BAJO
Medio Social	Social	Involucramiento de población beneficiada		.+	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	20	BAJO
		Socio económico	Generación de empleo e ingresos económicos		.+	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	1	22

Fuente: Elaboración propia del estudio



### **Interpretación de los impactos en la etapa de extracción**

En la etapa de extracción se identificaron un total de 6 impactos ambientales negativos de significación moderado, 8 impactos ambientales negativos considerados bajos, 2 impactos ambientales positivos considerados bajos, de los cuales se puede identificar los impactos más significativos en esta etapa de extracción son:

- Generación de partículas de PM 2.5 ya que producto del decapeo, desbroce y extracción muchas de estas veces se evidencian que no se utiliza agua y asimismo la intensidad de la voladura tiene a generar material particulado que llega hasta zonas externas de su derecho de cobertura de área de uso, tal como se puede observar en la siguiente imagen, en algunos casos llega a parar al río Mantaro.
- La generación de ruido se menciona por pobladores cercano a la hora de las voladuras remece la zona con intensos ruidos y movimientos siendo estos de afectación negativa.

## Imagen 9

*Restos de material particulado fuera del área de explotación*



- El suelo es también afectado teniendo impactos considerado moderado donde se tiene impactos por recubrimiento de la flora por material particulado y remoción de cobertura vegetal, ya producto al decapeo, desbroce y extracción el suelo queda alterado y por ende la flora y fauna es afectado en mucho de los casos muy poco se evidencia suelo recuperado en la zona evaluada, tal como se puede observar en la siguiente imagen.

**Imagen 10**

*Afectación negativamente al suelo*



#### 4.2.2. Etapa de Procesamiento

**Tabla 10**

*Resumen de Impactos ambientales identificados en la etapa de procesamiento*

MEDIO AMBIENTAL	COMPONENTE	SUB COMPONENTE	ELEMENTOS CAUSANTES	IMPACTO AMBIENTAL	CRITERIO DE IMPACTO AMBIENTAL											SIGNIFICANCIA	
					NAT	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		I
Medio Físico	Aire	Calidad de Aire	*Clasificación *Procesamiento	Generación de partículas PM 2.5	-	8	2	4	2	1	1	1	1	2	4	44	MODERADO
				Generación de gases por Calcinación	-	4	2	1	2	1	1	1	1	2	1	26	MODERADO
		Nivel de ruido		Generación de ruidos	-	4	2	4	2	1	1	1	1	2	4	32	MODERADO
	Suelo	Estructura del Suelo		Afectación paisajística	-	2	1	4	2	2	1	1	1	2	2	23	BAJO
		Calidad de suelo		Generación de residuos sólidos no peligrosos/municipales	-	2	1	2	2	2	1	1	4	2	2	20	BAJO
				Generación de residuos sólidos peligrosos	-	1	1	4	2	2	1	1	4	2	2	23	BAJO
				Derrame de aceites, grasas y líquidos viscosos	-	2	1	4	1	2	2	1	4	1	2	25	BAJO
				Agua	Cantidad	Reducción del caudal ecológico	-	4	2	1	1	2	1	1	1	2	2
	Calidad del Agua superficial	Alteración de calidad de agua subterránea			-	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	20	BAJO

				por lixiviados													
<b>Medio Biótico</b>	Flora y Fauna	Cobertura Vegetal		Recubrimiento de la flora por material particulado	-	2	1	2	4	2	1	1	1	2	2	23	BAJO
				Remoción de cobertura vegetal	-	2	2	2	2	1	1	1	4	2	2	25	BAJO
		Fauna Local / Habilidad		Afectación al bienestar de la fauna silvestre	-	2	1	2	4	1	1	1	1	1	1	20	BAJO
		Paisaje visual		Alteración del paisaje	-	2	2	2	2	1	1	1	4	2	2	25	BAJO
<b>Medio Social</b>	Social	Afectación a la salud de la población		Riesgo de afectación a la salud de la población	-	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	18	BAJO
		Involucramiento de población beneficiada		Involucramiento de población beneficiada	.+	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	20	BAJO
	Socio económico	Generación de empleo e ingresos económicos		Aumento de empleo temporal	.+	2	2	2	2	2	1	1	2	1	1	22	BAJO

Fuente: Elaboración propia del estudio

## **Interpretación de los impactos en la etapa de procesamiento**

En la etapa de procesamiento se identificaron un total de 4 impactos ambientales negativos de significación moderado, 10 impactos ambientales negativos considerados bajos, 2 impactos ambientales positivos considerados bajos, de los cuales se puede identificar los impactos más significativos en esta etapa de procesamiento son:

- Generación de partículas de PM 2.5 ya que producto de la clasificación y procesamiento (Chancado, clasificación, calcinación y molienda) muchas de estas veces se evidencia que no se utiliza agua y asimismo la intensidad de las actividades en solo unas horas de día tiene a generar material particulado que llega a parar donde se evidencio hasta zonas externas de su derecho de cobertura de área de uso, tal como se puede observar en la siguiente imagen, en algunos casos llega a parar al río Mantaro.
- Las plantas de procesamientos también generan ruido a la hora de realizar el chancado y molienda.

### **Imagen 11**

*Restos de material particulado fuera del área de procesamiento*



- El agua también en volumen y calidad podría estar siendo afectado ya que se evidencio que en la clasificación de minerales no metálicos se utiliza agua y estas por lo general no están siendo tratado y son descargados sin ningún tratamiento, solo se realiza el tratamiento de sedimentación de partículas, pero se desconoce su calidad exacta del agua, para más detalle de este proceso se evidencia las siguientes imágenes:

**Imagen 12:**

*Selección material no metálico con el uso de agua*



**Imagen 13**

*Uso de agua para lavado de material no metálico*



*Vista Satelital del vertimiento de agua usada para el lavado de materia no metálico*





### 4.2.3. Etapa de Transporte

**Tabla 11**

*Resumen de Impactos ambientales identificados en la etapa de transporte*

MEDIO AMBIENTAL	COMPONENTE	SUB COMPONENTE	ELEMENTOS CAUSANTES	IMPACTO AMBIENTAL	CRITERIO DE IMPACTO AMBIENTAL											SIGNIFICANCIA	
					NAT	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		I
Medio Físico	Aire	Calidad de Aire	*Transporte	Generación de partículas PM 2.5	-	1	2	4	2	1	1	1	1	2	4	23	BAJO
				Generación de gases por vehículos de combustión	-	4	2	1	2	1	1	1	1	1	1	25	BAJO
		Nivel de ruido		Generación de ruidos	-	4	2	4	2	1	1	1	1	2	2	30	MODERADO
	Suelo	Estructura del Suelo		Afectación paisajística	-	2	1	4	2	2	1	1	1	2	2	23	BAJO
		Calidad de suelo		Generación de residuos sólidos no peligrosos/municipales	-	2	1	2	2	2	1	1	4	2	2	24	BAJO
				Generación de residuos sólidos peligrosos	-	1	1	4	2	2	1	1	4	2	2	23	BAJO
				Derrame de aceites, grasas y líquidos viscosos	-	2	1	4	1	2	2	1	4	1	2	25	BAJO
	Agua	Cantidad		Reducción del caudal ecológico	-	1	2	1	1	2	1	1	1	2	2	18	BAJO

Medio Biótico	Flora y Fauna	Calidad del Agua superficial	Alteración de calidad de agua subterránea por lixiviados	-	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	20	BAJO
		Cobertura Vegetal	Recubrimiento de la flora por material particulado	-	2	1	2	4	2	1	1	1	2	2	23	BAJO
			Remoción de cobertura vegetal	-	2	2	2	2	1	1	1	4	2	2	25	BAJO
			Fauna Local / Habitación	Afectación al bienestar de la fauna silvestre	-	2	1	2	4	1	1	1	1	1	20	BAJO
		Paisaje visual	Alteración del paisaje	-	2	2	2	2	1	1	1	4	2	2	25	BAJO
Medio Social	Social	Afectación a la salud de la población	Riesgo de afectación a la salud de la población	-	2	1	2	1	1	1	1	1	2	18	BAJO	
		Involucramiento de población beneficiada	Involucramiento de población beneficiada	.+	2	2	2	2	1	1	1	1	1	20	BAJO	
	Socio económico	Generación de empleo e ingresos económicos	Aumento de empleo temporal	.+	2	2	2	2	2	1	1	2	1	1	22	BAJO

Fuente: Elaboración propia del estudio

### **Interpretación de los impactos en la etapa de transporte**

En la etapa de transporte se identificaron un total de 1 impactos ambientales negativos de significación moderado, 13 impactos ambientales negativos considerados bajos, 2 impactos ambientales positivos considerados bajos, de los cuales se puede identificar los impactos más significativos en esta etapa de procesamiento son:

- Durante el tránsito por estas zonas se evidencia equipos pesados, volquetes y trailers lo cual generan ruido perturbando a la población cercana, tal como se evidencia en las siguientes imágenes.

#### **Imagen 13**

*Restos de material particulado fuera del área de procesamiento*



#### **4.3. Prueba de hipótesis**

Nuestra hipótesis inicial de nuestra investigación fue como se menciona a continuación:

*“Los impactos ambientales que se generan producto de la actividad no metálica al contorno del río Mantaro en las provincias de Yauli y Jauja; región Junín están alterando al suelo, agua y aire”.*

Concluida la investigación se evidencia que producto de las actividades no metálica al contorno del río Mantaro en las provincias de Yauli y Jauja, se está afectando al suelo, agua y aire producto a los sub proceso de extracción y procesamiento.

Los tipos de materia prima que se extraen en las actividades no metálicas al contorno del río Mantaro son Caliza /Dolomita, arcillas, sílice, yeso, travertino, dolomita, bentonita, arena y agregados.

Asimismo, se evidencia muchas de estas empresas tienen certificación ambiental, licencia de uso de agua tal como se evidencia en el Anexo N° 01 de la presente investigación, pero muy poco la practican.

#### **4.4. Discusión de resultados**

- La actividad no metálica en la vía La Oroya – Jauja es de sostenimiento económico para las familiares de esta zona, asimismo esta actividad se está intensificando produciendo más tonelaje y con ello el descontrol y mal manejo ambiental en estas zonas de producción.
- La producción total de mineral no metálico es de 605,269 TM durante el 2022 teniendo predominancia la producción de sílice con 252, 100 TM seguido de Caliza/Dolomita con 118, 430.
- Los minerales no metálicos producidos son Caliza /Dolomita, arcillas, sílice, yeso, travertino, dolomita, bentonita, arena y agregados, en el caso de la arena y agregados no se tiene definido el volumen de producción.
- En la etapa de extracción se identificaron un total de 6 impactos ambientales negativos de significación moderado, 8 impactos ambientales negativos considerados bajos, 2 impactos ambientales positivos considerados bajos, de los cuales se puede identificar los impactos más significativos en esta etapa de extracción son la generación de partículas de PM 2.5 ya que producto a la decapeo, desbroce y extracción muchas de estas veces se

evidencia que no se utiliza agua y asimismo la intensidad de la voladura tiene a generar material particulado. El suelo es también afectado teniendo impactos considerado moderado donde se tiene impactos por recubrimiento de la flora por material particulado y remoción de cobertura vegetal, ya producto al decapeo, desbroce y extracción el suelo queda alterado y por ende la flora y fauna es afectado en mucho de los casos muy poco se evidencia suelo recuperado en la zona evaluada.

- En la etapa de procesamiento se identificaron un total de 4 impactos ambientales negativos de significación moderado, 10 impactos ambientales negativos considerados bajos, 2 impactos ambientales positivos considerados bajos, de los cuales se puede identificar los impactos más significativos en esta etapa de procesamiento son la generación de partículas de PM 2.5 ya que producto de la clasificación y procesamiento (Chancado, clasificación, calcinación y molienda). El agua también en volumen y calidad podría estar siendo afectado ya que se evidencio que en la clasificación de minerales no metálicos se utiliza agua y estas por lo general no están siendo tratado y son descargados sin ningún tratamiento, solo se realiza la sedimentación de partículas, pero se desconoce la calidad exacta del agua.
- En la etapa de transporte se identificaron un total de 1 impactos ambientales negativos de significación moderado, 13 impactos ambientales negativos considerados bajos, 2 impactos ambientales positivos considerados bajos, de los cuales se puede identificar los impactos más significativos en esta etapa de tránsito por el uso de equipos pesados, volquetes y tráileres lo cual generan ruido perturbando a la población cercana.

## CONCLUSIONES

- i. Concluimos la presente investigación que el impacto a los factores ambientales es negativo en su significación moderada al suelo, agua y aire teniendo muy poca actividad de plan de manejo ambiental en la actividad no metálica al contorno del río Mantaro en las provincias de Yauli y Jauja.
- ii. La producción total de mineral no metálico es de 605,269 TM durante el 2022 teniendo predominancia la producción de sílice con 252, 100 TM seguido de Caliza/Dolomita con 118, 430. Los minerales no metálicos producidos son Caliza /Dolomita, arcillas, sílice, yeso, travertino, dolomita, bentonita, arena y agregados, en el caso de la arena y agregados no se tiene definido el volumen de producción.
- iii. En la etapa de extracción se identificaron un total de 6 impactos ambientales negativos de significación moderado, 8 impactos ambientales negativos considerados bajos, 2 impactos ambientales positivos considerados bajos. Entre los impactos más significativos en esta etapa de extracción se encuentra la generación de partículas PM 2.5, debido a que el proceso de decapeo, desbroce y extracción no implica el uso de agua, y la intensidad de la voladura tiende a producir material particulado. Además, el suelo se ve afectado con impactos negativos considerados moderados debido a la remoción de la cobertura vegetal y la contaminación con el material extraído de la cantera. El suelo queda alterado como resultado del decapeo, desbroce y extracción, lo que afecta a la flora y fauna, y en muchos casos, se observa una recuperación del suelo muy limitada en la zona evaluada.
- iv. En la etapa de procesamiento se identificaron un total de 4 impactos ambientales negativos de significación moderado, 10 impactos ambientales negativos considerados bajos. Asimismo, se destacaron dos impactos ambientales positivos considerados bajos. Los impactos más relevantes en esta

etapa de procesamiento se relacionan con la generación de partículas PM 2.5, derivadas de las actividades de clasificación y procesamiento, que incluyen chancado, clasificación, calcinación y molienda. También se observa que el agua, tanto en términos de cantidad como de calidad, podría estar siendo afectada. Se evidenció que en la clasificación de minerales no metálicos se emplea agua, la cual aparentemente no está siendo tratada y se descarga sin ningún proceso de tratamiento adecuado. Se realiza únicamente la sedimentación de partículas, pero se desconoce la calidad exacta del agua resultante.

- v. En la etapa de transporte se identificaron en total 1 impacto ambiental negativo de significación moderado, 13 impactos ambientales negativos considerados bajos, 2 impactos ambientales positivos considerados bajos. El impacto más significativo en esta etapa está vinculados al tránsito de equipos pesados, volquetes y tráileres, los cuales generan niveles de ruido que perturban a la población cercana.

## **RECOMENDACIONES**

- i. Se recomienda a la dirección regional de energía y minas de la región Junín exigir a las empresas el humedecimiento con la finalidad de minimizar la generación de polvo.
- ii. Se recomienda a la dirección regional de energía y minas de la región Junín exigir a las empresas empezar con los trabajos de cierre de actividades que ya no se utilizan ya que a la larga estas zonas se puede convertir en pasivos ambientales



## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- ANA. (2019).** *Identifican puntos de extracción informal en cauce de río Mantaro.* Perú.
- Autoridad Nacional del Agua. (2019).** *Identifican puntos de extracción informal en cauce de río Mantaro.*
- Caballero, Alba. (2021).** *Evaluación ambiental a la explotación no metálica en la cantera "León 1" con la implementación del método Leopold, cantón Pasaje.* Machala- Ecuador.
- COMISICE. (2022).** *Actividad No Metalica en la Sierra Central del Perú.* Perú.
- Cuenca climaticamente . (2000).** *Cuenca del río Mantaro.* Perú.
- Delgado Alvarez Gianina. (2010).** *Evaluación Ambiental de Extracción de caliza, minería artesanal no metálicas, en zona de amortiguamiento bosque de protección alto Myo, Rioja.* Moyobamba.
- DREMH JUNIN. (2023).** *Proceso de extracción de actividades no metálicas.* Junin-Perú.
- Estudios ambientales del Perú S.A.C. (2007).** *Manual de minería.* Lima-Perú.
- Evaluación Ambiental. (2021).** *Ministerio de la producción.* Perú.
- Gestión en Recursos Naturales. (2020).** *Impacto ambiental.* Chile.
- Julca, Karen. (2018).** *Evaluación de los Impactos Ambientales generados por el funcionamiento de la Planta Complementaria de beneficio de minerales oxidados en el Distrito de Simón Bolívar de Rancas perteneciente a Volcán Compañía Minera S.A.A.* Pasco-Perú.
- Ministerio de energía y minas. (2018).** *Guía de Orientación del Uso Eficiente de la Energía y de Diagnóstico Energético.* Lima-Perú.

**Ministerio de minería- Chile. (2021).** *Minería no metálico.* Chile.

**Ministerio del ambiente. (2020).** *Evaluación ambiental estartegica.* Perú.

**Sequeiros, Ljubica. (2021).** *Impacto ambiental de la extracción de minerales no metálicos en cuatro concesiones del distrito de Lucre, Quispicanchi - Cusco.*  
Mchala Ecuador.

**Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. (2009).** *Guía de gestión ambiental para la minería no metálica.* Costa Rica.

**Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. (2019).** *Reglamento de publicacion.*  
Cerro de Pasco: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

#### ***PÁGINAS DE INTERNET***

1. Elaboración de Tesis-Trabajos de Investigación extraído de  
["http://bibliotecas.uc.cl/Elaboracion-de-tesis-trabajos-de-investigacion/elaboracion-de-tesis-trabajos-de-investigacion.html"](http://bibliotecas.uc.cl/Elaboracion-de-tesis-trabajos-de-investigacion/elaboracion-de-tesis-trabajos-de-investigacion.html)
2. Cómo estructurar una tesis extraído de  
["http://blog.udlap.mx/blog/2014/10/comoestructurarunatesis/"](http://blog.udlap.mx/blog/2014/10/comoestructurarunatesis/)
3. Manual para la Elaboración de Tesis Universitaria extraído de  
["https://es.slideshare.net/apinilloss03/manual-para-elaboracion-tesis-universitaria-12552399"](https://es.slideshare.net/apinilloss03/manual-para-elaboracion-tesis-universitaria-12552399)

## **ANEXOS**

**ANEXO N° 01**  
**INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**  
**Documentos Ejemplo Licencia de uso de agua y vertimiento de agua**



# Resolución Administrativa

Nº 057 -2018-ANA-AAA X MANTARO-ALA MANTARO

Huancayo, 23 MAR 2018

## VISTO:

El expediente administrativo con Código Único de Trámite Nº 48063-2018, presentado por el Ing. Miguel A. Callupe Castro representante de Compañía Minera Sierra Central SAC, sobre Autorización de Ejecución de Estudios de Aprovechamiento Hídrico para obtención de Licencia de uso de agua superficial, y;

## CONSIDERANDO:

Que, el numeral 7) del artículo 15° de la Ley Nº 29338, "Ley de Recursos Hídricos", establece que la Autoridad Nacional del Agua otorga, modifica y extingue derechos de uso de agua previo estudio técnico;

Que, el literal a) del numeral 79.1, del artículo 79° del Decreto Supremo Nº 023-2014-MINAGRI, que modifica el Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, aprobado mediante Decreto Supremo Nº 001-2010-AG, especifica que la autorización de ejecución de estudios de aprovechamiento hídrico, para la obtención de la licencia de uso de agua, (superficial o subterránea); es el primer procedimiento administrativo para el otorgamiento de la licencia de uso de agua que deben tramitar los administrados; concordante con los artículos 6° y 11° del "Reglamento de Procedimientos Administrativos para el Otorgamiento de Derechos de Uso de Agua y Autorización de Ejecución de Obras en Fuentes Naturales de Agua"; aprobado mediante Resolución Jefatural Nº 007-2015-ANA;

Que, el numeral 80.1) del artículo 80° del Decreto Supremo Nº 023-2014-MINAGRI, prescribe que el procedimiento para obtener una autorización de ejecución de estudios de disponibilidad hídrica del agua superficial o subterránea sin perforaciones, es de carácter facultativo, sujeto a silencio administrativo positivo. No tiene carácter exclusivo ni excluyente, pudiendo ser otorgada a más de un petitionerario respecto de una fuente de agua y tiene un plazo máximo de dos (02) años prorrogables;

Que, en este contexto el Ing. Miguel A. Callupe Castro representante de Compañía Minera Sierra Central SAC, ha solicitado autorización de ejecución de estudios de aprovechamiento hídrico para obtención de licencia de uso de agua superficial, que plantea utilizar el recurso hídrico con fines industriales, provenientes del manantial Hinquiquiuo, ubicados en el distrito de Chacapalpa / Oroya, provincia de Yauli, departamento de Junín;

Que, según el Informe Técnico Nº 049-2018-ANA-AAA X MANTARO-ALA MANTARO-ATMCTV, de fecha 23.03.2018 de la Administración Local de Agua Mantaro; concluye que el recurrente ha presentado los requisitos establecidos para el presente procedimiento conforme al Texto Único de Procedimientos Administrativos de la Autoridad Nacional del Agua, adjuntando el Formato Anexo Nº 04 correspondiente; del análisis realizado se colige que el estudio deberá elaborarse en un plazo de tres (03) meses; recomendando autorizar la ejecución del estudio de aprovechamiento hídrico correspondiente, cuyo punto



de interés se encuentra ubicado en el distrito Chacapalpa / Oroya, provincia de Yauli, departamento de Junín;

En uso de las atribuciones conferidas mediante Ley N° 29338 – Ley de Recursos Hídricos y su Reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 001-2010-AG; Decreto Supremo N° 018-2017-MINAGRI, que aprueba el nuevo Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua, que sustituye al aprobado mediante Decreto Supremo N° 006-2010-AG, modificado mediante Decreto Supremo N° 012-2016-MINAGRI; y al amparo de la Resolución Jefatural N° 516-2013-ANA y Resolución Jefatural N° 236-2017-ANA;

**SE RESUELVE:**

**ARTICULO PRIMERO.** - Autorizar a favor de Compañía Minera Sierra Central SAC, la ejecución del estudio de aprovechamiento hídrico para obtención de licencia de uso de agua superficial, cuyo detalle es el siguiente:

**CUADRO N° 01:**

Apellidos y Nombres o Razón Social	Unidad Hidrográfica	Fuente de Agua		Fines de Uso	
		Tipo	Nombre		
Compañía Minera Sierra Central SAC	Mantaro 4996	Manantial	Hiniquiquio	Industriales	
Ubicación del punto de captación					
POLITICA			GEOGRAFICA (coordenadas UTM WGS 84)		Altitud (m.s.n.m.)
Distrito	Provincia	Departamento	Este (m)	Norte (m)	
Chacapalpa / Oroya	Yauli	Junín	417911	8704015	3577

**ARTICULO SEGUNDO.** - Otorgar un plazo de tres (03) meses contados a partir de notificada la presente resolución, para la ejecución del estudio autorizado en el artículo precedente.

**ARTICULO TERCERO.** - Precisar que la presente resolución no faculta la utilización del recurso hídrico, siendo necesario para ello que el autorizado obtenga previamente la acreditación de disponibilidad hídrica y la autorización de ejecución de obras de aprovechamiento hídrico correspondiente.

**ARTÍCULO CUARTO.** - Notificar la presente resolución a Compañía Minera Sierra Central SAC.

**REGÍSTRESE Y COMUNÍQUESE**



.....  
.....  
.....  
Ing. Luis Eduardo Córdova Zovar  
ADMINISTRADOR



CUT: 28804-2021

**RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 0199-2021-ANA-DCERH**

San Isidro, 15 de noviembre de 2021

**VISTO:**

El escrito Ingresado con Código Único de Trámite N° 28804-2021, presentado por **COMPANÍA MINERA SIERRA CENTRAL S.A.C.**, identificada con Registro Único de Contribuyentes N° 20100979757, con domicilio legal en Av. El Santuario N° 1239, Urb. Zarate, distrito de San Juan de Lurigancho, provincia y departamento de Lima, sobre autorización de vertimiento de aguas residuales Industriales tratadas provenientes de la Planta de Beneficio Chalhupozo, ubicada en la localidad de Chacapaipa, distrito de La Oroya, provincia de Yauli, departamento de Junín; y,

**CONSIDERANDO:**

Que, conforme al literal d) del artículo 38 del Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua, aprobado por Decreto Supremo N° 018-2017-MINAGRI, es función de la Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos, otorgar autorizaciones de vertimiento de aguas residuales tratadas a los cuerpos naturales de agua;

Que, según el artículo 80 de la Ley de Recursos Hídricos – Ley N° 29338, *“Todo vertimiento de agua residual en una fuente natural de agua requiere de autorización de vertimiento, para cuyo efecto debe presentar el Instrumento ambiental pertinente aprobado por autoridad ambiental respectiva (...)”*;

Que, asimismo, el literal b) del numeral 133.1 del artículo 133 del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2010-AG y modificado por Decreto Supremo N° 006-2017-MINAGRI, en adelante el Reglamento, establece como una de las condiciones para el otorgamiento de la autorización de vertimiento, que no se transgredan los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, ECA - Agua en el cuerpo receptor; ello, de conformidad con lo dispuesto por el literal c) del artículo 5 del Reglamento para el Otorgamiento de Autorizaciones de Vertimiento y Reuso de Aguas Residuales Tratadas, aprobado por Resolución Jefatural N° 224-2013-ANA, modificado por Resolución Jefatural N° 145-2016-ANA;

Firmado digitalmente  
por RAMIREZ FAU  
Luis Alberto  
202211180211462  
Motivo: Soy  
Fecha: 15/11/2021

Que, el numeral 137.2 del artículo 137 del Reglamento, establece los requisitos generales para el otorgamiento de la autorización de vertimiento a un cuerpo natural de agua continental o marino;

Que, en ese sentido, el numeral 20.1 del artículo 20 del Reglamento para el Otorgamiento de Autorizaciones de Vertimiento y Reuso de Aguas Residuales Tratadas, aprobado por Resolución Jefatural N° 224-2013-ANA, modificado por Resolución Jefatural N° 145-2016-ANA, establece los requisitos para las solicitudes de autorizaciones de vertimiento de aguas residuales tratadas;

Que, mediante Decreto Supremo N° 130-2018-PCM, se ratifican los procedimientos administrativos de las entidades del Poder Ejecutivo como resultado del análisis de calidad regulatoria de conformidad con lo dispuesto en el artículo 2 del Decreto Legislativo N° 1310, Decreto Legislativo que aprueba medidas adicionales de simplificación administrativa, como los de la Autoridad Nacional del Agua, entre ellos, el de autorización de vertimiento de aguas residuales tratadas a los cuerpos naturales de agua;

Que, mediante Carta s/n, recibida el 16.02.2020, **COMPAÑÍA MINERA SIERRA CENTRAL S.A.C.**, en adelante el administrado, solicitó autorización de vertimiento de aguas residuales industriales tratadas provenientes de la Planta de Beneficio Chalhupozo, ubicada en la localidad de Chacapaipa, distrito de La Oroya, provincia de Yauli, departamento de Junín;

Que, mediante Carta N° 0266-2021-ANA-DCERH, de fecha 07.09.2021, esta Dirección remitió al administrado el Informe Técnico N° 185-2021-ANA-DCERH/KLAR, donde se formularon seis (06) observaciones a la solicitud de autorización de vertimiento de aguas residuales industriales tratadas, otorgándosele un plazo de diez (10) días hábiles para la presentación de la subsanación;

Que, mediante Carta s/n, recibida el 13.10.2021, el administrado presentó la documentación para subsanar las observaciones formuladas a su solicitud de autorización de vertimiento de aguas residuales industriales tratadas;

Que, bajo ese contexto, se procede a evaluar la autorización de vertimiento de aguas residuales industriales presentada, concluyendo y recomendando, a través del Informe Técnico N° 0221-2021-ANA-DCERH/KLAR, lo siguiente:

1. El administrado no ha cumplido con presentar los requisitos establecidos en la Ley de Recursos Hídricos – Ley N° 29338, el Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2010-AG y su modificatoria, y el Reglamento para el Otorgamiento de Autorizaciones de Vertimiento y Reusos de Aguas Residuales Tratadas, aprobado por Resolución Jefatural N° 224-2013-ANA y su modificatoria, para la solicitud de autorización de vertimiento de aguas residuales industriales tratadas provenientes de la Planta de Beneficio Chalhupozo, ubicada en la localidad de Chacapaipa, distrito de La Oroya, provincia de Yauli, departamento de Junín.
2. El administrado no ha cumplido con subsanar la totalidad de las observaciones formuladas a su solicitud de autorización de vertimiento de aguas residuales industriales tratadas, tal y como se detalla en el numeral 2.3 del Informe Técnico.

Firmado  
digitalmente  
por DAUZ PAUJ  
84489921 Cui  
Alvarez PAUJ  
2022.01.10 09:16:16  
Módulo: Soy el autor del documento  
Fecha: 10/11/2021



3. Corresponde, declarar improcedente la solicitud de autorización de vertimiento de aguas residuales industriales tratadas provenientes de la Planta de Beneficio Challhuapozo, ubicada en la localidad de Chacapaipa, distrito de La Oroya, provincia de Yauli, departamento de Junín.

Que, la Oficina de Asesoría Jurídica, mediante Informe Legal N° 924-2021-ANA-OAJ, opina que corresponde emitir el acto administrativo que declare improcedente la autorización de vertimiento de aguas residuales industriales solicitada por el administrado, de conformidad con la recomendación técnica formulada por la Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos; y,

Con el visto de la Oficina de Asesoría Jurídica y de conformidad con lo establecido en el artículo 38 del Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua, aprobado con el Decreto Supremo N° 018-2017-MINAGRI;

**SE RESUELVE:**

**Artículo 1.- Improcedencia de la autorización de vertimiento de aguas residuales Industriales tratadas**

Declarar improcedente la solicitud presentada por **COMPAÑÍA MINERA SIERRA CENTRAL S.A.C.**, sobre autorización de vertimiento de aguas residuales industriales tratadas provenientes de la Planta de Beneficio Challhuapozo, ubicada en la localidad de Chacapaipa, distrito de La Oroya, provincia de Yauli, departamento de Junín.

**Artículo 2.- Infracción a la Ley de Recursos Hídricos y Reglamento**

Disponer que toda acción u omisión tipificada como infracción a la Ley de Recursos Hídricos, Ley N° 29338, que afecte la calidad del agua y la protección del ecosistema acuático, es susceptible de ser sancionada de acuerdo a la normatividad vigente.

**Artículo 3.- Notificación**

3.1. Notificar la presente resolución, así como los Informes técnico y legal que la sustentan, a **COMPAÑÍA MINERA SIERRA CENTRAL S.A.C.**

3.2. Remitir copia a la Dirección Regional de Energía y Minas del Gobierno Regional de Junín, a la Autoridad Administrativa del Agua Mantaro, a la Administración Local del Agua Mantaro, así como a la Dirección de Administración de Recursos Hídricos.

Regístrese y comuníquese,

**FIRMADO DIGITALMENTE**

**LUIS ALBERTO DIAZ RAMIREZ**  
DIRECTOR

**DIRECCIÓN DE CALIDAD Y EVALUACIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS**  
**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**

Firmado digitalmente por NÚÑEZ PEÑA, Eddy Maximo FAU  
2023.01.15 08:14:01  
Motivo: Y3  
Fecha: 15/11/2021

**ANEXO N° 02**

**INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

**Documentos Ejemplo de evidencia si los productores cuentan con Instrumentos  
de Gestión Ambiental**



**INFORME N° 668 - 2022/MINEM-DGAAM-DEAM-DGAM**

**Para** : Ing. Venancio Santiago Navarro Rodríguez  
Director General de Asuntos Ambientales Mineros

**Asunto** : Recurso de reconsideración interpuesto contra la Resolución Directoral 244-2022/MINEM-DGAAM.

**Referencia** : a) Escrito N° 2545716 (22.10.15)  
b) Escrito N° 3363257 (13.09.22)

**Fecha** : Lima, 25 de noviembre de 2022

*(Handwritten signatures and initials in blue ink)*

Nos dirigimos a usted, con relación al documento de la referencia b), a través del cual Compañía Minera Las Camélias S.A. (en adelante Comicsa) interpone recurso de reconsideración contra la Resolución Directoral N° 244-2022/MINEM-DGAAM, que desaprobó la Memoria Técnica Detallada de la Unidad Minera "Fiorella 6" (en adelante, MTD Fiorella 6) presentada mediante el escrito de la referencia a).

Al respecto, se informa lo siguiente:

**I. ANTECEDENTES**

- 1.1. Con escrito N° 2545716 de fecha 22.10.2015, Comicsa solicitó la evaluación de la MTD Fiorella 6, conforme a lo dispuesto en la Cuarta Disposición Complementaria Final del Decreto Supremo N° 040-2014-EM, a fin de regularizar los siguientes componentes:

**CUADRO N° 1.- Lista de componentes modificados o construidos propuestos en la MTD Fiorella 6<sup>1</sup>**

ÍTEM	CÓDIGO	COMPONENTE
1	TJ-AMP-01	Tajo ampliado
2	DD-AMP-01	Depósito de desmonte ampliado
3	DD-IMP-02	Depósito de desmonte implementado

- 1.2. Mediante Resolución Directoral N° 244-2022/MEM-DGAAM de fecha 19.08.2022, sustentada en el Informe N° 464-2022/MINEM-DGAAM-DEAM-DGAM, se desaprobó la MTD de la unidad minera Fiorella 6, por no haber subsanado satisfactoriamente las observaciones de esta Dirección General.
- 1.3. Con escrito N° 3363257 de fecha 13.09.2022, Comicsa interpuso el recurso de reconsideración contra la precitada resolución.
- 1.4. Con escrito N° 3370036 de fecha 03.10.2022, Comicsa presentó información adicional al recurso de reconsideración.
- 1.5. Con escrito N° 3385447 de fecha 14.11.2022, Comicsa presentó información complementaria al recurso de reconsideración.



PERÚ

Ministerio  
de Energía y Minas

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional»  
«Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú»

#### 4.3 Instrumentos de Gestión Ambiental

La U.M. Fiorella 6 cuenta con una Declaración de Impacto ambiental (DIA) aprobado mediante Resolución Directoral N° 234-2010- GR-JUNIN/DREM.

#### 4.4 Concesiones mineras

Las actividades de la unidad minera "Fiorella 6" se llevan a cabo en la concesión FIORELLA 6, con 100 Ha de extensión a favor de la Compañía Minera Las Camelias S.A.C.

#### 4.5 Área efectiva y/o área de influencia

El área efectiva, área de influencia ambiental directa (AIAD) y el área de influencia ambiental indirecta (AIAI) y de la U.M. "Fiorella 6" son referenciales, puesto que fueron propuestas en la presente MTD a partir de las nuevas huellas de los componentes ampliados y habilitados (tajo ampliado, desmontera ampliada y desmontera implementada). Del mismo modo, el área de uso minero también es referencial dado que presentan una modificación de los vértices aprobados mediante la Resolución Directoral N° 234-2010- GR-JUNIN/DREM.

#### 4.6 LÍNEA BASE

##### 4.6.1 Ambiente físico

###### A. Clima y Meteorología

La estación meteorológica considerada para la presente MTD es la estación Jauja. La temperatura media de 12,3°C, ocurriendo la temperatura mínima en el mes de julio y la máxima en el mes de noviembre. En relación a la precipitación, el registro máximo corresponde al mes de marzo, con 170,8 mm, y alcanza valores nulos en los meses de junio y julio. La humedad relativa promedio mensual es de 53,93 %; La velocidad promedio del viento es de 2,15m/s y la dirección del viento predominante en la zona del proyecto es de NW.

###### B. Fisiografía

La fisiografía presenta contraste entre relieve accidentados interrumpidos por pequeñas colinas de laderas suaves a moderadas y de pequeñas colinas de laderas suaves a moderadas y de pequeñas superficies con pendientes que varían de planas a ligeramente inclinadas que corresponden a los conos aluviales de las quebradas.



PERÚ

Ministerio  
de Energía y Minas

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional»  
«Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú»

**RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 328 - 2022/MINEM-DGAAM**

Lima, 25 de noviembre de 2022

Visto, el Informe N° 668 - 2022/MINEM-DGAAM-DEAM-DGAM y el proveído que anteceden, y estando conforme con sus fundamentos y conclusión, de acuerdo con lo establecido en el numeral 6.2 del artículo 6° del Texto Único Ordenado de la Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-IUS;

**SE RESUELVE:**

**Artículo 1.-** Declarar fundado el recurso de reconsideración interpuesto por Compañía Minera Las Camélias S.A. contra la Resolución Directoral 244-2022/MINEM-DGAAM, que desaprobó la Memoria Técnica Detallada de la Unidad Minera "Fiorella 6".

**Artículo 2.-** Precisar que la presente resolución no constituye el otorgamiento de autorizaciones, permisos u otros requisitos legales con los que deberá contar el titular para operar, de acuerdo a lo establecido en la normatividad vigente.

**Artículo 3.-** Remitir copia de la presente resolución directoral y del informe que la sustenta a la Dirección General de Minería, al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA, al Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería - OSINERGMIN y al Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles – SENACE, para su conocimiento.

**Regístrese y comuníquese.**

Ing. Venancio Santiago Navarro Rodríguez  
Director General  
Asuntos Ambientales Mineros

**ANEXO N° 03**  
**INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**  
**Documentos Ejemplo de evidencia si los productores cuentan con Plan de**  
**Cierre de Mina**

**PERÚ**Ministerio  
de Energía y MinasViceministerio  
de Minas

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,  
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

**INFORME N° 0019-2024/MINEM-DGAAM-DEAM-DGAM**

**Para** : **Ing. Alfredo Mamani Salinas**  
Director General de Asuntos Ambientales Mineros

**Asunto** : Evaluación Final del Plan de Cierre de la unidad minera "Fiorella 6" de  
Compañía Minera Las Camelias S.A.

**Referencia** : Escrito N° 3382133 (07.11.2022)

**Fecha** : Lima, 16 de enero de 2024.

Nos dirigimos a usted, en atención al escrito de la referencia, mediante el cual Compañía Minera Las Camelias S.A. (en adelante, **Comicsa**), presentó el Plan de Cierre de Minas de la unidad minera "Fiorella 6"<sup>1</sup> (en adelante, **PCM "Fiorella 6"**).

Al respecto, procederemos a informar lo siguiente:

**I. ANTECEDENTES****1.1 Instrumentos de Gestión Ambiental Aprobados**

- 1.1.1 Mediante Resolución Directoral N° 234-2010-GR-JUNIN/DREM de fecha 10 de diciembre de 2010, sustentado en el Informe N° 219-2010-GR-JUNIN-DREM/DT-AA-JHA, se aprobó la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto minero "Fiorella 6".

**1.2 Procedimiento actual**

- 1.2.1 Mediante escrito N° 3382133 de fecha 07 de noviembre de 2022, Comicsa, presentó, el PCM "Fiorella 6", elaborada por GEO Ambientales Ingenieros S.A.C., empresa inscrita en el Registro de Entidades Autorizadas para Evaluar Planes de Cierre de Minas del Ministerio de Energía y Minas, asimismo, adjuntó el cargo de presentación del PCM mencionado a la Dirección Regional de Energía y Minas de Junín, realizados de manera virtual el 07.11.2022.
- 1.2.2 Mediante Auto Directoral N° 0006-2023/MINEM-DGAAM<sup>2</sup> de fecha 12 de enero de 2023, sustentado en el Informe N° 0005-2023/MINEM-DGAAM-DEAM-DGAM, se entregó a Comicsa los anuncios y avisos de participación ciudadana para su publicación dentro los plazos señalados en los numerales 3.4.4 y 3.4.5 del citado informe.
- 1.2.3 Con Memo N° 00044-2023/MINEM-DGAAM-DEAM de fecha 12 de enero de 2023, se solicitó a la Dirección General de Minería (en adelante, DGM) su opinión sobre los aspectos económicos y financieros del PCM "Fiorella 6".
- 1.2.4 Mediante Oficio N° 0039-2023/MINEM-DGAAM-DEAM de fecha 12 de enero de 2023, se solicitó opinión a la Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios

**V. CONCLUSIONES:**

- 5.1. De la evaluación técnica realizada al "Plan de Cierre de Minas de la Unidad minera "Fiorella 6", presentado por Compañía Minera Las Camelias S.A.; se concluye que no presenta observaciones relacionadas al Sector Agrario y Riego; y por ende cumple con los requisitos técnicos normativos del Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario aprobado mediante Decreto Supremo N° 019-2012-AG y sus Modificatorias.
- 5.2. El Plan de Cierre de Minas de la Unidad minera "Fiorella 6", presentado por Compañía Minera Las Camelias S.A comprende un área total aproximada de 27.85 ha. y está localizado en el departamento de Junín.
- 5.3. El Plan de Cierre de Minas de la Unidad minera "Fiorella 6", presentado por Compañía Minera Las Camelias S.A.; presenta una (01) unidades taxonómicas de suelo Leptosol Eutrico – Cambisol Eutrico (LPe-CMe)
- 5.4. El Plan de Cierre de Minas de la Unidad minera "Fiorella 6", presentado por Compañía Minera Las Camelias S.A.; en su estudio de calidad de suelos, presenta los siguientes resultados de muestreo realizados indican que la totalidad de parámetros evaluados en todas las estaciones cumplen con lo establecido en el ECA Suelo aplicable para uso agrícola del Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental para Suelo (ECA Suelo).
- 5.5. El Plan de Cierre de Minas de la Unidad minera "Fiorella 6", presentado por Compañía Minera Las Camelias S.A.; tiene un monto de inversión de aproximadamente a S/. 75.394.74 Soles.

**ANEXO N° 04**  
**IMÁGENES DE LA INVESTIGACIÓN REALIZADA**



**Fotografía N° 001: Vista de material procesado a la intemperie**



**Fotografía N° 002: Vista de la actividad arenera sin medidas de plan de manejo ambiental**



**Fotografía N° 003: Actividad no metálica al contorno de la carretera central**

