



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



[Atribución 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0)

Esta licencia permite que otros distribuyan, mezclen, adapten y construyan sobre su trabajo, incluso comercialmente, siempre que le reconozcan la creación original. Esta es la licencia más complaciente que se ofrece. Recomendado para la máxima difusión y uso de materiales con licencia.

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA
EVALUACION DE ORIGINALIDAD

ATIT_2024-FIAS-015

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:

“Impacto ambiental generado por la depredación de arena en el Cerro Saraja – PP.JJ Santa Rosa de Lima - Ica, 2023”

Presentado por:

CURACA HUAMAN YONY ANTONY

Autor(a) del nivel PREGRADO de la Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria El resultado obtenido es **PORCENTAJE DE SIMILITUD del 1%** por el cual se otorga el calificativo de:

APROBADO,

Según Reglamento de Evaluación de la Originalidad

Con CÓDIGO DE MATRÍCULA N° **20163222**

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Ica, 05 de Febrero del 2024



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA
UNIDAD DE INVESTIGACION

Dr. Domingo Jesús Cabel Moscoso
DIRECTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria



TESIS

“Impacto ambiental generado por la depredación de arena en el
Cerro Saraja – PP.JJ Santa Rosa de Lima - Ica, 2023”

Línea de Investigación Ciencias Naturales, Ingeniería y Tecnologías Sostenibles.

Autor:

BACH. YONY ANTONY CURACA HUAMAN

Asesor:

CALDERON HUAMANI DANTE FERMIN

ICA - PERÚ

2024

“Impacto ambiental generado por la depredación de arena en el
Cerro Saraja – PP. JJ Santa Rosa de Lima - Ica, 2023”

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres Domenica Huamana Huayta y Yony Curaca Isidro, cuyo inquebrantable apoyo y aliento han sido la luz que me ha guiado a lo largo de este arduo camino. Su paciencia, sabiduría y amor han sido la inspiración que me impulsó a alcanzar esta meta. También quiero expresar mi profunda gratitud a mis hermanos, Luliani Curaca Huaman, Jershon Curaca Huaman, Susan Guisela Curaca Huaman y Herber Curaca Huaman, cuya orientación y conocimientos han enriquecido enormemente mi comprensión y han contribuido al éxito de esta tesis. A todos aquellos que, de alguna manera, han sido parte de este viaje, gracias por ser mi fuente de inspiración y motivación. Este logro no solo es mío, sino de todos ustedes que han dejado una huella imborrable en mi camino académico.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a aquellos que han contribuido de manera fundamental a la realización de esta tesis. A mi Asesor, Dr. Dante Fermin Calderon Huamani gracias por su apoyo incondicional y constante aliento. A mis profesores y mentores, su orientación sabia ha sido esencial en cada paso.

Este trabajo no habría sido posible sin el apoyo de amigos y seres queridos, quienes han compartido alegrías y desafíos a lo largo de este proceso. A todos ustedes, mi más profundo agradecimiento. Este logro es el resultado de la colaboración y apoyo de cada uno de ustedes

Índice de contenido

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
Índice de contenido.....	v
Índice de tabala.....	vii
Índice de figuras.....	viii
RESUMEN	ix
SUMMARY	x
I. INTRODUCCIÓN	01
1.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	01
1.2 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	02
1.2.1 Antecedentes internacionales.....	02
1.2.2 Antecedentes nacionales.....	03
1.3 BASES TEÓRICAS	04
1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	05
1.5 OBJETIVOS	06
1.5.1 Objetivo general.....	06
1.5.2 Objetivos específicos.....	06
1.6 HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN	07
1.6.1 Hipótesis general.....	07
1.6.2 Hipótesis específica.....	07
1.7 VARIABLES	07
1.7.1 Variable independiente.....	07
1.7.2 Variable dependiente.....	07
1.7.3 Operacionalización de variables.....	08
1.8 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	09
1.8.1 Justificación.....	09
1.8.2 Importancia.....	09
II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA	10
2.1 ÁREA DE ESTUDIO	10
2.2 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	10
2.2.1 Tipo, nivel y diseño de investigación.....	11
2.2.2 Población y Muestra.....	11

2.3 PROCEDIMIENTO DE METODOLOGÍA GENERAL.....	11
2.3.1 Instrumento de recolección de datos.....	11
2.3.2 Análisis e interpretación de datos.....	11
III. RESULTADO.....	12
IV. DISCUSIÓN.....	22
V. CONCLUSIONES.....	25
VI. RECOMENDACIONES.....	26
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27
VIII. ANEXOS.....	29

Índice de tabla

	Pág.
Tabla 1: Matriz operacional.....	08
Tabla 2: Puntos de depredación de arena en el cerro Saraja.....	12
Tabla 3: Equipos y herramientas para la depredación de la arena.....	14
Tabla 4: Matriz de Leopold.....	16
Tabla 5: Matriz de impacto de magnitud e importancia de ambiental.....	19

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Área de estudio de cerro Saraja.....	10
Figura 2: Proceso general de extracción y selección de área.....	13

RESUMEN

El estudio tuvo como **objetivo** explicar el impacto ambiental generado por la depredación de arena en el Cerro Saraja – PP. JJ Santa Rosa de Lima - Ica, 2023. La **metodología** de la investigación fue aplicada, con diseño no experimental, cuantitativa, con la participación de 2 representantes del pueblo joven a quienes se les aplicó una entrevista; también se aplicó la ficha de recolección de datos para registrar las observaciones del lugar. La técnica empleada fue a través de las tablas de frecuencias y la matriz de Leopold. Los **resultados** mostraron que existe un total de 105 impactos ambientales en el proceso de depredación del cerro Saraja, de los cuales 79 (75.2%) corresponde a impactos negativos frente a 26 (26.8%) que pertenecen al impacto positivo. La **conclusión** logró identificar que en la etapa de exploración existen valores mínimos de magnitud para la negatividad ambiental en concordancia con su importancia. En la etapa de explotación se hallaron valores elevados (8.93) en el promedio de importancia y valores elevados (-8.33) de magnitud en la negatividad ambiental. Mientras que en la etapa de transporte y comercialización se evidencia valores intermedios (-5.5) de magnitud en la negatividad ambiental frente a valores elevados (6.9) de importancia.

Palabras clave: Impacto ambiental, depredación de arena, cerro Saraja.

SUMMARY

The study **aimed** to explain the environmental impact generated by sand depredation in Cerro Saraja – PP. JJ Santa Rosa de Lima – Ica, 2023. The **methodology** of the research was applied, with a non-experimental, quantitative design, with the participation of 2 representatives of the young people to whom an interview was applied; the data collection form was also applied to record the observations of the place. The technique used was through the frequency tables and the Leopold matrix. The **results** showed that there are a total of 105 environmental impacts in the depredation process of Cerro Saraja, of which 79 (75.2%) correspond to negative impacts compared to 26 (26.8%) that belong to the positive impact. The **conclusion** was to identify that in the exploration stage there are minimum magnitude values for environmental negativity in accordance with its importance. In the exploitation stage, high values (8.93) were found in the average of importance and high values (-8.33) in magnitude of environmental negativity. While in the transport and commercialization stage, intermediate values (-5.5) of magnitude in environmental negativity are evidenced compared to high values (6.9) of importance.

Key words: Environmental impact, sand depredation, Saraja hill

I. INTRODUCCIÓN

1.1.Situación problemática

En el mundo, la gran cantidad de arena representa un recurso fundamental que tiene una demanda en las antiguas culturas y en la actualidad para realizar las fases constructivas y expansivas en su crecimiento urbano y con la finalidad de satisfacer las construcciones de edificios básicos, estas construcciones permitirán a la civilización el crecimiento de acuerdo a las condiciones de vida que exige la modernidad así como su rápida expansión y esto ha conllevado a que en muchos lugares este recurso se vuelva escaso por que se extrae de manera indiscriminada y esto conlleva como consecuencias impactos negativos a nuestro medio ambiente, los factores que conlleva a este final es la existencia de empresas que no cumplen con los indicadores de extracción y que son informales, el crecimiento demográfico que entre más personas se va necesitar mayor infraestructura, el auge de la construcción de estructuras domiciliarias; la necesidad de acaparar este recurso ha crecido de manera exponencial, llegando a triplicar su demanda en estos últimos años, se tiene como información que se extrae alrededor de 50 mil millones de toneladas anualmente entre la arena y la grava, esta demanda está en crecimiento y las empresas que extraen este recurso de los ríos o playas están generando impactos negativos a nuestro medio ambiente dando como consecuencias contaminación, daño paisajístico (ONU, 2019) [1].

[2] Y. Gonzáles, señala que en nuestro país existe gran demanda de extracción de arena, porque este recurso representa un componente fundamental en las construcciones básicas de infraestructuras domésticas, sociales, etc.; pero tenemos en cuenta que este recurso no es renovable y se debe tener mucho cuidado con su extracción porque este puede acabar con consecuencias irreparables para nuestro ambiente.

En el distrito de Ica se desarrolla de forma descontrolada la extracción de arena por personas personales que ven esta actividad extractiva. Actualmente en el cerro de

Saraja ubicado en el PP. JJ Santa Rosa de Lima se viene depredando arena fina por personas tanto naturales y jurídicas que lo requieren en el sector de construcción debido a que se va generando un impacto sobre la superficie vegetal y los sustratos que conforman el suelo de las consecuencias del medio ambiente.

1.2. Antecedentes de la investigación

1.2.1. Antecedentes internacionales

[3] Sostiene C. Soriano, en su investigación que se basó en la sustentación de un programa para el uso sostenible de la arena que se extrae del río Jobones, Ibería; el estudio estuvo enfocado de manera descriptiva, y de tipo cuantitativa, se culminó con los hallazgos; la presencia de 04 empresas que explotan este recurso, se extrae una media de 1,970 m³ de arena, esto tiene consecuencias ya que se disminuyó desde el inicio de las operaciones de las empresas un aprox de 60% del recurso, a consecuencias de la gran demanda que se hacen en la actividad constructiva de la ciudad, estas empresas no cumplen con la normas que dirigen las actividades extractivas y de explotación del recurso de arenas en cercanía de ciudades o puentes, estas actividades tienen impactos significativos.

[4] H. Morales y C. Ramírez (2018) en su estudio denominado “Valoración ambiental de la extracción de arena en Santo Domingo”, tuvo como propósito hacer una valoración ambiental acerca de la extracción de arena. La metodología empleada fueron sistemas de red, cartográficos, métodos cuantitativos y la matriz de Leopold. Los investigadores concluyen que el proceso de extracción de arena en Santo Domingo no es sustentable.

[5] P. Uribe. En su tesis tuvo como objetivo general es establecer procedimientos para establecer plantas procesadoras de áridos, determinar procesos productivos para abarcar un ciclo de producción, realizar un estudio para introducir una empresa. Metodología que usaron son las entrevistas, encuestas e investigación en terreno, los resultados son positivos para su aprobación tanto en la condición de explotación como también en la venta de los agregados, se tiene como conclusión que la cantera es óptima para su explotación y venta de agregados.

1.2.2. Antecedentes nacionales

[6] M. Copaja y L.A. Florez. En su estudio denominado “Análisis comparativo de costos de explotación de canteras de río y cerro para base granular de la carretera Jayujayu – Calacota, llave, 2021”. La metodología fue a través de métodos analíticos y se realizó la combinación de canteras por medio del análisis granulométrico por tamizado. Los investigadores concluyeron que el gasto por extracción de la cantera de río es superior al costo de la cantera de cerro.

[7] Vilca, menciona en su estudio que tuvo como objetivo identificar los impactos ambientales en la extracción de arena en sacra familia del, se realizaron las pruebas a través de una metodología descriptiva, se ejecutaron monitoreos de la calidad de agua y suelo, como resultados se llegaron a la base de datos que nos brindó los estudios de laboratorio: SST 3,055 mg/lit, metales como el CU, PB, ZN, estos sobrepasan los parámetros que se encuentran en nuestra normativa de calidad para las clasificaciones 3 – 4, esto significa que la actividad extractiva de la arena no cumplen estos parámetros y por consiguiente altera las condiciones de las playas y riberas del río, así mismo se menciona que afecta en el paisaje; por otro lado, la utilizar maquinaria afecta directamente con la calidad del suelo y el agua, se identificó también que no existe superficie verde o vegetal en un radio de 10 Km. aproximadamente.

[8] R. Avalos y L. Espejo, en su tesis establece como objetivo principal “analizar la influencia que se tiene si se realiza una combinación de los diferentes materiales que se tienen en la cantera Yanasara y Quebrada del Diablo, realizando tres tipo de combinaciones en proporciones de 75%/25%, 50%/50% y 25%/75% respectivamente, la metodología que se utilizó es realizar los ensayos de laboratorio de las canteras por separados posteriormente realizar la combinación de los mismos según los porcentajes que se proponen, se tiene por resultados en mejor CBR que se obtuvo es para la combinación de 25%/75% donde se obtuvo que el CBR es de 87.99% al ensayo del 100%, 71.18% al ensayo del 95% el cual cumple con lo exigido por el MANUAL DE CARRETERAS, en esta tesis los investigadores llegan a la conclusión que la mejor combinación es un porcentaje de 25%/75%, el cual cumple

todos los requisitos mínimos que exige el manual de carreteras”. Por lo tanto, es económico realizar estas actividades con arena de cerro.

1.3.Bases teóricas

1.3.1. Impacto ambiental

La extracción de arena trae consigo pérdida de biodiversidad, turbidez del agua, cambios en el clima trayendo consigo consecuencias socioeconómicas aumentando el problema en la conservación del ecosistema.

Los efectos negativos generados por la extracción de la arena provocan pérdidas de tierras por erosión de las zonas costeras y fluviales, disminución de niveles freáticos y reducción de sedimentos.

[9] ONU, para reducir estos efectos negativos se puede reducir el consumo de arena mediante el reciclaje o utilizar otros materiales de construcción como la madera. Asimismo, otra medida que puede controlar la extracción es la imposición de impuestos a los depredadores a fin de reducir el impacto negativo. La falta de información sobre este problema debe ser regularizada en las autoridades competentes a fin de regular la extracción de arena y lograr una explotación sostenible.

[10] Chango en el año 2017, conceptualiza la variable Impacto ambiental se refiere a las consecuencias que tienen las actividades productivas y extractivas que cumplen con satisfacer las necesidades humanas, como parte de nuestra evolución como seres humanos hemos adoptado la consciencia de cuidar y prevenir que nuestro medio ambiente se degrade en base a nuestras actividades.

Para identificar estos impactos se utiliza una metodología desarrollada por Leopold, que consiste en una matriz que de manera cuantitativa permite calificar de manera positiva o negativa a los impactos ambientales que asigna el autor, esta metodología fue desarrollada en el 1971. Su finalidad es cuantificar y asignar valor a los impactos que tienen los proyectos o actividades que se ejecutan con el propósito de que nos den información cuantificable del entorno y las consecuencias ambientales. Esta matriz se representa en filas y columnas las actividades que en los proyectos se ven reflejados

en cada aspecto ambiental de magnitudes asignándoles un valor del 1 al 10, en el segundo factor es la importancia igualmente se califica del 1 al 10 y por último el impacto que genera la actividad del 1 al 10. Estas indicaciones se vinculan para darle un valor cuantificable a los impactos, pero no necesario que se correlaciona de manera directa. A. Martínez & V. Torres [11].

1.3.2. Depredación de arena

[12] E. Bermúdez, indica que la arena se utiliza frecuentemente en el sector construcción y su extracción se realiza en zonas costeras. Por otro lado, la actividad extractiva se evidencia que las empresas informales son las que generan mayores impactos, esto porque se utiliza el recurso para la construcción, esto sumado a la extracción de otro tipo de recursos en las zonas ribereñas y de las playas, lo que ocasiona de manera consecuente la erosión de las playas y recursos naturales.

Entonces, la depredación los elementos ambientales no solo afectan su entorno si no se expande al aspecto social, esto genera que la extracción de este recurso tenga impactos negativos a las actividades económicas que se desarrollan en las playas, como la actividad turística, así mismo se disminuye la capa que protege las fuentes subterráneas de agua, es conllevado también a una reducción de los animales marinos, muchos de ellos en peligro de extinción (ONU, 2019) [13].

1.3.3. Matriz de Leopold

[14] S. Verd, señala que es un sistema que permite informar e identificar los diferentes componentes que son afectados por las acciones de hombre en un determinado evento. “La base del sistema es una matriz en que las entradas según columnas son las acciones del hombre que pueden alterar el medio ambiente y las entradas según filas son las características del medio o factores ambientales que pueden ser alteradas”.

1.4. Formulación del problema

a) Problema General

¿Cuál es el impacto ambiental generado por la depredación de arena en el Cerro Saraja

– PP.JJ Santa Rosa de Lima - Ica, 2023?

b) Problemas específicos

- a) ¿Cuál es el impacto ambiental en los puntos de depredación de arena en el Cerro de Saraja ubicado PP.JJ Santa Rosa de Lima - Ica, 2023?
- b) ¿Cómo se realiza el proceso de extracción de arena en el cerro Saraja ubicado en el PP.JJ Santa Rosa de Lima - Ica, 2023?
- c) ¿De qué manera la matriz de Leopold contribuirá a cuantificar y valorar los impactos ambientales generados por la depredación de arena del cerro Saraja ubicado en el PP.JJ Santa Rosa de Lima - Ica, 2023?

1.5.Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Explicar el impacto ambiental generado por la depredación de arena en el Cerro Saraja – PP.JJ Santa Rosa de Lima - Ica, 2023.

1.5.2. Objetivos específicos

- a) Determinar el impacto ambiental en los puntos de depredación de arena en el Cerro de Saraja ubicado PP.JJ Santa Rosa de Lima - Ica, 2023.
- b) Describir como se realiza el proceso de extracción de arena en el cerro Saraja ubicado en el PP.JJ Santa Rosa de Lima - Ica, 2023.
- c) Valorar mediante la matriz de Leopold los impactos ambientales generados por la depredación de arena del cerro Saraja ubicado en el PP.JJ Santa Rosa de Lima - Ica, 2023.

1.6.Hipótesis y variables de la investigación

a) Hipótesis general

Existe un moderado impacto ambiental generado por la depredación de arena en el Cerro Saraja – PP.JJ Santa Rosa de Lima - Ica, 2023.

b) Hipótesis específicas

- a) Existe un moderado impacto ambiental en los puntos de depredación de arena en el Cerro de Saraja ubicado PP.JJ Santa Rosa de Lima - Ica, 2023.
- b) El proceso de extracción de arena en el cerro Saraja ubicado en el PP.JJ Santa Rosa de Lima - Ica, 2023 genera un alto impacto ambiental.
- c) La matriz de Leopold permitirá identificar un alto impacto ambiental generado por la depredación de arena del cerro Saraja ubicado en el PP.JJ Santa Rosa de Lima - Ica, 2023.

1.7.Variables de la investigación

Variable Dependiente:

Impacto ambiental

Variable independiente:

Depredación de arena

1.7.1. Operacionalización de variables

Tabla 1

Matriz operacional

Definición conceptual	Dimensiones	Indicador
Impacto Ambiental	Medio biótico	Afectación de nichos de fauna Eliminación de cubierta vegetal
	Medio social	Plazas de trabajo Condiciones peligrosas de trabajo
	Aire	Impacto visual por residuos de arena Contaminación a partir de la emisión de partículas. Golpes de aire
Depredación de arena	Puntos de depredación	Ubicación de la zona Trazado de la zona
	Proceso de extracción	Desbroce Remoción Amontonamiento Transporte

Fuente: elaboración propia

1.8. Justificación e importancia

1.8.1. Justificación

La depredación de arena a través de la extracción de la misma se ha convertido en la actividad fundamental que conlleva a un crecimiento de la actividad constructiva en la nuestra ciudad de Ica, de tal manera que se puede incrementar la demanda de este material, pero el problema radica en que no existe preocupación de las autoridades por los efectos que pueda producir en el ambiente durante el procedimiento de explotar y transportar el recurso demandado.

1.8.2. Importancia

Mediante esta indagación se logró identificar y analizar las consecuencias del medio ambiente en los procesos extractivos de arena en el Cerro Saraja, donde se desarrolló las inspecciones en el lugar a fin de que se identifiquen los impactos y se elabora la matriz de Leopold que cuantifique y valoren los impactos ambientales en fases de extracción de material de arena.

II. ESTRATEGIA METODOLOGICA

2.1. ÁREA DE ESTUDIO

La investigación se desarrolló en el Pueblo Joven Santa Rosa de Lima, distrito y provincia de Ica.

Departamento: Ica

Provincia: Ica

Coordenadas: 14°3'3"S 75°44'15"W



Figura 1

Área de estudio de Cerro Saraja

Fuente: Municipio de Ica

2.2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

2.2.1. Tipo, nivel y diseño de investigación

2.2.1.1. Tipo de investigación

R. Hernández y C. Mendoza [15] Investigación aplicada, porque amplió el conocimiento teórico en el contexto donde se produce el problema identificado, en este caso se aplicó los conocimientos sobre impacto ambiental a fin de proceder a su evaluación en casos donde se produzca la depredación de arena.

2.2.1.2. Nivel de investigación

El trabajo de investigación fue de nivel correlacional causal porque se explicó el impacto ambiental en la depredación de arena.

2.2.1.3. Diseño de investigación

Fue un estudio con diseño no experimental y transversal, ya que estos se limitaron a describir y estimar el fenómeno observado en un único periodo de tiempo.

2.2.2. Población y muestra

2.2.2.1. Población

La población estuvo constituida por la zona donde se realiza la extracción de arena en el PP.JJ. Santa Rosa de Lima – Ica representado por 1142 habitantes.

2.2.2.2. Muestra

La determinación de la muestra se hizo teniendo en cuenta que los puntos de depredación de arena en el cerro Saraja y con un muestreo no probabilístico se ha decidido trabajar con una entrevista a cinco representantes del lugar para conocer las opiniones sobre la depredación del cerro.

2.3. PROCEDIMIENTO DE METODOLOGÍA GENERAL

2.3.1. Instrumento de recolección de datos

Se aplicó una encuesta para obtener datos vinculadas en la cantidad de población que se relaciona con el aspecto social y conocer sus opiniones del impacto que genera la depredación de arena, asimismo se aplicó la observación para buscar información de la misma.

El instrumento fue una ficha de registro control y un cuestionario que fueron validados por expertos en el tema.

2.3.2. Análisis e interpretación de datos

EL método analítico estadístico para la información recolectada se realizó a través de programa Excel 2013 y SPSS versión 26.0. También para procesar se ejecutó procesos estadísticos descriptiva e inferencial. En la estadística descriptiva se realizó las tablas de frecuencias absolutas y relativas. La información recolectada fue codificada y organizada a través una base informática de un sistema automático con Excel versión 2013.

III. RESULTADOS

Determinar el impacto ambiental en los puntos de depredación de arena en el Cerro de Saraja ubicado PP. JJ Santa Rosa de Lima - Ica, 2023.

Tabla 2

Puntos de depredación de arena en el cerro Saraja

Ubicación	Descripción	Coordenadas UTM	
		X	Y
		-	-
1	Zona Santa Rosa de Lima - Noreste	14.04238	71.03221
	Zona Santa Rosa de Lima -	-	-
2	Noroeste	14.03868	71.01978
	Zona Santa Rosa de Lima -	-	-
3	Noroeste	14.03883	71.01516
	Zona Santa Rosa de Lima -	-	-
4	Noroeste	14.03871	71.01232
		-	-
5	Zona Santa Rosa de Lima - Noreste	14.04091	73.01166
		-	-
6	Zona Santa Rosa de Lima - Sur Este	14.03684	72.00591
		-	-
7	Zona Santa Rosa de Lima - Noreste	14.03505	72.00234
		-	-
8	Zona Santa Rosa de Lima - Sur Este	14.03569	71.99785

Fuente: elaboración propia

Describir como se realiza el proceso de extracción de arena en el cerro Saraja ubicado en el PP. JJ Santa Rosa de Lima - Ica, 2023.

En el cerro de Saraja se viene depredando diversas zonas, entre las más críticas son las colindantes con el PP. JJ Santa Rosa de Lima, identificándose 8 puntos tal como se muestra en la figura 1. En este lugar de Saraja se extrae primordialmente arena fina (9,5mm) correspondiente a 3/8 de pulgada.

El proceso se lleva a cabo en varias etapas como la exploración, explotación, transporte y comercialización. Sin embargo, no se evidencia una etapa de rehabilitación para devolver el clímax a la zona depredada.



Figura 2

Proceso general de extracción y selección de área.

Fuente: elaboración propia

Según las opiniones de los representantes del lugar cuya identidad se mantiene en anonimato en concordancia con los principios éticos de respeto y autonomía.

Se presenta a continuación el resultado de las entrevistas por cada etapa del proceso de depredación:

La etapa de exploración permite que los depredadores de arena utilicen herramientas manuales como la pala para limpiar y abrir paso para proceder a la extracción de arena; sin embargo, esta depredación al no ser autorizada y teniendo como premisa que no hay mucha vegetación entonces, se percibe que no habrá impactos negativos.

La etapa de explotación:

En esta etapa se tiene en cuenta el artículo 4° de la Ley 28221-2004, en esta normativa se establece que las zonas de extracción se ubican siguiendo el eje central del cerro Saraja sin comprometer las riberas ni las obras hidráulicas que existen en ellas.

En esta etapa se explota la arena a cielo abierto, en esta etapa se identificaron 8 puntos de extracción correspondiente al sector del Pueblo Joven Santa Rosa de Lima. Asimismo, se evidencia que los vecinos del lugar colindantes con el cerro Saraja de manera inescrupulosa venden de manera ilegal la arena para su utilización en el proceso de construcción en la zona de todo el distrito de Ica. A diario se observa el ingreso de camiones para llevarse la arena y las autoridades municipales no logran controlar este problema que es considerado grave porque es una zona protegida por el estado.

También este proceso de explotación se produce constantemente por personas valiéndose de una pala para llenar bolsas de arena en sacos, quienes lo suben en motocargas pese a que está prohibido, sin embargo, la población hace caso omiso.

La etapa de procesamiento, transporte y comercialización, se llevan a cabo el retiro de la arena fina a través de zarandas que filtra el material antes de retirarlo, posteriormente es transportado y comercializado a las diversas obras de construcción en el distrito de Ica.

Para lograr cumplir todas las etapas es necesario contar con los equipos y herramientas usadas en la depredación del cerro Saraja.

Tabla 3

Equipos y herramientas para la depredación de la arena

Equipos y herramientas	Características
Cargador frontal	Se requiere para remover, acopiar y cargar la arena
Volquetes y/o motocargas	Es necesario para transportar la arena
Zarandas	Son filtros tipos mallas sostenidas con puntales de madera y que ayuda a clasificar la arena
Lampas	Son herramientas que se utilizan para el carguío de arena

Valorar mediante la matriz de Leopold los impactos ambientales generados por la depredación de arena del cerro Saraja ubicado en el PP. JJ Santa Rosa de Lima - Ica, 2023.

Mediante la matriz de Leopold considerando la acción de depredación por parte de los humanos sobre cada elemento ambiental. Seguidamente, se describe mediante dos elementos como son la magnitud y la importancia, se asignaron con valores del 1 al 10, siendo 10 de mayor magnitud y 1 lo contrario. Los valores cercanos a 5 son considerados como intermedios, sin embargo; la magnitud tiene valores de (+) o (-) ya sea impacto positivo o impacto negativo.

Por otro lado, la importancia se asocia con el nivel de alteración y para ello se le asignó la escala de 1 al 10 representado por la alteración muy importante y 1 de menos importancia.

Tabla 4

Matriz de Leopold de impacto ambiental

IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTES	ETAPAS Y ACCIONES EN LA DEPREDACIÓN DE ARENA		Etapa de exploración	Etapa de explotación			Procesamiento, transporte y comercialización			Impacto ambiental positivo	Impacto ambiental negativo	Total
		FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES		Movimiento de la arena	Vías de acceso	Extracción de arena	Selección de arena	Carga de arena	Transporte de arena			
ABIÓTICO	AIRE	Producción de material particulado		0	1	1	1	1	1	1	1	6	7
		Producción de ruido		0	1	0	1	1	1	1	1	2	5
	AGUA	Alteración de calidad de agua		0	1	1	1	0	0	0	4	3	7
	SUELO	Pérdida de arena por remoción		0	1	1	1	0	0	0	4	3	7
		Cambio de morfología del suelo		1	1	1	1	1	1	1	0	7	7
	BIÓTICO	FLORA	Alteración de cubierta vegetal		1	1	1	1	1	1	0	1	6
Alteración de ecosistemas			0	1	1	1	1	0	0	3	4	7	
Acumulación de especies vegetales			1	1	1	1	0	1	1	1	6	7	
FAUNA		Alteración de hábitat naturales de fauna		0	1	1	1	1	1	1	1	6	7
PAISAJE		Alteración visual del paisaje		1	1	1	1	1	1	1	0	7	7
SOCIAL	Riesgo ocupacional		0	0	0	1	1	1	0	4	3	7	

		Conflicto social	1	1	1	1	1	1	1	0	7	7
	ECONÒMICO	Generación de empleo	1	1	1	1	1	1	1	0	7	7
		Dinámica comercial	0	0	0	1	1	1	1	3	4	7
	CULTURAL	Espacios recreativos	1	1	1	1	0	1	0	2	5	7
IMPACTO AMBIENTAL POSITIVO			8	2	3	0	4	3	6	26		105
IMPACTO AMBIENTAL NEGATIVO			7	13	12	15	11	12	9	79		
TOTAL			15	15	15	15	15	15	15	105		53

Los resultados evidenciados en la matriz de Leopold muestran que existe un total de 105 impactos ambientales en el proceso de depredación del cerro Saraja, de los cuales 79 corresponde a impactos negativos frente a 26 que pertenecen al impacto positivo. Esto significa en términos porcentuales que hay 26,8% de impactos positivos frente a un 75,2 de impacto negativo. Esto hace una diferencia de 53 impactos en el proceso de depredación del cerro Saraja.

Identificándose que en la etapa de exploración se visualiza 8 factores positivos frente a 7 factores de impacto ambiental negativos.

En la etapa de explotación se evidencia que los movimientos de arena tuvieron 13 impactos negativos frente a 2 impactos positivos, mientras que el proceso que se realiza para acceder al lugar de extracción de arena generó 12 impactos negativos frente a 3 impactos positivos. Sin embargo, todos los impactos fueron negativos para el proceso de extracción de arena del cerro Saraja. En conclusión, la etapa de explotación tuvo 5 impactos positivos y 40 impactos negativos.

Finalmente, en la etapa de procesamiento, transporte y comercialización se han encontrado un total de 13 impactos positivos y 32 impactos negativos, los cuales se han disgregado en la fase de selección de arena existen 4 impactos positivos frente a 11 impactos negativos. En referencia a la carga de arena ha surgido 3 impactos positivos frente a 12 impactos negativos, el transporte de la arena ha generado 6 impactos negativos frente a 9 impactos positivos.

Tabla 5

Matriz de impacto de magnitud e importancia de ambiental

IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTES		ETAPAS Y ACCIONES EN LA DEPREDACIÓN DE ARENA	Etapa de exploración			Procesamiento y transporte			promedio de magnitud	Total	
				Etapa de exploración			Procesamiento y transporte					
				Movimiento de la arena	Vías de acceso a zona de extracción	Extracción de arena	Selección de arena	Carga de arena	Transporte de arena			
FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES											
ABIÓTICO	AIRE	Producción de material particulado	-1	-4	-3	-3	-2	-2	-4	-2.71		
			3	4	3	1	3	2	3	2.71		
	AIRE	Producción de ruido	-2	-3	-3	-4	-4	-4	-5	-3.57		
			2	-2	3	4	5	3	4	2.71	- 6.29	
	AGUA	Alteración de calidad de agua	-1	-1	-3	-1	-1	-1	-1	-1.29		
			1	1	2	1	1	1	1	1.14	-2.43	
	SUELO	Pérdida de arena por remoción		-1	-4	-5	-2	-1	-1	-5	-2.71	
				2	4	5	1	1	1	4	2.57	5.29
		Cambio de morfología del suelo		-2	-5	-5	-3	-1	-1	-5	-3.14	
				3	4	6	4	1	1	4	3.29	-6.43
BIÓTICO	FLORA	Alteración de cubierta vegetal		-1	-3	-4	-1	-1	-2	-2	-2.00	
				1	4	3	1	1	2	3	2.14	-4.14
	FLORA	Alteración de ecosistemas		-1	-2	-4	-4	-1	-1	-2	-2.14	
				1	3	4	3	1	1	2	2.14	4.29
	FLORA	Acumulación de especies vegetales		-1	-3	-3	-3	-1	-2	-3	-2.29	
				1	2	2	3	2	3	3	2.29	
	FAUNA	Alteración de hábitat naturales de fauna		-1	-3	-2	-2	-1	-1	-2	-1.71	
				2	4	5	3	2	2	4	3.14	4.86
PAISAJE	Alteración visual del paisaje		-1	-2	-3	-4	-1	-1	-1	-1.86		
			2	2	4	5	1	1	1	2.29	-4.14	
SOCIAL		Riesgo ocupacional	-1	-3	-2	-1	-2	-2	-2	-1.86		

		1	2	2	1	3	1	3	1.86	-3.71	
		-2	-7	-6	-7	-3	-3	-2	-4.29		
	Conflicto social	2	7	7	6	3	3	2	4.29		
ECONÒMICO	Generación de empleo	2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-0.71		
		2	2	2	1	2	3	2	2.00	2.71	
	Dinámica comercial	-1	2	-1	-1	-1	-1	-1	-0.57		
		1	1	1	1	2	2	2	1.43	-0.43	
CULTURAL	Espacios recreativos	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1.00		
		1	2	2	1	2	1	1	1.43	2.43	
PROMEDIO DE MAGNITUD		-1	-	-3.1	-2.5	-1.5	-1.6	2.5	-14.87	-	
PROMEDIO DE IMPORTANCIA		1.7	2.8	3.53	2.6	2.1	2.0	2.8	17.60	14.87	
TOTAL, PROMEDIO DE MAGNITUD			-8.33			-5.5					
TOTAL, PROMEDIO DE IMPORTANCIA			8.93			6.9					

Fuente: elaboración propia

La tabla muestra que en la etapa de exploración existe valores mínimos de negatividad correspondiente al impacto que genera la depredación de arena para el medio ambiente con -1 de magnitud y 1.7 de importancia.

En la etapa de explotación se evidencia un total de promedio de magnitud de -8.33 y con un promedio de importancia de 8.93, es decir tuvo valores máximos.

En la etapa de procesamiento, transporte y comercialización alcanzó valor intermedio de -5.5 en promedio de magnitud frente a 6.9 promedio de importancia elevada.

Con respecto a los componentes, se evidencia que **el suelo** alcanzó valor elevado de negatividad de impacto ambiental de -6.43 de magnitud y 5.29 de valor de importancia.

El aire alcanzó valor elevado de magnitud con -6.29 en negatividad ambiental.

La flora tuvo un valor elevado en su magnitud de - 4.14 de negatividad ambiental que se visualizó en la alteración de la cubierta vegetal, producto de la depredación del cerro al momento de acceder y extraer la arena se va eliminando vegetación de la zona. Y un valor de importancia de 4.29.

La fauna tuvo un nivel elevado de importancia de 4.86, debido a las pocas especies que habitan en el lugar y por lo tanto no se encontró valores de magnitud negativa.

Entonces, **el paisaje** fue alterado visualmente con un valor elevado de magnitud de -4.14.

En lo que corresponde al **componente social** no hubo conflictos sociales de negatividad ambiental, pero si hubo moderado riesgo ocupacional con una negatividad ambiental de -3.71, este valor es por las labores propias de la extracción de arena, en cuanto a la carga de peso y la postura de las personas que realizan la depredación.

Por otro lado, el **componente económico** tuvo valor moderado de importancia con 2.71 que corresponde a la generación de empleo mientras que la negatividad ambiental fue baja en la dinámica comercial con -0.43.

Finalmente, en el **componente cultural** se observa un valor de importancia de 2.43 reflejado en los espacios recreativos que representa la asistencia al cerro de Saraja.

IV. DISCUSIÓN

El cerro Saraja está ubicado en el Pueblo Joven Santa Rosa de Lima y sus coordenadas entre $14^{\circ}3'3''S$ y $75^{\circ}44'15''W$, las cuales para este estudio. En el cerro de Saraja se viene depredando diversas zonas, entre las más críticas son las colindantes con el PP. JJ Santa Rosa de Lima, identificándose 8 puntos tal como se muestra en la figura 1. En este lugar de Saraja se extrae primordialmente arena fina (9,5mm) correspondiente a 3/8 de pulgada. El proceso se lleva a cabo en varias etapas como la exploración, explotación, transporte y comercialización. Sin embargo, no se evidencia una etapa de rehabilitación para devolver el clímax a la zona depredada. Todas estas etapas están destinadas a la comercialización para obras de construcción tal como lo señala Soriano y que las empresas no cumplen con las normas de las actividades extractivas de arena.

Según las opiniones de los representantes del lugar señalan que en la etapa de exploración hacen uso de las herramientas manuales como la pala para limpiar y abrir paso para proceder a la extracción de arena. Por otro lado, en la etapa de explotación se extrae arena a cielo abierto, en esta etapa se identificaron 8 puntos de extracción correspondiente al sector del Pueblo Joven Santa Rosa de Lima. Asimismo, se evidencia que los vecinos del lugar colindantes con el cerro Saraja de manera inescrupulosa venden de manera ilegal la arena para su utilización en el proceso de construcción en la zona de todo el distrito de Ica. a diario se observa el ingreso de camiones para llevarse la arena y las autoridades municipales no logran controlar este problema que es considerado grave porque es una zona protegida por el estado.

Sumado a ello, este proceso de explotación se produce constantemente por personas valiéndose de una pala para llenar bolsas de arena en sacos, quienes lo suben en motocargas pese a que está prohibido, sin embargo, la población hace caso omiso. La etapa de procesamiento, transporte y comercialización, llevan a cabo el retiro de la arena fina a través de zarandas que filtra el material antes de retirarlo, posteriormente es transportado y comercializado.

Todas estas acciones son mas frecuentes en los lugares de cerros a diferencia de los ríos, debido a que la extracción de arena de cerro genera un costo de extracción menor a la de los ríos, tal como lo señala Copaja y Flórez [6].

Mediante la matriz de Leopold muestran que existe un total de 105 impactos ambientales en el proceso de depredación del cerro Saraja, de los cuales 79 corresponde a impactos negativos frente a 26 que pertenecen al impacto positivo. Esto significa en términos porcentuales que hay 26,8% de impactos positivos frente a un 75,2 de impacto negativo. Esto hace una diferencia de 53 impactos en el proceso de depredación del cerro Saraja. Entonces el impacto generado en su gran porcentaje es negativo lo que confirma lo señalado por Morales y Ramírez [4] quienes señalaron que la extracción de arena es una actividad no sustentable porque atenta contra los recursos bióticos y abióticos del ecosistema.

Identificándose que en la etapa de exploración se visualiza 8 factores positivos frente a 7 factores de impacto ambiental negativos. En la etapa de explotación se evidencia que los movimientos de arena tuvieron 13 impactos negativos frente a 2 impactos positivos, mientras que el proceso que se realiza para acceder al lugar de extracción de arena generó 12 impactos negativos frente a 3 impactos positivos. Sin embargo, todos los impactos fueron negativos para el proceso de extracción de arena del cerro Saraja. En conclusión, la etapa de explotación tuvo 5 impactos positivos y 40 impactos negativos.

Finalmente, en la etapa de procesamiento, transporte y comercialización se han encontrado un total de 13 impactos positivos y 32 impactos negativos, los cuales se han disgregado en la fase de selección de arena existen 4 impactos positivos frente a 11 impactos negativos. En referencia a la carga de arena ha surgido 3 impactos positivos frente a 12 impactos negativos, el transporte de la arena ha generado 6 impactos negativos frente a 9 impactos positivos. Este resultado se justifica en lo sostenido por Uribe quien demostró que dentro de los impactos positivos se encuentra el de la generación de empleos debido a la comercialización de la arena, esto se explica desde una perspectiva económica, sin embargo, desde una perspectiva ambiental es negativo.

Por otro lado, los valores de importancia y magnitud del impacto ambiental en la etapa de exploración existen valores mínimos de negatividad correspondiente al impacto que genera la depredación de arena para el medio ambiente con -1 de magnitud y 1.7 de importancia. En la etapa de explotación se evidencia un total de promedio de magnitud de -8.33 y con un promedio de importancia de 8.93, es decir tuvo valores máximos. En la etapa de procesamiento, transporte y comercialización alcanzó valor intermedio de -5.5

en promedio de magnitud frente a 6.9 promedio de importancia elevada.

Con respecto a los componentes, se evidencia que el suelo alcanzó valor elevado de negatividad de impacto ambiental de -6.43 de magnitud y 5.29 de valor de importancia. El aire alcanzó valor elevado de magnitud con -6.29 en negatividad ambiental. La flora tuvo un valor elevado en su magnitud de - 4.14 de negatividad ambiental que se visualizó en la alteración de la cubierta vegetal, producto de la depredación del cerro al momento de acceder y extraer la arena se va eliminando vegetación de la zona. Y un valor de importancia de 4.29.

La fauna tuvo un nivel elevado de importancia de 4.86, debido a las pocas especies que habitan en el lugar y por lo tanto no se encontró valores de magnitud negativa. Entonces, el paisaje fue alterado visualmente con un valor elevado de magnitud de -4.14. En lo que corresponde al componente social no hubo conflictos sociales de negatividad ambiental, pero si hubo moderado riesgo ocupacional con una negatividad ambiental de -3.71, este valor es por las labores propias de la extracción de arena, en cuanto a la carga de peso y la postura de las personas que realizan la depredación. Este hallazgo afirma lo sostenido por Vilca [7], quien demostró que las extracciones de arena no cumplen con la normativa de extracción de arena, situación que altera el paisaje de los cerros, así como la deformación del lugar.

Por otro lado, el componente económico tuvo valor moderado de importancia con 2.71 que corresponde a la generación de empleo mientras que la negatividad ambiental fue baja en la dinámica comercial con -0.43. Finalmente, en el componente cultural se observa un valor de importancia de 2.43 reflejado en los espacios recreativos que representa la asistencia al cerro de Saraja. Coincidiendo con Avalos y Espejo [8] quienes sostienen que el material de arena de cerro es más económico en la industria de la construcción.

V. CONCLUSIONES

1. Se determinaron que existen 8 puntos que generan impacto ambiental en el proceso de depredación de arena en el Cerro de Saraja ubicado PP. JJ Santa Rosa de Lima - Ica, 2023. Las coordenadas de estos puntos se encuentran entre la coordenada X -14.03505 y la coordenada Y 73.01166.
2. Se logró describir que el proceso de depredación se lleva a cabo en varias etapas y se inicia con la etapa de exploración que usan herramientas manuales para extraer la arena del cerro Saraja. La etapa de explotación se realiza a cielo abierto mediante el uso de palas para llenar de arena en sacos para su traslado en motocargas. La etapa de transporte que viene a ser el retiro de la arena previamente es filtrada por zarandas para su comercialización en las obras de construcción del cercado de Ica.
3. Los resultados de la matriz de Leopold los impactos ambientales generados por la depredación de arena del cerro Saraja muestran que existen 105 impactos ambientales, entre ellos 79 (75.2%) son negativos y 26 positivos (26.8%). Según las diversas etapas del proceso de extracción de arena se evidencia que las etapas de exploración la única etapa que tiene mayor impacto positivo a diferencia de las etapas de explotación, transporte y comercialización donde hay predominio de los impactos negativos.
4. Finalmente, se ha logrado identificar que en la etapa de exploración existen valores mínimos de magnitud para la negatividad ambiental en concordancia con su importancia. En la etapa de explotación se hallaron valores elevados (8.93) en el promedio de importancia y valores elevados (-8.33) de magnitud en la negatividad ambiental. Mientras que en la etapa de transporte y comercialización se evidencia valores intermedios (-5.5) de magnitud en la negatividad ambiental frente a valores elevados (6.9) de importancia.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a las autoridades municipales enviar personal de serenazgo para resguardar las zonas protegidas por el estado y donde se sancione en cumplimiento de la ley a los depredadores de arena que deforman el paisaje de las dunas de Saraja.
2. Se sugiere a las autoridades y/o representantes del lugar para que tengan identificados y den parte a las autoridades policiales de las personas que infringen con la conservación de la arena del cerro Saraja y más aun con su depredación.
3. Se recomienda a las autoridades ambientales iniciar campañas de sensibilización a los pobladores del lugar a fin de que sean sensibilizados sobre los perjuicio e impactos negativos de la depredación del Cerro Saraja.
4. Se sugiere a los pobladores del AA. HH Santa Rosa de Lima que se mantengan en actitud de alerta frente a los malos vecinos que permiten el acceso para la comercialización de la arena.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] ONU. (2019a, mayo 7). La explotación insostenible de arena destruye ríos y mares. Noticias ONU. <https://news.un.org/es/story/2019/05/1455611>
- [2] Y. González, Y. Relatorio de impacto ambiental extracción de arena de rio ley 294/93 de evaluación de impacto ambiental y su Decreto N° 453/13. 2019. http://www.mades.gov.py/wp-content/uploads/2018/07/R2143.2016_EXTRACCION-DE-ARENA-DE-RIO_14173.16_OPTACIANO-CLAUDIO-GOMEZ-VERLANGIE_RI.pdf
- [3] C. Soriano. Programa de sustentabilidad y sostenibilidad del recurso arena del Río Jubones en el sector de La Iberia. 2019. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/13602>
- [4] H. Morales y C. Ramírez. Valoración ambiental de la extracción de arena en Santo Domingo. (Tesis de ingeniería) Universidad Autónoma de Chiapas. 2018. <https://www.cecodes.net/files/VALORACION%20AMBIENTAL%20DE%20EXTRACCION%20ARENA%20R%20SANTO%20DOMINGO.pdf>
- [5] P. Uribe. Explotación y venta de áridos en la comuna de puerto Montt. 2019 (Tesis de ingeniería) Universidad Austral de Chile. <https://docplayer.es/16293463-Universidad-austral-de-chile.html>
- [6] M. Copaja y L.A. Florez. Análisis comparativo de costos de explotación de canteras de río y cerro para base granular de la carretera Jayujayu – Calacota, llave, 2021. (Tesis de Ingeniería) Universidad Continental. https://www/IV_FIN_105_TE_Copaja_Florez_2021.pdf
- [7] Vilca S. (2019) producción de arena y sus efectos ambientales al suelo y agua en la jurisdicción de sacra familia del distrito de Simón Bolívar de Rancas-2018. <https://www.zotero.org/google-docs/?NoMFmA>

- [8] R. Avalos. & L. Espejo. Influencia De La Combinación De Los Agregados De Cerro Y Rio En La Capacidad De Soporte De Un Afirmado. 2019, Trujillo-Perú. (Tesis de Ingeniería). <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/50733>
- [9] Organización de las Naciones Unidas. Programa para el medio ambiente, Consenso científico sobre extracción de arena, un recurso no renovable. 2021. <https://www.greenfacts.org/es/extraccion-arena/extraccion-arena-greenfacts.pdf>
- [10] Chango Ch. (2017) La contaminación ambiental y sus efectos. <https://www.zotero.org/google-docs/?NoMFmA>
- [11] Martínez, A., & Torres, V. Matriz de Leopold Impactos Ambientales. 2020. Andrea Torres
- [12] E. Bermúdez. Impacto ambiental por la extracción de arena en el sector San Jacinto. 2018. [Repositorio Digital UNESUM: IMPACTO AMBIENTAL POR LA EXTRACCIÓN DE ARENA EN EL SECTOR SAN JACINTO DE LA PARROQUIA CHARAPOTO DEL CANTÓN SUCRE](#)
- [13] ONU. (2019). La explotación insostenible de arena destruye ríos y mares. Noticias ONU. <https://news.un.org/es/story/2019/05/1455611>
- [14] S. Verd. Trenta anys de turisme a la premsa mallorquina: crònica d'una història repetida. Estudis Baleàrics 37-38. Conselleria de Cultura, Educació i Esports. Govern Balear, 2000. pp 219-240
- [15] R. Hernández y C. Mendoza. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, 2018. Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw Hill Education, Año de edición: 2018, ISBN: 978-1-4562-6096-5, 714 p.

ANEXOS

VII. ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES Y DIMENSIONES	METODOLOGÍA
<p>PROBLEMA GENERAL ¿Cuál es el impacto ambiental generado por la depredación de arena en el Cerro Saraja – PP.JJ Santa Rosa de Lima - Ica, 2023?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL Explicar el impacto ambiental generado por la depredación de arena en el Cerro Saraja – PP.JJ Santa Rosa de Lima - Ica, 2023.</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL Existe un moderado impacto ambiental generado por la depredación de arena en el Cerro Saraja – PP.JJ Santa Rosa de Lima - Ica, 2023.</p>	<p>VARIABLE: Variable 1: Impacto ambiental Variable 2: Depredación de arena DIMENSIONES:</p>	<p>Tipo de investigación: aplicada Diseño no experimental – transversal Enfoque: Cuantitativo</p>
<p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS ¿Cuál es el impacto ambiental en los puntos de depredación de arena en el Cerro de Saraja ubicado PP.JJ Santa Rosa de Lima - Ica, 2023? ¿Cómo se realiza el proceso de extracción de arena en el cerro Saraja ubicado en el PP.JJ Santa Rosa de Lima - Ica, 2023?</p>	<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS Determinar el impacto ambiental en los puntos de depredación de arena en el Cerro de Saraja ubicado PP.JJ Santa Rosa de Lima - Ica, 2023. Describir como se realiza el proceso de extracción de arena en el cerro Saraja ubicado en el PP.JJ Santa Rosa de Lima - Ica, 2023. Valorar mediante la matriz de Leopold los impactos ambientales generados por la depredación de arena del cerro Saraja ubicado en el PP.JJ Santa Rosa de Lima - Ica, 2023.</p>	<p>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS Existe un moderado impacto ambiental en los puntos de depredación de arena en el Cerro de Saraja ubicado PP.JJ Santa Rosa de Lima - Ica, 2023. El proceso de extracción de arena en el cerro Saraja ubicado en el PP.JJ Santa Rosa de Lima - Ica, 2023 genera un alto impacto ambiental. La matriz de Leopold permitirá identificar un alto impacto ambiental generado por la depredación de arena del cerro Saraja ubicado en el PP.JJ Santa Rosa de Lima - Ica, 2023.</p>	<p>Medio biótico Medio social Aire Puntos de depredación Proceso de extracción</p>	<p>Nivel Correlacional - causal Muestra: 5 representantes Técnica: Encuesta Análisis documental Observación Entrevista</p>

ANEXO 02: INSTRUMENTOS

MATRIZ DE LEOPOLD

IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTES		ETAPAS Y ACCIONES EN LA DEPREDACIÓN DE ARENA	Etapa de explotación			Procesamiento y			promedio de magnitud e importancia	Total	
	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES		Movimiento de la arena	Vías de acceso a zonas de extracción	Extracción de arena	Selección de arena	Carga de arena	Transporte de arena			
ABIÓTICO	AIRE	Producción de material particulado										
		Producción de ruido										
	AGUA	Alteración de calidad de agua										
	SUELO	Pérdida de arena por remoción										
		Cambio de morfología del suelo										
	BIÓTICO	FLORA	Alteración de cubierta vegetal									
			Alteración de ecosistemas									
		FAUNA	Alteración de hábitats naturales de fauna									
		PAISAJE	Alteración visual del paisaje									
	SOCIAL	Riesgo ocupacional										
Conflicto social												
ECONÓMICO	Generación de empleo											
	Dinámica comercial											
CULTURAL	Espacios recreativos											

MATRIZ DE MAGNITUD E IMPORTANCIA

IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTES	ETAPAS Y ACCIONES EN LA DEPREDACIÓN DE ARENA	Etapas de explotación	Etapas de explotación			Procesamiento y			promedio de magnitud e importancia	Total	
				Movimiento de la arena	Vías de acceso a zona de extracción	Extracción de arena	Selección de arena	Carga de arena	Transporte de arena			
	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES										
ABIÓTICO	AIRE	Producción de material particulado										
		Producción de ruido										
	AGUA	Alteración de calidad de agua										
		Pérdida de arena por remoción										
	SUELO	Cambio de morfología del suelo										
	BIÓTICO	FLORA	Alteración de cubierta vegetal									
			Alteración de ecosistemas									
			Acumulación de especies vegetales									
		FAUNA	Alteración de hábitos naturales de fauna									
PAISAJE		Alteración visual del paisaje										
SOCIAL	Riesgo ocupacional											
	Conflicto social											
ECONÓMICO	Generación de empleo											
	Dinámica comercial											
CULTURAL	Espacios recreativos											
PROMEDIO DE MAGNITUD												
PROMEDIO DE IMPORTANCIA												

ENTREVISTA A REPRESENTANTES DEL LUGAR

1. ¿Cuáles son los lugares más frecuentes de extracción de arena?

2. ¿Existe control de las autoridades para la extracción de arena?

3. ¿Cómo se realiza el proceso de extracción de arena en el cerro Saraja ubicado en el PP.JJ Santa Rosa de Lima - Ica, 2023?

¿La extracción de arena del cerro genera molestias para usted y su familia?

ANEXO 03
IMÁGENES TOMADAS POR EL INVESTIGADOR



Imagen 1
Fuente: Investigador



Imagen 2
Fuente: Investigador



Imagen 3
Fuente: Investigador



Imagen 4
Fuente: Investigador