

UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA CIMA

FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**EVALUACIÓN DE INDICADORES AMBIENTALES
EN EL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA
PARA RIEGO EN LA COMISIÓN DE REGANTES DE
LUPAJA, DISTRITO DE TARATA – PROVINCIA DE
TARATA – DEPARTAMENTO DE TACNA, 2024**

TESIS

Presentada por:

Yoni Rosmell Colque Chambilla

Para obtener el Título Profesional de:

INGENIERO AMBIENTAL

TACNA - PERÚ

2025

INFORME DE REVISIÓN DE ORIGINALIDAD



26% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- ▶ Bibliography
- ▶ Cited Text
- ▶ Small Matches (less than 15 words)

Exclusions

- ▶ 23 Excluded Matches

Top Sources

- 24%  Internet sources
- 6%  Publications
- 16%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA CIMA

FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**EVALUACIÓN DE INDICADORES AMBIENTALES
EN EL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA
PARA RIEGO EN LA COMISIÓN DE REGANTES DE
LUPAJA, DISTRITO DE TARATA – PROVINCIA DE
TARATA – DEPARTAMENTO DE TACNA, 2024**

TESIS

Presentada por:

Yoni Rosmell Colque Chambilla

Para obtener el Título Profesional de:

INGENIERO AMBIENTAL

TACNA - PERÚ

2025

UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA CIMA**FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL****TÍTULO PROFESIONAL EN INGENIERÍA AMBIENTAL****EVALUACIÓN DE INDICADORES AMBIENTALES EN EL
MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA
RIEGO EN LA COMISIÓN DE REGANTES DE
LUPAJA, DISTRITO DE TARATA-PROVINCIA
DE TARATA – DEPARTAMENTO
DE TACNA, 2024**

Tesis sustentada y aprobada el 10 de marzo del 2025; estando el Jurado
Calificador integrado por:

PRESIDENTE :


Dra. Marilú Hilda Manchego Colque

SECRETARIO :


Dr. Alexander Churata Neira

VOCAL :


M.Sc. Jorge Fernando Pacompía Vega

ASESOR :


M.Sc. Ronald Javier Ticona Cárdenas

Dedicatoria

Dedico mi tesis principalmente a Dios, por darme la fuerza necesaria para culminar esta meta.

A mis padres, Efraín Colque y Susana Chambilla, por acompañarme en cada paso que doy en la búsqueda de ser mejor persona y profesional.

También a mis hermanos, Gady y Wilmer, por todo su apoyo incondicional, espero les sirva de ejemplo de que todo se puede lograr.

Y finalmente, a mis compañeros de la universidad, quienes me hacían reaccionar cuando pensaba que no podía continuar.

Agradecimiento

Agradezco principalmente a la Universidad Latinoamericana Cima por darme la oportunidad de acceder a una educación de alto nivel

Agradezco profundamente a mi asesor por su dedicación y paciencia, sin sus palabras y correcciones precisas no hubiese podido lograr llegar a esta instancia tan anhelada. Gracias por su guía y todos sus consejos, los llevaré grabados para siempre en la memoria y en mi futuro profesional.

Índice General

Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
Índice General	vi
Índice de Tablas	ix
Índice de Figuras	x
Resumen.....	xi
Abstract	xii
Introducción	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1. Descripción del problema	2
1.2. Formulación del problema.....	3
1.2.1. Problema general.....	3
1.2.2. Problemas específicos	3
1.3. Objetivos de la investigación.....	3
1.3.1. Objetivo general	3
1.3.2. Objetivos específicos.....	4
1.4. Hipótesis	4
1.5. Justificación de la investigación	5
1.6. Limitaciones de la investigación	5
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	6
2.1. Antecedentes de la investigación.....	6
2.1.1. Antecedentes internacionales	6
2.1.2. Antecedentes nacionales y locales	7

2.2. Bases teóricas.....	9
2.2.1. Indicadores ambientales	9
2.2.2. Aire.....	11
2.2.3. Ruido	13
2.2.4. Efectos adversos del ruido sobre salud	16
2.2.5. Normas legales	18
2.3. Definición de términos básicos.....	19
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	22
3.1. Tipo y nivel de investigación.....	22
3.1.1. Tipo de investigación	22
3.1.2. Nivel de investigación	22
3.2. Operacionalización de variables	23
3.3. Población y muestra de la investigación.....	23
3.3.1. Población	23
3.3.2. Muestra.....	24
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	24
3.4.1. Técnicas.....	24
3.4.2. Instrumentos	24
3.5. Tratamiento estadístico de datos.....	24
3.6. Procedimiento	24
CAPÍTULO IV: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	26
4.1. Resultados.....	26
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	35
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	37
6.1. Conclusiones.....	37

6.2. Recomendaciones	38
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
ANEXOS	43

Índice de Tablas

Tabla 1.	Operacionalización de variables	23
Tabla 2.	Estaciones de monitoreo para Calidad de Aire (dos días de monitoreo)	26
Tabla 3.	Indicadores ambientales respecto a calidad de aire – Material particulado PM10	27
Tabla 4.	Indicadores ambientales respecto a calidad de aire – Material particulado CO	28
Tabla 5.	Indicadores ambientales respecto a calidad de aire – Material particulado NO2	29
Tabla 6.	Indicadores ambientales respecto a calidad de aire – Material particulado SO2.....	30
Tabla 7.	Estaciones de monitoreo para ruido	31
Tabla 8.	Indicadores ambientales respecto a monitoreo de ruidos	31
Tabla 9.	Estaciones de monitoreo para calidad de agua.....	33
Tabla 10.	Indicadores ambientales respecto a calidad de agua (un día de monitoreo)	33
Tabla 11.	Propuesta de mejora en los indicadores ambientales evaluados	34
Tabla 12.	Matriz de consistencia.....	44

Índice de Figuras

Figura 1.	Área de estudio	26
Figura 2.	Indicadores ambientales respecto a calidad de aire – Material particulado PM10	27
Figura 3.	Indicadores ambientales respecto a calidad de aire – Material particulado CO	28
Figura 4.	Indicadores ambientales respecto a calidad de aire – Material particulado NO2	29
Figura 5.	Indicadores ambientales respecto a calidad de aire – Material particulado SO2.....	30
Figura 6.	Indicadores ambientales respecto a monitoreo de ruidos – punto 01.....	32
Figura 7.	Indicadores ambientales respecto a monitoreo de ruidos – punto 02 y 03.....	32

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar los indicadores ambientales en el mejoramiento del servicio de agua para riego, en la comisión de regantes de Lupaja, distrito de Tarata – provincia de Tarata – departamento de Tacna en el año 2024. **Metodología:** Fue un estudio de tipo básico, nivel descriptivo y diseño no experimental y transversal, cuya técnica fue la observación directa y el instrumento una ficha de registro y los equipos correspondientes. **Resultados:** Para la calidad de aire se evaluó el material particulado (PM10, CO, SO2, NO2), para los niveles de ruido se encontró que estaban por debajo del estándar de calidad ambiental para ruido. Para la calidad de agua se evaluó parámetros fisicoquímicos (conductividad, Demanda bioquímica de oxígeno, oxígenos disueltos, pH y temperatura). **Conclusión:** Todos los indicadores ambientales evaluados estuvieron por debajo de los estándares de calidad ambiental según la normativa.

Palabras clave: *Agua, aire, indicadores ambientales, ruido.*

Abstract

The objective of this research was to evaluate the environmental indicators in the improvement of the water service for irrigation in the irrigation commission of Lupaja, district of Tarata - province of Tarata - department of Tacna in the year 2024. **Methodology:** It was a basic type study, descriptive level and non-experimental and transversal design, whose technique was direct observation and the instrument was a record sheet and the corresponding equipment. **Results:** For air quality, particulate matter (PM10, CO, SO₂, NO₂) was evaluated; for noise levels, it was found that they were below the environmental quality standard for noise. For water quality, physicochemical parameters were evaluated (conductivity, biochemical oxygen demand, dissolved oxygen, pH and temperature). **Conclusion:** All the environmental indicators evaluated were below the environmental quality standards according to the corresponding regulations.

Keywords: *Water, air, environmental indicators, noise.*

Introducción

En la actualidad del país, caracterizado por su complejidad y múltiples interrelaciones, es imprescindible contar con indicadores ambientales que evidencien la situación del ecosistema y su conexión con los ámbitos económico, social e institucional. La condición del medio ambiente exige una administración más eficaz y optimizada de la información ambiental. Los indicadores ambientales permiten analizar y detallar aspectos fundamentales del estado del entorno natural, la sustentabilidad de los recursos y su vinculación con las actividades humanas. Asimismo, brindan datos respaldados científicamente sobre las condiciones y variaciones del ecosistema. Estas herramientas son clave para reportar sobre la calidad ambiental, evaluar el efecto de políticas y programas ecológicos, y guiar la toma de decisiones estratégicas. Su relevancia radica en que contribuyen a la ejecución de medidas oportunas para la gestión ambiental en los niveles nacional, regional y local (Alfayate y Gonzales, 2011).

La estructura de esta investigación consta de seis capítulos, cuyo primer capítulo presenta el planteamiento del problema, su descripción, su formulación, los objetivos del problema, hipótesis, justificación y limitación de la investigación. El segundo capítulo aborda el marco teórico con los antecedentes y la base teórica sobre indicadores ambientales, entre otros temas. Continuamente, el tercer capítulo da a conocer la metodología empleada en la investigación, indicando el tipo, nivel, operacionalización de las variables, población, muestra, técnica, instrumento de recolección de datos, tratamiento estadístico y procedimiento en la investigación. Seguidamente, el cuarto capítulo presenta los resultados de la investigación a través de tablas y gráficos. El quinto capítulo desarrolla la discusión de los resultados, en relación a las investigaciones desarrolladas sobre el tema, evaluando la semejanza o diferencia de los datos encontrados en la investigación. Finalmente, el sexto capítulo presenta las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

Si se integran los indicadores ambientales en la gestión de proyectos y en la gobernabilidad, se asegura la cantidad y calidad de los recursos atmosféricos y hídricos, aprovechando sus grandes potencialidades y protegiendo sus ecosistemas frágiles y vulnerables ante cualquier cambio significativo en las variables climáticas esenciales, que pueden causar daños considerables a las poblaciones locales, a su desempeño económico y al medio ambiente (Garmendia et al., 2005).

El suministro de agua es crucial para la supervivencia. Todos necesitan acceso a una cantidad adecuada de agua pura para mantener su salud y vida. Sin embargo, no se trata únicamente de 15 o 20 litros de agua diarios necesarios para sobrevivir y estar saludable. La fuente de agua debe estar lo suficientemente cerca para que miembros del hogar puedan acceder a ella fácilmente y obtener suficiente agua para cubrir necesidades que van más allá de la supervivencia y la salud, especialmente en relación con la agricultura y la cría de animales (Chávez, 2021).

El suministro de agua es necesario para todo miembro de la comunidad, así sean los hogares, negocios o campos de cultivo. Por ello, existen los sistemas de suministro de agua, cuyo objetivo principal es proporcionar agua limpia y segura para el consumo y uso de la comunidad en los diferentes usos que se requieran.

Los canales de riego en nuestro país es uno de los ejes primordiales en las políticas agrarias, la seguridad alimentaria, economía, etc., porque gracias a ellos, se puede asegurar tanto la producción como la productividad de diferentes cultivos, dependiendo de la zona que estos se desarrollen. Al analizar y estudiar un sistema de riego, se debe centrar en cuán eficaces son estos, y para ello se ha realizado la siguiente investigación con la finalidad de evaluar los indicadores ambientales en el mejoramiento del servicio de agua para riego en la comisión de regantes de Lupaja, distrito de Tarata – provincia de Tarata – departamento de Tacna, 2024.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es la evaluación de indicadores ambientales en el mejoramiento del servicio de agua para riego en la comisión de regantes de Lupaja, distrito de Tarata – provincia de Tarata – departamento de Tacna, 2024?

1.2.2. Problemas específicos

- a. ¿Cuál es la evaluación de indicadores ambientales respecto a calidad de aire en el mejoramiento del servicio de agua para riego en la comisión de regantes de Lupaja, distrito de Tarata – provincia de Tarata – departamento de Tacna, 2024?
- b. ¿Cuál es la evaluación de indicadores ambientales respecto a monitoreo de ruidos en el mejoramiento del servicio de agua para riego en la comisión de regantes de Lupaja, distrito de Tarata – provincia de Tarata – departamento de Tacna, 2024?
- c. ¿Cuál es la evaluación de indicadores ambientales respecto a calidad de agua en el mejoramiento del servicio de agua para riego en la comisión de regantes de Lupaja, distrito de Tarata – provincia de Tarata – departamento de Tacna, 2024?
- d. ¿Cuál sería una propuesta adecuada para mejorar los indicadores ambientales evaluados del servicio de agua para riego en la comisión de regantes de Lupaja, distrito de Tarata – provincia de Tarata – departamento de Tacna, 2024?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Determinar la evaluación de indicadores ambientales en el mejoramiento del servicio de agua para riego en la comisión de regantes de Lupaja, distrito de Tarata – provincia de Tarata – departamento de Tacna, 2024.

1.3.2. Objetivos específicos

- a. Evaluar la evaluación de indicadores ambientales respecto a calidad de aire en el mejoramiento del servicio de agua para riego en la comisión de regantes de Lupaja, distrito de Tarata – provincia de Tarata – departamento de Tacna, 2024.
- b. Determinar la evaluación de indicadores ambientales respecto a monitoreo de ruidos en el mejoramiento del servicio de agua para riego en la comisión de regantes de Lupaja, distrito de Tarata – provincia de Tarata – departamento de Tacna, 2024
- c. Identificar los indicadores ambientales respecto a calidad de agua en el mejoramiento del servicio de agua para riego en la comisión de regantes de Lupaja, distrito de Tarata – provincia de Tarata – departamento de Tacna, 2024.
- d. Proponer una mejora en los indicadores ambientales evaluados del servicio de agua para riego en la comisión de regantes de Lupaja, distrito de Tarata – provincia de Tarata – departamento de Tacna, 2024.

1.4. Hipótesis

Hipótesis General

La evaluación de indicadores ambientales permite contribuir al mejoramiento del servicio de agua para riego en la Comisión de Regantes de Lupaja, distrito de Tarata – provincia de Tarata – departamento de Tacna, durante el año 2024.

Hipótesis Específicas

- a. La evaluación de indicadores ambientales respecto a la calidad del aire influye positivamente en el mejoramiento del servicio de agua para riego en la Comisión de Regantes de Lupaja, distrito de Tarata – provincia de Tarata – departamento de Tacna, 2024.

b. El monitoreo de ruidos como indicador ambiental permite identificar posibles impactos en el servicio de agua para riego en la Comisión de Regantes de Lupaja, distrito de Tarata – provincia de Tarata – departamento de Tacna, 2024

c. Se logró determinar los indicadores ambientales respecto a calidad de agua en el mejoramiento del servicio de agua para riego en la comisión de regantes de Lupaja, distrito de Tarata – provincia de Tarata – departamento de Tacna, 2024.

d. La propuesta de mejoras basadas en los indicadores ambientales evaluados fortalecerá la sostenibilidad del servicio de agua para riego en la Comisión de Regantes de Lupaja.

1.5. Justificación de la investigación

La relevancia académica se refiere a que pueden mejorar los indicadores ambientales en los diferentes proyectos municipales de acuerdo con los resultados obtenidos. Además, existe relevancia científica como base para futuros estudios en la región y el país ya que se identificó que se presenta falta de investigaciones sobre indicadores ambientales en los diferentes proyectos municipales realizados. Así también, la investigación es viable porque cuenta con los recursos necesarios y el apoyo de los involucrados. Existe interés personal ya que se ha tenido oportunidad de participar en proyectos municipales y la importancia de considerar indicadores ambientales. De igual manera, el trabajo presenta factibilidad económica ya que se cuenta con recursos disponibles.

1.6. Limitaciones de la investigación

Las principales limitaciones estuvieron relacionadas con el desplazamiento por la zona en los puntos de monitoreo por la geografía propia del lugar, lo cual se pudo solucionar al establecer las rutas de acceso con las medidas de prevención correspondientes, así como la participación de algunos pobladores que no estaban informados en el momento de colocar los equipos en zonas cercanas a su propiedad.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

Caguana y Castro (2023). Ecuador. Desarrollo de indicadores de sostenibilidad ambiental en los páramos de los Illinizas Sur, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi, 2023. El resultado mostró que el 96% de las personas considera importante tratar temas ambientales como el agua, el aire, el uso del suelo, la agricultura y la biodiversidad en el cuidado de las Termas de Cunuyacu. En contraste, el 4% de la población indicó que estos factores no son relevantes para el mantenimiento de las aguas termales. Es importante señalar que esta variable nos ayudará a seleccionar indicadores de sostenibilidad ambiental.

Pilaguano y Vergara (2022). Ecuador. Desarrollo de indicadores de sostenibilidad ambiental en la parroquia de Aláquez, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi. El objetivo fue crear indicadores de sostenibilidad en los ámbitos social, ambiental y económico que beneficien a la comunidad. La metodología empleada se dividió en dos etapas: una cualitativa mediante la revisión bibliográfica y una cuantitativa a través del desarrollo de indicadores que respondan a las necesidades de la parroquia, permitiendo así encontrar soluciones. Se descubrió que el 32% de residentes carece de acceso a agua potable, el 41,18% de los residentes está desempleado, y el 37% de los residentes cree que el uso excesivo de pesticidas por parte de los cultivadores de flores en una zona específica provocará la pérdida de ecosistemas y tendrá impactos negativos en los seres humanos. Por tal razón, se ha elaborado una agenda con metas y objetivos específicos para lograr un desarrollo sostenible y mejorar la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras.

2.1.2. Antecedentes nacionales y locales

Durand (2024). Lima. Influencia de las Herramientas de Gestión Ambiental en la Etapa de Planeamiento sobre los Indicadores de Desempeño Ambiental en Proyectos Mineros. El propósito fue investigar la relación entre las Herramientas de Gestión Ambiental (HGA) implementadas durante la fase de planeación de proyectos mineros y los Indicadores de Desempeño Ambiental (IDA) durante la fase operativa de estos proyectos. Los proyectos mineros se agruparon según las HGA utilizadas en la fase de planeación. El grupo 1, que representa el 31.25%, se distingue por un menor uso de herramientas, mientras que el grupo 2, que constituye el 68.75%, se caracteriza por una mayor implementación de estas herramientas. Es decir, el grupo 2 emplea más herramientas preventivas, lo que resulta en un mejor desempeño ambiental. Los proyectos mineros del grupo 2 tienen un tiempo de operación más corto, lo que confirma que las minas más nuevas (con menos de 10 años de operación) tienden a implementar más HGA en la fase de planeación. Se concluye que la implementación temprana de diversas HGA en un proyecto minero puede ayudar a prevenir, evitar o reducir los impactos ambientales, lo cual también aporta en disminuir costos asociados con medidas correctivas en la fase operativa.

Mendoza (2021). Propuesta de indicadores para la identificación de impactos ambientales en centrales hidroeléctricas: etapa de construcción y operación. En relación con el componente agua de la Central Hidroeléctrica Cahua y el cumplimiento del monitoreo, se alcanzó un porcentaje cercano al 90%, teniendo en cuenta la emergencia sanitaria; por lo tanto, el valor cualitativo del indicador es bajo. Respecto al cumplimiento de los ECA para agua, no es posible determinar un valor para este indicador debido a la limitada información disponible. Para el componente agua de la Central Hidroeléctrica San Gabán II, el monitoreo se cumplió cerca del 95%, considerando la emergencia sanitaria; el valor cualitativo del indicador es también bajo. En cuanto al cumplimiento de los ECA para agua, basándose en la información disponible, se considera que la criticidad es media.

Santos (2022). Lima. Indicadores de vulnerabilidad ambiental frente al riesgo de crecimiento urbano degradado en zonas periurbanas: caso Lurigancha 2007 y 2017. El propósito fue identificar indicadores de vulnerabilidad ambiental

para abordar el riesgo del crecimiento urbano que convierte las áreas rurales periurbanas en zonas urbanas degradadas. Para ello, se realizó una revisión bibliográfica en la que se encontraron 69 indicadores, de los cuales 15 eran de origen ambiental. Basándose en la premisa de que la vulnerabilidad ambiental puede evaluarse en términos de impacto ambiental, estos indicadores fueron parametrizados utilizando la matriz CONESA. Este proceso se llevó a cabo en concordancia con la normativa peruana del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, normas internacionales y del CENEPRED, clasificando los indicadores finales en términos de fragilidad y resiliencia. Los indicadores considerados fueron densidad poblacional, degradación de tierras, cobertura verde y zonas agrícolas. Como caso de estudio, se examinó el distrito de Lurigancho en los años 2007 y 2017, dividiéndolo en polos. Para la obtención de datos, se utilizaron imágenes satelitales procesadas mediante teledetección y el software ArcGIS, aplicando análisis multicriterio. Se encontró que el polo 2 fue el más vulnerable, con un aumento de más del 90%.

Quintana y Cieza (2021). Mejoramiento del servicio de agua del sistema de riego de los canales Huascarcocha – La Primavera, caserío de Huascarcocha, Centro Poblado de Cuyumalca, Distrito de Chota – Chota – Cuyumalca. El propósito fue optimizar el sistema de riego, ya que los usuarios actualmente utilizan el método de riego por gravedad, resultando en considerables pérdidas de agua. Según los resultados, se estimó que la eficiencia del sistema de riego es del 8.59%, un valor bastante bajo para un sistema de riego por gravedad. Este dato evidencia la ineficacia del sistema de riego en su estado actual. En el sistema de riego de los canales Huascarcocha y La Primavera, de cada 100 litros de agua captados del río Trancamayo, solo se utilizan 8.59 litros para satisfacer la demanda hídrica de los cultivos. Esta mínima cantidad de agua aprovechada provoca estrés hídrico, baja producción y productividad de los cultivos durante los meses en que se aplica el riego. Por tanto, es necesario mejorar el sistema de riego mediante la construcción de obras hidráulicas, el revestimiento de los canales de conducción y distribución, o el cambio de un sistema de riego por gravedad a uno por aspersión, que utilizará el recurso hídrico de manera más eficiente y aumentará el área agrícola.

Chavez (2021). Lambayeque. Mejoramiento del servicio de agua a nivel parcelario con un sistema de riego en el centro poblado Marayhuaca, distrito de Incahuasi, provincia Ferreñafe, departamento Lambayeque. El propósito del estudio fue evaluar el uso del agua y su impacto directo en los productores y su calidad de vida. La población objetivo incluye a 18 productores agrícolas que usan el canal Marayhuaca-Rikchi en la comunidad campesina de San Isidro Labrador de Marayhuaca. Estos productores cumplen con los requisitos establecidos por la Ley 28585 para acceder al financiamiento y, en conjunto, poseen 18.42 hectáreas. Se planea instalar un sistema de riego por goteo para el cultivo de arveja, que tiene una demanda hídrica proyectada de 102,231 m³ al año frente a una oferta hídrica de 161,730 m³ anuales. Por consiguiente, el proyecto incluye componentes como obras parcelarias y comunes, capacitación y asistencia técnica. Además, el costo privado con respecto al proyecto es de S/ 651,219.89 y el costo social es de S/ 551,348.06. Así también, en la evaluación social se obtuvo un valor actual acerca de los costos de S/ 748,633 y un indicador de costo-efectividad de S/ 41,590.74 por beneficiario, que es inferior al umbral del sector, lo que hace que el proyecto sea viable.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Indicadores ambientales

Los indicadores ambientales son herramientas fundamentales para evaluar y tomar decisiones políticas relacionadas con el medio ambiente. Además, son cruciales en la gestión empresarial a razón de lograr mayor nivel de sostenibilidad posible (Garmendia et al., 2005). Algunos criterios de los indicadores ambientales incluyen que se evite interpretaciones diversas y ser específicos, ser de fácil manejo y comprensión, deben basarse en datos de alta calidad y confiables, tener capacidad predictiva para identificar posibles evoluciones negativas. De acuerdo a ello, el principal objetivo de los sistemas de indicadores ambientales es proporcionar datos cuantitativos acerca del desempeño ambiental dentro del marco de un proceso de desarrollo socioeconómico en un área geográfica particular correspondientemente.

Un indicador ambiental es un factor que proporciona información sobre el estado de alguna característica del ecosistema, suponiendo la aceptación del marco teórico y de ciertas hipótesis que muchas veces no se encuentran totalmente demostradas. Lo mencionado se puede contrastar a partir de algunos ejemplos de indicadores para ciertos parámetros como, la cantidad de biomasa de un ecosistema y la diversidad de ciertas especies que pueden indicar la madurez de un ecosistema; de igual modo, la disminución de la riqueza de una especie en un río, puede indicar la disminución de la calidad del agua del cuerpo hídrico (Garmendia et al., 2005).

Entonces los indicadores ambientales, son una herramienta que permiten efectuar el monitoreo de un componente ambiental, mediante la recolección sistemática de datos obtenidos mediante mediciones u observaciones en series de tiempo y espacio (Therburg et al., 2002). Los modelos más comúnmente empleados son los desarrollados por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y la Agencia Europea de Medio Ambiente.

Los indicadores de impacto ambiental, se utilizan para determinar la calidad ambiental o el cambio de calidad ambiental, asociado a una acción. Entonces, un indicador de impacto ambiental, se encuentra estrictamente relacionado al cambio de la calidad ambiental de un componente ambiental (aire, agua, suelo, etc.) afectado por una actividad humana (Garmendia et al., 2005).

2.2.1.1. Sostenibilidad.

Implica satisfacer necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas, integrando el desarrollo social, económico y el cuidado del medio ambiente. Esta idea da origen al concepto de desarrollo sostenible, que es un tipo de progreso que busca mantener equilibrio, sin poner en riesgo los recursos del futuro. La sostenibilidad parte del principio de que la naturaleza y el medio ambiente no son recursos infinitos y deben ser protegidos y utilizados con prudencia. La sostenibilidad fomenta desarrollo social al promover cohesión entre comunidades y culturas, con objetivo de lograr niveles satisfactorios de calidad de vida, salud y educación. Impulsa el crecimiento económico que genera distribución equitativa de riqueza sin perjudicar el entorno natural (Orellana, 2020).

2.2.1.2. Enfoques de Medición para Indicadores Ambientales.

Métodos de identificación de impactos ambientales. La Guía acerca de la identificación y caracterización de impactos ambientales (MINAM, 2018) ofrece un resumen de métodos empleados para identificar y evaluar impactos ambientales:

- 1) Listas de Verificación: Estas listas son utilizadas para enumerar y revisar posibles impactos ambientales específicos de una actividad o proyecto.
- 2) Matrices: Métodos como la Matriz de Leopold, que relacionan actividades con los factores ambientales afectados, facilitando la identificación de impactos directos e indirectos.
- 3) Redes Causales: Diagramas que muestran las relaciones causa-efecto entre diferentes actividades y sus impactos en el medio ambiente.
- 4) Modelos de Simulación: Utilizan datos y algoritmos para prever y cuantificar los posibles impactos ambientales.
- 5) Sistemas de Información Geográfica (SIG): Herramientas que integran y analizan datos espaciales para evaluar el impacto en áreas específicas.
- 6) Métodos de Evaluación Multicriterio: Combinan diferentes criterios para evaluar la magnitud y relevancia de los impactos ambientales.

Estas técnicas permiten una evaluación detallada y estructurada de los impactos ambientales potenciales, facilitando la toma de decisiones informadas y responsables.

2.2.2. Aire

El aire puro se compone de una mezcla de gases, partículas sólidas, vapor de agua y partículas líquidas que rodean la Tierra. Los principales componentes del aire son el nitrógeno, que representa el 78.08%, y el oxígeno, con un 20.95%. Además, contiene otros determinados elementos como vapor de agua, dióxido de carbono, metano, monóxido de carbono, ácido sulfhídrico y dióxido de azufre (Alfayate y Gonzales, 2011).

2.2.2.1. Calidad de Aire.

La calidad del aire es básica, ya que cada persona inhala un promedio de 3000 galones de aire al día. Para mantener un entorno saludable, los componentes del aire deben mantenerse en equilibrio según los porcentajes establecidos. Sin embargo, si se introduce alguna sustancia adicional o se incrementa la proporción de algunos de sus componentes, el aire puede contaminarse, lo que representa un riesgo para el medio ambiente y la salud humana (Alfayate y Gonzales, 2011).

2.2.2.2. Material Particulado (PM en inglés).

El material particulado es definido como aquella mezcla sobre partículas extremadamente finas suspendidas en el aire, capaces de penetrar las vías respiratorias, lo que las convierte en elementos peligrosos para la salud humana. La contaminación por material particulado está compuesta por sulfatos, nitratos, metales pesados, hidrocarburos poliaromáticos y carbono orgánico (García, 2008).

2.2.2.3. Clasificación de partículas.

La clasificación de partículas se realiza según el tamaño con el aire.

2.2.2.3.1. Partículas suspendidas totales (PTS).

Todas las partículas suspendidas en el aire se encuentran incluidas, independientemente del tamaño de cada partícula (García, 2008).

2.2.2.3.2. Material Particulado PM10.

Las partículas respirables, también conocidas como PM10, se refieren a aquellas partículas cuyo diámetro es menor o igual a 10 micrómetros (μm) (García, 2008). El material particulado PM10, también conocido como partículas gruesas, se refiere a aquellas partículas inhalables con un diámetro menor o igual a 10 micrómetros (μm) y mayores a 2.5 μm . Estas partículas son tomadas contaminantes y se encuentran compuestas por materia sólida y líquida. Se originan principalmente por la desintegración mecánica de la materia en el ambiente. Los componentes típicos del PM10 incluyen sulfato de amonio, material geológico, material orgánico, nitrato de amonio, carbón elemental, elementos traza y sales (Martínez, 2000).

2.2.3. Ruido

La contaminación acústica, o ruido, es un problema persistente en las grandes ciudades de todo el mundo. Se define como un sonido impreciso y generalmente desagradable que puede molestar, perjudicar o afectar la salud de las personas. Aunque el ruido es parte inevitable de las actividades diarias, como el tráfico vehicular, obras en construcción y música alta, la población generalmente se acostumbra a él. Sin embargo, cuando el nivel de ruido es excesivo, puede interferir con el sueño, causar dolores de cabeza severos y afectar negativamente el ritmo de vida de las personas (Real Academia Española, 2019).

El ruido suele interferir con las tareas diarias en el hogar y en el trabajo según la Organización Mundial de la Salud, (OMS, 2016). Además de alterar frecuentemente el sueño, suele tener un impacto negativo en el rendimiento y la concentración, aumenta los efectos fisiológicos y cardiovasculares y altera el comportamiento social y personal (Guillén, 2018).

2.2.3.1. Propagación del ruido.

La cantidad de ruido que escuchamos está muy influenciada por nuestra distancia a la fuente de radiación, así como por si estamos delante o detrás de obstáculos que puedan reducir la presión sonora que puede llegar hasta nosotros. Para poder conocer el nivel sonoro producido por una fuente sonora ubicada a una distancia determinada de un punto concreto en un momento determinado se debe tener en cuenta: los siguientes factores, según García (2003):

- La divergencia de las ondas sonoras.
- Tipo de fuente (lineal o puntual).
- Distancia desde la fuente.
- Absorción atmosférica.
- Viento.
- Reflexiones.
- Humedad.
- Precipitación.
- La absorción atmosférica.

- La acción del viento y la temperatura.
- La atenuación causada por obstáculos naturales.
- La atenuación causada por obstáculos artificiales

2.2.3.2. Niveles de presión sonora.

Es la cifra determinada que es 20 veces el logaritmo de la diferencia entre la presión sonora y una presión de referencia de 20 micropascales (Ministerio del Ambiente, 2014). El nivel de presión sonora continuo equivalente (L_{eq}), el nivel mínimo de presión sonora (L_{min}), y el nivel máximo de presión sonora (L_{max}) son tres ejemplos de unidades de ruido que describen el ruido en términos físicos. A continuación, se muestra una breve descripción de cada uno de ellos.

Nivel de presión sonora continuo equivalente (L_{eq}): Corresponde a la intensidad de un ruido continuo que tiene la misma energía que el ruido que se está midiendo y, como resultado, tiene el mismo potencial de dañar el sistema auditivo. Este parámetro se utiliza, entre otras cosas, para comparar la posibilidad de pérdida de audición cuando se expone a distintos niveles de ruido. Para comparar con el estándar medioambiental (ECA para ruido), el L_{eq} ponderado A es el parámetro que debe utilizarse. El L_{Aeq} permite estimar el valor probable del nivel de presión sonora continua equivalente ponderado A de un ambiente sonoro para ese intervalo de tiempo, así como el intervalo de confianza en torno a ese valor, a partir de un cálculo realizado sobre un pequeño número de muestras tomadas al azar, en el transcurso de un intervalo de tiempo T (Ministerio del Ambiente, 2014).

Con sonómetros de clase 1 o 2 del tipo integrativo es posible determinar directamente el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A del intervalo de tiempo T (L_{AeqT}). Además, el NPS más alto registrado en el transcurso de un período de medición particular está representado por el nivel máximo de presión sonora (L_{max}). El NPS más bajo registrado durante un período de medición particular es el nivel mínimo de presión sonora (L_{min}) (Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM).

2.2.3.3. Fuentes emisora de ruido.

Cualquier componente conectado a una actividad particular que tenga el potencial de producir ruido fuera de una propiedad se considera una fuente emisora de ruido. Se dividen en fijos puntuales, fijos zonales o de área, móviles estacionarios y móviles lineales. Aunque la unidad de medida es el Pascal (Pa), se usa otra unidad llamada Nivel de presión sonora (NPS), que se mide en decibeles (dB), para evitar el uso de mediciones extremadamente pequeñas (Ministerio del Ambiente, 2014).

2.2.3.4. Fuentes sonoras puntuales.

Son aquellos en los que toda la potencia de emisión sonora se concentra en un solo lugar. Normalmente, una fuente puntual es un dispositivo estacionario que completa una sola tarea. Se puede hacer una analogía con las ondas de los estanques sobre cómo el sonido viaja desde una fuente puntual en el aire. De esta forma, las ondas se propagan uniformemente en todas direcciones, haciéndose más pequeñas a medida que se alejan de la fuente. El sonido procedente de una fuente puntual viajará por el aire como ondas esféricas siempre que no haya materiales reflectantes u obstrucciones en su camino (Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM).

2.2.3.5. Fuentes sonoras zonales.

Las fuentes sonoras zonales o de área son fuentes puntuales que pueden agruparse y tenerse en cuenta como una sola fuente debido a su proximidad. Las fuentes zonales son aquellas actividades productoras de ruido que se concentran en una pequeña área del territorio, como un distrito de discotecas, un parque industrial o una zona industrial en una comunidad. Esta zonificación o agrupación de fuentes puntuales por áreas hace que sea más fácil gestionarlas, regularlas y establecer mediciones precisas para todas ellas a la vez (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM).

2.2.3.6. Fuentes sonoras móviles detenidas.

El funcionamiento del motor, las funciones de seguridad (bocina, alarmas), los accesorios y otros factores contribuyen al ruido que hace un vehículo porque es móvil por naturaleza. Cuando un vehículo, independientemente de su modo de

transporte (terrestre, marítimo o aéreo), se detiene temporalmente en un lugar determinado y continúa emitiendo ruido al entorno circundante, se debe tener en cuenta este tipo de fuente. Este es el caso de los camiones en zonas de construcción (como los camiones de cemento, que producen ruido como consecuencia de su propia actividad) o de los coches estacionados cuyas alarmas de seguridad producen ruido (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM).

2.2.3.7. Fuentes sonoras móviles lineales.

Una avenida, calle, autopista, vía de tren, ruta aérea, etc., son ejemplos de fuentes lineales. (un lugar donde van los automóviles. Cuando una fuente de sonido es lineal, las ondas que componen el sonido serán cilíndricas y la relación entre la variación de energía y la distancia será diferente. Desde una perspectiva acústica, una instalación de transporte (como un carretera o ferrocarril) se puede comparar con una fuente lineal (Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM).

2.2.4. Efectos adversos del ruido sobre salud

Se describe como un cambio en la morfología y fisiología de un organismo provocado por una mayor susceptibilidad al ruido. Varias variables sociológicas, incluida la clase social, la edad, el género, la integración en la comunidad o en el trabajo, la duración de la estancia en el hogar y el nivel educativo, tienen un impacto significativo en las tasas de molestia individual (Guillén, 2018).

2.2.4.1. Efectos auditivos.

Es importante recalcar que la exposición intermitente a ruidos fuertes no produce sordera, sino una alteración temporal del umbral auditivo, que es una reducción de la capacidad auditiva provocada por la presencia de ruido, por ejemplo, después de pasar seis o tres minutos. Más horas en una habitación. discoteca; Siempre que no se repita la exposición, se produce una recuperación completa al cabo de un tiempo (García, 2018).

2.2.4.2. Efectos no auditivos.

Las personas pueden presentar alteraciones en las funciones normales del cuerpo después de una exposición prolongada al ruido, incluidos efectos cardiovasculares, hipertensión, accidentes cerebrovasculares, cambios en la coordinación del sistema nervioso central, trastornos gastrointestinales, cambios en la presión arterial, cambios en la tensión muscular, arritmia y Déficit miocárdicos (García, 2018).

2.2.4.3. Efectos del ruido sobre el sueño.

Nuestra capacidad para funcionar durante el día depende en gran medida de qué tan bien dormimos por la noche. En este sentido, el ruido ambiental puede influir en el sueño impidiendo o retrasando su inicio, interrumpiendo su progresión y alterando su patrón cíclico en términos de cantidad o calidad. Su impacto ha quedado demostrado por registro de la actividad eléctrica cerebral y de la actividad oculomotora que tiene lugar en el sueño, lo que ha permitido a los investigadores examinar su incidencia en cada una de las distintas fases del sueño (Guillén, 2018).

Por otro lado, también existen efectos indirectos asociados con la reducción de la calidad y cantidad del sueño. Estos efectos no se notan hasta el día siguiente o durante un período de tiempo más largo, como es el caso de los cambios físicos y funcionales, la sensación de fatiga, el bajo rendimiento y el estado de ánimo negativo. Sin embargo, es un desafío analizar todos estos efectos (Guillén, 2018).

2.2.4.4. Efectos sobre el comportamiento social.

Cuando hay mucho ruido de fondo, el ruido tiene un impacto negativo en el comportamiento social, reduciendo la amabilidad y disminuyendo la solidaridad. Los efectos de los cambios psicológicos provocados por el ruido están muy extendidos e incluyen irritabilidad, astenia, susceptibilidad, agresividad y trastornos mentales, de personalidad y de carácter. Pero estos resultados son sólo los signos más preocupantes de una serie que comienza con una disminución de la capacidad de atención, inseguridad e inquietud (Guillén, 2018).

2.2.4.5. Efectos sobre el rendimiento.

La contaminación acústica perjudica la función cognitiva, degradando el desempeño en tareas de trabajo, escuela y universidad. Los errores aumentan, la motivación y la concentración se resienten y la memoria es afectada (García, 2003).

2.2.5. Normas legales

2.2.5.1. La Constitución Política del Perú.

Cada individuo tiene derecho a vivir en paz y tranquilidad, a disfrutar de su tiempo libre y descanso, a gozar de un entorno equilibrado y adecuado para su desarrollo personal., según el artículo 2 (Constitución Política del Perú, 1993).

2.2.5.2. Ley General del Ambiente, ley N° 28611.

En lineamiento del artículo 115, los gobiernos locales deben implementar regulaciones adecuadas basadas en los Estándares de Calidad Ambiental para gestionar y controlar el ruido y las vibraciones originadas por fuentes residenciales, comerciales y móviles.

2.2.5.3. Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, ley N° 27446.

El artículo 5 hace mención que la protección del medio ambiente y la preservación de la calidad del aire, el agua y el suelo son básicos para mantener la salud de ecosistemas y las poblaciones humanas. A continuación, se detallan los requisitos y consideraciones para abordar estos temas, y los efectos asociados al ruido, desechos sólidos y líquidos, emisiones gaseosas y las emisiones radiactivas.

2.2.5.3.1. La Norma Técnica Peruana NTP-ISO 1996-1.2007, Acústica (descripción y evaluación del ruido ambiental).

Se establecen índices básicos para describir el ruido en comunitarios entornos y métodos esenciales de evaluación. Además, se detallan las técnicas para medir el ruido ambiental y se ofrecen sugerencias sobre cómo predecir la reacción de una comunidad ante la exposición repetida a diversos tipos de ruido ambiental.

2.2.5.3.2. Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. Aprueban el reglamento de Estándar de Calidad Ambiental para ruido.

El Estándar de Calidad Ambiental (ECA) de ruido, vigente desde 2003, determina los niveles máximos de ruido permitidos en el ambiente para proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible. Esta normativa se alinea con la Constitución Política del Perú, el Código de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y la Ley General de Salud del Estado. El ECA para ruido aplica para cuatro (04) zonas específicas, las cuales son las siguientes y se describen a continuación:

- Zona residencial: área autorizada por el gobierno local correspondiente para el uso identificado con viviendas o residencias que permiten la presencia de altas, medias y bajas concentraciones poblacionales.
- Zona comercial: área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades comerciales y de servicios.
- Zona industrial: área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades industriales.
- Zona de protección especial: aquella de alta sensibilidad acústica que comprende los sectores del territorio que requieren una protección especial contra el ruido donde se ubican establecimientos de salud, establecimientos educativos, asilos y orfanatos.
- Zona mixta: áreas donde colindan o se combinan, en una misma manzana, dos o más zonificaciones. En los lugares donde existan zonas mixtas, se aplicará el menor valor del ECA.

2.3. Definición de términos básicos

Monitoreo

La planificación de la medición y recopilación de datos sobre las variables que afectan o alteran la calidad del medio ambiente (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM).

Contaminante del aire

Elemento o sustancia que a ciertas concentraciones en aire presenta riesgos para la salud y el bienestar humano (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM).

Estándares de Calidad del Aire

Estos estándares contemplan los niveles máximos de concentración de contaminantes del aire que no deben superarse para evitar riesgos a la salud humana. Deben alcanzarse mediante los mecanismos y plazos especificados en esta normativa. Debido a que protegen la salud, se consideran estándares primarios (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM).

Material particulado respirable

Partículas sólidas o líquidas presentes en la atmósfera, como polvo, cenizas, hollín, partículas metálicas, cemento, y polen, cuyo diámetro aerodinámico es igual o menor a 10 micrones (μm), implicando el sistema respiratorio hasta llegar a los pulmones, provocando irritaciones y contribuyendo a diversas enfermedades (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM).

Sonómetro

Es un dispositivo estandarizado empleado para evaluar los niveles de presión del sonido (Ministerio del Ambiente, 2014).

Decibel (dB)

El decibel es una unidad sin dimensión que se utiliza para expresar el logaritmo de la relación entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. Esto permite describir los niveles de presión, potencia o intensidad del sonido (Ministerio del Ambiente, 2014).

Contaminante del aire

Sustancia o elemento que en determinados niveles de concentración en el aire genera riesgos a la salud y al bienestar humano (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM).

Estándares de Calidad del Aire

Aquellos que establecen los niveles máximos de concentración de contaminantes del aire que, como cuerpo receptor, no deben superarse para evitar riesgos a la salud humana. Estos niveles deben alcanzarse mediante los mecanismos y plazos especificados en esta normativa. Debido a su función de proteger la salud, se consideran estándares primarios (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM).

Material particulado respirable

Corresponde a las partículas sólidas o líquidas, tales como polvo, cenizas, hollín, partículas metálicas, cemento, polen, entre otras, dispersas en la atmósfera, cuyo diámetro aerodinámico es inferior o igual a 10 micrones (μm). Estas partículas pueden penetrar a lo largo de todo el sistema respiratorio hasta los pulmones, produciendo irritaciones e induciendo en diversas enfermedades (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo y nivel de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

La investigación fue de tipo observacional, ya que se realizará un proceso de identificación de información, recolección y análisis de datos, donde se pretende describir un fenómeno dentro de una población como es el nivel de conocimiento de los estudiantes; es prospectiva y de corte transversal ya que se realizará en un solo momento (Hernández et al., 2014).

3.1.2. Nivel de investigación

Según el grado de profundidad pertenece al segundo nivel; descriptivo, puesto que se caracterizó la variable en estudio, por medio de la operacionalización efectuada sobre ella, de forma que permita conocer sus principales elementos para entender el fenómeno a estudiar (Hernández et al., 2014).

3.2. Operacionalización de variables

Tabla 1

Operacionalización de variables

Variable	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Tipo de variable
Variable Independiente Monitoreo	Parámetros que indican la calidad del ambiente utilizado sobre todo en la evaluación de actividades humanas	Calidad de Aire	Material particulado	Cuantitativa Continua
		Ruido Ambiental	dB	
		Calidad de agua	Fisicoquímicos, pH, To	
Variable dependiente Indicadores ambientales	parámetros que proporcionan información cuantitativa y cualitativa sobre el estado, del medio ambiente	Aire	Material particulado PM ₁₀	Cuantitativa Continua
		Ruido Ambiental	Nivel de presión sonora	
		Calidad de agua	Fisicoquímicos, pH, To	

3.3. Población y muestra de la investigación

3.3.1. Población

La población beneficiaria fue de 680 familias de agricultores, referenciado en el padrón de usuarios proporcionado por la Comisión de Regantes Lupaja, cuyos productores allí instalados están organizados en torno a la Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Menor Tarata-Clase B. Corresponden a predios agrícolas que agrupan a 1095.81 ha de superficie total, de las cuales 1049.99 ha están bajo riego.

3.3.2. Muestra

El área de estudio estuvo circunscrita al área de la comisión de regantes Lupaja, que abarca un área de 1095.81 Ha, que pertenece al distrito de Tarata, ubicado dentro de la microcuenca Lupaja, perteneciente a la cuenca de río Sama.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas

En presente investigación se aplicó la técnica de la observación directa.

3.4.2. Instrumentos

El instrumento fue una ficha de registro en base al protocolo de monitoreo de la calidad de aire aprobado por la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) para las anotaciones y se utilizó un Muestreador de alto volumen para la Calidad de Aire, un sonómetro para evaluar el ruido ambiental y pHmetro para calidad del agua (fisicoquímica).

3.5. Tratamiento estadístico de datos

Para el análisis de los resultados del presente trabajo de investigación, se utilizó la estadística descriptiva, puesto que se dedica a analizar y representar los datos por medio de tablas, figuras y/o medidas de resumen.

Para el procesamiento de los datos, se utilizaron tablas y figuras propias de la estadística no paramétrica, los que fueron procesados con la hoja de cálculo Excel 2022 y el programa estadístico SPSS V.26.

3.6. Procedimiento

Para determinar los indicadores ambientales propuestos se siguió el siguiente procedimiento:

El monitoreo de calidad de aire se realizó con un Muestreador de alto volumen en 2 estaciones de muestreo. El criterio para la ubicación de las estaciones

de monitoreo se realizó en base al Protocolo de Monitoreo de Calidad de Aire, teniendo en cuenta que son las áreas próximas al área de influencia el sistema de riego y se desarrollaron en la etapa de construcción del proyecto, y que los puntos son representativos debido a que alrededor se realizaron actividades diarias relacionadas al levantamiento de polvo. El proyecto no afectó de forma significativa la calidad del aire, por ello se establecieron sólo dos puntos de monitoreo. Los resultados obtenidos para calidad de aire fueron comparados con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire, aprobado mediante Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM. El monitoreo de aire fue conforme al avance de obra.

Con un sonómetro se llevó a cabo el monitoreo de ruido. Los puntos fueron establecidos a una distancia prudente a las actividades que se venían realizando en ese momento y así determinar los valores de ruido reales que emite las actividades de este proyecto. El primer Punto RA-01 se determinó como zona residencial debido a que los alrededores de la zona hay viviendas en su mayoría. Los dos otros puntos RA-02 y RA-03 se determinó como zona industrial debido a la lejanía de los puntos con respecto a la población. Con un multiparámetro se evaluó la calidad de agua (físicoquímica). Los valores encontrados se compararon con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Resultados

Figura 1

Área de estudio



Nota. Google earth.

Tabla 2

Estaciones de monitoreo para Calidad de Aire (dos días de monitoreo)

Estaciones	Coordenadas WGS 84 zona 19K	
	Norte	Este
CA - 01	8067085	390182
CA - 02	8066920	390543

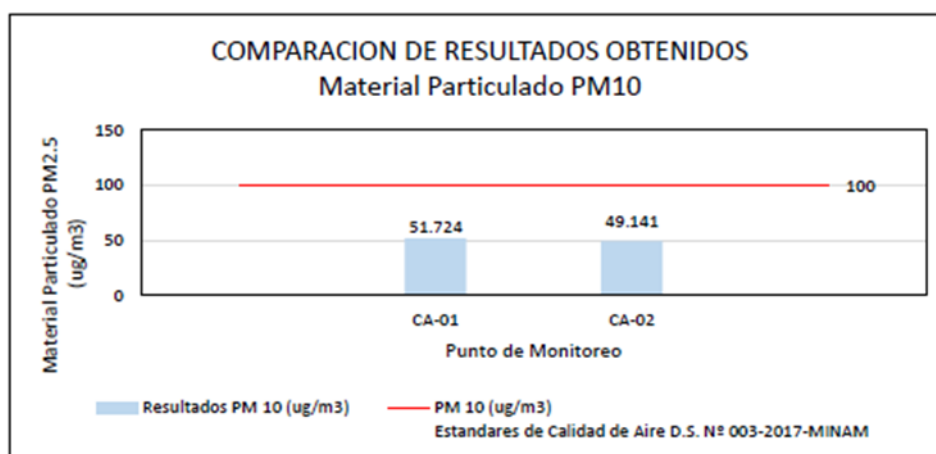
Tabla 3

Indicadores ambientales respecto a calidad de aire – Material particulado PM10

Estaciones	Concentración promedio 24 horas	Unidad	ECA
CA - 01	51.724	ug/m3	100
CA - 02	49.141	ug/m3	100

Figura 2

Indicadores ambientales respecto a calidad de aire – Material particulado PM10



Nota. Todos los parámetros evaluados están dentro del Estándar de Calidad Ambiental (ECA).

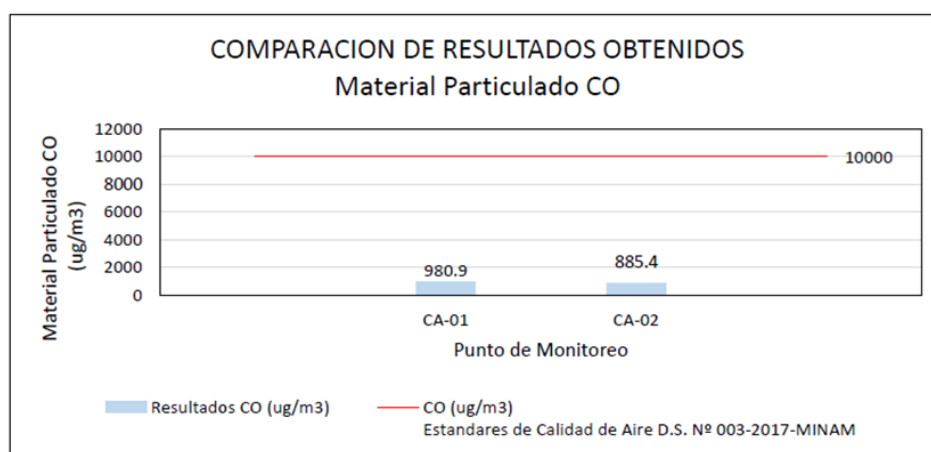
Tabla 4

Indicadores ambientales respecto a calidad de aire – Material particulado CO

Estaciones	Concentración promedio 24 horas	Unidad	ECA
CA - 01	980.9	ug/m3	10000
CA - 02	885.4	ug/m3	10000

Figura 3

Indicadores ambientales respecto a calidad de aire – Material particulado CO



Nota. Todos los parámetros evaluados están dentro del Estándar de Calidad Ambiental (ECA).

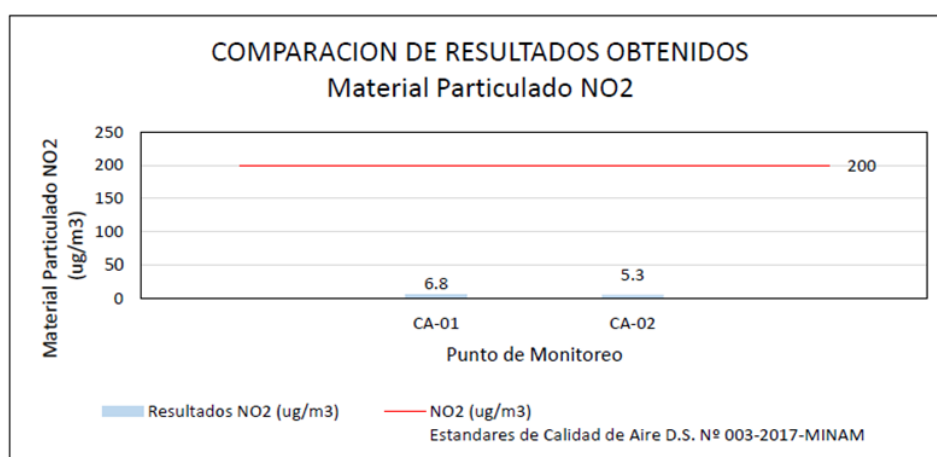
Tabla 5

Indicadores ambientales respecto a calidad de aire – Material particulado NO₂

Estaciones	Concentración promedio 24 horas	Unidad	ECA
CA - 01	6.8	ug/m ³	200
CA - 02	5.3	ug/m ³	200

Figura 4

Indicadores ambientales respecto a calidad de aire – Material particulado NO₂



Nota. Todos los parámetros evaluados están dentro del Estándar de Calidad Ambiental (ECA).

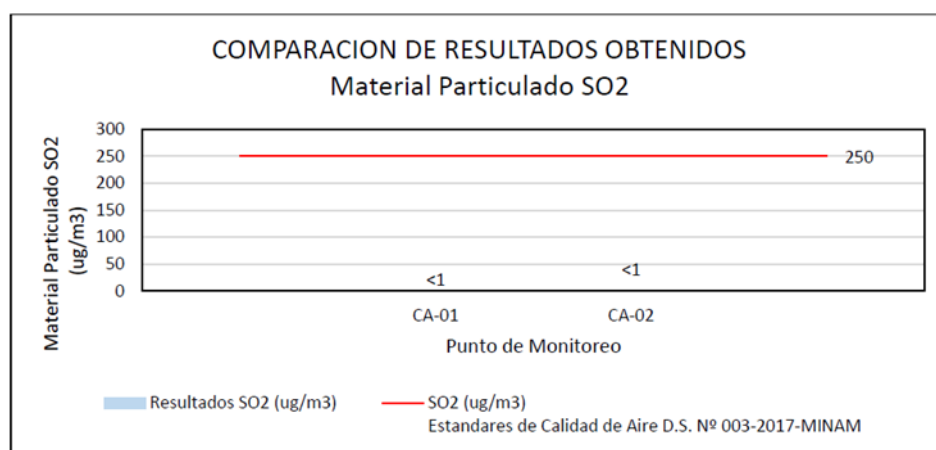
Tabla 6

Indicadores ambientales respecto a calidad de aire – Material particulado SO₂

Estaciones	Concentración promedio 24 horas	Unidad	ECA
CA - 01	<1.0	ug/m ³	250
CA - 02	<1.0	ug/m ³	250

Figura 5

Indicadores ambientales respecto a calidad de aire – Material particulado SO₂



Nota. Todos los parámetros evaluados están dentro del Estándar de Calidad Ambiental (ECA).

Tabla 7*Estaciones de monitoreo para ruido*

Estaciones	Coordenadas WGS 84 zona 19L	
	Norte	Este
RA - 01	8067081	390174
RA - 02	8067115	389395
RA - 03	8067107	389311

Tabla 8*Indicadores ambientales respecto a monitoreo de ruidos*

Estación	Hora	Promedio diario			Unidad	ECA
		Lmax	Lmin	LAeqT		
RA-01	07:50 a 08:05	95.5	50.9	59.9	dB	60
RA-02	15:32 a 15:47	83.4	41.4	57.7	dB	80
RA-03	15:50 a 16:05	86.5	34.6	59.8	dB	80

Nota. Todos los parámetros evaluados están dentro del Estándar de Calidad Ambiental (ECA).

Figura 6

Indicadores ambientales respecto a monitoreo de ruidos – punto 01

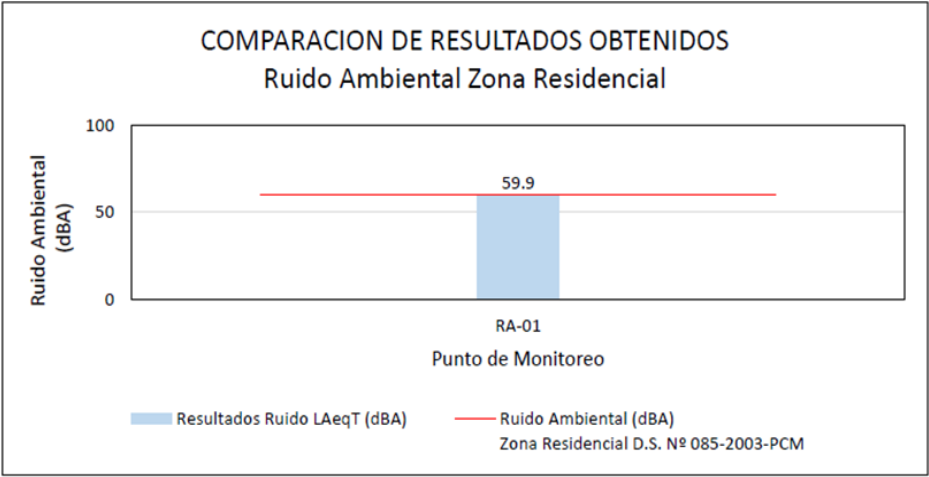


Figura 7

Indicadores ambientales respecto a monitoreo de ruidos – punto 02 y 03

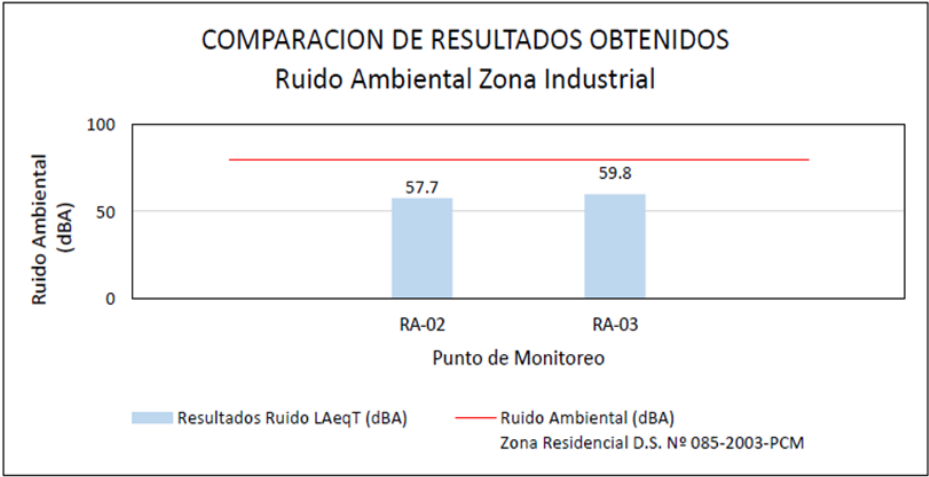


Tabla 9*Estaciones de monitoreo para calidad de agua*

Estaciones	Coordenadas WGS 84 zona 19K	
	Norte	Este
CAS - 01	8069794	0392853
CAS - 02	8069780	0392823

Tabla 10*Indicadores ambientales respecto a calidad de agua (un día de monitoreo)*

Parámetro	Unidad de media	E2: Ríos	CAS-01 13:00	CAS-02 12:30
Conductividad	(μ S/cm)	1 000	545	522
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	10	2	<2.0
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 5	9.1	9.3
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 a 9,0	6.6	6.6
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	≤ 100	26	28.7
Temperatura	°C	$\Delta 3$	4.7	3.8

Nota. Todos los parámetros evaluados están dentro del Estándar de Calidad Ambiental (ECA), y se realizó considerando los procedimientos descritos en el protocolo de Monitoreo de Calidad de Agua en base a la planificación realizada.

Tabla 11*Propuesta de mejora en los indicadores ambientales evaluados*

Etapas	Acciones
Planificación	Se deben identificar los indicadores ambientales a evaluar a nivel de los componentes: Aire, agua, ruido, etc. y buscar la mejor manera de evaluarlos, determinando la situación actual, para después describir el problema y poder determinar cómo se puede lograr el objetivo deseado. En esta fase también se debe planificar los recursos que serán necesarios
Implementación	Se pone en marcha lo que se ha planificado. Se procede con la ubicación de los puntos de monitoreo y el uso de los equipos correspondientes
Verificación	Se comparan los resultados obtenidos con los objetivos definidos; se debe realizar una revisión o verificación tanto de lo que funcionó bien como de lo que funcionó mal o no completamente como se esperaba que lo hiciera.
Acción de corrección	Cuando conocemos los problemas y hemos identificado las causas, el proceso de evaluación se puede reajustar para ser implementado definitivamente y cumplir con los indicadores establecidos

En base a los datos obtenidos se realizó la propuesta de mejora en base a 4 etapas las cuales son: Planificación, Implementación, Verificación, Acción de corrección. Cada una de las etapas cuenta con las acciones que permitirán lograr el objetivo de mejorar el proceso y conservar el medio ambiente en las mejores condiciones para beneficio de los trabajadores, comunidad y los seres vivos que habitan el entorno.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

En base a los resultados obtenidos se acepta la hipótesis alterna en la que la evaluación de indicadores ambientales en el mejoramiento del servicio de agua para riego en la comisión de regantes de Lupaja, distrito de Tarata – provincia de Tarata – departamento de Tacna, en el año 2024 si estará dentro de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental.

La concentración de partículas PM10 registrada en la estación de monitoreo CA -01 fue de 51.724 ug/m³ y CA-02 con 49.141 ug/m³, considerando que el estándar es de 100 ug/m³, por lo tanto, la concentración se encuentra por debajo del valor establecido según normativa vigente.

La concentración de partículas CO registrada en la estación de monitoreo CA -01 fue de 980.9 ug/m³ y CA-02 con 885.4 ug/m³, considerando que el estándar es de 10000 ug/m³, por lo tanto, la concentración se encuentra por debajo del valor establecido según normativa vigente.

La concentración de partículas SO₂ registrada en la estación de monitoreo CA -01 fue de <1.0 ug/m³ y CA-02 con <1.0 ug/m³, considerando que el estándar es de 250 ug/m³, por lo tanto, la concentración se encuentra por debajo del valor establecido

La concentración de partículas NO₂ registrada en la estación de monitoreo CA -01 fue de 6.8 ug/m³ y CA-02 con 5.3 ug/m³, considerando que el estándar es de 200 ug/m³, por lo tanto, la concentración se encuentra por debajo del valor establecido según normativa vigente.

En las estaciones de monitoreo RA-01, RA-02 y RA-03 el nivel mínimo de ruido registro fue de 50.9 dbA; 41.4 dbA y 34.6 dbA respectivamente, el nivel máximo fue de 95.5; 83,4 y 86,5 dB respectivamente, siendo el LAeqT de 59.9 dbA; 57.7 dbA y 59.8 dbA respectivamente. Se toma en cuenta el tránsito de vehículos, ráfagas de viento y otros factores. Estos niveles se encuentran por debajo del valor de 60 y 80 dB respectivamente indicado en el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.

Para el punto CAS-01, los parámetros de conductividad, DBO5, Oxígeno Disuelto, pH y solidos suspendidos totales no sobrepasan los valores para la categoría 4 por lo que cumplen con la normativa. Con respecto al parámetro de temperatura se necesita otra toma de medición a fin de ver si la temperatura no varía más de 3 grados (esto según $\Delta 3$: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada), esta toma se puede corroborar con otro monitoreo a finales del proyecto.

Para el punto CAS-02, los parámetros de conductividad, DBO5, Oxígeno Disuelto, pH y solidos suspendidos totales no sobrepasan los valores para la categoría 4 por lo que cumplen con la normativa.

Los resultados obtenidos coinciden con Caguana M y Castro W. (2023) ya que se encontró el cumplimiento de indicadores ambientales en un 96% respecto al agua, el aire, el uso del suelo, la agricultura y la biodiversidad indicadores de sostenibilidad ambiental. Coincide con Mendoza C. (2021) ya que los indicadores evaluados respecto al Estándar de Calidad Ambiental para Agua alcanzaron un porcentaje cercano al 95%.

No coincide con Pilaguano J. y Vergara A. (2022) ya que solo presenta el 32% de cumplimiento de los indicadores ambientales evaluados en su investigación y esto podría provocar la pérdida de ecosistemas y por consiguiente tendrá impactos negativos en el entorno.

No coincide con Durand G. (2024), ya que solo se presentó el 31.25% y el 68.75%, de cumplimiento respecto a los indicadores ambientales evaluados. En este caso se hace necesario la implementación de diversas estrategias ambientales para ayudar a prevenir, evitar o reducir los impactos ambientales, lo cual también contribuye a disminuir los costos asociados con medidas correctivas.

No coincide con Santos M. (2022) ya que encontró que más del 90% de los indicadores no cumplen con la normativa. Tampoco coincide con Quintana R, y Cieza M. (2021) debido a que solo el 8.59%, de los indicadores evaluados cumplen la normativa respecto a su objetivo de investigación.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- 1) Se evaluaron los indicadores ambientales en el mejoramiento del servicio de agua para riego en la comisión de regantes de Lupaja, distrito de Tarata – provincia de Tarata – departamento de Tacna en el año 2024 siendo los indicadores de material particulado, (PM10 CO, NO2, SO2) Nivel de presión sonora, y parámetros fisicoquímicos (conductividad, DBO, OD, pH y Temperatura). Todos los parámetros evaluados están dentro del Estándar de Calidad Ambiental (ECA)
- 2) Se evaluaron los indicadores ambientales respecto a calidad de aire en el mejoramiento del servicio de agua para riego en la comisión de regantes de Lupaja, distrito de Tarata – provincia de Tarata – departamento de Tacna, 2024 se encuentra por debajo del valor establecido según normativa vigente.
- 3) Se evaluó el indicador ambiental respecto a monitoreo de ruidos en el mejoramiento del servicio de agua para riego en la comisión de regantes de Lupaja, distrito de Tarata – provincia de Tarata – departamento de Tacna, 2024 se encuentra por debajo del valor establecido según normativa vigente.
- 4) Se identificaron los indicadores ambientales sobre calidad de agua en la mejora del servicio de agua para riego en la comisión de regantes de Lupaja, distrito de Tarata – provincia de Tarata – departamento de Tacna, 2024, en base a parámetros fisicoquímicos (conductividad, pH, temperatura, DBO, OD) se encuentra por debajo del valor establecido según normativa vigente.
- 5) Se propuso una mejora en los indicadores ambientales evaluados del servicio de agua para riego en la comisión de regantes de Lupaja, distrito de Tarata, provincia de Tarata, departamento de Tacna, 2024 en base a 4 etapas (Planificación, Implementación, Verificación y acción de corrección) y acciones para el cumplimiento de cada una de ellas detalladas en la tabla 10.

6.2. Recomendaciones

- 1) Pese a no superar el Estándar de Calidad Ambiental para aire se debe continuar con los seguimientos de los controles ambientales asumidos en sus compromisos para la minimización de impactos que se pueda generar por el proyecto.
- 2) Para el punto RA-01, se recomienda planificar el trabajo de tal forma que durante las tareas ruidosas no estén expuestas personas no relacionadas con dichas tareas.
- 3) Se recomienda continuar con los seguimientos de los controles ambientales asumidos en sus compromisos para la minimización de impactos que se pueda generar por el proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alfayate, J. y Gonzales, M. (2011). *Contaminación ambiental*. Editorial paraninfo.
- Álvarez, F., Faizal, E. y Valderrama, F. (2010). *Riesgos Biológicos y Bioseguridad*. ECOE.
- Caguana, M. y Castro, W. (2023). *Desarrollo de indicadores de sostenibilidad ambiental en los páramos de los Illinizas Sur, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi, 2023* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/11446>
- Congreso de la República del Perú. (27 de diciembre de 2007). *Norma Técnica Peruana NTP-ISO 1996-1.2007*. Diario El Peruano.
- Congreso de la República del Perú. (28 de enero de 2005). *Ley General del Ambiente N° 28611*. Diario El Peruano.
- Congreso de la República del Perú. (30 de octubre de 2003). *Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido*. Diario El Peruano. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3244048/DS085-2003-PCM.pdf.pdf?v=1654848943>
- Congreso de la República del Perú. (23 de abril de 2001). *Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental N° 27446*. Diario el Peruano.
- Congreso de la República del Perú. (29 de diciembre de 1993). *Constitución Política del Perú*. Diario El Peruano.
- Chávez, C. (2021). *Mejoramiento del servicio de agua a nivel parcelario con un sistema de riego en el centro poblado Marayhuaca, distrito de Incahuasi, provincia Ferreñafe, departamento Lambayeque* [Tesis de pregrado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo]. <http://hdl.handle.net/20.500.12423/4357>
- Cyril, H. (1995). *Manual de Medidas Acústicas y Control del Ruido*. Interamericana de España, S.A.
- Durand, G. (2024). *Influencia de las Herramientas de Gestión Ambiental en la Etapa de Planeamiento sobre los Indicadores de Desempeño Ambiental en*

- Proyectos Mineros* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/27766>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. Editorial McGraw Hill.
- García, H. (2018). Estudio de los niveles de ruido que se generan en los centros comerciales y sus lineamientos de mitigación, Ciudad de Chiclayo, departamento de Lambayeque, Enero-Junio 2017. *Revista de Investigación Científica. Rev. Ciencia, Tecnología y Humanidades*, 9(2), 127-132.
- García, J. (2008). *Contaminación atmosférica*. Editorial Trillas.
- García, L. (2003). *Procesamiento auditivo en niños con disturbios de aprendizaje*.
- Garmendia, A., Salvador, A., Crespo, C. y Garmendia, L. (2005). *Evaluación de Impacto Ambiental*. Pearson Educación S.A.
- González, F. (2019) *Evaluación de la contaminación sonora y su relación con la calidad de vida de los residentes del hospital de Barranca* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/2992>
- Guillén, C. (2018). El ruido y sus efectos en la salud. *Gestión Práctica de Riesgos Laborales: Integración y desarrollo de la gestión de la prevención*, (157), 48-53. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7103927>
- Martínez, J. (2015). *Contaminación acústica y ruido*. Ecologistas en acción.
- Martínez, A. (2000). *Introducción al monitoreo atmosférico producido por partículas en suspensión*. Editorial Ciemat.
- Mendoza, C. (2021). *Propuesta de indicadores para la identificación de impactos ambientales en centrales hidroeléctricas: Etapa de construcción y operación* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. <https://hdl.handle.net/20.500.12996/5105>
- Ministerio del Ambiente del Perú. (3 de junio de 2019). *Decreto Supremo N° 005-2019-MINAM. Establecen Límites Máximos Permisibles de ruido generado por las aeronaves que operan en el territorio nacional*. Diario El Peruano. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/321665/DS_005-2019.pdf?v=1560877401

- Ministerio del Ambiente del Perú. (1 de agosto de 2013). *Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM*. Diario El Peruano.
- Ministerio del Ambiente del Perú. (1 de octubre de 2014). *Protocolo de monitoreo del ruido ambiental*. MINAM. <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/96>
- Orellana, N. (2020). *Sostenibilidad*. Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/sostenibilidad.html>
- Ortega, B. y Cardona, J. (2005). Metodología para la evaluación del ruido ambiental urbano en la ciudad de Medellín. *Rev. Fac. Nac. Salud Pública*, 23(2), 70-77. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-386X2005000200008&lng=en
- Pilaguano, J. y Vergara, A. (2022). *Desarrollo de indicadores de sostenibilidad ambiental en la parroquia de Aláquez, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/8585>.
- Quintana, R. y Cieza, M. (2021). *Mejoramiento del servicio de agua del sistema de riego de los canales Huascarcocha – La Primavera, caserío de Huascarcocha, Centro Poblado de Cuyumalca, Distrito de Chota – Chota – Cuyumalca* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12893/9751>.
- Real Academia Española. (2019). *Definición de Ruido*. <https://dpej.rae.es/lema/ruido#:~:text=Amb.,resultado%20psicol%C3%B3gico%20y%20fisiol%C3%B3gico%20adverso>.
- Román, G. (2018). Evaluación de los niveles de ruido ambiental en el casco urbano de la ciudad de Tarija, Bolivia. *Acta Nova*, 8(3), 421-432. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-07892018000100009&lng=es&tlng=es
- Santos, M. (2022). *Indicadores de vulnerabilidad ambiental frente al riesgo de crecimiento urbano degradado en zonas periurbanas: Caso Luriganchó 2007 y 2017* [Tesis de pregrado, Universidad ESAN]. <https://hdl.handle.net/20.500.12640/3243>

- Seguí, J., Martínez, R. y Ruiz, M. (2007). Ruido y sostenibilidad ambiental en el aeropuerto de Son San Joan (Mallorca). *Cuadernos de Geografía de La Universitat de València*, 81-82. <https://doi.org/10.7203/CGUV.14373>.
- Serna, L. (2019). *Contaminación sonora en el área del mercado modelo de la ciudad de Huánuco, región Huánuco, 2018* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. <http://repositorio.udh.edu.pe/123456789/1637>
- Shea, C. (2013). *Métodos para la medición de niveles de ruido*. http://www.ehowenespanol.com/metodos-medicion-niveles-ruido-info_298861/
- Therburg, A., D’Inca, V. y López, M. (2012). Modelo de indicadores ambientales. Observatorio ambiental. *Revista Proyección N° 3*, 1(3), 1-17. https://bdigital.un cu.edu.ar/objetos_digitales/3152/therburgdincalopezproyeccion3.pdf
- Varón, L. y García, J. (2017). El ruido ambiental en el centro de la ciudad de Ibagué, Colombia y la medida de pico y placa. *Lámpsakos*, (18), 34-38. <https://doi.org/10.21501/21454086.2356>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia.

Tabla 12

Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Variables	Indicadores	Instrumento
Problema general	Objetivo general			
¿Cuál es la evaluación de indicadores ambientales en el mejoramiento del servicio de agua para riego en la comisión de regantes de Lupaja, distrito de Tarata – provincia de Tarata – departamento de Tacna, 2024?	Determinar la evaluación de indicadores ambientales en el mejoramiento del servicio de agua para riego en la comisión de regantes de Lupaja, distrito de Tarata – provincia de Tarata – departamento de Tacna, 2024.		Material particulado PM ₁₀ , CO, NO ₂ , SO ₂	Muestreador de alto volumen
Problemas específicos	Objetivos específicos			
¿Cuál es la evaluación de indicadores ambientales respecto a calidad de aire en el mejoramiento del servicio de agua para riego en la comisión de regantes de Lupaja, distrito de Tarata – provincia de Tarata – departamento de Tacna, 2024?	Evaluar la evaluación de indicadores ambientales respecto a calidad de aire en el mejoramiento del servicio de agua para riego en la comisión de regantes de Lupaja, distrito de Tarata – provincia de Tarata – departamento de Tacna, 2024.	Indicadores ambientales	Nivel de presión sonora	Sonómetro
¿Cuál es la evaluación de indicadores ambientales respecto a monitoreo de ruidos en el mejoramiento del servicio de agua para riego en la comisión de regantes de Lupaja, distrito de Tarata – provincia de Tarata – departamento de Tacna, 2024?	Determinar la evaluación de indicadores ambientales respecto a monitoreo de ruidos en el mejoramiento del servicio de agua para riego en la comisión de regantes de Lupaja, distrito de Tarata – provincia de Tarata – departamento de Tacna, 2024.		Parámetros fisicoquímicos DBO, OD, conductividad, pH, T°	Multiparámetro
¿Cuál es la evaluación de indicadores ambientales respecto a calidad de agua en el mejoramiento del servicio de agua para riego en la comisión de regantes de Lupaja, distrito de Tarata – provincia de Tarata – departamento de Tacna, 2024?	Identificar los indicadores ambientales respecto a calidad de agua en el mejoramiento del servicio de agua para riego en la comisión de regantes de Lupaja, distrito de Tarata – provincia de Tarata – departamento de Tacna, 2024.			

Anexo 2. Instrumento de recolección de datos.

Ficha de Registro

Material Particulado PM10

Estación	Fecha de muestreo	Concentración promedio	Unidad	ECA

Evaluación de Ruido

Estación	Fecha de muestreo	Leq encontrado	Unidad	ECA

En base al Protocolo de monitoreo de la calidad de aire aprobado por la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)

Anexo 3. Declaración jurada de autorización.**Declaración jurada de autorización**

Yo, Yoni Rosmell Colque Chambilla identificado con DNI N° 47440422, de la Facultad de Ingeniería Ambiental de la Universidad Latinoamericana CIMA declaro bajo juramento, autorizar, en mérito a la Resolución del Consejo Directivo N° 033-2016-SUNEDU/CD del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, registrar mi trabajo de investigación para optar el: Título Profesional de Ingeniero Ambiental.

☐

- a) Acceso abierto;** tiene la característica de ser público y accesible al documento a texto completo por cualquier tipo de usuario que consulte el repositorio.

☒

- b) Acceso restringido;** solo permite el acceso al registro del metadato con información básica, mas no al texto completo, ocurre cuando el autor de la información expresamente no autoriza su difusión.

Yoni Rosmell Colque Chambilla

Autor

Anexo 4. Declaración jurada de autoría.**Declaración jurada de autoría**

Yo, Yoni Rosmell Colque Chambilla identificado con DNI N° 47440422, egresado de la carrera de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento ser autor de la Tesis denominada: “EVALUACIÓN DE INDICADORES AMBIENTALES EN EL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO EN LA COMISIÓN DE REGANTES DE LUPAJA, DISTRITO DE TARATA – PROVINCIA DE TARATA – DEPARTAMENTO DE TACNA, 2024”; además de ser un trabajo original, de acuerdo a los requisitos establecidos en el artículo pertinente del Reglamento de Grados Académicos y Títulos Profesionales de la Universidad Latinoamericana CIMA.

Yoni Rosmell Colque Chambilla

Autor

Anexo 5. Panel de fotos.



Toma de muestra de calidad de aire



Equipo para evaluación de calidad de aire



Evaluación de ruido con el sonómetro



Toma de muestra de calidad de aire



Toma de muestra de calidad de agua



Toma de muestra de calidad de agua