



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE MONAGAS
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO
MATURÍN / MONAGAS / VENEZUELA**

**EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DE LAS SUSTANCIAS PELIGROSAS
GENERADAS EN EL LABORATORIO DE PROCESAMIENTO DE
HIDROCARBUROS DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NÚCLEO DE
MONAGAS, A LA SALUD Y EL AMBIENTE.**

**REALIZADO POR:
ALEXANDER JOSÉ CARVAJAL MOTA**

**Trabajo Especial de Grado presentado como requisito parcial para optar al
título de:
INGENIERO DE PETRÓLEO**

MATURÍN, MARZO DEL 2020

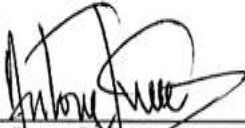


**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE MONAGAS
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO
MATURÍN/ MONAGAS / VENEZUELA**

**EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DE LAS SUSTANCIAS PELIGROSAS
GENERADAS EN EL LABORATORIO DE PROCESAMIENTO DE
HIDROCARBUROS DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NÚCLEO DE
MONAGAS, A LA SALUD Y EL AMBIENTE**

**REALIZADO POR
ALEXANDER JOSÉ CARVAJAL MOTA
C. I.: 19.127.434**

REVISADO POR



Ing. CESAR RÍVERO
Asesor Académico

MATURÍN MARZO DEL 2020



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE MONAGAS
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO
MATURÍN / MONAGAS / VENEZUELA

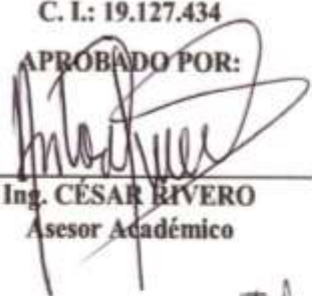
**EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DE LAS SUSTANCIAS PELIGROSAS
GENERADAS EN EL LABORATORIO DE PROCESAMIENTO DE
HIDROCARBUROS DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NÚCLEO DE
MONAGAS, A LA SALUD Y EL AMBIENTE.**

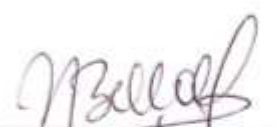
REALIZADO POR:

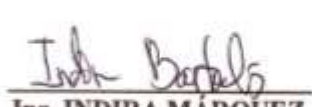
ALEXANDER JOSÉ CARVAJAL MOTA

C. I.: 19.127.434

APROBADO POR:


Ing. CÉSAR RIVERO
Asesor Académico


MSc. NORIS BELLO
Jurado Principal


Ing. INDIRA MÁRQUEZ
Jurado Principal

MATURÍN, MARZO DEL 2020

RESOLUCIÓN

De acuerdo al Artículo 41 del reglamento de Trabajos de Grado: “Los Trabajos de Grado son de exclusiva propiedad de la Universidad, y sólo podrán ser utilizados a otros fines, con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización”.

DEDICATORIA

Le dedico mi tesis al **Creador** por darme sabiduría e inteligencia y a mi familia por su apoyo incondicional.

Alexander Carvajal

AGRADECIMIENTOS

A Dios primeramente por regalarme la vida para cumplir mi misión en este mundo.

A mis Padres y abuela por su confianza, respeto y amor, siempre agradecido por las oportunidades que me han dado.

A mis hermanas por su ejemplo de liderazgo y determinación en todas las situaciones que se me presentaron en este trayecto.

A todos mis amigos y compañeros a lo largo de esta etapa de mi vida, cada uno dejó una gran lección de vida en mí.

Al personal académico encargado de mi formación, gracias por su dedicación y paciencia.

Alexander Carvajal

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESOLUCIÓN.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTOS.....	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
LISTA DE CUADROS	ix
LISTA DE FIGURAS	x
LISTA DE GRÁFICOS.....	xi
LISTA DE TABLAS	xii
RESUMEN.....	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	2
EL PROBLEMA Y SUS GENERALIDADES	2
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.2.1 Objetivo general.....	3
1.2.2 Objetivos específicos.....	3
1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	3
CAPÍTULO II	5
MARCO TEÓRICO	5
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	5
2.2 BASES TEÓRICAS.....	5
2.2.1 Características de peligrosidad que pueden presentar las sustancias y materiales peligrosos usados durante las prácticas de laboratorio	6
2.2.2 Implementos de seguridad	7
2.3 MARCO LEGAL AMBIENTAL.....	8
2.3.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, 1999, Artículo 127, los derechos ambientales.....	8
2.3.1.1 Niveles de riesgo que pueden presentar los materiales peligrosos recuperables y los desechos peligrosos.....	8
2.3.2 Normativa Ambiental Venezolana para el tratamiento y disposición de las sustancias, materiales recuperables y desechos peligrosos	10
2.3.2.1 Ley Penal del Ambiente (2012)	10
2.3.3 Decreto 2635, año 1.998. Normas para el control de la recuperación de materiales peligrosos y el manejo de los desechos peligrosos	11
2.3.4 Sistema de gestión de seguridad y salud laboral	13
2.4 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	15
CAPÍTULO III.....	17
MARCO METODOLÓGICO	17
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	17
3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	17

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA	18
3.4 PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO	18
3.4.1 Diagnóstico de las condiciones actuales del laboratorio de procesamiento de hidrocarburos de la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas.....	18
3.4.2 Descripción de las sustancias peligrosas usadas y generadas en el laboratorio de procesamiento de hidrocarburos de la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas	19
3.4.3 Evaluación de los impactos causados por las sustancias peligrosas usadas y generadas en el laboratorio de procesamiento de hidrocarburos de la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas, a la salud y el ambiente.	20
3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	25
3.5.1 Técnicas	25
3.5.2 Instrumentos	25
3.6 RECURSOS	26
3.6.1 Recursos humanos	26
3.6.2 Recursos tecnológicos	26
3.6.3 Recursos financieros	26
CAPÍTULO IV	27
ANÁLISIS DE RESULTADOS	27
4.1 DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES ACTUALES DEL LABORATORIO DE PROCESAMIENTO DE HIDROCARBUROS DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NÚCLEO DE MONAGAS	27
4.2 DESCRIPCIÓN DE LAS SUSTANCIAS PELIGROSAS USADAS Y GENERADAS EN EL LABORATORIO DE PROCESAMIENTO DE HIDROCARBUROS DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NÚCLEO DE MONAGAS.....	33
4.3 EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS CAUSADOS POR LAS SUSTANCIAS PELIGROSAS USADAS Y GENERADAS EN EL LABORATORIO DE PROCESAMIENTO DE HIDROCARBUROS DE LA UDO, NÚCLEO DE MONAGAS	36
4.3.1 Determinación del impacto ambiental	37
4.3.2 Análisis de afectación de los medios físicos y sociales	43
CAPÍTULO V	44
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	44
5.1 CONCLUSIONES.....	44
5.2 RECOMENDACIONES	45
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
APÉNDICES.....	49
HOJAS DE METADATOS	61

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N° 1 Matriz de severidad de impacto	41
Cuadro N° 2 Severidad de impacto	42
Cuadro N° 3 Resumen de la evaluación ambiental producidos por las sustancias peligrosas en el laboratorio de procesamiento de hidrocarburos de la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas.	42

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura. 4.1. Pisos deteriorados, sin cerámica	27
Figura. 4.2. Envases y materiales sin identificar.....	28
Figura. 4.3. Envases con material de desechos dentro del laboratorio	28

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 4. 1	Apreciación de los usuarios sobre el conocimiento de los estudiantes en relación al grado de peligrosidad de las sustancias utilizadas en el laboratorio de procesamiento de hidrocarburos de la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas.....	29
Gráfico 4. 2.	Apreciación de los usuarios en relación a la disposición final de las sustancias peligrosas utilizadas en el laboratorio.	30
Gráfico 4. 3	Apreciación de los usuarios en relación al conocimiento de los límites permitidos por las normativas ambientales legales relacionadas con las sustancias peligrosas.	30
Gráfico 4. 4	Apreciación de los usuarios en relación a los actos inseguros más frecuentes que se presentan en el laboratorio.	31
Gráfico 4.5	Consideración de los usuarios en cuanto al equipo o herramienta de trabajo con las cuales laboran.....	32

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 2. 1 Valores Máximos permitidos para el esparcimiento de los sedimentos, según el artículo 50 del Decreto 2.635	13
Tabla 2.2 Artículos de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela relacionados con la Seguridad y Salud Laboral	13
Tabla 3.1 Criterios para valorar los impactos socio-ambientales según metodología de Criterios Relevantes Integrados (CRI) (Buroz, 1994).....	21
Tabla 3.2 Escala de severidad del impacto según metodología de Criterios Relevantes Integrados (CRI) (Buroz, 1994).....	24
Tabla 4.1 Descripción de las sustancias peligrosas usadas y generadas en el laboratorio de procesamiento de hidrocarburos de la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas, según hoja de datos de seguridad de materiales (MSDS).	34
Tabla 4.2 Componentes ambientales.....	37



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE MONAGAS
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO
MATURÍN- MONAGAS-VENEZUELA**

**EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DE LAS SUSTANCIAS PELIGROSAS
GENERADAS EN EL LABORATORIO DE PROCESAMIENTO DE
HIDROCARBUROS DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NÚCLEO DE
MONAGAS, A LA SALUD Y EL AMBIENTE.**

Autor:
Alexander José Carvajal Mota
C. I. N° 19.127.434

Asesor:
César Rivero
C. I. N° 5.553.689

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo principal evaluar los efectos causados por las sustancias peligrosas usadas y generadas en el laboratorio de procesamiento de hidrocarburos de la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas, a la salud y el ambiente. Para el desarrollo de este estudio, fue necesario primeramente, realizar un diagnóstico sobre las condiciones actuales del ambiente de trabajo, mediante observación directa y el cuestionario aplicado, para posteriormente describir las sustancias peligrosas en función de los riesgos causados a la salud y el ambiente manejados en el laboratorio. Finalmente se evaluaron las sustancias peligrosas usadas y generadas en el laboratorio, encontrándose que la mayoría de los usuarios del laboratorio tienen conocimiento sobre sustancias peligrosas, más no poseen equipos y herramientas necesarios a la hora de trabajar en el laboratorio y sobre su disposición final; indicando conocer el grado de peligrosidad de las mismas aunque muchos desconocen los límites permitidos por las normativas ambientales legales relacionadas con dichas sustancias. Así mismo, señalaron que los accidentes ocurridos con mayor frecuencia (cortaduras, quemaduras, mareos, alergias, entre otros) en el laboratorio corresponden a no utilizar equipo de protección personal y desconocimiento de las normas de seguridad. Además, consideran que las herramientas y equipos de trabajo se encuentran deteriorados y su sitio de trabajo lo perciben como poco seguro. Por otra parte, manifestaron que las enfermedades respiratorias son las más frecuentes en su sitio de trabajo y según ellos, la atribuyen principalmente a las sustancias utilizadas.

Palabras claves: desechos peligrosos, sustancias peligrosas, riesgos, impacto ambiental.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, son pocas las autoridades gobernantes que le prestan atención a las necesidades universitarias y por tanto, es un costo inevitable que tiene que pagar el trabajador para adquirir ciertos beneficios materiales, sin tomar en consideración la salud y el ambiente. La dotación de implementos de seguridad, entrenamiento, adiestramiento, etc., se toma como un costo pocas veces aceptado por las instituciones. Esto trae como consecuencia enfermedades por intoxicación, envenenamiento, contaminación, etc., y por consiguiente ausentismo laboral temporal y, a veces, total. (Benavides, 2015).

La Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas, tiene un laboratorio de procesamiento de hidrocarburos, en el cual se prepara a futuros profesionales en el área de Ingeniería de Petróleo. La presencia de cualquier persona en un laboratorio significa un riesgo potencial para la salud, más aún, si ésta no está familiarizada con las sustancias, manejo, uso apropiado de las mismas, de los implementos de seguridad y de cómo reaccionar en caso de accidentes y situaciones no deseadas.

Debido a la exigente tarea de establecer mejores condiciones de trabajo, más amigables con el ambiente, se realizó la evaluación de los efectos de las sustancias peligrosas generadas en el laboratorio de procesamiento de hidrocarburos de la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas, a la salud y el ambiente.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA Y SUS GENERALIDADES

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En las últimas cuatro décadas, la humanidad empezó a darse cuenta de que muchas de sus acciones producían un gran impacto sobre la salud y el ambiente. Una de ellas son los procesos asociados a los laboratorios sobre el uso y generación de nuevas sustancias y residuos, las cuales afectan y perturban la armonía hombre – naturaleza así como el equilibrio ambiental; esto despierta la necesidad de evitar en lo mínimo estos posibles impactos, para así mantener el ambiente protegido y garantizado para las generaciones futuras. (Castellano, 2001).

En el laboratorio de procesamiento de hidrocarburos de la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas, los productos químicos pueden afectar al personal y al ambiente en cualquier etapa, desde la elaboración de una sustancia hasta su uso final y eliminación. Actualmente, las áreas de preocupación principal son los posibles impactos en las personas al no utilizar los implementos de seguridad y las condiciones de trabajo inadecuadas en las que se trabaja en el laboratorio; esto se evidencia en cada semestre donde los usuarios han presentado problemas de salud (mareos, cefaleas, sinusitis, asma entre otros), aparte de los daños ambientales (contaminación de aguas, deterioro de suelos, emisiones de gases a la atmósfera, etc.), debido al uso de sustancias peligrosas.

Por esta razón, se elabora este trabajo titulado evaluación de los efectos de las sustancias peligrosas generadas en el laboratorio de procesamiento de hidrocarburos de la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas, a la salud y el ambiente, de manera que se logre, en un futuro cercano y con ayuda de las autoridades u otro

organismo competente, realizar un proyecto para dotación de implementos de seguridad y acondicionamiento adecuado de acuerdo a las normas vigentes, que permitan minimizar o, en el mejor de los casos, eliminar los riesgos de accidentes y contaminación ambiental.

1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1 Objetivo general

Evaluar los efectos de las sustancias peligrosas generadas en el laboratorio de procesamiento de hidrocarburos de la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas, a la salud y el ambiente.

1.2.2 Objetivos específicos

- ❖ Diagnóstico de las condiciones actuales del laboratorio de procesamiento de hidrocarburos de la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas.
- ❖ Describir las sustancias peligrosas usadas y generadas en el laboratorio de procesamiento de hidrocarburos de la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas.
- ❖ Evaluar los efectos causados por las sustancias peligrosas usadas y generadas en el laboratorio de procesamiento de hidrocarburos de la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas, a la salud y el ambiente.

1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Preservar el ambiente es un derecho y un deber de todo ciudadano habitante de la república, según lo indica el artículo 127; basándose en esto y en el artículo 129, donde se explica que todas las actividades susceptibles de generar daños a los

ecosistemas deben ser previamente acompañadas de estudios de impacto ambiental y socio – cultural, de tal manera que permita desarrollarse en armonía y en concordancia con los parámetros diseñados para preservar dicho ambiente. (Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, 2000)

Actualmente, la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas no cuenta con un manejo adecuado de los impactos de las sustancias peligrosas generadas en el laboratorio de procesamiento de hidrocarburos; conllevando esto, a obviar el impacto humano y ambiental que pueden ocasionar los mismos. Es importante que se constituyan compromisos éticos ante la comunidad universitaria y el ambiente; regidos por las leyes y decretos establecidos en la normativa ambiental vigente

Las actividades realizadas en el laboratorio de procesamiento de hidrocarburos de la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas, pueden representar una amenaza para la salud de los usuarios, así como, uno de los principales factores contaminantes del entorno universitario, por lo que, se requiere de rigurosos controles y constantes monitoreos que permitan regular las actividades propias del laboratorio; con el fin último de minimizar el impacto a la salud y el ambiente. De allí la importancia de esta investigación, la cual surge con la finalidad de evaluar los impactos a la salud y al ambiente causados por las sustancias peligrosas, a fin de optimizar los procedimientos y proponer condiciones seguras de trabajo, que permitan lograr un ambiente sano y, al mismo tiempo mejorar la calidad de vida en el área de influencia de dicho laboratorio, transformándose en un valor agregado a la universidad y al país.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Mendoza y Vásquez, (2018), realizaron un trabajo titulado: **“Evaluación de los efectos de las sustancias peligrosas generadas en los laboratorios de química de la Universidad de Oriente, Núcleo Monagas, a la salud y el ambiente”**; teniendo como uno de los objetivos el diagnóstico de las condiciones de los laboratorios de química. Se demostró que las condiciones de los laboratorios de química no son las más óptimas y las instalaciones no son las más adecuadas. El aporte de este trabajo fue con respecto a la metodología para el presente estudio.

Benavides, (2015), realizó un trabajo titulado **“Evaluación de los efectos de las sustancias peligrosas generadas en el laboratorio de Yacimiento de la UDO - MONAGAS, a la salud y el ambiente”**; siendo uno de los objetivos principales, identificar y clasificar las sustancias peligrosas utilizadas y generadas en el laboratorio de Yacimiento. Se demostró que todas las sustancias utilizadas en el laboratorio son de alta peligrosidad y un alto número de usuarios desconocen las sustancias peligrosas y su grado de peligrosidad. El gran aporte a esta investigación está referido a las bases teóricas y metodología.

2.2 BASES TEÓRICAS

Algunas veces, a pesar de las medidas de seguridad de protección corporal, ocurren accidentes (errores humanos) cuando se manejan inadecuadamente productos peligrosos. En tales ocasiones, la persona accidentada (si permanece consciente), así como otras que estén próximas, deben estar capacitadas para ejecutar las primeras

medidas y posteriormente, si es el caso, trasladar a la víctima al hospital y después atender el área de trabajo donde ocurrió el incidente y, así evitar daños ambientales. (Benavides, 2015).

2.2.1 Características de peligrosidad que pueden presentar las sustancias y materiales peligrosos usados durante las prácticas de laboratorio

En todo proceso productivo, se generan productos y subproductos, que por sus características no pueden ser aprovechados o reutilizados, pasando a ser un desecho, el cual, si presenta propiedades de corrosividad, explosividad, toxicidad o inflamación, es catalogado como un material recuperable o desecho. (Silva, 2005).

El estudio de una sustancia involucra la determinación de algunos parámetros claves que definen su peligrosidad, y que se encuentran contemplados en el Decreto 2635, “Normas para el control de la recuperación de materiales peligrosos y el manejo de los desechos peligrosos”, como lo son:

- ❖ **Inflamabilidad:** líquidos o desechos sólidos distintos a los clasificados como explosivos, que en las condiciones prevalecientes durante el transporte, son fácilmente combustibles o pueden causar un incendio o contribuir al mismo, debido a la fricción.
- ❖ **Reactividad:** liberación de gases tóxicos (sulfuros o cianuros), por reacción con el aire o el agua en cantidades peligrosas.
- ❖ **Corrosividad:** sustancias o desechos que, por acción química, causan daños a los tejidos vivos que tocan o que, en caso de fuga, pueden dañar gravemente o hasta destruir otras mercaderías o los medios de transporte, o pueden también provocar otros peligros.

- ❖ **Toxicidad:** sustancias que pueden por algún medio, después de su tratamiento o eliminación, dar origen a otra sustancia que también presenta características peligrosas, o genera un producto de lixiviación que excede las concentraciones máximas permisibles para lixiviados indicados en el Decreto 2635.

2.2.2 Implementos de seguridad

Son equipos de protección personal diseñados para proteger a cualquier trabajador, que los use en el lugar de trabajo, de lesiones o enfermedades serias que pueden originarse por el contacto con químicos o materiales peligrosos. El equipo de protección personal no sólo protege al trabajador de derrames o salpicaduras accidentales, sino también de vapores al ser inhalados o absorbidos por la piel. (OHSAS, 1999).

En cuanto al equipo de protección personal destacan: lentes de seguridad; caretas; guantes de látex, carnaza, contra ácidos; mascarillas (de filtros, de línea de aire o autónoma), bata de algodón, ropa no inflamable contra ácidos, tapones para oídos, etc. Todo esto depende de las sustancias con las que se labore en un laboratorio. En la etiqueta de los reactivos se menciona qué tipo de equipo de protección personal (EPP) se debe utilizar. Asimismo, poseen una hoja de datos de seguridad de materiales (MSDS), en la que se menciona de nuevo este equipo e inclusive cómo se debe actuar en caso de derrames o contacto indebido con el reactivo y los primeros auxilios que se deben realizar en caso de que sea tóxico o corrosivo.

2.3 MARCO LEGAL AMBIENTAL

2.3.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, 1999, Artículo 127, los derechos ambientales

Artículo 127. Es un derecho y un deber de cada generación proteger y mantener el ambiente en beneficio de sí misma y del mundo futuro. Toda persona tiene derecho individual y colectivamente a disfrutar de una vida y de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado. El Estado protegerá el ambiente, la diversidad biológica, los recursos genéticos, los procesos ecológicos, los parques nacionales y monumentos naturales y demás áreas de especial importancia ecológica. El genoma de los seres vivos no podrá ser patentado, y la ley que se refiera a los principios bioéticos regulará la materia. Es una obligación fundamental del Estado, con la activa participación de la sociedad, garantizar que la población se desenvuelva en un ambiente libre de contaminación, en donde el aire, el agua, los suelos, las costas, el clima, la capa de ozono, las especies vivas, sean especialmente protegidos, de conformidad con la ley.

2.3.1.1 Niveles de riesgo que pueden presentar los materiales peligrosos recuperables y los desechos peligrosos

Los materiales peligrosos recuperables y los desechos peligrosos presentan diferentes niveles de riesgo, atendiendo a sus características y condiciones peligrosas. Los niveles de riesgo se presentan en cinco clases de peligrosidad creciente:

- ❖ **Clase 1:** se aplica a compuestos en estado sólido, poco solubles, no inflamables, ni reactivos, ni corrosivos que aunque contienen elementos que pueden ser perjudiciales al ambiente, los mismos no se liberan ni pasan al ambiente en forma inmediata; si se dispersan sobre el suelo, pueden ser

recolectados con utensilios manuales o mecánicos sin exigir equipos de protección completa del trabajador.

- ❖ **Clase 2:** materiales y desechos semisólidos o líquidos, hidrosolubles, no inflamables, ni reactivos, ni corrosivos, con elementos tóxicos en concentraciones que no pueden causar un envenenamiento masivo, ni perdurable en el ambiente; no son irritantes ni tóxicos por inhalación; su riesgo mayor está relacionado con su condición fluida que dificulta su recuperación en caso de derrame.
- ❖ **Clase 3:** sólidos o líquidos, combustibles o inflamables sólo en presencia de llama, pueden tener ciertas características irritantes, corrosivas o tóxicas pero no requieren para su manejo equipo de protección total; potencial de dispersión limitado, cantidad transportadora que no exceda de 3 toneladas, ni 25 metros cúbicos, con un daño esperado moderado, en áreas puntuales y sin efectos perdurables en el ambiente.
- ❖ **Clase 4:** sólidos o líquidos, explosivos o inflamables sin presencia de llama, corrosivos, reactivos o tóxicos; con efectos potenciales peligrosos y perdurables en las personas o el ambiente, pero en razón a las cantidades transportadas no es factible que ocurran situaciones de destrucción ni contaminación alejadas del lugar del accidente, hay posibilidades técnicas de controlar la diseminación del agente o detener su efecto.
- ❖ **Clase 5:** sólidos, líquidos o gases que pueden producir reacciones explosivas, o ser fácilmente inflamables, muy reactivos, corrosivos, desprenden gases y vapores tóxicos, alto potencial de propagación o diseminación, efectos letales a las personas o letales y persistentes al ambiente, pueden causar destrucción o contaminación a decenas de metros del accidente.

2.3.2 Normativa Ambiental Venezolana para el tratamiento y disposición de las sustancias, materiales recuperables y desechos peligrosos

2.3.2.1 Ley Penal del Ambiente (2012)

La Ley Penal del Ambiente tipifica como delitos aquellos hechos que violen las disposiciones relativas a la conservación, defensa y mejoramiento del ambiente; establecer sanciones penales correspondientes y determinar las medidas precautelativas, de restitución y de reparación a que haya lugar.

El depósito lícito de desechos sólidos al suelo, está tipificado y sancionado en esta ley, en el Capítulo III, de la degradación, alteración deterioro, contaminación y demás acciones capaces de causar daños a los suelos, topografía y el paisaje. Artículo 42, sobre actividades y objetos degradantes, el cual establece lo siguiente:

El que vierta, arroje, deposite o infiltre en los suelos o subsuelos, productos o materiales no biodegradables, agentes biológicos o bioquímicos, agroquímicos, objetos o desechos sólidos o de cualquiera naturaleza, en contravención de las normas técnicas que rigen la materia, que sean capaces de degradarlos o alterarlos nocivamente, será sancionado con arresto de tres (3) meses a un (1) año y multa de trescientos (300) a mil (1.000) días de salario mínimo.

Finalmente, el Capítulo VIII, sección I, trata sobre el envenenamiento contaminación y otras acciones que pueden alterar la calidad del agua. Una de las nuevas regulaciones es la restricción contra el envenenamiento de las aguas por disposición de desechos tóxicos, materiales no-biodegradables o bioquímicos que no han sido tratados correctamente siguiendo las normas específicas emitidas por la autoridad competente. Si tal violación ocurre, quien la cometa será penado, pero además será responsable por la implementación de todos los recursos necesarios para detener la contaminación de las aguas. En la eventualidad de que las medidas

preventivas sean insuficientes, la entidad competente ordenará que se detenga la actividad de la persona, sea natural o jurídica.

2.3.3 Decreto 2635, año 1.998. Normas para el control de la recuperación de materiales peligrosos y el manejo de los desechos peligrosos

Instrumento Legal: Decreto N° 2.635 / 22 de Julio de 1998, Gaceta Oficial N° 5.245 Extraordinario, 3 de Agosto de 1998. Propósito de las normas; Se reforma el reglamento anterior (Decreto 2.289) por considerar necesario establecer mecanismos que orienten la gestión de la generación, el fenómeno del reciclaje, reúso y aprovechamiento bajo la forma de materiales peligrosos recuperables y el tratamiento y disposición final, cumpliendo con las medidas de seguridad para que no constituyan una amenaza a la salud humana ni al ambiente.

Artículo 17. Prelación. El pago de la reparación de los daños y de la indemnización de los perjuicios a que se hubiere condenado por el hecho punible, tendrá prelación sobre cualquiera obligación que contraiga el responsable después de cometido el hecho, salvo las laborales.

Artículo 18. Destino de las recaudaciones. Las cantidades recaudadas por concepto de ejecución de fianzas o de garantías u otras similares ingresarán al Servicio Autónomo del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables correspondiente, y serán destinadas a la reparación y corrección de daños causados al ambiente.

Artículo 50. La práctica de esparcimiento en suelos se llevará a cabo cumpliendo con las siguientes condiciones:

1. El área de disposición final debe estar alejada por lo menos 500 m de cuerpos de agua o fuera de la planicie de inundación de dichos cuerpos, de acuerdo a la información hidrológica existente.
2. La topografía del área de disposición final deberá tener una pendiente menor de 3 %, orientada hacia el cuerpo de agua superficial más cercana.

Artículo 62. Gestión de desechos tóxicos. Serán sancionados con prisión de uno (1) a tres (3) años y multa de mil (1.000) a tres mil (3.000) días de salario mínimo, los que en contravención a las normas técnicas sobre la materia:

1. Generen o manejen sustancias clasificadas como tóxicas o peligrosas.
2. Transformen desechos tóxicos o peligrosos que impliquen el traslado de la contaminación o la degradación ambiental a otro medio receptor.
3. Mezclen desechos tóxicos o peligrosos con basura de tipo doméstico o industrial y los boten en vertederos no construidos especialmente para tal fin.
4. Operen, mantengan o descarguen desechos tóxicos o peligrosos en sitios no autorizados.
5. Omitan, en caso de siniestros, las acciones previstas en los planes para el control de emergencias.
6. Exporten desechos tóxicos o peligrosos.

Artículo 63. Introducir desechos tóxicos. El que introduzca desechos tóxicos o peligrosos al Territorio Nacional, será sancionado con prisión de tres (3) a seis (6) años y multa de tres mil (3.000) a seis mil (6.000) días de salario mínimo.

A los efectos de la presente Ley, desechos peligrosos también incluyen a los desechos o residuos nucleares o radiactivos. Según lo establecido en el artículo 50 de este mismo decreto, los valores máximos permitidos para realizar las prácticas de esparcimiento en el suelo deben ser los siguientes (ver tabla N° 2.1):

Tabla 2. 1 Valores Máximos permitidos para el esparcimiento de los sedimentos, según el artículo 50 del Decreto 2.635

Parámetros Físico – químicos	Valores máximos
Aceites y grasas (%)	1
Conductividad (mmohms/cm)	< 3,5
Cloruros (mg/Kg)	< 2.500
Arsénico (mg/Kg)	25
Bario (mg/Kg)	20.000
Cadmio (mg/Kg)	8
Cromo (mg/Kg)	300
Mercurio (mg/Kg)	1
Plata (mg/Kg)	5
Plomo (mg/Kg)	150
Selenio (mg/Kg)	2
Zinc (mg/Kg)	300

Fuente: Decreto 2.635 “Normas para el Control de la Recuperación de Materiales y el Manejo de los Desechos Peligrosos”.

2.3.4 Sistema de gestión de seguridad y salud laboral

En la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, aprobada en Gaceta Oficial (G.O.) N° 36.860 del 30/12/99, se establece la base de los derechos de los ciudadanos del país, en materia de Seguridad Laboral y Salud Laboral. Según la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo, a continuación en la tabla N° 2.2, se listan los artículos de la Constitución Venezolana relacionada con estos aspectos:

Tabla 2.2 Artículos de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela relacionados con la Seguridad y Salud Laboral

Artículo	Descripción
81	De las personas con discapacidad
83	La Salud como derecho social y parte del derecho a la vida
84	Sistema Público Nacional de Salud
85	Del Financiamiento del Sistema Público de Salud
86	Del Derecho a la Seguridad Social
87	Derecho al Trabajo y el deber de trabajar

Fuente: Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.

Por otra parte, la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT), aprobada por la Asamblea Nacional y promulgada en G.O. N° 38.236 del 26/06/05.

Artículo 1. El objeto de la presente Ley es:

1. Establecer las instituciones, normas y lineamientos de las políticas, y los órganos y entes que permitan garantizar a los trabajadores y trabajadoras, condiciones de seguridad, salud y bienestar en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el ejercicio pleno de sus facultades físicas y mentales, mediante la promoción del trabajo seguro y saludable, la prevención de los accidentes de trabajo y las enfermedades ocupacionales, la reparación integral del daño sufrido y la promoción e incentivo al desarrollo de programas para la recreación, utilización del tiempo libre, descanso y turismo social.
2. Regular los derechos y deberes de los trabajadores y trabajadoras, y de los empleadores y empleadoras, en relación con la seguridad, salud y ambiente de trabajo; así como lo relativo a la recreación, utilización del tiempo libre, descanso y turismo social.
3. Desarrollar lo dispuesto en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela y el Régimen Prestacional de Seguridad y Salud en el Trabajo establecido en la Ley Orgánica del Sistema de Seguridad Social.
4. Establecer las sanciones por el incumplimiento de la normativa.
5. Normar las prestaciones derivadas de la subrogación por el Sistema de Seguridad Social de la responsabilidad material y objetiva de los empleadores y empleadoras ante la ocurrencia de un accidente de trabajo o enfermedad ocupacional.
6. Regular la responsabilidad del empleador y de la empleadora, y sus representantes ante la ocurrencia de un accidente de trabajo o enfermedad ocupacional cuando existiere dolo o negligencia de su parte.

2.4 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Ambiente de trabajo: es el conjunto de condiciones que rodean a la persona y que, directa o indirectamente, influyen en su estado de salud y en su vida laboral. (Castellano, 2001).

Calidad ambiental: características de los elementos y procesos naturales, ecológicos y sociales, que permiten el desarrollo, el bienestar individual y colectivo del ser humano y la conservación de la diversidad biológica. (Ley Orgánica del Ambiente, 2006).

Desechos: representa a todos aquellos objetos, sustancias o materiales que sobran o restan de algo que ha sido trabajado, procesado o consumido y que ya no posee algún tipo de uso, es decir, es inservible y por tanto, necesita ser eliminado. (Ley Orgánica del Ambiente, 2006).

Desechos Peligrosos: se refiere a un desecho reciclable o no, considerado peligroso por tener propiedades intrínsecas que presentan riesgos para la salud y el medio ambiente. Las propiedades peligrosas son toxicidad, inflamabilidad, reactividad química, corrosividad, explosividad, radioactividad o de cualquier otra naturaleza que provoque daño a la salud humana y al medio ambiente. (Ley Orgánica del Ambiente, 2006)

Impacto ambiental: es cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, total o parcialmente resultante de las actividades, productos o servicios de una organización. (Camacho, 2000).

Material peligroso: sustancia o mezcla de sustancias que, por sus características físicas, químicas o biológicas, es capaz de producir daños a la salud, a la propiedad o al material. Incluye los materiales peligrosos recuperables. (Camacho, 2000).

Residuo peligroso: es aquel residuo que, en función de sus características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad y patogenicidad puede presentar riesgo a la salud pública o causar efectos adversos al medio ambiente. No incluye a los residuos radiactivos (Agencia de Protección Ambiental EEUU, 1980).

Riesgo: es la probabilidad de ocurrencia de un evento.(Castellano, 2001).

Salud ocupacional: se define como la disciplina que busca el bienestar físico, mental y social de los empleados en sus sitios de trabajo. (Castellano, 2001).

Sustancia peligrosa: es aquella, que por su naturaleza, produce o puede producir daños momentáneos o permanentes a la salud humana, animal o vegetal y/o al ambiente. (Silva, 2005).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación desarrollada fue de tipo descriptiva, en concordancia con lo expresado por Arias, (2006), quien afirma que:

La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere. (p. 24).

El enfoque de la investigación buscó establecer las dimensiones del impacto humano y ambiental producido por los efectos de las sustancias peligrosas generadas en el laboratorio de procesamiento de hidrocarburos de la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas.

3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de esta investigación fue de campo, debido a que no hubo manipulación deliberada de las variables y los datos fueron tomados de manera fiel y exacta tal como se manifestó. Para esta investigación de campo fue considerada la recolección de datos directamente del sitio donde ocurren los hechos.

Al respecto Arias, (2006) expresa lo siguiente:

La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes. (p. 31).

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

Según Tamayo (1994), la población se define como “La totalidad de fenómeno de estudio”(p.132). La población objeto de estudio de esta investigación está conformada por todas las sustancias peligrosas generadas en el laboratorio de procesamiento de hidrocarburos de la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas.

De la misma fuente de información, se establece que la muestra “es definida como un subgrupo de la población, es decir, un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características a los que se llama población”. En este caso la muestra es igual a la población.

3.4 PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

El procedimiento que conforma el desarrollo de la investigación fue estructurado de manera tal que los objetivos propuestos pudieran alcanzarse debidamente. La metodología aplicada es resumida en tres pasos u objetivos presentados a continuación, los cuales sintetizan todos los aspectos que debieron tenerse en cuenta durante la ejecución de este trabajo.

3.4.1 Diagnóstico de las condiciones actuales del laboratorio de procesamiento de hidrocarburos de la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas.

En este objetivo, se realizaron visitas al laboratorio de procesamiento de hidrocarburos, donde, se observan las condiciones actuales en las que se encuentra el laboratorio, con el fin de determinar los impactos generados a la salud y el ambiente.

Para ello, se realizó una visita al lugar de estudio, dotado de una cámara fotográfica, a fin de identificar los riesgos presentes ahí, donde se desarrollan los diversos trabajos de laboratorio. En este sentido, se tomó, como aspectos principales, la deficiencia y ausencia de equipos, la ubicación inadecuada de las sustancias, la presencia de estructuras deterioradas y las condiciones del ambiente de trabajo. Partiendo de ello, se analizó cada uno de los factores que afectan a los usuarios que allí operan.

Luego, se aplicó un cuestionario (Ver apéndice A) a una muestra representativa de 4 profesores del laboratorio de procesamiento de hidrocarburos durante el período académico III-2018, cuyos resultados obtenidos permitieron profundizar la evaluación de la calidad del ambiente de trabajo y determinar los efectos causados por las sustancias peligrosas en los usuarios del laboratorio, con un enfoque basado en la opinión y experiencia personal. La información que se obtuvo se expresó en valores porcentuales y se representó gráficamente, para facilitar su interpretación y análisis.

3.4.2 Descripción de las sustancias peligrosas usadas y generadas en el laboratorio de procesamiento de hidrocarburos de la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas

Una vez realizadas las visitas al laboratorio de procesamiento de hidrocarburos y aplicado el cuestionario, se describieron las sustancias peligrosas que se manipulan cotidianamente durante las prácticas de laboratorio, para así tener una idea de los impactos que éstas pueden provocar a las personas que se exponen a ellas y concientizar a los usuarios al respecto, y simultáneamente tener una idea del impacto ambiental que amenaza el área circundante al lugar. Esta información se recopiló según normas, leyes y decretos en materia de Seguridad y Salud Laboral de la

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, además de la Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS), luego se tabuló para facilitar su comprensión.

3.4.3 Evaluación de los impactos causados por las sustancias peligrosas usadas y generadas en el laboratorio de procesamiento de hidrocarburos de la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas, a la salud y el ambiente.

Después de identificados los impactos de acuerdo al cuestionario aplicado en la primera fase y la descripción de las sustancias tóxicas usadas en el laboratorio, se evaluaron estos empleando una matriz, adaptada a la original de Leopold (1970) de doble entrada en la que se colocó por un lado los componentes ambientales y sociales susceptibles de ser afectados (fila) y por otro lado las sustancias químicas identificadas como potencial alteradora del medio (columna). Las valoraciones entre los medios (físicos y social) y cada fase se realizó mediante la metodología de Criterios Relevantes Integrados (CRI) (Buroz, 1994), la cual permitió valorar cada efecto identificado en las matrices.

La valoración de cada impacto según la metodología de Criterios Relevantes integrados, se realizó a través de la evaluación de los criterios intensidad (I), Extensión (E), Duración (D), Reversibilidad (R) e Incidencia (G). Ver tabla N° 3.1

Tabla 3.1 Criterios para valorar los impactos socio-ambientales según metodología de Criterios Relevantes Integrados (CRI) (Buroz, 1994)

Parámetro	Criterio	Escala	Valor
Intensidad (I)	Es la fuerza o vigor del efecto producido, o cuantificación del impacto.	Alto	7-9
		Medio	4-6
		Bajo	1-3
Extensión (E)	Influencia espacial de los impactos en términos de superficie.	Regional	10
		Local	5
		Puntual	2
Duración (D)	Lapso que dura la perturbación e involucran tendencias beneficiosas o perjudiciales	Largo	10
		Mediano	5
		Corto	2
Reversibilidad (R)	Capacidad del sistema ambiental de retornar a su condición original cuando haya cesado el impacto, bien sea por causa o por efecto de las medidas correctivas	Irreversible	9-10
		Parcialmente reversible	5
		Reversible	2
Incidencia (G)	Posibilidad real o potencial de que una determinada actividad produzca un impacto sobre un factor ambiental.	Alto	10
		Medio	5
		Bajo	2
Fuente: Cabrera, I. (2000)			

Las interacciones en las matrices de I, E, D, R y G se valoraron tomando en cuenta sólo aquellos factores del medio (físico y social) que se ven afectados. Para darle valor a las interacciones antes mencionadas se basó en la información obtenida en las encuestas realizadas al personal que labora, que serían los residentes con mayor tiempo en el laboratorio en estudio.

Para las matrices de Intensidad (I) se cuantificó la fuerza con que se manifiesta el impacto sobre el componente afectado, pudiendo ser bajo, medio y alto, con rango de valores que van desde 1 - 3, 4 - 6, y 7 - 9, respectivamente. Un valor bajo

corresponde a una condición de muy baja intensidad, mientras que la de mayor impacto será muy alta. (Ver Apéndice B, cuadro B.1).

En cuanto a la Extensión (E) este criterio mide la superficie afectada. En las matrices se van a encontrar valoraciones de 2, 5 y 10 describiendo una extensión puntual, local y regional, respectivamente. Puntual se refiere al área directamente perturbada por las sustancias peligrosas. Para esta investigación corresponde a la afectación de los medios físicos y sociales. Valoraciones del tipo local (5) es cuando la perturbación sobrepasa las áreas puntuales, pero está dentro de los límites del área de estudio. Para esta investigación corresponde a aquellas perturbaciones que afectan el área del laboratorio que se encuentran dentro de la Universidad de Oriente. Y regional (10) cuando la perturbación se extiende más allá de los límites del área de estudio, afectando el impacto no sólo a los sectores evaluados, sino a otras cercanas. (Ver Apéndice B, cuadro B.2)

Para el criterio de Duración (D) se van a encontrar valoraciones que describen el tiempo durante el cual se produce la perturbación. Una perturbación con duración corta (2) es cuando aquella afectación dura menos de un año, mediana (5) cuando abarca un tiempo entre 1 y 5 años, y una duración larga (10) cuando la perturbación continúa produciéndose en un tiempo mayor a 5 años. (Ver Apéndice B, cuadro B.3).

Para el criterio de Reversibilidad (R) se valoró la posibilidad del medio para retornar a la situación inicial, los valores que describen esta posibilidad son 2 cuando hay reversibilidad a corto plazo, esto es en un tiempo de 0 a 10 años. Un valor 5 representa una reversibilidad parcial o de largo plazo, requiriendo el medio un tiempo mayor a 10 años para retornar a su condición inicial y cuando el daño es irreversible, es decir, permanente, toma valores que pueden ser 9 (cuando el impacto puede ser recuperable a muy largo plazo, mayor a 30 años, y a elevados costos) y 10 cuando es irrecuperable. (Ver Apéndice B, cuadro B.4).

La incidencia (G) indica la posibilidad de que la fase de la actividad produzca algún impacto sobre algún factor del medio físico y social de los sectores evaluados, en las matrices se van a encontrar valores de 2 (cuando hay certeza de que la fase no produce impacto), 5 (cuando existe duda que la fase produzca algún impacto), y 10 (cuando existe la certeza de que la fase produce impacto a algún factor ambiental de los laboratorio. (Ver Apéndice B, cuadro B.5)

La magnitud (Ma) es un indicador que sintetiza la intensidad, duración e influencia espacial (Ver Apéndice B, cuadro B.6).

Valor del índice ambiental (VIA). Indica el desarrollo del índice de impacto que se logra a través de un proceso de amalgamiento, mediante una expresión matemática que integra los criterios anteriormente explicados (Ver Apéndice B, cuadro B.7).

Una vez analizado y valorado cada parámetro sintetizado en la Tabla N° 3.1 en cada una de las interacciones de la matriz, se procedió con el cálculo de la Magnitud del Impacto (Ma) mediante la siguiente ecuación:

$$Ma = (I \times WI) + (E \times WE) + (D \times WD) \quad (3.1)$$

Los pesos (W) para cada criterio se les asignaran valores en la escala de 0 al 1, cumpliéndose que:

$$WI + WE + WD = 1 \quad (3.2)$$

Una vez obtenido el valor de la magnitud de los impactos (Ma), se continuó con la Evaluación del Valor de Impacto Ambiental (VIA), mediante la siguiente fórmula:

$$VIA = R_i^{WR} \times G_i^{WG} \times Ma_i^{WMa} \quad (3.3)$$

Cumpléndose que:

$$WR + WG + WMa = 1 \quad (3.4)$$

Calculado el Valor del Índice Ambiental (VIA) se estableció la Severidad del Impacto (S), mediante la siguiente ecuación:

$$S = Ma \times VIA \quad (3.5)$$

El valor de severidad de impacto se considera, leve, moderado, severo o crítico de acuerdo con el valor obtenido entre cero (0) y cien (100), como se muestra continuación en la tabla de escala de severidad de impacto.

Tabla 3.2 Escala de severidad del impacto según metodología de Criterios Relevantes Integrados (CRI) (Buroz, 1994)

Severidad del impacto	Criterio	Escala	
Leve	La carencia del impacto, o la recuperación inmediata tras el cese de la acción. No se necesita aplicar practicas mitigatorias	0 – 5	
Moderado	La recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo. Se precisan prácticas de mitigación simple.	6 – 15	
Severo	La magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones, la adecuación de prácticas específicas de mitigación.	16-39	
Crítico (Impacto Adverso)	La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales sin posibilidad de recuperación.	40-100	
Fuente: Cabrera, I. (2000)			

3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

3.5.1 Técnicas

Las técnicas utilizadas para la recolección de información fueron las siguientes:

- a) **Revisión bibliográfica:** se revisaron libros de autores varios relacionados con el tema de estudio, tesis de grado, normas, evaluaciones, decretos y guías de emergencias.
- b) **Entrevistas no estructuradas:** es la técnica que se aplicó al personal que labora en dicho laboratorio con el objeto de obtener información significativa para la investigación. A través del cual se formularon preguntas cerradas de forma aleatoria y al azar a la población.

Al respecto Sabino (2000), señala que:

Contiene los aspectos del fenómeno que se consideran esenciales, permite además asilar ciertos problemas que nos interesan, reduce la realidad a ciertos datos esenciales y precisos objeto de estudio.

3.5.2 Instrumentos

- Internet
- Libreta
- Cuestionario
- Cámara

3.6 RECURSOS

3.6.1 Recursos humanos

Para la realización del presente trabajo se contó con el apoyo del asesor académico, así como personal docente del departamento de ingeniería de la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas.

3.6.2 Recursos tecnológicos

Entre los recursos utilizados, se pueden mencionar libretas, lápices, papelería en general, equipos de computación, impresoras, fotocopadoras, cámaras (Celular), y todo lo necesario para que el proyecto se llevara a buen término.

3.6.3 Recursos financieros

Los gastos asociados a esta investigación estarán a cargo de su autor.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES ACTUALES DEL LABORATORIO DE PROCESAMIENTO DE HIDROCARBUROS DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NÚCLEO DE MONAGAS

En el laboratorio de procesamiento de hidrocarburos de la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas actualmente (III-2018) trabajan 4 profesores, una técnico y la alternancia de 8 secciones de estudiantes, donde se pudo observar a simple vista el deterioro del piso, falta de organización con respeto a la ubicación e identificación de envases y materiales de desecho como se puede visualizar en las figuras (4.1, 4.2 y 4.3), el uso prolongado de los equipos y herramientas sin el mantenimiento periódico esencial que se debe hacer, sumado a la limitación de implementos y máquinas como extractores que permitan eliminación de los gases que estas sustancias producen, generando deterioro en las estructuras y un ambiente inadecuado para las personas que hacen vida en el laboratorio.



Figura. 4.1. Pisos deteriorados, sin cerámica



Figura. 4.2. Envases y materiales sin identificar



Figura. 4.3. Envases con material de desechos dentro del laboratorio

La labor de mantenimiento está estrechamente relacionada con la prevención de accidentes y lesiones, manteniendo en buenas condiciones las herramientas, máquinas y equipos de protección personal como mascarillas, caretas, batas, lentes y guantes, lo que permite un mejor desenvolvimiento y seguridad en los laboratorios. Lamentablemente sólo se utiliza la bata a la hora de realizar las prácticas.

A pesar de las condiciones del laboratorio de procesamiento de hidrocarburos de la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas, tanto los profesores, técnico

realizan una labor excepcional en cuanto a mantener las áreas de trabajo lo más higiénicas posible, así como también se han encargado de colocar letreros que indican a los usuarios que no se debe ingresar sin bata y se han dispuesto a colocar señales que representan salidas de emergencia y algunas normas del laboratorio para así disminuir en lo posible cualquier riesgo.

También se realizó un cuestionario a los profesores, el técnico del laboratorio de procesamiento de hidrocarburos de la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas (Ver apéndice A), sobre la apreciación de los usuarios sobre el conocimiento en relación al grado de peligrosidad de las sustancias peligrosas utilizadas en el laboratorio, cuyos resultados obtenidos permitieron profundizar la evaluación de la calidad del ambiente de trabajo y determinar los efectos causados por las sustancias peligrosas en los usuarios del laboratorio, con un enfoque basado en la opinión y experiencia personal de estos. (Ver gráfico 4.1)

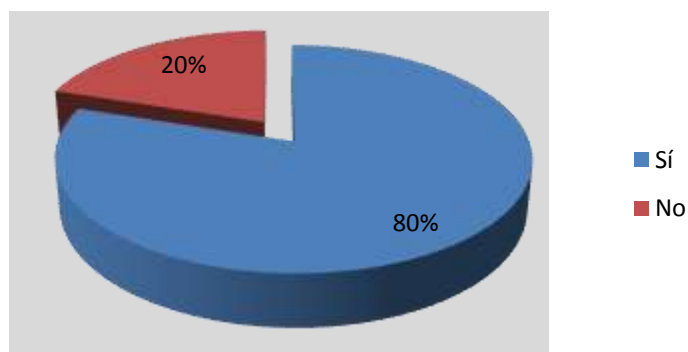


Gráfico 4. 1 Apreciación de los usuarios sobre el conocimiento de los estudiantes en relación al grado de peligrosidad de las sustancias utilizadas en el laboratorio de procesamiento de hidrocarburos de la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el gráfico 4.1, sólo el 20 % de los usuarios desconocen el grado de peligrosidad de las sustancias usadas en el laboratorio. Esto nos da un alerta sobre el riesgo de trabajo en el laboratorio, ya que no sabemos quién o quiénes son esa minoría que desconocen las sustancias utilizadas y su potencial peligro.

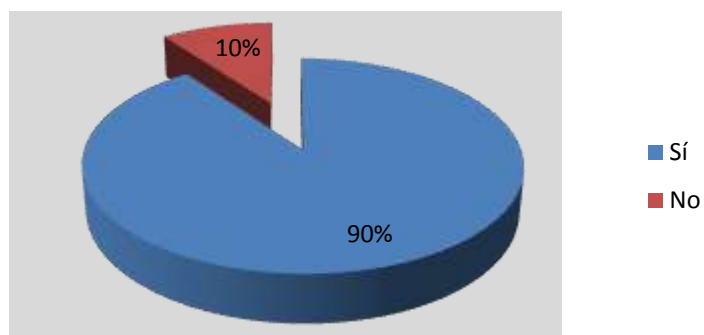


Gráfico 4. 1. Apreciación de los usuarios en relación a la disposición final de las sustancias peligrosas utilizadas en el laboratorio.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el gráfico 4.2, sólo el 10 % de los usuarios desconoce la disposición final de las sustancias peligrosas usadas en el laboratorio.

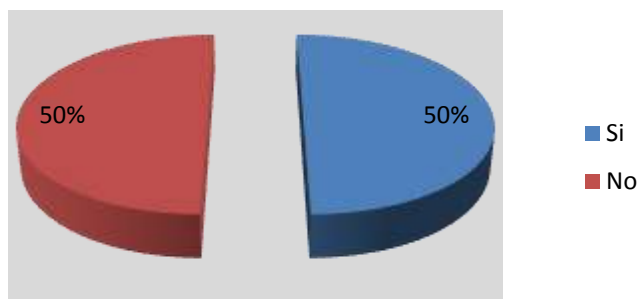


Gráfico 4. 2 Apreciación de los usuarios en relación al conocimiento de los límites permitidos por las normativas ambientales legales relacionadas con las sustancias peligrosas.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el gráfico 4.3, 50% de los usuarios desconoce los límites permisibles por las normativas ambientales relacionados con las sustancias peligrosas usadas en el laboratorio mientras el 50% si conoce sobre dichos límites, es decir, la mitad de los usuarios que ejercen sus funciones en el laboratorio no poseen conocimientos sobre el uso correcto de las sustancias peligrosas según las normativas ambientales legales.

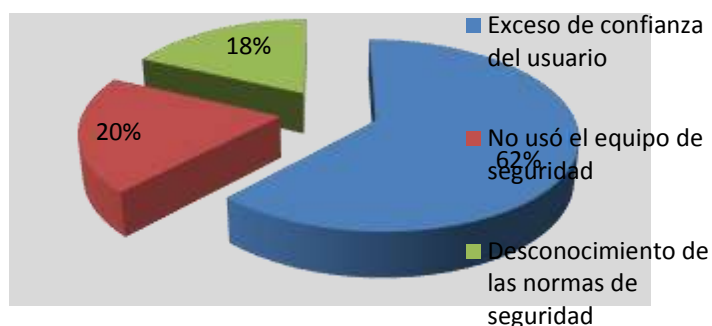


Gráfico 4. 3 Apreciación de los usuarios en relación a los actos inseguros más frecuentes que se presentan en el laboratorio.

Se pudo evidenciar, de acuerdo a los resultados obtenidos en el gráfico 4.4, 62 % de los usuarios respondieron exceso de confianza (creer que domina completamente el equipo y por tanto obvia las instrucciones de seguridad). Además, el 20% consideró que por no usar el equipo de seguridad (debido que los laboratorios no cuentan con guantes, máscaras, entre otros) se producen actos inseguros, mientras un 18% manifestó que se los actos inseguros se producen por desconocimiento de las normas de seguridad.

Esto indica que un gran porcentaje de los usuarios del laboratorio, tiene un alto exceso de confianza lo que motiva a que sucedan los accidentes de trabajos en el área donde realizan sus labores.

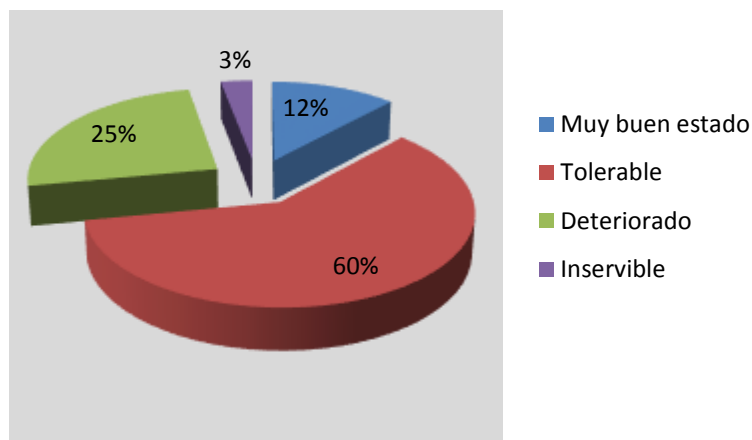


Gráfico 4.4 Consideración de los usuarios en cuanto al equipo o herramienta de trabajo con las cuales laboran.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el gráfico 4.5, hay que señalar que los usuarios consultados un 60%, señalan que los equipos y herramientas se encuentran en estado tolerable, lo cual es importante debido a que el laboratorio debe contar en sus instalaciones con instrumentos de trabajo en condiciones pertinentes para el desarrollo de las labores que se realizan, así como que no expongan a sus trabajadores y estudiantes a riesgos en el cumplimiento de sus actividades.

El 25 % de los usuarios respondió que las herramientas se encontraban deterioradas y obsoletas. Cabe mencionar que sólo un 12% del personal cuestionado acotó que las herramientas o equipos se encontraban en muy buen estado y un 3% inservibles y mal ubicadas pudiendo convertirse en un riesgo para los empleados y estudiantes que allí realizan sus actividades. Esto refleja el déficit presupuestario para que la universidad se ocupe del control y mantenimiento adecuado de sus herramientas y equipos.

4.2 DESCRIPCIÓN DE LAS SUSTANCIAS PELIGROSAS USADAS Y GENERADAS EN EL LABORATORIO DE PROCESAMIENTO DE HIDROCARBUROS DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NÚCLEO DE MONAGAS

En el laboratorio de procesamiento de hidrocarburos de la Universidad De Oriente, Núcleo de Monagas, 20 % de los usuarios desconocen el grado de peligrosidad de las sustancias usadas en el laboratorio y un 10% no saben cómo eliminar con seguridad o reusar los desechos químicos. A consecuencia de ello se limitan a "botar" estos desechos en la naturaleza, por los desagües y el tanque de desechos, otros quedan emanando emisiones al ambiente.

En el laboratorio se realizan tres prácticas semestrales por sección donde se manejan sustancias tóxicas, además de los tesisistas que desarrollan trabajos de grado. Esto quiere decir que los usuarios (profesores y técnico) están más expuestos a los peligros presentes dentro del laboratorio con respecto a los estudiantes.

Las sustancias más importantes (en cuanto a peligrosidad y uso) que se manejan en el laboratorio procesamiento de hidrocarburos de la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas, son: Crudo, Hexano, Kerosene y Xileno.

En la tabla 4.1 Se presenta la descripción y peligrosidad a la salud y al ambiente de las sustancias peligrosas utilizadas y generadas en el laboratorio de procesamiento de hidrocarburos de la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas.

Tabla 4.1 Descripción de las sustancias peligrosas usadas y generadas en el laboratorio de procesamiento de hidrocarburos de la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas, según hoja de datos de seguridad de materiales (MSDS).

DENOMINACIÓN	DESCRIPCIÓN	PELIGROSIDAD A LA SALUD Y EL AMBIENTE
Crudo	Mezcla altamente compleja de hidrocarburos. Contiene cantidades variables de impurezas, tales como oxígeno, nitrógeno, azufre y metales como hierro, cobre, níquel, vanadio.	Ojos: produce irritación ocular moderada. Piel: es moderadamente irritante, causa enrojecimiento, sequedad de la piel. Inhalación: puede causar narcosis y / o neumonitis química. Las altas concentraciones de sulfuro de hidrógeno pueden causar dolor de cabeza, mareos, pérdida del conocimiento y/o la muerte. Por ingestión: es extremadamente irritante para la garganta y el estómago, causas: excitación, pérdida del conocimiento, convulsiones, cianosis, congestión y hemorragia capilar de los pulmones y órganos internos. Los derrames en aguas, ocasionan a las aves impregnadas de petróleo que pierdan o vean reducida su capacidad de aislarse del agua, pudiendo morir por hipotermia. Al intentar limpiarse el plumaje con el pico ingieren grandes cantidades de hidrocarburos por lo que se envenenan. Tras desaparecer el petróleo de la superficie, el agua presenta una falsa apariencia "limpia" dado que queda cristalina por la muerte del fitoplancton y fauna marina que "enturbia" el agua.
Hexano	Hidrocarburo alifático, Líquido combustible, incoloro, sin olor, disolvente para resinas, grasa, aceites, ácidos grasos, hidrocarburos, hidróxidos alcalinos.	Dañino o mortal si se ingiere. Perjudicial si se inhala. Causa irritación a la piel, ojos y vías respiratorias. Afecta el sistema nervioso periférico y central. Los vapores son extremadamente inflamables y perjudiciales para el medio ambiente. Cuando el producto es diluido en cuerpos de agua superficiales o subterráneos, puede alterar propiedades que limitan su uso y pueden ser peligrosas para la fauna y la flora acuática.

Tabla 4.1 (Continuación)

DENOMINACIÓN	DESCRIPCIÓN	PELIGROSIDAD A LA SALUD Y EL AMBIENTE
Kerosene	Mezcla de hidrocarburos parafínicos, combustible, incoloro, olefínicos, cicloparafínicos y aromáticos con N° de átomos de carbono en el rango C ₁₀ – C ₁₄ .	En los seres humanos, la inhalación de kerosene irrita el sistema respiratorio, dolor de cabeza vértigo, fatiga, bronquitis, náusea y depresión. Al ingerirlo produce quemaduras en la boca, garganta y epigastrio. Vómito, somnolencia, coloración azul de uñas y labios. Es irritante de la piel y los ojos. Es tóxico para peces en altas concentraciones. Los vapores son más pesados que el aire y se pueden esparcir por el suelo. En caso de incendio se pueden liberar vapores y gases irritantes y/o tóxicos, como monóxido de carbono, aldehídos, óxidos de azufre y otras sustancias derivadas de la combustión incompleta.
Xileno	Líquido claro e incoloro, olor aromático, inflamable entre 27 y 32 °C, insoluble en agua.	Los vapores causan dolor de cabeza y mareos. El líquido irrita los ojos y la piel. Si llega a los pulmones causa tos fuerte con rápido desarrollos de edema pulmonar. Si se ingiere, causa náusea, vómitos, dolor de cabeza y coma. Puede ser fatal. Pueden ocurrir daños a los riñones y al hígado. Deterioro del sistema nervioso central. Agentes que causan preocupación de que podrían ser cancerígenos para los seres humanos, pero que no puede evaluarse de manera concluyente debido a la falta de datos. No dejar que el producto entre en el sistema de alcantarillado. La descarga en el ambiente debe ser evitada.

4.3 EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS CAUSADOS POR LAS SUSTANCIAS PELIGROSAS USADAS Y GENERADAS EN EL LABORATORIO DE PROCESAMIENTO DE HIDROCARBUROS DE LA UDO, NÚCLEO DE MONAGAS

Las sustancias químicas utilizadas y generadas en el laboratorio de procesamiento de hidrocarburos de la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas han demostrado tener un impacto importante en la salud y el ambiente. Desde problemas de salud hasta contaminación ambiental.

Evidentemente, el tener un uso más prudente y oportuno de los productos químicos, así como un control de las emisiones y eliminación de sus desechos, son cruciales para asegurar un medio de trabajo más adecuado tanto para el personal que ejerce sus funciones en el laboratorio como para los estudiantes. Esto debe hacerse con una responsabilidad cabal de la protección de la seguridad y la salud de la comunidad.

Sustancias como xileno, kerosene y los diferentes crudos utilizados en el laboratorio, sin el equipo necesario para su manipulación, el contacto con la piel e inhalación prolongada generan en los usuarios desde alergias y sinusitis, hasta problemas de cáncer.

Debido a la falta equipos de extracción de gases y a la mala disposición de los desechos, sumado a no tener equipos de protección personal como guantes, lentes y mascarillas todos los usuarios están expuestos al contacto, inhalación y consumo de estas sustancias tóxicas nocivas para la salud y el ambiente.

4.3.1 Determinación del impacto ambiental

Para la determinación de estos impactos, los componentes ambientales y sociales evaluados susceptibles de ser afectados, fueron:

Tabla 4.2 Componentes ambientales

Componentes		Factores	Características Relevantes
Físicos	Aire	Calidad del aire	Presencia de olores fuertes contaminantes alterando la calidad de este componente.
	Suelo	Residuos sólidos	La acumulación de desechos químicos durante las prácticas afecta este elemento.
		Calidad de suelo	Alteración de las características físicas y químicas del suelo donde son descartados los desechos.
	Agua	Aguas	Presencia de residuos de químicos, lo cual es altamente contaminante.
Social	Socio- cultural	Servicios	Servicios asociados, trabajos en equipos para el bienestar de los usuarios.
		Calidad de vida	Afectaciones en los equipos de trabajos.
		Salud	Seguridad y salud de personas con afecciones debido a la contaminación.

Fuente: Cabrera, I. (2000)

Los pesos asignados a cada criterio para la obtención de las matrices de magnitud y valor del impacto ambiental, en base a la observación directa, fueron los siguientes:

WI= 0,45

WE= 0,2

WD= 0,35

WG= 0,2

WR= 0,35

WMa= 0,45

MATRIZ DE INTENSIDAD

MATRIZ DE INTENSIDAD (I) DE IMPACTO EN EL LABORATORIO DE PROCESAMIENTO DE HIDROCARBUROS							
Actividad	Medio Físico				Medio Social		
	Aire	Suelo		Agua	Social		
	Calidad del aire	Calidad del suelo	Residuos solidos	Aguas	Servicios	Calidad de vida	Salud
SUSTANCIAS PELIGROSAS UTILIZADAS EN EL LABORTORIO	6	3	6	6	4	8	8

Intensidad	Valor
Alto	7 – 9
Medio	4 – 6
Bajo	1 – 3

MATRIZ DE EXTENSIÓN

MATRIZ DE EXTENSION (E) DE IMPACTO EN EL LABORATORIO DE PROCESAMIENTO DE HIDROCARBUROS							
Actividad	Medio Físico				Medio Social		
	Aire	Suelo		Agua	Social		
	Calidad del aire	Calidad del suelo	Residuos solidos	Aguas	Servicios	Calidad de vida	Salud
SUSTANCIAS PELIGROSAS UTILIZADAS EN EL LABORTORIO	4	5	6	6	8	8	9

Extensión	Valor
Regional	10
Local	5
Puntual	2

MATRIZ DE DURACIÓN

MATRIZ DE DURACION (D) DE IMPACTO EN EL LABORATORIO DE PROCESAMIENTO DE HIDROCARBUROS							
Actividad	Medio Físico				Medio Social		
	Aire	Suelo		Agua	Social		
	Calidad del aire	Calidad del suelo	Residuos solidos	Aguas	Servicios	Calidad de vida	Salud
SUSTANCIAS PELIGROSAS UTILIZADAS EN EL LABORTORIO	6	6	5	6	8	8	8

Extensión	Valor
Regional	10
Local	5
Puntual	2

MATRIZ DE REVERSIBILIDAD

MATRIZ DE REVERSIBILIDAD (R) DE IMPACTO EN EL LABORATORIO DE PROCESAMIENTO DE HIDROCARBUROS								
Actividad	Medio Físico				Medio Social			
	Aire	Suelo		Agua	Social			
	Calidad del aire	Calidad del suelo	Residuos solidos	Aguas	Servicios	Calidad de vida	Salud	
SUSTANCIAS PELIGROSAS UTILIZADAS EN EL LABORTORIO	2	5	2	5	5	9	10	

MATRIZ DE INCIDENCIA

MATRIZ DE INCIDENCIA (G) DE IMPACTO EN EL LABORATORIO DE PROCESAMIENTO DE HIDROCARBUROS								
Actividad	Medio Físico				Medio Social			
	Aire	Suelo		Agua	Social			
	Calidad del aire	Calidad del suelo	Residuos solidos	Aguas	Servicios	Calidad de vida	Salud	
SUSTANCIAS PELIGROSAS UTILIZADAS EN EL LABORTORIO	5	5	5	8	18	8	8	

Incendencia	Valor
Alto	10
Medio	5
.Bajo	2

Para efectos de cálculo se hizo sólo el componente aire, el resto se hacen de idéntica forma y aparecen en apéndice B, calculados a través de una hoja Excel.

Aplicando ecuación 3.1 para el componente aire:

$$Ma = (I \times WI) + (E \times WE) + (D \times WD)$$

$$Ma = (6 \times 0.45) + (4 \times 0.2) + (6 \times 0.35) = 5.6$$

Aplicando ecuación 3.3 para el componente aire:

$$VIA = R_i^{WR} \times G_i^{WG} \times Ma_i^{WMa}$$

$$VIA = 2^{0.35} \times 5^{0.2} \times 5.6^{0.45} = 3.82$$

Aplicando ecuación 3.5 para el componente aire:

$$S = Ma \times VIA$$

$$S = 5.6 \times 3.82 = 21.38$$

Cuadro N° 1 Matriz de severidad de impacto

MATRIZ DE SEVERIDAD DEL IMPACTO (S) EN EL LABORATORIO DE PROCESAMIENTO DE HIDROCARBUROS								
Actividad	Medio Físico				Medio Social			
	Aire	Suelo		Agua	Social			
	Calidad del aire	Calidad del suelo	Residuos solidos	Aguas		Servicios	Calidad de vida	Salud
SUSTANCIAS PELIGROSAS UTILIZADAS EN EL LABORTORIO DE PROCESAMIENTO DE HIDROCARBUROS	21,38	21,11	21,66	35,77		37,52	66,69	71,72

Cuadro N° 2 Severidad de impacto

Severidad del impacto (S)	$S = Ma \times VIA$	Leve	0 – 5
		Moderado	6 – 15
		Severo	16 – 39
		Crítico	40 – 100

Fuente: Cabrera, I. (2000)

La matriz simplificada de Leopold realizada para la identificación y valoración de los impactos en los medios físicos y sociales producidos en el laboratorio de procesamiento de hidrocarburos de la Universidad de Oriente, muestra 07 impactos como se observa en el cuadro 4.1. Una vez obtenidos los valores de severidad se procedió a verificar en qué rango se encuentra según la tabla 4.2, observándose que en ésta se tienen valoraciones de entre 0 y 5 si es leve, de 6 a 15 si es moderado, de 16 a 39 si es severo y de 40 a 100 si es crítico.

Cuadro N° 3 Resumen de la evaluación ambiental producidos por las sustancias peligrosas en el laboratorio de procesamiento de hidrocarburos de la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas.

Laboratorio de procesamiento de hidrocarburos de la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas.	SUSTANCIAS PELIGROSAS UTILIZADAS EN EL LABORTORIO	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
	Leve	0	0
	Moderado	0	0
	Severo	5	71,42
	Crítico	2	28,58
	TOTAL GENERAL	7	100

Puede observarse en el cuadro 4.3, que en el laboratorio de procesamiento de hidrocarburos de la Universidad de Oriente existen variedad de afectaciones asociadas a las sustancias peligrosas utilizadas, en este caso los impactos leves y moderados no afectan a las personas que hacen vida en el laboratorio, el resultado de

la evaluación ambiental realizada con un 0 % cada uno, el nivel de impacto severo representado con un 71,42% y crítico representado con un 28,58%.

4.3.2 Análisis de afectación de los medios físicos y sociales

Con base a los resultados obtenidos en las matrices, que permitieron tener una idea general de los posibles impactos producidos por las sustancias peligrosas generadas en el laboratorio de procesamiento de hidrocarburos de la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas, a la salud y el ambiente, es posible notar que la calidad de factores importantes como el agua, suelo y aire pueden verse perjudicados por el uso inconsciente o mala deposición de sustancias peligrosas, haciendo del ambiente (laboratorios y áreas cercanas) un medio perjudicial para los usuarios que frecuentan estas áreas.

En este caso se puede observar que entre los factores ambientales, el más perjudicado es el agua, debido a que la mayoría de las sustancias manejadas se utilizan (y desechan) en estado líquido. Teniendo en cuenta de que el personal (técnico y profesores) desconoce la deposición final de estas, se puede decir que las sustancias peligrosas desechadas van dirigidas los depósitos de aguas blancas, contaminándolas.

La utilización de sustancias peligrosas perjudica principalmente a la salud y bienestar de los usuarios, por emisión de gases, contacto o consumo de sustancias tóxicas o corrosivas, entre otros, lo que provoca un impacto de forma directa e indirecta sobre los trabajadores del laboratorio (quienes son los que más tiempo pasan dentro de dichas instalaciones), los cuales suelen presentar alergia, irritaciones, sinusitis, dolores de cabeza, entre otros.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Las condiciones actuales del laboratorio no son las más óptimas.
- Pisos en mal estado pueden ocasionar accidentes.
- La acumulación de vapores y gases debido a deficiencias en funcionamiento de equipos extractores hace que el laboratorio sea un sitio de alto riesgo potencial.
- El 20% de los estudiantes que realizan sus prácticas en el laboratorio desconocen la peligrosidad de las sustancias con las que trabajan.
- El 10% de los usuarios desconoce de disposición final de las sustancias.
- El 50% de los usuarios conoce los límites permisibles por las normativas ambientales relacionados con las sustancias peligrosas usadas en el laboratorio.
- El 62% de los usuarios afirman que la mayoría de los accidentes ocurren por exceso de confianza.
- El 60% de los usuarios señalan que los equipos y herramientas se encuentran en estado tolerable.
- Sustancias como el kerosene puede causar toxicidad en los ecosistemas acuáticos.
- La inhalación de crudo puede causar narcosis y / o neumonitis química.
- Los vapores del xileno causan dolor de cabeza y mareos. El líquido irrita los ojos y la piel. Si llega a los pulmones causa tos fuerte con rápidos desarrollos de edema pulmonar. Si se ingiere, causa náusea, vómitos, dolor de cabeza. Puede ser fatal. Pueden ocurrir daños a los riñones y al hígado. Deterioro del sistema nervioso central.
- Todas las sustancias que se manejan en el laboratorio son de alta peligrosidad.
- El factor ambiental más perjudicado por las sustancias peligrosas es el agua.

5.2 RECOMENDACIONES

- Elaborar planes de emergencia y de formación del personal.
- Colocar nuevos extractores en el laboratorio.
- Los mesones no tienen puertas, colocar puertas de madera y vidrio para aprovechar estos espacios para el almacenamiento de sustancias.
- Pintar con los colores recomendados por las norma las tuberías de gas y aguas blancas.
- Tener accesibilidad a la carpeta con la “hoja de datos de seguridad de materiales” (MSDS) para cada sustancia, en caso de accidentes.
- Colocar señalizaciones de seguridad (pictogramas) para salida, extintores, tableros eléctricos, primeros auxilios, etc.
- No seguir eliminando sustancias químicas sin el tratamiento adecuado.
- La rápida respuesta a un accidente de laboratorio es el éxito de las acciones y la minimización de sus consecuencias.
- Es de interés vital la fluidez de la comunicación entre el médico y el personal de laboratorio a la hora de un accidente.
- El acceso al laboratorio se debe permitir solo a personas capacitadas y debidamente protegidas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, F. (2006). El Proyecto de Investigación. (5ta. Edición). Caracas Venezuela: Editorial Texto C.A.
- Balestrini, M. (2006). Cómo se elabora el Proyecto de Investigación. Caracas: B. L. Consultores Asociados.
- Benavides G, Jhonathan A (2015). Evaluación de los efectos de las sustancias peligrosas generadas en el laboratorio de yacimiento de la universidad de oriente, a la salud y el ambiente. Venezuela.
- Caceres, R. y Mallon, I. (2011). Evaluación de la factibilidad del uso del gas vehicular como alternativa energética para disminuir la contaminación ambiental por emisiones peligrosas. Trabajo especial de grado. Universidad de Oriente. Puerto la Cruz, abril de 2011.
- Camacho Barreiro, A., y Ariosa Roche, L. (2000). Diccionario de Términos Ambientales. La Habana: Publicaciones Acuario. [Libro en línea].
- Caro, R. y otros (2009). La Industria del Gas en Venezuela. Caracas: Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat
- Castellano, M. (2001). Conceptos básicos en salud ocupacional y sistema general de riesgos profesionales. Colombia.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. (24 de Marzo de 2000).
- Exxon Mobil (2012). 2012 The Outlook for Energy: A view to 2040. Texas, EE.UU.
- Elvidge, C. (2010). *Estimation of gas flaring volumes using, NASA Modis fire detection products*. NOAA National Geophysical data center. Colorado, USA. Paper.
- En 50 Razones para usar GNV/GNC.
<http://www.ngvjournal.com/es/50razonesparausargnc>
- En todo terreno gana el gas natural para uso vehicular. (2012).
<http://energiaadebate.com/entodoterrenoganaelgasnaturalparausovehicular>.
- ENAGAS. (2007). Normas técnicas aplicables a la calidad del gas (NTA). Venezuela

- González D. (2010). Una planta de regasificación para Venezuela. Barriles de Papel N°47. <http://www.petroleum.com.ve/barrilesdepapel>
- González D. (2010). Infraestructura de proyectos de gas natural en el oriente de Venezuela. Barriles de Papel N°60. <http://www.petroleum.com.ve/barrilesdepapel>
- González D. (2010). Alertas Sobre el futuro de los Negocios de Gas Natural en Venezuela. Barriles de Papel N°65. <http://www.petroleum.com.ve/barrilesdepapel>
- González D. (2011). Recursos y Reservas de Gas Natural de Venezuela. Barriles de Papel N°79. <http://www.petroleum.com.ve/barrilesdepapel>
- González, D. (2011). Recursos y reservas de gas natural de Venezuela. Presentación en el colegio de ingenieros. Caracas, Venezuela.
- Hernández, A. y Navarro, J. (2003). Construcción y distribución de gas natural en el distrito federal, delegación Benito Juárez. Trabajo especial de grado. Instituto Politécnico Nacional. México, D.F.
- Hernández, N. (2010). Revolución Gasífera Proyecto Delta Caribe. <http://www.slideshare.net/energia/mariscal-sucres-producción>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2003). Metodología de la Investigación. (3ra Edición). México: Mc Graw- Hill.
- Lárez F. y Pinto M. (2012). Recursos y reservas de gas natural en Venezuela y sus oportunidades de utilización. Trabajo especial de grado. Universidad Central de Venezuela. Caracas.
- Leiva, C. y Pereza, R. (2002). Análisis de la Industria del Gas Natural en Venezuela bajo el enfoque de planificación estratégica. Trabajo especial de grado. Universidad Central de Venezuela. Caracas.
- Ley Orgánica del Ambiente. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, N° 5.833. (Extraordinaria).(22 de Diciembre de 2006).
- León, M. (2012). Aumentó consumo de gas en las cocinas venezolanas. <http://www.eluniversal.com/economia/120228/aumentoconsumodegasenlascocinasdelosvenezolanos>.
- López, M. (s.f.). Desarrollo de la Industria del Gas Natural en Venezuela. Trabajo Especial de grado. Universidad Central de Venezuela. Caracas. Martín, A. (2000). Glosario de términos de petróleo y gas.

OHSAS18.001:1999. Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional - Requisitos.

Quema de Gas Asociado. (2011). Consultado el 20 de Abril del 2012, página web:
<http://davidhuerta.typepad.com/blog/2011/02/quema-de-gasasociado.html>

Rondón, E. (2005). Tecnología de gas natural. Opica Consultores C.A., marzo, 2005.

Silva, D. (2005). Manual de sustancias peligrosas: Clasificación e información de riesgos. Chile.

Tovar, E. (2011). Venezuela congelo los proyectos de gas natural licuado. Consultado el 19 de Abril del 2012, página web:
<http://www.eluniversal.com/economia/110929/venezuela-congelo-proyectosde-gas-natural-licuado>.

APÉNDICES

APÉNDICE A

Modelo de Cuestionario aplicado para la Evaluación de los posibles impactos de las sustancias peligrosas generadas en el laboratorio de procesamiento de hidrocarburos de la UDO, Núcleo de Monagas, a la salud y el ambiente.

ANEXO A

Estimado usuario:

El instrumento de preguntas presentado a continuación, representa una fuente indagatoria para el trabajo de grado titulado. **“EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES IMPACTOS DE LAS SUSTANCIAS PELIGROSAS GENERADAS EN EL LABORATORIO DE PROCESAMIENTO DE HIDROCARBUROS DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NÚCLEO DE MONAGAS, A LA SALUD Y EL AMBIENTE”**.

Por tal motivo se solicita su valiosa colaboración al responder de manera sincera la información requerida, la cual será de suma importancia para el desarrollo de la investigación.

Gracias por su colaboración

Atentamente

Br.: Alexander José Carvajal Mota. C. I. 19.127.434

**CUESTIONARIO RELACIONADO CON LA EVALUACIÓN DE LOS
POSIBLES IMPACTOS DE LAS SUSTANCIAS PELIGROSAS GENERADAS
EN EL LABORATORIO DE PROCESAMIENTO DE HIDROCARBUROS DE
LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NÚCLEO DE MONAGAS.**

Instrucción: por favor, marque con una (x) la respuesta que considere correcta.

- 1) ¿Conocen los estudiantes el grado de peligrosidad de las sustancias utilizadas en el laboratorio de procesamiento de hidrocarburos?

Sí _____

No _____

- 2) ¿Sabe usted la disposición final de las sustancias peligrosas utilizadas en el laboratorio de procesamiento de hidrocarburos?

Sí _____

No _____

- 3) ¿Tiene usted conocimiento de los límites permitidos por las normativas legales relacionadas con las sustancias peligrosas?

Sí _____

No _____

- 4) ¿Cuáles cree usted que son los actos inseguros mas frecuentes presentados en el sitio de trabajo donde se encuentra?

No usó el equipo de seguridad....._____

Desconocimiento de las normas de seguridad_____

Exceso de confianza del usuario....._____

- 5) El equipo o herramienta de trabajo con los que usted labora se encuentran en:

Muy buen estado_____

Estado Tolerable_____

Deteriorados....._____

Inservibles....._____

APÉNDICE B

Matrices simplificadas de Leopold de identificación de impacto

Cuadro B.1. Matriz de Intensidad

MATRIZ DE INTENSIDAD (I) DE IMPACTO EN EL LABORATORIO DE PROCESAMIENTO DE HIDROCARBUROS								
Actividad	Medio Físico					Medio Social		
	Aire	Suelo		Agua		Social		
	Calidad del aire	Calidad del suelo	Residuos solidos	Aguas		Servicios	Calidad de vida	Salud
SUSTANCIAS PELIGROSAS UTILIZADAS EN EL LABORATORIO	6	3	6	6		4	8	8

Intensidad	Valor
Alto	7 – 9
Medio	4 – 6
Bajo	1 – 3

Cuadro B.2. Matriz de Extensión

MATRIZ DE EXTENSION (E) DE IMPACTO EN EL LABORATORIO DE PROCESAMIENTO DE HIDROCARBUROS							
Actividad	Medio Físico				Medio Social		
	Aire	Suelo		Agua	Social		
	Calidad del aire	Calidad del suelo	Residuos solidos	Aguas	Servicios	Calidad de vida	Salud
SUSTANCIAS PELIGROSAS UTILIZADAS EN EL LABORTORIO	4	5	6	6	8	8	9

Extensión	Valor
Regional	10
Local	5
Puntual	2

Cuadro B.3. Matriz de Duración

MATRIZ DE DURACION (D) DE IMPACTO EN EL LABORATORIO DE PROCESAMIENTO DE HIDROCARBUROS							
Actividad	Medio Físico				Medio Social		
	Aire	Suelo		Agua	Social		
	Calidad del aire	Calidad del suelo	Residuos solidos	Aguas	Servicios	Calidad de vida	Salud
SUSTANCIAS PELIGROSAS UTILIZADAS EN EL LABORATORIO	6	6	5	6	8	8	8

Duración	Valor
Largo	10
Mediano	5
Corto	2

Cuadro B.4. Matriz de Reversibilidad

MATRIZ DE REVERSIBILIDAD (R) DE IMPACTO EN EL LABORATORIO DE PROCESAMIENTO DE HIDROCARBUROS							
Actividad	Medio Físico				Medio Social		
	Aire	Suelo		Agua	Social		
	Calidad del aire	Calidad del suelo	Residuos solidos	Aguas	Servicios	Calidad de vida	Salud
SUSTANCIAS PELIGROSAS UTILIZADAS EN EL LABORTORIO	2	5	2	5	5	9	10

Reversibilidad	Valor
Irreversible	9 – 10
Parcialmente Rev.	5
Reversible	2

Cuadro B.5. Matriz de Incidencia

MATRIZ DE INCIDENCIA (G) DE IMPACTO EN EL LABORATORIO DE PROCESAMIENTO DE HIDROCARBUROS								
Actividad	Medio Físico					Medio Social		
	Aire	Suelo		Agua		Social		
	Calidad del aire	Calidad del suelo	Residuos solidos	Aguas		Servicios	Calidad de vida	Salud
SUSTANCIAS PELIGROSAS UTILIZADAS EN EL LABORTORIO	5	5	5	8		18	8	8

Incendencia	Valor
Alto	10
Medio	5
Bajo	2

Cuadro B.6. Matriz de Magnitud

MATRIZ DE MAGNITUD (Ma) DE IMPACTO EN EL LABORATORIO DE PROCESAMIENTO DE HIDROCARBUROS							
Actividad	Medio Físico					Medio Social	
	Aire	Suelo		Agua		Social	
	Calidad del aire	Calidad del suelo	Residuos solidos	Aguas		Servicios	Calidad de vida Salud
SUSTANCIAS PELIGROSAS UTILIZADAS EN EL LABORTORIO	5,6	4,45	5,65	6		6,2	8 8,2

Ma= (I*WI) + (E*WE) + (D*WD)
I= Intensidad
E= Extensión
D= Duración

Cuadro B.7. Matriz del Valor del Índice Ambiental

MATRIZ DEL VALOR DE INDICE AMBIENTAL (VIA) DE IMPACTO EN EL LABORATORIO DE PROCESAMIENTO DE HIDROCARBUROS							
Actividad	Medio Físico				Medio Social		
	Aire	Suelo		Agua	Social		
	Calidad del aire	Calidad del suelo	Residuos solidos	Aguas	Servicios	Calidad de vida	Salud
SUSTANCIAS PELIGROSAS UTILIZADAS EN EL LABORTORIO	3,82	4,74	3,83	5,96	6,05	8,34	8,75

$VIA = R_i^{WR} \times G_i^{WG} \times Ma_i^{WMa}$	R= Reversibilidad
	G= Incidencia
	Ma= Magnitud

HOJAS DE METADATOS

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 1/6

Título	Evaluación de los efectos de las sustancias peligrosas generadas en el laboratorio de procesamiento de hidrocarburos de la universidad de oriente, núcleo de Monagas, a la salud y el ambiente
---------------	---

El Título es requerido. El subtítulo o título alternativo es opcional.

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Carvajal Mota, Alexander José	CVLAC	C.I: 19.127.434
	e-mail	ajmmota@gmail.com

Se requiere por lo menos los apellidos y nombres de un autor. El formato para escribir los apellidos y nombres es: “Apellido1 InicialApellido2., Nombre1 InicialNombre2”. Si el autor está registrado en el sistema CVLAC, se anota el código respectivo (para ciudadanos venezolanos dicho código coincide con el número de la Cedula de Identidad). El campo e-mail es completamente opcional y depende de la voluntad de los autores.

Palabras o frases claves:

sustancias peligrosas
riesgos
impacto ambiental
desechos
tesis de grado

El representante de la subcomisión de tesis solicitará a los miembros del jurado la lista de las palabras claves. Deben indicarse por lo menos cuatro (4) palabras clave.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Sub-área
Tecnología y Ciencias Aplicadas	Ingeniería de Petróleo

Debe indicarse por lo menos una línea o área de investigación y por cada área por lo menos un subárea. El representante de la subcomisión solicitará esta información a los miembros del jurado.

Resumen (Abstract):

El presente trabajo tuvo como objetivo principal evaluar los efectos causados por las sustancias peligrosas usadas y generadas en el laboratorio de procesamiento de hidrocarburos de la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas, a la salud y el ambiente. Para el desarrollo de este estudio, fue necesario primeramente realizar un diagnóstico sobre las condiciones actuales del ambiente de trabajo, mediante observación directa y el cuestionario aplicado para posteriormente identificar las sustancias peligrosas en función de los riesgos causados a la salud y el ambiente manejados en el laboratorio. Encontrándose que la mayoría de los usuarios del laboratorio tienen conocimiento sobre sustancias peligrosas más no poseen equipos y herramientas necesarios a la hora de trabajar en el laboratorio y pocos carecen de conocimiento sobre su disposición final; indicando conocer el grado de peligrosidad de las mismas aunque muchos desconocen los límites permitidos por las normativas ambientales legales relacionadas con dichas sustancias. Asimismo, señalaron que los accidentes ocurridos con mayor frecuencia (cortaduras, quemaduras, mareos, alergias, entre otros) en el laboratorio corresponden a no utilizar equipo de protección personal y desconocimiento de las normas de seguridad. Además consideran que las herramientas y equipos de trabajo se encuentran deteriorados y su sitio de trabajo lo perciben como poco seguro. Por otra parte, manifestaron que las enfermedades respiratorias son las más frecuentes en su sitio de trabajo y según ellos, la atribuyen principalmente a las sustancias utilizadas.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail				
ING. CESAR RIVERO	ROL	CA ☐	AS ☒	TU ☐	JU ☐
	CVLAC	C.I. 5.553.689			
	e-mail	crivero@udo.edu.ve			
ING. NORIS BELLO	ROL	CA ☐	AS ☐	TU ☐	JU ☒
	CVLAC	C.I 4.714.349			
	e-mail	nbello@udo.edu.ve			
ING. INDIRA MARQUEZ	ROL	CA ☐	AS ☐	TU ☐	JU ☒
	CVLAC	C.I 18.272.148			
	e-mail	Imarquez@udo.edu.ve			

Se requiere por lo menos los apellidos y nombres del tutor y los otros dos (2) jurados. El formato para escribir los apellidos y nombres es: "Apellido1 InicialApellido2., Nombre1 InicialNombre2". Si el autor está registrado en el sistema CVLAC, se anota el código respectivo (para ciudadanos venezolanos dicho código coincide con el número de la Cedula de Identidad).. La codificación del Rol es: CA = Coautor, AS = Asesor, TU = Tutor, JU = Jurado.

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2019	03	04

Fecha en formato ISO (AAAA-MM-DD). Ej: 2005-03-18. El dato fecha es requerido.

Lenguaje: spa

Requerido. Lenguaje del texto discutido y aprobado, codificado usando ISO 639-2. El código para español o castellano es spa. El código para inglés es en. Si el lenguaje se especifica, se asume que es el inglés (en).

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 4/6

Archivo(s):

Nombre de archivo
NMOTTG_CMAJ2019

Caracteres permitidos en los nombres de los archivos: **A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ - .**

Alcance:

Espacial: inespacial
Temporal: intemporal

Título o Grado asociado con el trabajo:

Ingeniero de Petróleo

Dato requerido. Ejemplo: Licenciado en Matemáticas, Magister Scientiarum en Biología Pesquera, Profesor Asociado, Administrativo III, etc

Nivel Asociado con el trabajo:

Ingeniería

Dato requerido. Ejs: Licenciatura, Magister, Doctorado, Post-doctorado, etc.

Área de Estudio:

Tecnología y Ciencias Aplicadas

Usualmente es el nombre del programa o departamento.

Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado:

Universidad de Oriente, Núcleo Monagas

Si como producto de convenciones, otras instituciones además de la Universidad de Oriente, avalan el título o grado obtenido, el nombre de estas instituciones debe incluirse aquí.

Hoja de metadatos para tesis y trabajos de Ascenso- 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CUN°0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI - 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

Comunicación que hago, a usted a los fines consiguientes.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
SISTEMA DE BIBLIOTECA
RECIBIDO POR *[Firma]*
FECHA 05/8/09 HORA 5:20
Cordialmente,
[Firma]
JUAN A. BOLANOS CUNELA
Secretario



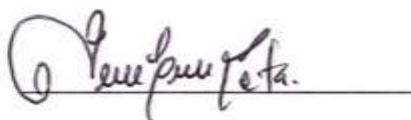
C.C.: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuestos, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/manja

Hoja de metadatos para tesis y trabajos de Ascenso- 6/6

De acuerdo al Artículo 41 del reglamento de Trabajos de Grado:

Los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados a otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quién deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización.



Alexander Carvajal

Autor



Ing. Cesar Rivero

Asesora