



**UNAP**



**FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN GESTIÓN  
AMBIENTAL**

**TESIS**

**“EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL CON ENFOQUE DE  
CICLO DE VIDA DE LAS UNIDADES MENORES DE  
HIDROCARBUROS DEL DEPARTAMENTO DE  
LORETO”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERA EN GESTIÓN AMBIENTAL**

**PRESENTADO POR:  
NANCY MAGALY CHAVEZ MARIN**

**ASESOR:  
Ing. JORGE AQUILES VARGAS FASABI, Mgr.**

**IQUITOS, PERÚ**

**2024**



**UNAP**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN  
GESTIÓN AMBIENTAL**



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS No. 086-CGYT-FA-UNAP-2024.**

En Iquitos, a los 14 días del mes de octubre del 2024, a horas 07:00pm, se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: "EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL CON ENFOQUE DE CICLO DE VIDA DE LAS UNIDADES MENORES DE HIDROCARBUROS DEL DEPARTAMENTO DE LORETO", aprobado con Resolución Decanal N°087-CGYT-FA-UNAP-2021, presentado por la Bachiller: **NANCY MAGALY CHAVEZ MARIN**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO (A) EN GESTIÓN AMBIENTAL**, que otorga la Universidad de acuerdo a la Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal No.056-CGYT-FA-UNAP-2024, está integrado por:

- |   |            |
|---|------------|
| Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.    | Presidente |
| Ing. GIORLY GEOVANNI MACHUCA ESPINAR, M.Sc. | Miembro    |
| Ing. HITLER FRANCOIS VASQUEZ AREVALO, M.Sc. | Miembro    |

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas:

*A satisfacción*

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La sustentación pública y la Tesis han sido: *Aprobado* con la calificación *Muy Buena*

Estando la Bachiller *Apto* para obtener el Título Profesional de *Ingeniera en Gestión Ambiental*

Siendo las *8:30 pm*, se dio por terminado el acto **ACADÉMICO**.

*[Signature]*  
Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.  
Presidente

*[Signature]*  
Ing. GIORLY GEOVANNI MACHUCA ESPINAR, M.Sc.  
Miembro

*[Signature]*  
Ing. HITLER FRANCOIS VASQUEZ AREVALO, M.Sc.  
Miembro

*[Signature]*  
Ing. JORGE AQUÍLES VARGAS FASABI, M.Sc.  
Asesor

**JURADO Y ASESOR**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

Tesis aprobada en sustentación pública el 14 de octubre del 2024, por el jurado Ad-Hoc nombrado por el Comité de Grados y Títulos de la Facultad de Agronomía, para optar el título profesional de:

**INGENIERA EN GESTIÓN AMBIENTAL**



**Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.**  
Presidente



**Ing. GIORLY GEOVANNI MACHUCA ESPINAR, M.Sc.**  
Miembro



**Ing. HITLER FRANCOIS VASQUEZ AREVALO, M.Sc.**  
Miembro



**Ing. JORGE AQUILES VARGAS FASABI, M.Sc.**  
Asesor



**Ing. FIDEL ASPAÑO VARELA, Dr.**  
Decano



## RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

**FA\_TESIS\_CHAVEZ MARIN.pdf**

AUTOR

**NANCY MAGALY CHAVEZ MARIN**

RECuento DE PALABRAS

**6177 Words**

RECuento DE CARACTERES

**33192 Characters**

RECuento DE PÁGINAS

**30 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**346.8KB**

FECHA DE ENTREGA

**Jul 8, 2024 9:46 PM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Jul 8, 2024 9:47 PM GMT-5**

### ● 18% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 16% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 10% Base de datos de trabajos entregados
- 8% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

### ● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

Resumen

## DEDICATORIA

Esta tesis lo dedico a mi madre **Yudy Doris**, por ser el ejemplo de una mujer guerrera, luchadora y enseñarme que se puede llegar al éxito con el esfuerzo y fuerza de voluntad que tenga uno mismo.

Al amor de mi vida; mi **Gran Thiago**, quien con sus ocurrencias me enseña que debemos ser valientes y que podemos mejorar día a día.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios, por consagrarme la vida, guiarme a lo largo de mi existencia y estar siempre presente en los momentos más felices a la vez en los más difíciles.

A mi madre Yudy Doris, por su apoyo incondicional, consejos, amor y por estar siempre alimentándome a cumplir con mis metas.

A mi amado hijo Thiago Said, por ser la motivación principal para luchar por mis sueños.

Al Ing. Joan Sánchez Matos, por el apoyo en el desarrollo de esta tesis.

A mi asesor de tesis Ing. Jorge Aquiles Vargas Fasabi, por compartirme sus conocimientos a lo largo de mi carrera universitaria y por haberme guiado en la elaboración de este trabajo de titulación.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
PORTADA .....	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN .....	ii
JURADOS Y ASESOR.....	iii
RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD .....	iv
DEDICATORIA .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT .....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO .....	4
1.1. Antecedentes.....	4
1.2. Marco teórico.....	6
1.2.1. Evaluación de Impacto Ambiental y Estudio de Impacto Ambiental en Unidades Menores de Hidrocarburos .....	6
1.1.2. Análisis de Ciclo de Vida .....	8
1.3. Definición de términos básicos.....	9
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES .....	11
2.1. Formulación de la hipótesis .....	11
2.2. Variables y definiciones operacionales .....	11
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA .....	12
3.1. Tipo y diseño de la investigación .....	12
3.2. Diseño muestral.....	12
3.3. Procedimiento de recolección de datos.....	13
3.4. Procesamiento y análisis de datos.....	13
3.5. Aspectos éticos.....	14
CAPÍTULO IV: RESULTADOS .....	15
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	27
CAPÍTULO VI: CONCLUSIÓN.....	29
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIÓN.....	31
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN.....	32
ANEXOS .....	34

1. Matriz de consistencia .....	35
2. Operacionalización de variables .....	36
3. Instrumento de recolección de datos .....	37
4. Mapa de todas las unidades fiscalizables. ....	38



## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Tipos de unidades menores de hidrocarburos.....	15
Tabla 2. Tanques de Almacenamiento de combustible.....	16
Tabla 3. Componentes Ambientales.....	17
Tabla 4. Impactos ambientales.....	18
Tabla 5. Monitoreo ambiental.....	19
Tabla 6. Periodo de muestreo.....	20
Tabla 7. Plan de abandono.....	21
Tabla 8. Consumo de agua.....	22
Tabla 9. Consumo de energía.....	23
Tabla 10. Generación de residuos sólidos no peligrosos.....	24
Tabla 11. Generación de residuos sólidos peligrosos.....	25
Tabla 12. Resultados de medias de entra y salida.....	26

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Tipos de Unidades Menores de Hidrocarburos. ....	15
Figura 2. Tanques de Almacenamiento de combustible. ....	16
Figura 3. Componentes ambientales. ....	17
Figura 4. Impactos ambientales. ....	18
Figura 5. Monitoreo Ambiental. ....	19
Figura 6. Periodo de muestreo. ....	20
Figura 7. Plan de Abandono. ....	21
Figura 8. Consumo de agua. ....	22
Figura 9. Consumo de Energía. ....	23
Figura 10. Generación de residuos sólidos no peligrosos. ....	24
Figura 11. Generación de residuos sólidos peligrosos. ....	25

## RESUMEN

Las actividades económicas deben mantener un equilibrio en sus procesos o servicios para verificar el ingreso y salida del sistema. Por ello, proponemos evaluar los impactos ambientales de las unidades menores de hidrocarburos en el departamento de Loreto, adoptando un enfoque de ciclo de vida integral.

La metodología empleada fue un enfoque observacional analítico, de tipo retrospectivo y diseño transversal, considerando como población de estudio a todas las unidades menores de hidrocarburos del departamento de Loreto.

Los resultados muestran que el 69% de estas unidades son establecimientos terrestres, con la mayor parte del almacenamiento en gasolina de 84 octanos.

Los componentes más vulnerables son la flora y fauna, mientras que la actividad impacta principalmente la calidad del aire, lo que justifica la estimación de la calidad del aire y del ruido de forma trimestral. Además, el abandono temporal y parcial de estas unidades es prioritario. Se concluye que el consumo máximo de agua es de 30 m<sup>3</sup> y de energía es de 1325 kWh. La generación de residuos no peligrosos es de 0.0018 toneladas y de residuos peligrosos es de 0.0013 toneladas.

**Palabras clave:** Estación de servicio, proceso, unidad fiscalizable

## ABSTRACT

Economic activities must maintain a balance in their processes or services to verify the system's inflow and outflow. Therefore, we propose evaluating the environmental impacts of minor hydrocarbon units in the Loreto department, adopting a comprehensive life cycle approach. The methodology employed was an analytical observational approach, retrospective in nature and cross-sectional in design, considering all minor hydrocarbon units in the Loreto department as the study population. The results show that 69% of these units are land-based establishments, with most of the storage being 84-octane gasoline. The most vulnerable components are the flora and fauna, while the activity primarily impacts air quality, justifying the estimation of air quality and noise on a quarterly basis. Additionally, the temporary and partial abandonment of these units is a priority. It is concluded that the maximum water consumption is 30 m<sup>3</sup> and energy consumption is 1325 kWh. The generation of non-hazardous waste is 0.0018 tons and hazardous waste is 0.0013 tons.

**Keywords:** Service station, process, auditable unit

## INTRODUCCIÓN

La extracción y procesamiento de hidrocarburos es una actividad con potenciales impactos significativos en el ambiente. En el departamento de Loreto, las Unidades Menores de Hidrocarburos (en adelante, **UMH**) juegan un rol clave en estas operaciones y son generadoras de diversos aspectos ambientales que requieren una gestión adecuada. La legislación ambiental peruana exige la realización de Estudios de Impacto Ambiental (en adelante, **EIA**), específicamente Declaraciones de Impacto Ambiental (en adelante, **DIAs**), para identificar y manejar los impactos derivados de las UMH. Sin embargo, estos instrumentos presentan algunas limitaciones.

En primer lugar, si bien existen cláusulas de referencia para la preparación de las DIA, los métodos de evaluación de impacto ambiental son seleccionados libremente por las empresas consultoras. Esto genera disparidades entre los estudios, influenciadas por factores como el tipo de UMH (flotante o terrestre) y las características locales donde operan. Además, la identificación y evaluación de impactos está sujeta a criterios subjetivos de los evaluadores, lo que puede introducir sesgos.

Por otro lado, los enfoques tradicionales de evaluación de impacto ambiental suelen centrarse en etapas específicas del proceso, sin considerar una visión holística del ciclo de vida completo de las operaciones hidrocarburíferas. Este enfoque parcial puede omitir impactos relevantes en otras fases del ciclo.

En este contexto, se hace necesario estandarizar y mejorar los procesos de evaluación de impacto ambiental de las UMH en Loreto. Esto implica realizar un análisis comparativo de los estudios ambientales existentes, identificar sus fortalezas y debilidades, e incorporar enfoques cuantitativos y de ciclo de vida. Esta investigación busca abordar esta necesidad, con el fin de fortalecer la gestión ambiental y la sostenibilidad de las operaciones hidrocarburíferas en la región.

La integración del Análisis de Ciclo de Vida (en adelante, **ACV**) en la Estimación de Impacto Ambiental ha surgido como un enfoque trascendental para optimizar el proceso de evaluación de proyectos en diversos sectores industriales. Este enfoque ha sido objeto de estudio por varios investigadores.

Rybczewska-Błażejowska y Palekhov (1) examinaron la aplicación del ACV en una planta de producción de muebles, destacando su potencial para una evaluación más exhaustiva de los impactos ambientales y la asociación directa de las acciones humanas con sus consecuencias medioambientales.

Por su parte, Židonienė y Kruopienė [2] exploraron la integración del ACV en la EIA para proyectos industriales, resaltando su papel en la ampliación de la evaluación ambiental y en la facilitación de decisiones más informadas durante la programación del proyecto. Bidstrup [3] analizó informes de impacto ambiental en Dinamarca para evaluar la aplicación del pensamiento de ciclo de vida y el ACV, concluyendo que el ACV permite una evaluación más rigurosa y cuantitativa de los impactos ambientales en comparación con enfoques tradicionales.

Larrey-Lassalle et al. [4] demostraron cómo la integración del ACV en la EIA puede mejorar significativamente la identificación de impactos clave, la evaluación de alternativas y la implementación de medidas de mitigación más efectivas.

Además, existe una notable escasez de estudios de impacto ambiental a nivel de investigación en Unidades Menores de Hidrocarburos (UMH) en Perú. Trabajos como los de Chuquihuaccha [5], Azerrad [6] y Cava [7] han abordado esta necesidad, ofreciendo evaluaciones detalladas de los impactos ambientales asociados con estas unidades y proponiendo medidas de mitigación adecuadas.

Ante este contexto, surja la siguiente interrogante: ¿En qué medida las UMH del departamento de Loreto generan impactos ambientales globales y locales a lo largo

de todo su ciclo de vida? En el contexto específico de Perú, la investigación sobre la integración del ACV en la EIA, especialmente en el subsector de hidrocarburos, es escasa. En este sentido, la presente investigación propone llenar este vacío al evaluar los impactos ambientales de las UMH del departamento de Loreto, adoptando un enfoque de ciclo de vida integral.

Esta aproximación permitió identificar y cuantificar los impactos ambientales en la etapa de operación (distribución y/o venta de combustibles líquidos) de las UMH, a través del ACV.

Así, se obtendrá una visión holística y rigurosa de los impactos globales y locales, superando las limitaciones de los enfoques tradicionales que suelen centrarse en fases específicas.

Se utilizó una metodología observacional de tipo retrospectivo y transversal, en la cual el investigador no interviene durante las mediciones. Esta metodología se seleccionó porque las mediciones se llevaron a cabo en un solo momento, lo que corresponde a un nivel de investigación descriptivo.

Finalmente, el capítulo I, está comprendido del marco teórico; capítulo II, hipótesis y variables; capítulo III, la metodología; capítulos IV, los resultados; capítulo V, discusión de los resultados; capítulo VI, las conclusiones; capítulo VII, las recomendaciones y capítulo VIII, las fuentes de información.

## CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes

La integración del ACV en el EIA se ha llevado a cabo con el fin de identificar puntos a mejorar en el proceso de evaluación de impacto ambiental. Rybaczewska-Blażejowska y Palekhov [1] llevaron a cabo un ACV de una planta de producción de muebles planificada y discutieron cómo el ACV puede integrarse en la EIA. Los autores concluyeron que la integración podría tener beneficios como: una mejor evaluación de los impactos ambientales, la asociación de las acciones humanas con sus consecuencias, a nivel medio o final, y una perspectiva del ciclo de vida, que permite identificar los impactos indirectos, acumulativos. y sinérgico.

Židonienė y Kruopienė (2) utilizaron la integración de ACV en la EIA para llevar a cabo una evaluación ambiental más amplia de proyectos industriales, así como para ayudar en la toma de decisiones del proyecto. La integración permitió analizar el desempeño ambiental de la actividad, identificar puntos críticos e identificar alternativas con menor impacto ambiental.

Bidstrup (3) estudió los informes de impacto ambiental daneses para identificar la aplicación del pensamiento del ciclo de vida y el ACV en los proyectos. El autor identificó que en la mayoría de los informes de EIA se implementó ACV. Se concluyó que la ACV tiene la capacidad de permitir que la EIA evalúe los impactos de manera más rigurosa y cuantitativa con respecto al uso de recursos.

Larrey-Lassalle y colaboradores (4) integró el ACV en la EIA realizando cuatro pasos: elección de alternativas, identificación de impactos clave, estimación de impactos del proyecto y medidas de mitigación. Además, los autores realizaron una comparación entre un EIA sin el uso de ACV y un EIA con ACV. La



integración permitió obtener una comparación de alternativas, desde el punto de vista ambiental, información sobre los procesos que generan los impactos, consideración de impactos globales, evaluación de impactos fuera de los límites territoriales del proyecto.

En los últimos años, como se mencionó, existe una necesidad creciente de actualizar o modernizar los métodos de estimación de impacto en la Estimación de Impacto Ambiental en diferentes países, debido a la importancia relacionada en la elección de mejores alternativas de mitigación, proponiendo la integración del ACV en la EIA, sin embargo, a pesar de esto, es necesario estudiar la capacidad de integración para predecir impactos ambientales. En relación con Perú, hay poca o ninguna investigación sobre el enfoque de integrar el método de ACV en el EIA para modernizar el proceso de licenciamiento ambiental. Así, este trabajo contribuirá a la culminación del primer estudio de integración de ACV en EIA en el subsector hidrocarburos en el contexto peruano, evaluando la capacidad de predecir impactos ambientales y mejores alternativas de mitigación, permitiendo un monitoreo y control eficiente, permitiendo mejores prácticas ambientales en el proceso.

Por otra parte, existen escasos trabajos sobre estudios de impacto ambiental a nivel de investigación, sobre Unidades Menores de Hidrocarburos. Chuquihuaccha (5) realizó una investigación como parte de su tesis de pregrado titulado: "Estudio de impacto ambiental para la viabilidad de un puesto de venta de combustibles líquidos". Este trabajo fue realizado en el distrito de Carabaylo, en el departamento de Lima. Se analizó el impacto en el ambiente de las fases de construcción y operación de la Unidad Menor de Hidrocarburo. Entre los impactos potenciales evaluados fueron considerados aquellos que principalmente afectaban al suelo, aire, fauna, flora y cuerpos de agua. El trabajo concluyó con el establecimiento de una propuesta de Plan de Manejo Ambiental

para prevenir y remediar cualquier afectación al equilibrio ecológico en la zona de influencia del proyecto.

Azerrad (6) elaboró el trabajo “Análisis del impacto ambiental de la instalación de un estación flotante para la autorización de uso en una zona acuática ubicada en la Región Ucayali, provincia de Atalaya, distrito de Raimondi” como parte de sus tesis. Este trabajo trajo un marco general de los impactos asociados a estos tipos de UMH, considerando principalmente los impactos relacionados con los recursos hídricos, debido a sus particularidades y riesgos existentes. El presente trabajo concluye con el establecimiento de recomendaciones para disminuir el impacto ambiental de estas infraestructuras.

Cava (7) presentó la tesis titulada: “Evaluación del impacto ambiental en la zona de expansión urbana para la estación de servicios Santo Tomás” que tuvo como objetivo realizar un Estudio de Impacto Ambiental para un puesto de venta destinada a la mercantilización de combustibles líquidos, considerando el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos D.S. 046-93 EM. En el estudio se establecen diferentes medidas mitigadoras durante la construcción y funcionamiento de la estación de servicios.

## **1.2. Marco teórico**

### **1.2.1. Evaluación de Impacto Ambiental y Estudio de Impacto Ambiental en Unidades Menores de Hidrocarburos**

Según el documento legal del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental D.S. 019-2009 MINAM (8), la estimación de impacto climático es un asunto interactivo y técnico-administrativo diseñado para advertir, mermar, reprender, atenuar e informar sobre los posibles impactos ambientales significativos que puedan surgir de políticas, planes,

programas y proyectos de inversión, así como para potenciar sus efectos positivos. Este asunto también incluye causas para garantizar, entre otros aspectos, el cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental, los Límites Máximos Permisibles y otros parámetros y requisitos admitidos conforme a la legislación ambiental vigente. Los resultados de la estimación de impacto ambiental deben ser empleados por la Autoridad Competente para decidir sobre la viabilidad climática del proyecto, asegurando mayor eficiencia según los mandatos, criterios y procedimientos establecidos en la Ley, el presente Reglamento y otras normas complementarias.

En ese sentido, el Estudio de Impacto Ambiental sería el Instrumentos de Gestión Climático de carácter preventivo y que se puede categorizar en tres categorías según la Ley 27446 (9) Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental:

- Categoría I - Declaración de Impacto Ambiental: Comprende aquellos proyectos cuya ejecución no genera impactos climáticos negativos significativos.
- Categoría II - Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado. Comprende proyectos cuya ejecución puede generar impactos climáticos moderados, cuyos efectos negativos pueden ser eliminados o minimizados mediante la implementación de medidas de fácil aplicación. Los proyectos en esta categoría requieren un Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (EIA-sd).
- Categoría III - Estudio de Impacto Ambiental Detallado. - Abarca proyectos cuyas características, magnitud y/o ubicación pueden generar impactos climáticos negativos significativos, tanto cuantitativa como cualitativamente, requiriendo un análisis absoluto para evaluar

sus impactos y proponer la destreza de gestión ambiental adecuada. Los proyectos en esta categoría requieren un Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA-d).

Para el caso de las Unidades Menores de Hidrocarburos, la categoría de estudio de impacto ambiental correspondiente es la Declaración de Impacto Ambiental. La R.M. 151-2020 MINEM (10) establece los contenidos mínimos de las Declaraciones de Impacto Ambiental, siendo como sigue:

- a) Identificaciones Generales
- b) Propósito del proyecto
- c) Memoria del Proyecto
- d) Determinación del impacto ambiental
- e) Planes, programas y acciones para la gestión ambiental
- f) Planes de emergencias
- g) Plan de cese.
- h) Involucramiento de la comunidad en el proceso de evaluación de la DIA.
- i) Anexos

#### **1.1.2. Análisis de Ciclo de Vida**

El (ACV) permite evaluar un proceso o servicio, a través de los balances de entradas y salidas del sistema. Este método realiza la evaluación del producto a lo largo de su ciclo de vida, de “cuna a tumba”, de “cuna a puerta”, o de “puerta a puerta”. Una de las ventajas del ACV sobre otras metodologías existentes es la capacidad de identificar y evaluar impactos generados en etapas fuera de los límites físicos de las empresas, tales como: extracción de materias primas, transporte, entre otros (11).

Los estándares que establecen los lineamientos y procedimientos para implementar la metodología ACV son ISO 14040 - Gestión ambiental - Evaluación del ciclo de vida - Principios y marco (12); e ISO 14044 - Gestión ambiental - Análisis del ciclo de vida - Requisitos y directrices (13). Es importante enfatizar que el ACV no es una técnica que siempre se pueda utilizar, por ejemplo, no se enfoca en los aspectos económicos y sociales del producto o servicio. Por tanto, es necesario que el objetivo del estudio esté siempre bien definido (12).

### **1.3. Definición de términos básicos**

Para la correcta definición de términos básicos utilizados en la presente investigación, se consideró la lista de términos usados en la ley 26221 Ley orgánica que norma las actividades de hidrocarburos en el territorio nacional (14):

- a) Comercialización de hidrocarburos: acciones realizadas por empresas autorizadas de forma directa para importar, exportar, almacenar, transportar, distribuir o vender combustibles líquidos y otros productos procedentes del petróleo extraído del subsuelo con fines industriales.
- b) Actividad de hidrocarburos: La acción hidrocarburífera engloba las actividades de búsqueda, extracción, procesamiento, transformación, almacenamiento, traslado, venta y reparto de combustibles fósiles.
- c) Estudio de Impacto Ambiental (EIA): Es el análisis que debe realizarse antes de iniciar cualquier actividad relacionada con hidrocarburos o su ampliación. Este estudio abarca aspectos físicos, naturales, biológicos, socioeconómicos y culturales en su área de influencia, con el objetivo de determinar las condiciones actuales y las capacidades del entorno, así como prever los efectos y consecuencias de dicha actividad. Además, incluye la identificación

de medidas y controles a implementar para asegurar un desarrollo armónico entre la actividad y el medio ambiente.

- d) Estudio de Línea Base: En el EIA, es la investigación que se realiza para establecer la condición de un área antes de la ejecución de un proyecto. Este estudio abarca todos los aspectos bióticos, abióticos y socioculturales del ecosistema.
- e) Estudio de Impacto Ambiental Preliminar (EIAP): Es el estudio basado en investigación bibliográfica disponible, que reemplaza al EIA en casos donde las diligencias no implican un uso intensivo o extensivo del terreno, como la aerofotografía, aeromagnetometría, geología de superficie, o cuando se trata de actividades reconocidamente de bajo impacto en ecosistemas no frágiles.
- f) Grifo: Puesto dedicado a la venta al público de líquidos inflamables mediante surtidores y/o dispensadores. Puede comercializar kerosene conforme al marco normativo vigentes. Además, puede vender lubricantes, filtros, baterías, llantas y accesorios para automotores.
- g) Grifo flotante: Puesto de venta al público de líquidos inflamables que utiliza tanques de confinamiento situados en barcasas flotantes no autopropulsadas y ancladas en un lugar fijo en el mar, río o lago. Suministra líquido inflamable exclusivamente a embarcaciones mediante surtidores y/o dispensadores. Puede vender kerosene conforme al marco normativo vigentes y también comercializar lubricantes y otros artículos relacionados.
- h) Grifo rural: Puesto de venta al público de líquidos inflamables, situado en zonas o áreas designadas como rurales por la Municipalidad Provincial correspondiente. Puede recibir autorización para confinar combustibles en cilindros.

## **CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **2.1. Formulación de la hipótesis**

**H0:** No existe diferencia significativa entre los impactos ambientales y estudios de impacto ambiental de UMH.

**H1:** Existe diferencia significativa entre los impactos ambientales y estudios de impacto ambiental de UMH.

### **2.2. Variables y definiciones operacionales**

**X1:** Unidades Menores de Hidrocarburos

**X11:** Unidades Menores de Hidrocarburos Terrestre

**X12:** Unidades Menores de Hidrocarburos Flotantes

**Y1:** Contenido de los Estudios de Impacto Ambiental

**Y11:** Línea base y área de influencia

**Y12:** Identificación de aspectos y evaluación de impactos ambientales

**Y13:** Monitoreo Ambiental

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

### 3.1. Tipo y diseño de la investigación

La investigación se llevó a cabo bajo un enfoque observacional, sin intervención del investigador, de tipo retrospectivo, ya que los datos requeridos serán recopilados como parte integral del estudio. Se caracterizó además por su diseño transversal, dado que las mediciones se realizaron en un solo momento, y tuvo un enfoque analítico, puesto que se sometió a prueba hipótesis explicativas.

El diseño de la investigación fue descriptivo y no experimental, centrándose en la descripción del comportamiento de las variables de interés sin modificarlas ni intervenir en su curso natural.

### 3.2. Diseño muestral

**Población:** La población considerada para este trabajo son todas las DIAs de las UMH del departamento de Loreto bajo supervisión del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (en adelante, **OEFA**).

**Muestra:** La muestra considerada para el estudio lo componen las DIAs de las UMH de la provincia de Maynas bajo supervisión del OEFA. Entre los criterios de exclusión están los siguientes:

- a) Que hayan sido aprobados por la autoridad ambiental competente del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.
- b) Que se encuentren completos y disponibles en la plataforma de supervisión de OEFA.



### **3.3. Procedimiento de recolección de datos**

La recolección de datos será realizada a través de información de acceso público del OEFA. Como input de búsqueda será considerado en primer lugar las DIAs de Loreto bajo jurisdicción de la Oficina Desconcentrada de Loreto, después se filtrará la búsqueda para estudios realizados en UMH localizados en la provincia de Maynas.

La información para la estimación de los impactos ambientales también será obtenida de los reportes de monitoreo ambiental, que deben ser remitidos a OEFA como parte de una obligación ambiental fiscalizables, establecido en los DIAs.

Posterior a la búsqueda sistemática a través de la plataforma antes mencionada, se realizará la extracción de la información contenida en los estudios, donde se organizará en una planilla de Excel que permitirá su procesamiento para los análisis estadísticos correspondientes.

La información de inputs y outputs, para la construcción del inventario de ciclo de vida y posterior análisis de impactos ambientales de ciclo de vida, serán recolectados de una muestra significativa de UMH in situ usando una planilla simple o matriz MECO (Materials, Energy, Chemicals and Others) y posteriormente serán analizados usando el software OpenLCA.

La matriz MECO es un instrumento ampliamente usado y validado por previos estudios [1,2,4], por lo que su utilización para este trabajo garantiza alto nivel de validez y confiabilidad.

### **3.4. Procesamiento y análisis de datos**

Procesamiento: los datos serán procesados con el software estadístico R Studio. El análisis de datos se llevó a cabo mediante el uso de estadística descriptiva, centrándose en la evaluación de medias de datos de inmisión y utilizando gráficos de frecuencia y porcentajes. Para visualizar la calidad ambiental, se

empleará un gráfico basado en el índice de calidad ambiental según la metodología del MINAM, utilizando los valores de inmisión obtenidos.

En cuanto al análisis de las diferencias relacionadas con los impactos ambientales desde una perspectiva del ACV, se recurrirá al Análisis de Montecarlo, el cual está integrado en el software OpenLCA.

### **3.5. Aspectos éticos**

Se garantizó el derecho de las personas a participar en la investigación, en caso de que sea necesario, y se velará por la confidencialidad de la información por parte del investigador, respetando la privacidad y manteniendo el deber de secreto y confidencialidad, salvo autorización expresa de las personas involucradas o en circunstancias excepcionales determinadas por las autoridades competentes.

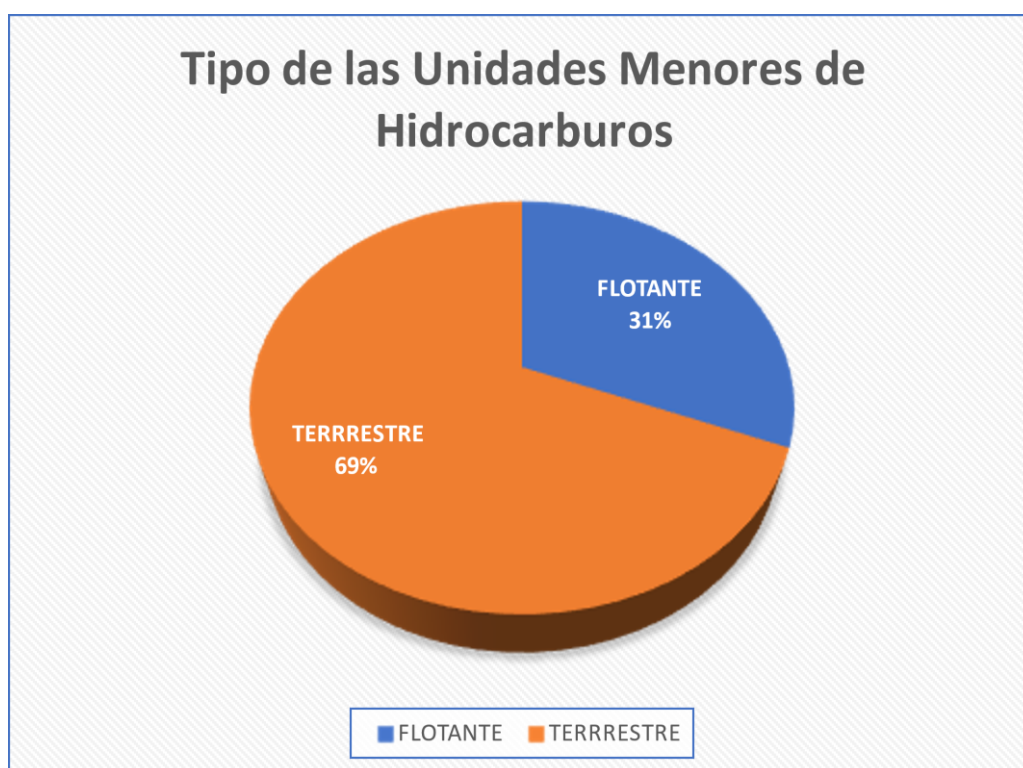
## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

**Tabla 1. Tipos de unidades menores de hidrocarburos.**

CANTIDAD	FLOTANTE	TERRRESTRE
Frecuencia	19	43
Porcentaje	31	69

**Nota:** Se aprecia más unidades menores de hidrocarburos terrestres que flotantes.

**Figura 1. Tipos de Unidades Menores de Hidrocarburos.**



**Nota:** El gráfico muestra mayor número de unidades terrestres que flotantes.

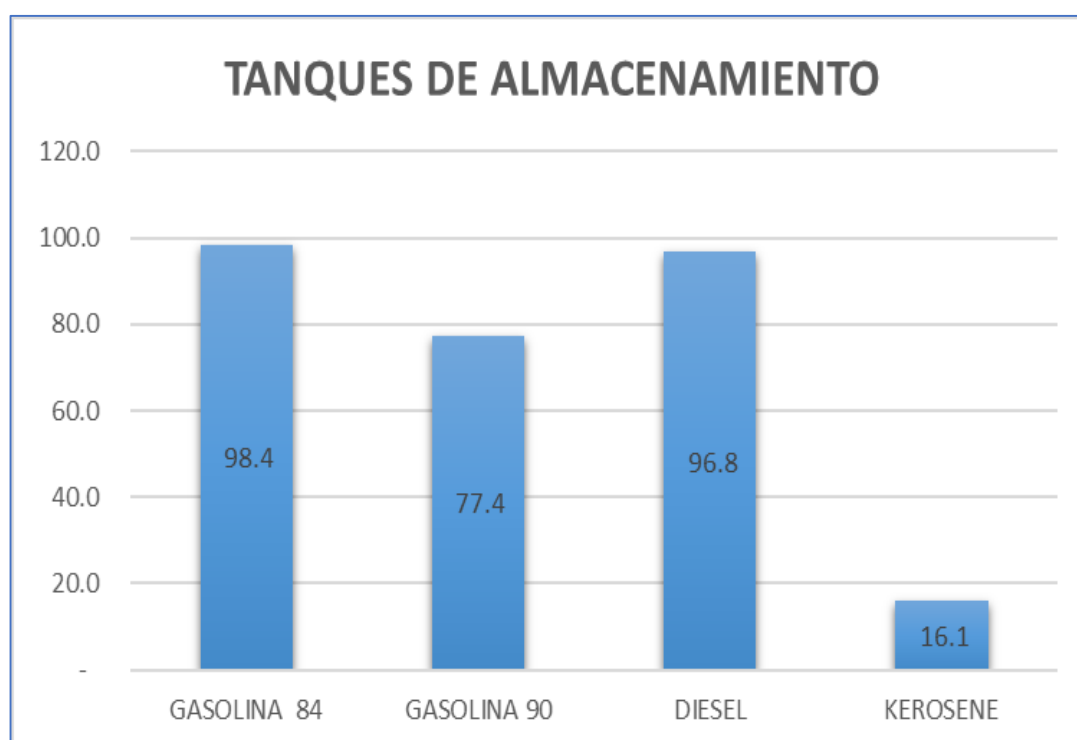
Los resultados de la tabla 1 y del gráfico 1, indican que en la provincia de Maynas el 31 % de las UMH son flotantes, que representa un total de diecinueve (19) establecimientos y el 69 % de las UMH son terrestres que representa un total de cuarenta y tres (43) establecimientos.

**Tabla 2. Tanques de Almacenamiento de combustible.**

CANTIDAD	GASOLINA 84	GASOLINA 90	DIESEL	KEROSENE
Frecuencia	61	48	60	10
Porcentaje	98.4	77.4	96.8	16.1

**Nota:** Se aprecia más consumo de gasolina de 84 octanos.

**Figura 2. Tanques de Almacenamiento de combustible.**



**Nota:** El gráfico muestra mayor almacenamiento de gasolina de 84 y menos de kerosene.

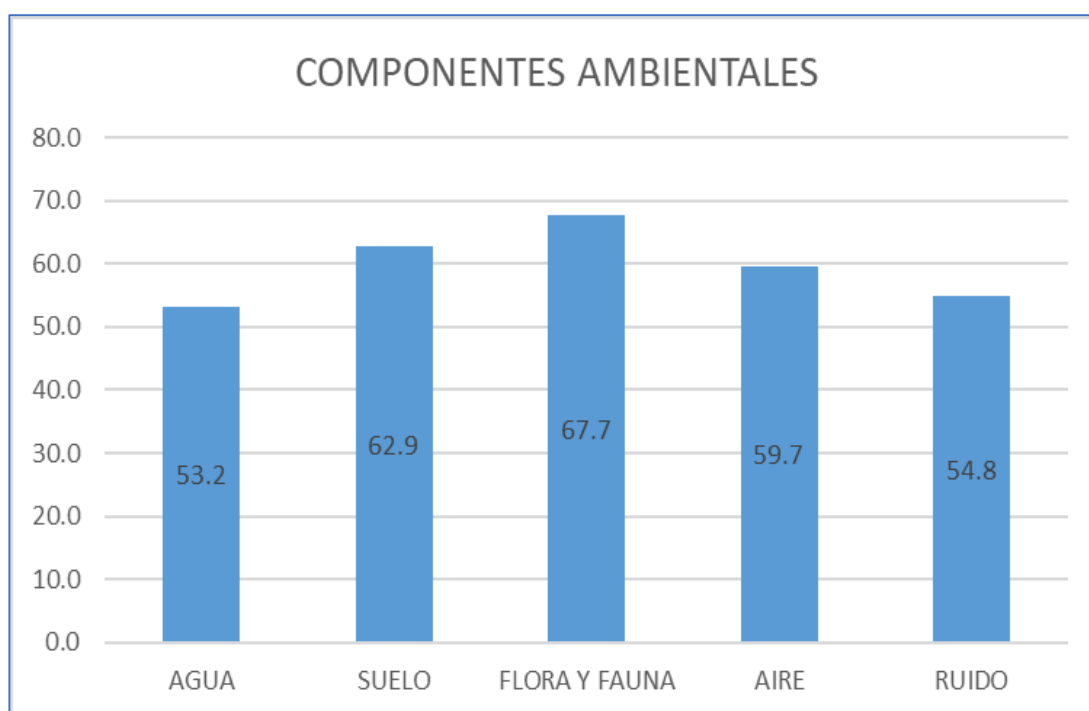
En los resultados de la tabla 2 y el gráfico 2, se observa que el 98.4 % (equivalente a 61 establecimientos) de las UMH de la provincia de Maynas cuentan con tanques para almacenar combustible de 84 octanos, el 77.4 % (equivalente a 48 establecimientos) para gasolina de 90 octanos, el 96.8 % (equivalente a 60 establecimientos) para Diesel y el 16.1 % (equivalente a 10 establecimientos) para kerosene.

**Tabla 3. Componentes Ambientales.**

CANTIDAD	AGUA	SUELO	FLORA Y FAUNA	AIRE	RUIDO
Frecuencia	33	39	42	37	34
Porcentaje	53.2	62.9	67.7	59.7	54.8

**Nota:** El componente más priorizado es el la flora y fauna.

**Figura 3. Componentes ambientales.**



**Nota:** El grafico muestra que la flora y fauna es mayor a diferencia del componente agua.

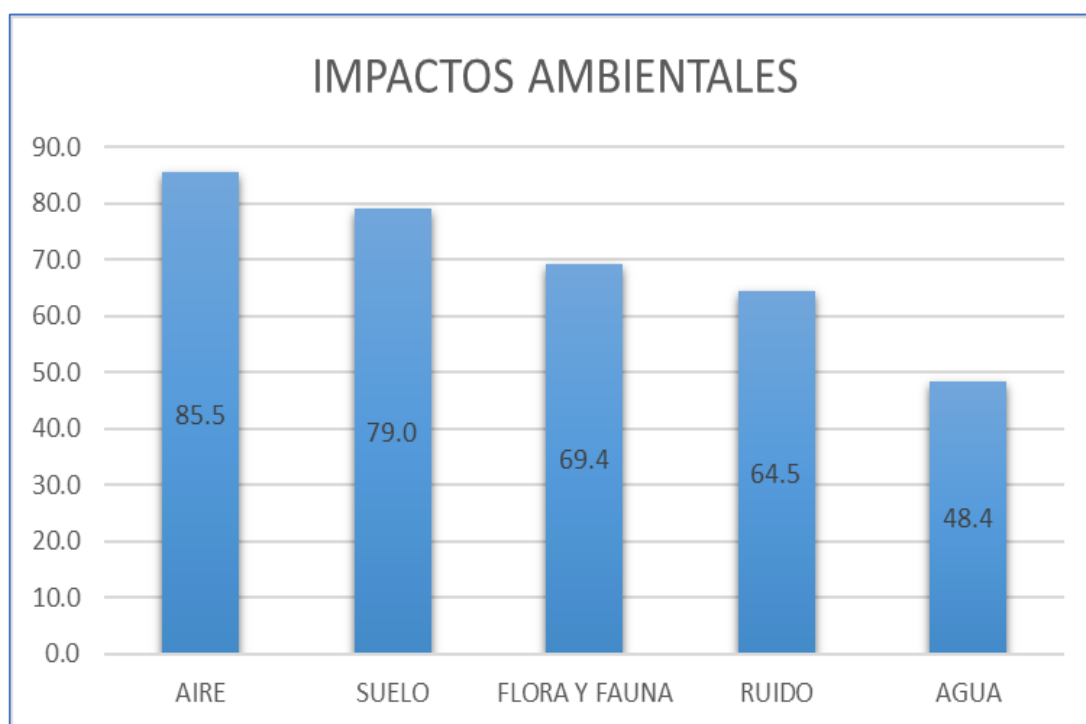
En los resultados de la tabla 3 y el grafico 3, se observa que el 53.2% (equivalente a 33 establecimientos) de las UMH de la provincia de Maynas en sus DIAs consideraron como componente ambiental al agua, el 62.9% (equivalente a 39 establecimientos) al suelo, el 67.7% (equivalente a 42 establecimientos) a la flora y fauna, el 59.7% (equivalente a 37 establecimientos) al aire y el 54.8 % (equivalente a 34 establecimientos) al ruido.

**Tabla 4. Impactos ambientales.**

CANTIDAD	AIRE	SUELO	FLORA Y FAUNA	RUIDO	AGUA
Frecuencia	53	49	43	40	30
Porcentaje	85.5	79	69.4	64.5	48.4

**Nota:** El impacto ambiental más resaltante es el aire.

**Figura 4. Impactos ambientales.**



**Nota:** El gráfico muestra mayor impacto en aire y menor en agua.

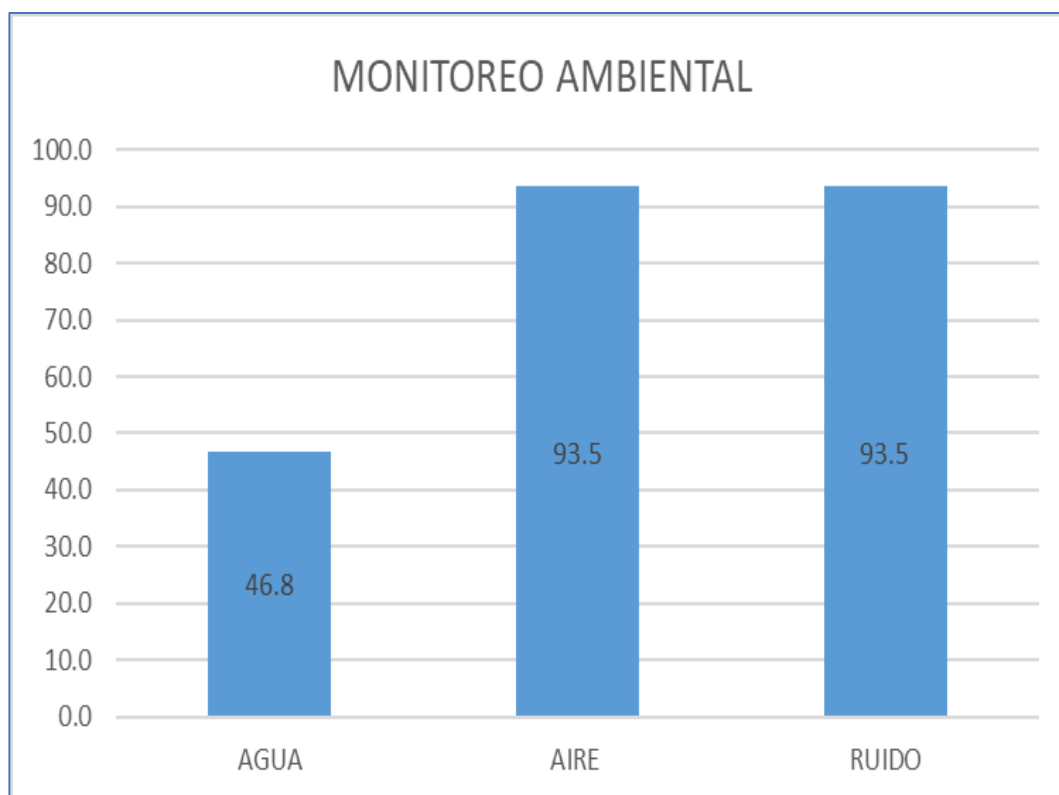
En los resultados de la tabla 4 y el gráfico 4, se observa que el 85.5 % (equivalente a 53 establecimientos) de las UMH de la provincia de Maynas en sus DIAs consideraron que generarán impacto ambiental al aire, el 79% (equivalente a 49 establecimientos) al suelo, el 69.4 % (equivalente a 43 establecimientos) a la flora y fauna, el 64.5 % (equivalente a 40 establecimientos) al ruido y el 48.4 % (equivalente a 30 establecimientos) al agua.

**Tabla 5. Monitoreo ambiental.**

CANTIDAD	AGUA	AIRE	RUIDO
Frecuencia	29	58	58
Porcentaje	46.8	93.5	93.5

**Nota:** Se realiza análisis de la temporalidad.

**Figura 5. Monitoreo Ambiental.**



**Nota:** El gráfico muestra mayor monitoreo en ruido y menor en calidad de agua.

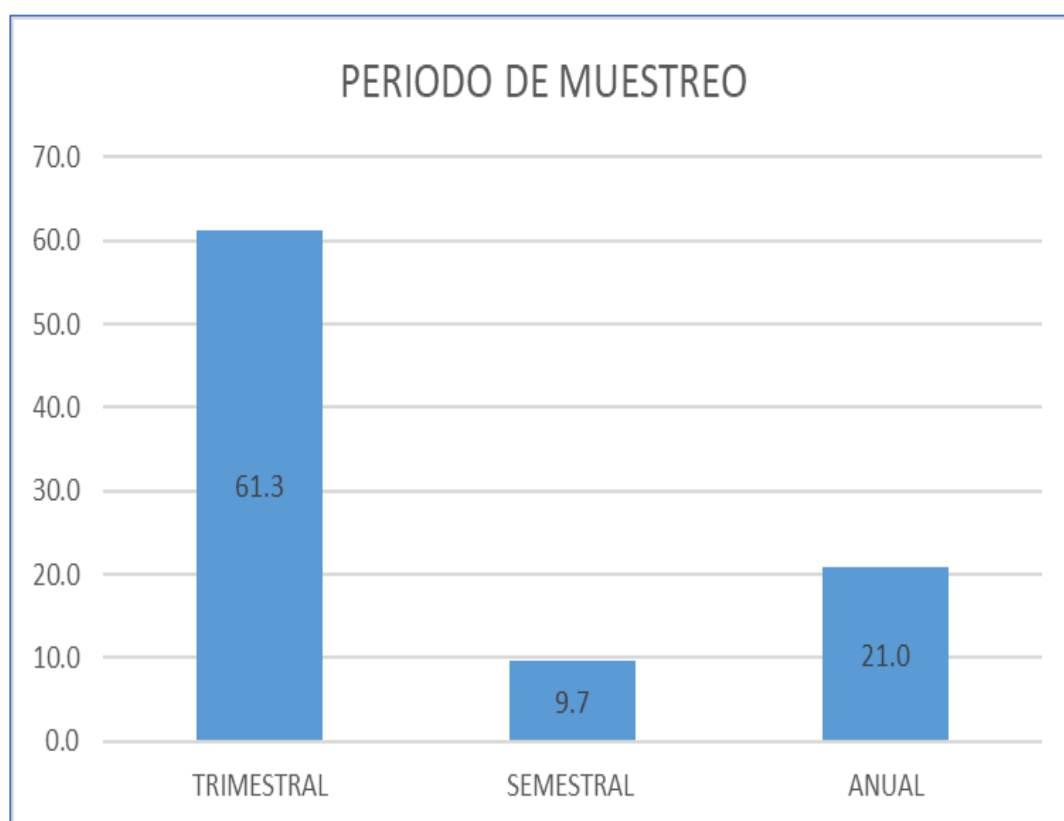
En los resultados de la tabla 5 y del gráfico 5, se observa que el 46.8 % (equivalente a 29 establecimientos) las UMH de la provincia de Maynas en sus DIAs consideraron que realizaran monitoreo de calidad de agua, el 93.5% (equivalente a 58 establecimientos) monitoreo de suelo y el 93.5% (equivalente a 58 establecimientos) de ruido ambiental.

**Tabla 6. Periodo de muestreo.**

CANTIDAD	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL
Frecuencia	38	6	13
Porcentaje	61.3	9.7	21

**Nota:** Se realiza diferentes periodos de muestreo.

**Figura 6. Periodo de muestreo.**



**Nota:** El grafico muestra que el periodo trimestral de muestreo es mayor a diferencia del periodo semestral de muestreo.

En los resultados de la tabla 6 y el grafico 6, se observa que el 61.3 % de las UMH de la provincia de Maynas en sus DIAs consideraron que realizaran sus monitoreos de forma trimestral, el 9.7% semestral y el 21 % anual.

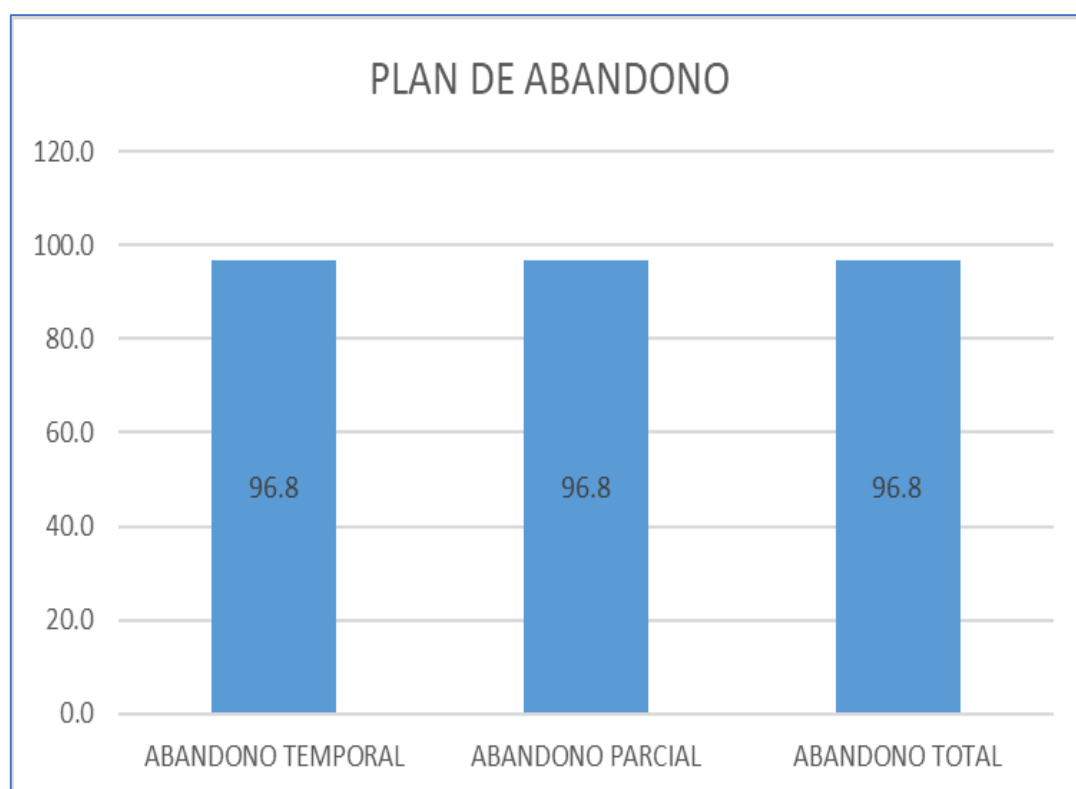


**Tabla 7. Plan de abandono.**

ABANDONO	TEMPORAL	PARCIAL	TOTAL
Frecuencia	60	60	60
Porcentaje	96.8	96.8	96.8

**Nota:** La temporalidad del plan de abandono se encuentra en la misma proporción.

**Figura 7. Plan de Abandono.**



**Nota:** El grafico muestra que todos los planes de abandonos se encuentran en la misma proporción.

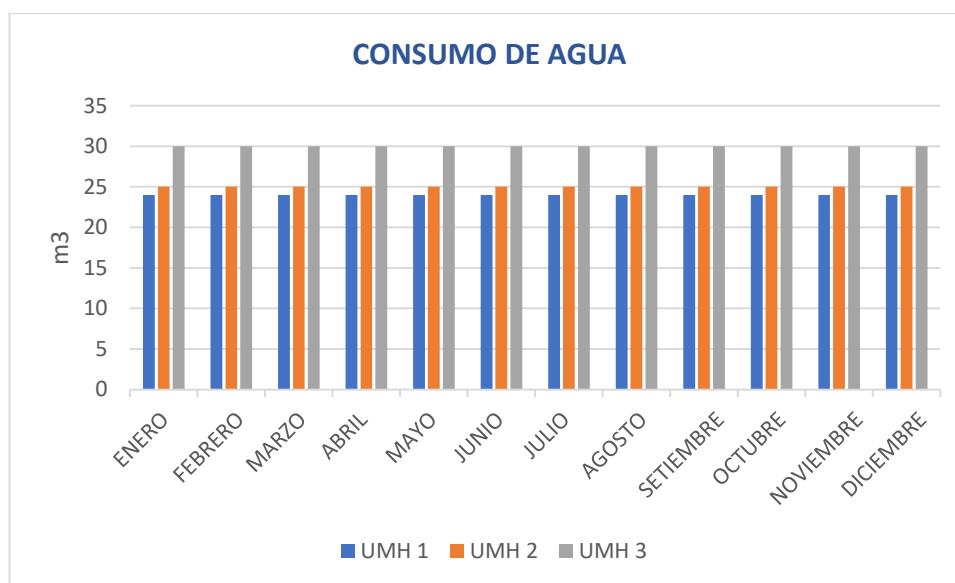
En los resultados de la tabla 7 y el grafico 7, se observa que el 96.8 % de las UMH de la provincia de Maynas en sus DIAs consideraron que realizaran abandono temporal, parcial y total según amerite la situación de la actividad.

**Tabla 8. Consumo de agua.**

AGUA m3	UMH 1	UMH 2	UMH 3
ENERO	24	25	30
FEBRERO	24	25	30
MARZO	24	25	30
ABRIL	24	25	30
MAYO	24	25	30
JUNIO	24	25	30
JULIO	24	25	30
AGOSTO	24	25	30
SETIEMBRE	24	25	30
OCTUBRE	24	25	30
NOVIEMBRE	24	25	30
DICIEMBRE	24	25	30

**Nota:** Se analiza el consumo de agua para tres UMH de todo el año.

**Figura 8. Consumo de agua.**



**Nota:** El gráfico muestra que la UMH 3 tiene mayor consumo de agua a diferencia de la UMH 1.

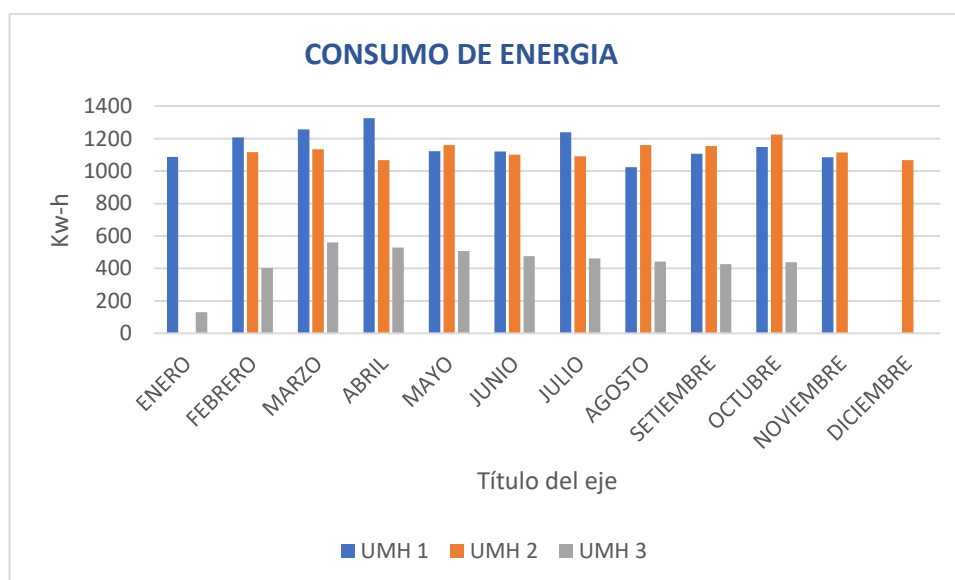
En los resultados de la tabla 8 y el gráfico 8, se observa que las UMH utilizan la misma cantidad de agua todos los meses del año: la UMH 1 utiliza 24 m3, la UMH 2 utiliza 25 m3 y la UMH 3 utiliza 30 m3.

**Tabla 9. Consumo de energía.**

ENERGÍA Kw-h	UMH 1	UMH 2	UMH 3
ENERO	1087		131
FEBRERO	1208	1117	403
MARZO	1256	1134	560
ABRIL	1325	1068	529
MAYO	1123	1161	508
JUNIO	1121	1101	475
JULIO	1240	1092	462
AGOSTO	1024	1161	443
SETIEMBRE	1108	1154	427
OCTUBRE	1149	1226	438
NOVIEMBRE	1086	1115	
DICIEMBRE		1067	

**Nota:** Se analiza el consumo de energía para tres UMH de todo el año.

**Figura 9. Consumo de Energía.**



**Nota:** El gráfico muestra que la UMH 1 tiene mayor consumo de energía a diferencia de la UMH 3.

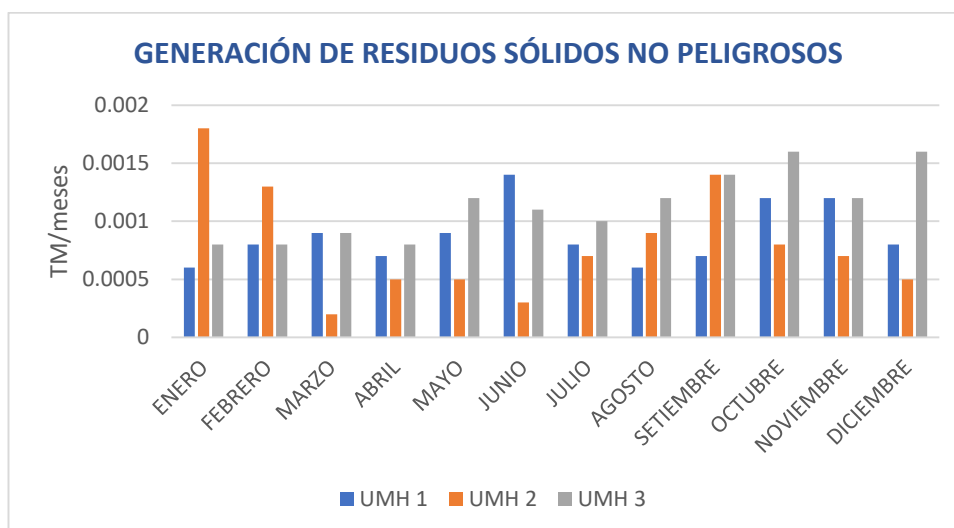
En los resultados de la tabla 9 y el gráfico 9, se observa que la UMH 1 utilizó mayor cantidad de energía en el mes de abril (1325 kw-h) y menor cantidad en el mes de setiembre (1024 kw-h); la UMH 2 utilizó mayor cantidad de energía en el mes de octubre (1226 kw-h) y menor cantidad en el mes de diciembre (1067 kw-h) y la UMH 3 utilizó mayor cantidad de energía en el mes de marzo (650 kw-h) y menor cantidad en el mes de enero (131 kw-h).

**Tabla 10. Generación de residuos sólidos no peligrosos.**

RSNP (TM/meses)	UMH 1	UMH 2	UMH 3
ENERO	0.0006	0.0018	0.0008
FEBRERO	0.0008	0.0013	0.0008
MARZO	0.0009	0.0002	0.0009
ABRIL	0.0007	0.0005	0.0008
MAYO	0.0009	0.0005	0.0012
JUNIO	0.0014	0.0003	0.0011
JULIO	0.0008	0.0007	0.001
AGOSTO	0.0006	0.0009	0.0012
SETIEMBRE	0.0007	0.0014	0.0014
OCTUBRE	0.0012	0.0008	0.0016
NOVIEMBRE	0.0012	0.0007	0.0012
DICIEMBRE	0.0008	0.0005	0.0016

**Nota:** Generación de residuos sólidos no peligrosos para tres UMH de todo el año.

**Figura 10. Generación de residuos sólidos no peligrosos.**



**Nota:** El grafico muestra que la UMH 1 tiene mayor generación de residuos sólidos no peligrosos a diferencia de la UMH 3.

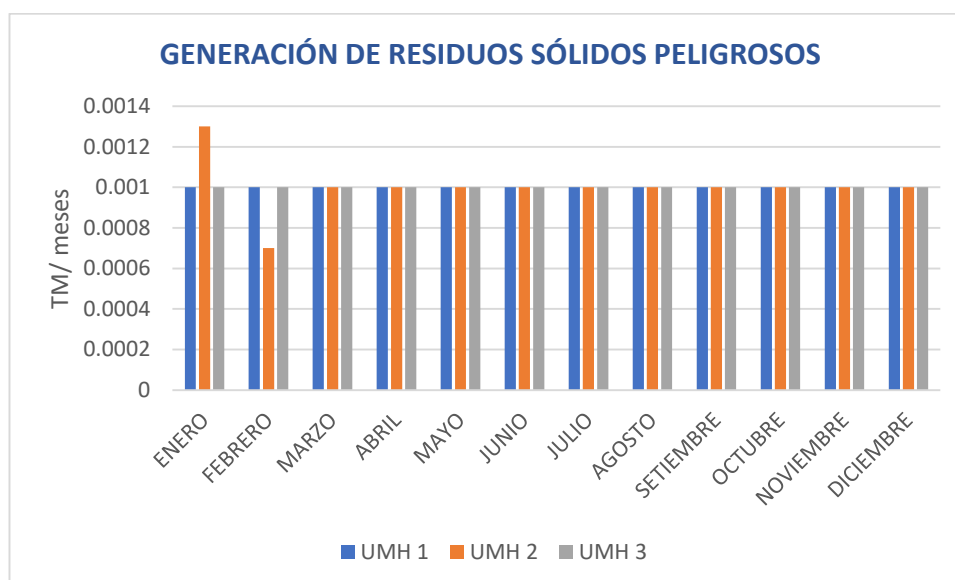
En los resultados de la tabla 10 y el grafico 10, se observa que la UMH 1 genero la mayor cantidad de residuos no peligrosos en el mes de junio (0.0014 TM) y la menor cantidad en los meses de enero y agosto (0.0006 TM); la UMH 2 genero la mayor cantidad de residuos no peligrosos en el mes de enero (0.0018 TM) y la menor cantidad en el mes de marzo (0.0002 TM); y la UMH 3 genero la mayor cantidad de residuos no peligrosos en los meses de octubre y diciembre (0.0016 TM) y la menor cantidad en los meses de enero, febrero y abril (0.0008 TM).

**Tabla 11. Generación de residuos sólidos peligrosos.**

RSP (TM/ meses)	UMH 1	UMH 2	UMH 3
ENERO	0.001	0.0013	0.001
FEBRERO	0.001	0.0007	0.001
MARZO	0.001	0.001	0.001
ABRIL	0.001	0.001	0.001
MAYO	0.001	0.001	0.001
JUNIO	0.001	0.001	0.001
JULIO	0.001	0.001	0.001
AGOSTO	0.001	0.001	0.001
SETIEMBRE	0.001	0.001	0.001
OCTUBRE	0.001	0.001	0.001
NOVIEMBRE	0.001	0.001	0.001
DICIEMBRE	0.001	0.001	0.001

**Nota:** Generación de residuos sólidos peligrosos para tres UMH de todo el año.

**Figura 11. Generación de residuos sólidos peligrosos.**



En los resultados de la tabla 11 y el gráfico 11, se observa que la UMH 2 generó la mayor cantidad de residuos peligrosos en el mes de enero (0.0013 TM) y la menor cantidad en el mes de febrero (0.0007 TM); en tanto las UMH 01 y 03 reportaron que generaron la misma cantidad todos los meses del año (0,0001TM).

**Tabla 12. Resultados de medias de entra y salida.**

	ACV	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
DIA	Entrada	4	77.000000	15.0275303	7.5137651
IMP. AMB.	Salida	4	233.367975	449.3723964	224.6861982

**Nota:** La mayor media se aprecia en la salida, también denominado impacto ambiental.

**Tabla N° 13:** Contraste de la hipótesis con la prueba T para grupos independientes.

		Prueba de muestras independientes									
		prueba t para la igualdad de medias									
		t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
							Inferior			Superior	
Valor	Se asumen varianzas iguales	8.316	0.028	-0.696	6	0.513	-156.3679750	224.8117976	-706.4626267	393.7266767	
	No se asumen varianzas iguales			-0.696	3.007	0.537	-156.3679750	224.8117976	-870.9170549	558.1811049	

**Nota:** La mayor media se aprecia en la salida, también denominado impacto ambiental.

En cuanto al contraste de la hipótesis, la regla de decisión establece que  $p < 0,05$ ; se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador.

Para nuestra investigación se tiene que el  $p$  – Valor es 0.537, la cual corresponde a que el valor  $p > 0.05$ , por lo tanto, se rechaza la hipótesis del investigador y aceptamos la hipótesis nula.

**Esto quiere decir que no existe diferencia significativa entre los impactos ambientales y estudios de impacto ambiental de UMH.**

## CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

Los datos examinados ofrecen información decisiva sobre las Unidades Menores de Hidrocarburos en Maynas y su influencia en el entorno. En lo que respecta a la composición de estas unidades, la proporción del 31% de unidades flotantes y el 69% de unidades terrestres señala una distribución notable entre ambos tipos de instalaciones. Este panorama sugiere la existencia de posibles disparidades en los enfoques de almacenamiento, operaciones y los riesgos ambientales inherentes a cada tipo de instalación.

La existencia de una amplia cantidad de unidades con tanques de almacenamiento para diversos tipos de combustibles refleja una variedad en las prácticas operativas de estas unidades. Sin embargo, esta situación también genera inquietudes acerca de la gestión de riesgos asociados con el almacenamiento, incluyendo la posibilidad de fugas que podrían tener un impacto adverso en el entorno circundante, especialmente en áreas con suelos y aguas ácidas.

Tener en cuenta las implicaciones ambientales en los Estudios de Impacto Ambiental (EIA). Aunque la mayoría de las unidades incluyeron aspectos como el agua, el suelo, el aire y el ruido en sus EIAs, persiste una discrepancia entre la evaluación de estos elementos y la percepción real sobre los impactos ambientales generados. Esto subraya la importancia de realizar una evaluación más exhaustiva y precisa de los posibles efectos ambientales en todas las etapas de la operación.

Es fundamental destacar la importancia de intensificar los monitoreos ambientales. Aunque muchas unidades tienen la intención de llevar a cabo monitoreos de calidad del agua, suelo y ruido, existe una gran variabilidad en las frecuencias de monitoreo. Esto suscita interrogantes acerca de la efectividad del monitoreo para detectar

cambios ambientales relevantes y sobre la capacidad de respuesta frente a posibles problemas ambientales.

Además, es importante considerar el consumo de recursos y la producción de residuos. Los hábitos de consumo de agua, energía y la generación de residuos difieren entre los administrados. Estas discrepancias pueden atribuirse a variaciones en las prácticas operativas y en las estrategias de eficiencia aplicadas. Sin embargo, también indican áreas donde se pueden introducir acciones para conservar recursos y disminuir la producción de residuos.



## CAPÍTULO VI: CONCLUSIÓN

En conclusión, los resultados revelan una serie de datos significativos sobre las UMH en la provincia de Maynas y sus implicaciones ambientales.

En la provincia de Maynas 31 % de las UMH son flotantes y el 69 % de las UMH son terrestres.

El 98.4 % de las UMH de la provincia de Maynas cuentan con tanques para almacenar combustible de 84 octanos, el 77.4 % para gasolina de 90 octanos, el 96.8 % para Diesel y el 16.1 % para kerosene.

El 46.8 % de las UMH de la provincia de Maynas en sus DIAs consideraron como componente ambiental al agua, el 62.9 % al suelo, el 67.7 % a la flora y fauna, el 59.7% al aire y el 54.8 % al ruido.

El 61.3 % de las UMH de la provincia de Maynas en sus DIAs consideraron que generaran impacto ambiental al aire, el 79% al suelo, el 69.4 % (a la flora y fauna, el 64.5 % al ruido y el 48.4 % al agua.

EL 46.8 % de las UMH de la provincia de Maynas en sus DIAs consideraron que realizaran el monitoreo de calidad de agua, el 93.5 % monitoreo de suelo y el 93.5 % de ruido ambiental.

El 61.3 % de las UMH de la provincia de Maynas en sus DIAs consideraron que realizaran sus monitoreos de forma trimestral, el 9.7% semestral y el 21 % anual.

El 96.8 % de las UMH de la provincia de Maynas en sus DIAs consideraron que realizaran abandono temporal, parcial y total según amerite la situación de la actividad.

Respecto al consumo de agua; las UMH utilizan la misma cantidad de agua todos los meses del año: la UMH 1 utiliza 24 m<sup>3</sup>, la UMH 2 utiliza 25 m<sup>3</sup> y la UMH 3 utiliza 30 m<sup>3</sup>.

En relación al consumo de energía; se observa que la UMH 1 utilizo mayor cantidad de energía en el mes de abril (1325 kw-h) y menor cantidad en el mes de setiembre (1024 kw-h); la UMH 2 utilizo mayor cantidad de energía en el mes de octubre (1226 kw-h) y menor cantidad en el mes de diciembre (1067 kw-h) y la UMH 3 utilizo mayor cantidad de energía en el mes de marzo (650 kw-h) y menor cantidad en el mes de enero (131 kw-h).

De la revisión de la información sobre la generación de residuos sólidos no peligrosos, se observa que la UMH 1 genero la mayor cantidad de residuos no peligrosos en el mes de junio (0.0014 TM) y la menor cantidad en los meses de enero y agosto (0.0006 TM); la UMH 2 genero la mayor cantidad de residuos no peligrosos en el mes de enero (0.0018 TM) y la menor cantidad en el mes de marzo (0.0002 TM); y la UMH 3 genero la mayor cantidad de residuos no peligrosos en los meses de octubre y diciembre (0.0016 TM) y la menor cantidad en los meses de enero, febrero y abril (0.0008 TM).

De la revisión de la información sobre la generación de residuos sólidos peligrosos, se observa que la UMH 2 genero la mayor cantidad de residuos peligrosos en el mes de enero (0.0013 TM) y la menor cantidad en el mes de febrero (0.0007 TM); en tanto las UMH 01 y 03 reportaron que generaron la misma cantidad todos los meses del año (0,0001TM).

Para nuestra investigación se tiene que el p – Valor es 0.537, la cual corresponde a que el valor  $p > 0.05$ , por lo tanto, se rechaza la hipótesis del investigador y aceptamos la hipótesis nula (esto quiere decir que no existe diferencia significativa entre los impactos ambientales y estudios de impacto ambiental de UMH).

## **CAPÍTULO VII: RECOMENDACIÓN**

Se recomienda establecer estándares uniformes para los monitoreos ambientales en todas las Unidades Menores de Hidrocarburos, garantizando una frecuencia regular y consistente en la evaluación de la calidad del agua, suelo y ruido. Esto aseguraría una detección temprana de posibles impactos ambientales y una respuesta oportuna para mitigarlos.

Mejorar la calidad y la exhaustividad de las Declaraciones de Impacto Ambiental, asegurando una consideración integral de todos los componentes ambientales y sus posibles efectos. Esto implicaría una evaluación más detallada de los impactos potenciales en el agua, suelo, flora y fauna, así como una estimación más precisa de la frecuencia y la magnitud de los impactos esperados.

Promover el uso eficiente de recursos como el agua y la energía eléctrica en todas las operaciones de las Unidades Menores de Hidrocarburos. Esto podría lograrse mediante la adopción de tecnologías más eficientes, la optimización de los procesos de producción y la sensibilización sobre la importancia de la conservación de recursos.

Establecer programas de gestión integral de residuos que aborden tanto los residuos peligrosos como los no peligrosos generados por las Unidades Menores de Hidrocarburos. Esto incluiría la implementación de prácticas de reducción, reutilización y reciclaje de residuos, así como la adopción de medidas para garantizar su disposición final adecuada.

Ofrecer capacitación continua y programas de sensibilización ambiental a todos los empleados y operadores de las Unidades Menores de Hidrocarburos. Esto ayudaría a mejorar la conciencia sobre las prácticas ambientales sostenibles y fomentar el compromiso con la protección del medio ambiente en todas las actividades relacionadas con los hidrocarburos.

## CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Rybaczewska-Blażejowska M, Palekhov D. Life Cycle Assessment (LCA) in Environmental Impact Assessment (EIA): principles and practical implications for industrial projects. *Management*. 26 de junio de 2018;22(1):138-53.
2. Židonienė S, Kruopienė J. Life Cycle Assessment in environmental impact assessments of industrial projects: towards the improvement. *Journal of Cleaner Production*. 1 de noviembre de 2015;106:533-40.
3. Bidstrup M. Life cycle thinking in impact assessment—Current practice and LCA gains. *Environmental Impact Assessment Review*. 1 de septiembre de 2015;54:72-9.
4. Larrey-Lassalle P, Catel L, Roux P, Rosenbaum RK, Lopez-Ferber M, Junqua G, et al. An innovative implementation of LCA within the EIA procedure: Lessons learned from two Wastewater Treatment Plant case studies. *Environmental Impact Assessment Review*. 1 de marzo de 2017;63:95-106.
5. Chuquihuaccha Lugo BI. Estudio de impacto ambiental para viabilidad de una estación de servicio de combustibles líquidos. Universidad Nacional de Ingeniería [Internet]. 24 de abril de 2019 [citado 12 de mayo de 2024]; Disponible en: <http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/2342169>
6. Azerrad Araujo A. Estudio de impacto ambiental (E.I.A.) de grifo flotante para la concesión en uso de área acuática en la Región Ucayali, provincia de Atalaya, distrito de Raimondi. Universidad Nacional de Ingeniería [Internet]. 2004 [citado 12 de mayo de 2024]; Disponible en: <https://repositorio.uni.edu.pe/handle/20.500.14076/10772>
7. Cava Julián A. Estudio de impacto ambiental zona en expansión urbana estación de servicios Santo Tomas. Universidad Nacional de Ingeniería [Internet]. 2001 [citado 12 de mayo de 2024]; Disponible en: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3500629>
8. MINAM. Ministerio del Ambiente. 2009 [citado 12 de mayo de 2024]. Decreto Supremo Nro 019-2009-MINAM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental. Disponible en: <https://www.minam.gob.pe/disposiciones/decreto-supremo-nro-019-2009-minam/>
9. MINAM. Ley N° 27446 - Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental. [Internet]. 2001 [citado 12 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://www.fao.org/faolex/results/details/es/c/LEX-FAOC026820/>

10. Aprueban el “Contenido de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) para Establecimientos de Venta al Público de Combustibles Líquidos, Gas Licuado de Petróleo (GLP) para Uso Automotor (Gasocentro), Gas Natural Vehicular (GNV), Gas Natural Comprimido (GNC), Gas Natural Licuado (LNG) y Plantas Envasadoras de GLP” - RESOLUCION MINISTERIAL - N° 151-2020-MINEM/DM - ENERGIA Y MINAS [Internet]. [citado 12 de mayo de 2024]. Disponible en: <http://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/1867809-1>
11. Development O of R&. LIFE CYCLE ASSESSMENT: PRINCIPLES AND PRACTICE [Internet]. 2006 [citado 12 de mayo de 2024]. Disponible en: [https://cfpub.epa.gov/si/si\\_public\\_record\\_report.cfm?Lab=NRMRL&dirEntryId=155087](https://cfpub.epa.gov/si/si_public_record_report.cfm?Lab=NRMRL&dirEntryId=155087)
12. pdfcoffee.com [Internet]. [citado 12 de mayo de 2024]. ISO 14040 - 2014:Gestão ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Princípios e estrutura. Rio de Janeiro. Disponible en: <https://pdfcoffee.com/iso-14040-2014-pdf-free.html>
13. Ltda TE e C. 13. ISO 14044: Gestão ambiental — Avaliação do ciclo de vida — Requisitos e orientações. Rio de Janeiro [Internet]. 2009 [citado 12 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://www.normas.com.br/autorizar/visualizacao-nbr/28378/identificar/visitante>
14. MINEM. Ley N.º 26221: 14. Ley Orgánica que norma las actividades de Hidrocarburos en el territorio nacional [Internet]. 2005 [citado 12 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minem/normas-legales/5136025-26221>

## **ANEXOS**

## 1. Matriz de consistencia

Título de la investigación	Problema	Objetivos de la investigación	Hipótesis	Tipo y diseño del estudio	Población de estudio y procesamiento de datos	Instrumento de recolección
Evaluación de impacto ambiental con enfoque de ciclo de vida del comercio de hidrocarburos líquidos en el departamento de Loreto	¿En qué medida las unidades menores de hidrocarburos del departamento de Loreto generan impactos ambientales globales y locales en todo su ciclo de vida?	Evaluar los impactos ambientales de las unidades menores de hidrocarburos del departamento de Loreto, considerando el enfoque de ciclo de vida.	H <sub>0</sub> : No existe diferencia significativa entre los impactos ambientales y estudios de impacto ambiental de UMH. H <sub>1</sub> : Existe diferencia significativa entre los impactos ambientales y estudios de impacto ambiental de UMH.	<u>Tipo de investigación:</u> Observacional, transversal y analítica.  <u>Diseño del estudio:</u> No experimental descriptivo.	<u>Población de estudio:</u> La población de estudio consiste en todas las Unidades Menores de Hidrocarburos con estudio de impacto ambiental aprobado en el departamento de Loreto. <u>Procesamiento de datos:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estadística descriptiva</li> <li>• Análisis de Montecarlo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicitud de acceso a la información pública de OEFA</li> <li>• Matriz MECO (Materials, Energy, Chemicals and Others)</li> </ul>

## 2. Operacionalización de variables

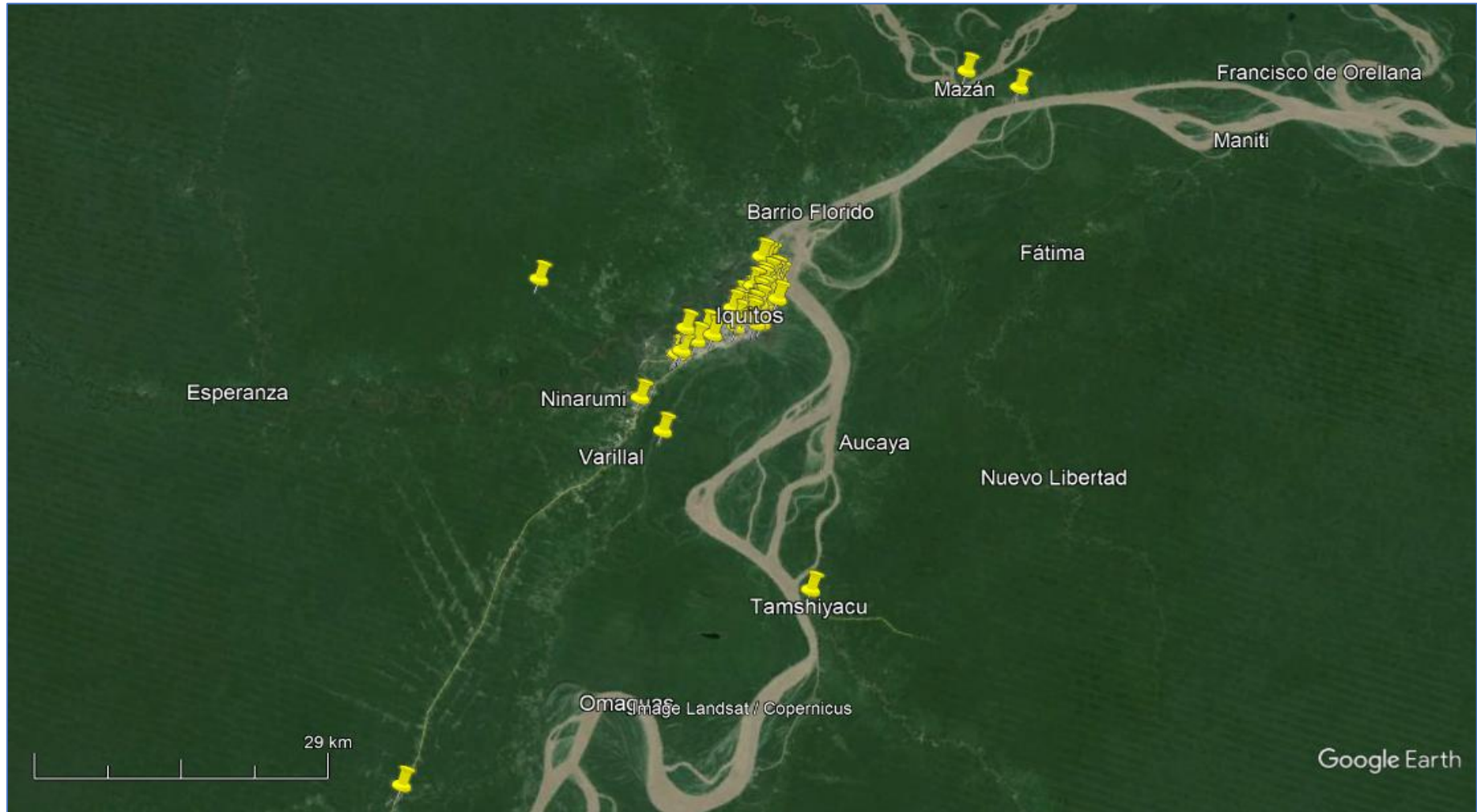
Variable	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categorías	Valores de las categorías	Medio de Verificación
Unidades Menores de Hidrocarburos	Establecimiento de Venta al Público de Combustibles Líquidos, dedicado a la comercialización de combustibles.	Cualitativa	Declaración de Impacto Ambiental	Nominal	Con resolución de la DREM	1	Plataforma del Sistema de Supervisión Online (SISO) del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
					Sin resolución de La DREM	0	
Contenido de las Declaraciones de Impacto Ambiental	Acciones que permiten identificar los impactos potenciales de un proyecto, con la finalidad de establecer medidas de manejo, mitigación o control.	Cuantitativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Componentes del área de influencia</li> <li>Impactos ambientales identificados.</li> <li>Medidas de manejo ambiental</li> </ul>	Razón	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valores expresados en m<sup>2</sup>.</li> <li>Número de I. A</li> <li>Valores expresados en mg/m<sup>3</sup>.</li> <li>Número y tipo de medidas de manejo ambiental.</li> </ul>	----	Términos de Referencia y Declaración de Impacto Ambiental



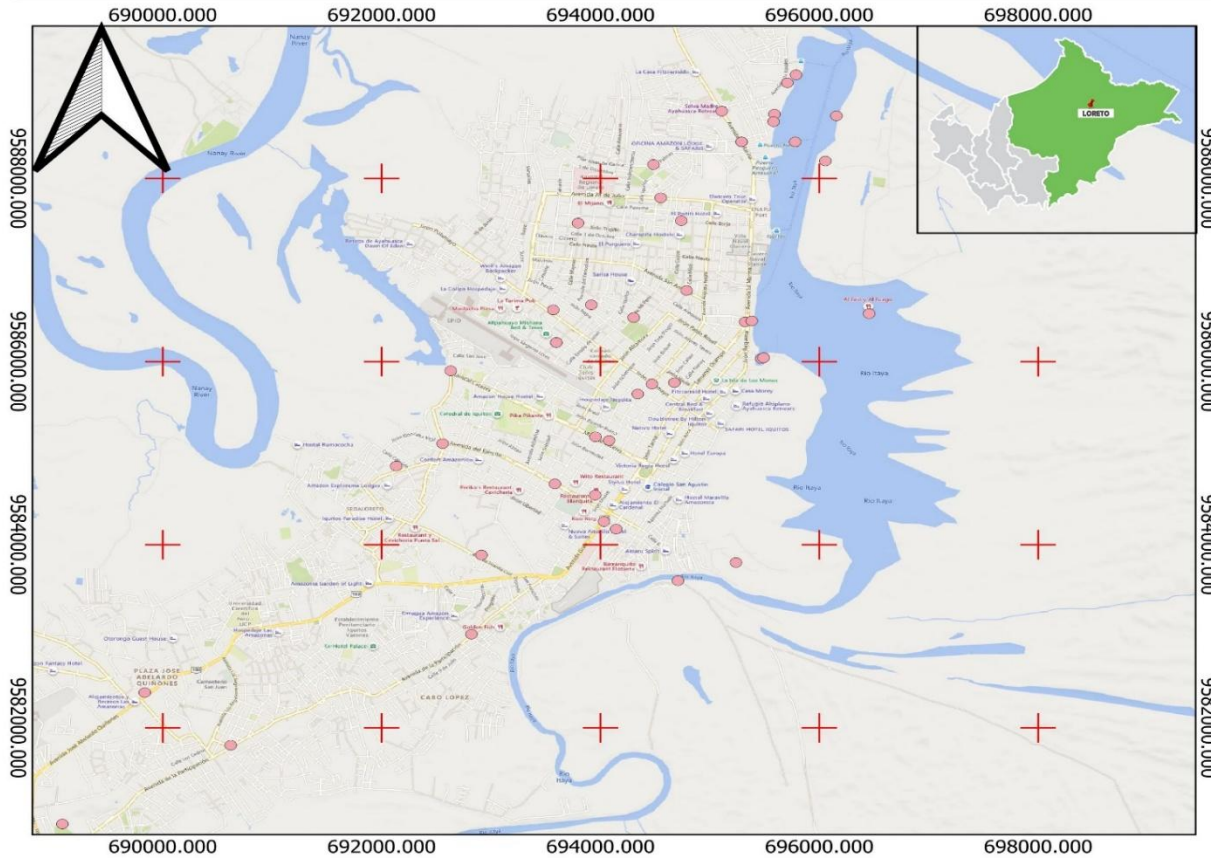
### 3. Instrumento de recolección de datos

<b>Razón social de la UMH:</b>			<b>Dirección:</b>	
<b>Coordenadas:</b>		<b>Fecha:</b>		<b>Área ocupada:</b>
<b>Inputs/Outputs</b>	Construcción	Funcionamiento		Cierre
Materiales				
Energía				
Agua				
Generación de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos				

#### 4. Mapa de todas las unidades fiscalizables.



# MAPA DE UNIDADES FISCALIZABLES EN ESTUDIO



N°	ADMINISTRADO	ESTE	NORTE
1	CLEDI	646603	9725200
2	AMPARO 1	693597	9586208
3	AMPARO 2	687805	9579700
4	LUIS ENRIQUE	667979	9532204
5	SERGIO RENGIFO	704309	9557510
6	VILLUSA SAC	689835	9582385
7	SAN CARLOS SA	695322	9586433
8	AUGUSTO ARMA	695590	9588703
9	MARCOS SRL	692632	9585900
10	AMPARO 3	687805	9579700
11	JOSE SRL	692558	9585104
12	NVERSIONES SA	693916	9586620
13	FLOTANTE CESAR	694943	9590502
14	PANCHITO	693584	9584665
15	ISLANDIA SRL	695788	9589132
16	FANNING EIRL	694079	9585138
17	ACROLIM SRL	694739	9587539
18	SANTO TOMAS EIRL	694144	9584171
19	JESSMARA EIRL	695383	9586444
20	JESSMARA	694485	9588152
21	MAZAN	711861	9613699
22	JESSMARA II	695708	9589045
23	PETRO IQUITOS	693795	9587513
24	PETROIQUITOS	689083	9580949
25	PUTUMAYO EIRL	693569	9586565
26	MOTOMAQ SAC	696456	9586524
27	VASQUEZ E HIJOS	693952	9584541
28	BLANCA EMERITA	692134	9584858
29	WJALTER III	695582	9588621
30	DASHARIS	695290	9588400
31	ROMA EIRL	695491	9586042
32	CHAMBERITO SRL	694709	9583607
33	MILUSKA III	694551	9587788
34	DASHITA SAC	690621	9581809
35	WINS	692822	9583022
36	SANTA ROSA EIRL	694147	9590692
37	ISALANDIA III EIRL	687270	9571192
38	MADRE SELVA SAC	695109	9588736