



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

**GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS
PELIGROSOS Y LA CONSERVACIÓN
MEDIOAMBIENTAL DEL LABORATORIO
DE HIDROCARBUROS-RÍMAC, 2019**

**Línea de Investigación
Ecotoxicología y química ambiental**

Tesis para optar el grado académico de Maestro en Gestión
Ambiental

Autora:

Astete Gonzales, Lenia Stalina

Asesor:

Carrasco Venegas, Luis Américo
ORCID: 0000-0002-7832-3366

Jurado:

Alva Velásquez, Miguel
Zamora Talaverano, Noe
Guillen León, Rogelia

**Lima – Perú
2022**

DEDICATORIA

Dedico la presente investigación en primer lugar a Dios, por guiarme por el buen camino

A mis padres por seguir acompañándome en este mundo con su maravillosa presencia, quienes con su permanente paciencia, motivación y aliento hicieron que logre alcanzar las metas trazadas. Ellos siempre fueron el pilar y el soporte a lo largo de mi carrera.

A todas las personas que me apoyaron en este camino.

AGRADECIMIENTO

Agradezco primero a Dios, por darme la fortaleza para seguir adelante y mostrarme que con humildad, esfuerzo, paciencia y sabiduría logré este gran triunfo, que significa mucho para mí. A mi querida Alma Mater, la Universidad Nacional Federico Villarreal, por brindarme los conocimientos necesarios para desarrollarme como una profesional en Gestión Ambiental. A mi asesor, el Dr. Luis Américo Carrasco Venegas por brindarme su confianza y paciencia, y sobre todo su apoyo incondicional durante la elaboración de la investigación

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE.....	iv
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento del problema.....	4
1.2. Descripción de la realidad problemática	6
1.3. Formulación del problema	13
1.3.1. <i>Problema general</i>	13
1.3.2. <i>Problemas específicos</i>	14
1.4. Antecedentes	14
1.4.1. <i>Antecedentes nacionales</i>	14
1.4.2. <i>Antecedentes internacionales</i>	18
1.5. Justificación de la investigación.....	23
1.6. Limitaciones de la investigación	24
1.7. Objetivos de la investigación	25
1.7.1. <i>Objetivo General</i>	25
1.7.2. <i>Objetivos Específicos</i>	25
1.8. Hipótesis.....	25
1.8.1. <i>Hipótesis general</i>	25
1.8.2. <i>Hipótesis específicas</i>	25
II. MARCO TEÓRICO.....	27
2.1. Bases teóricas	27
2.1.1. <i>Gestión integral de los residuos peligrosos</i>	27

2.1.2.	<i>Conservación medioambiental</i>	31
2.1.3.	<i>Hidrocarburos</i>	32
2.2.	Marco conceptual	32
2.3.	Marco legal.....	34
2.3.1.	<i>Marco legal nacional e internacional</i>	34
2.4.	Aspectos de responsabilidad social y medio ambiental	36
III.	MÉTODO	38
3.1.	Tipo de investigación	38
3.2.	Población y muestra	38
3.2.1.	<i>Población</i>	38
3.2.2.	<i>Muestra</i>	38
3.3.	Operacionalización de variables.....	40
3.4.	Instrumentos	41
3.5.	Procedimientos	41
3.6.	Análisis de datos.....	42
IV.	RESULTADOS	44
4.1.	Presentación de resultados	44
4.1.1.	<i>Confiabilidad de instrumentos</i>	44
4.1.2.	<i>Resultados descriptivos</i>	45
4.2.	Análisis de resultados.....	53
4.2.1.	<i>Prueba de Normalidad</i>	53
4.2.2.	<i>Prueba de Hipótesis General</i>	54
4.2.3.	<i>Prueba de Hipótesis Especifica 1</i>	55
4.2.4.	<i>Prueba de Hipótesis Especifica 2</i>	56
4.2.5.	<i>Prueba de Hipótesis Especifica 3</i>	57

4.2.6. Prueba de Hipótesis Específica 4	58
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	60
VI. CONCLUSIONES	63
VII. RECOMENDACIONES	65
VIII. REFERENCIAS	67
IX. ANEXOS	72
Anexo 1: Matriz de Consistencia.....	72
Anexo 2: Instrumentos de investigación.....	74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cantidad de Residuos generados en las Pruebas Ensayo ASTM DB5-50S	8
Tabla 2 Valoración de los Impactos en el Factor Aire.....	9
Tabla 3 Valoración de los Impactos en el Factor de la calidad del agua de desagüe	10
Tabla 4 Valoración de los Impactos en el Factor de la Generación de residuos sólidos	11
Tabla 5 Valoración de los Impactos en el Factor de la Salud	12
Tabla 6 Matriz de operacionalización de variables.....	40
Tabla 7 Coeficiente de correlación	43
Tabla 8 Alfa de Cronbach para los instrumentos de investigación.....	44
Tabla 9 Nivel de Gestión Integral de los residuos peligrosos del Laboratorio de Hidrocarburos – Rímac	45
Tabla 10 Nivel de Métodos de caracterización de los residuos peligrosos del Laboratorio de Hidrocarburos – Rímac	46
Tabla 11 Nivel de Procedimientos para la segregación y generación de los residuos peligrosos del Laboratorio de Hidrocarburos – Rímac	47
Tabla 12 Nivel de Tratamientos de los residuos peligrosos del Laboratorio de Hidrocarburos – Rímac	48
Tabla 13 Nivel de Normas de bioseguridad del Laboratorio de Hidrocarburos – Rímac.....	49
Tabla 14 Nivel de Conservación medioambiental del Laboratorio de Hidrocarburos Rímac	50
Tabla 15 Nivel de Estándares Calidad Ambiental del Laboratorio de Hidrocarburos Rímac	51
Tabla 16 <i>Nivel de Límites Máximos Permisibles del Laboratorio de Hidrocarburo Rímac</i> ..	52
Tabla 17 Prueba de Normalidad de Kolmogorov Smirnov	53
Tabla 18 Relación entre la Gestión integral de los residuos peligrosos con la Conservación medioambiental en el Laboratorio de Hidrocarburos Rímac – 2019.....	54

Tabla 19 Relación entre los Métodos de caracterización de los residuos peligrosos con la Conservación medioambiental en el Laboratorio de Hidrocarburos Rímac – 2019.....	55
Tabla 20 Relación entre los Procedimientos para la segregación y generación de los residuos peligrosos con la Conservación medioambiental en el Laboratorio de Hidrocarburos Rímac – 2019.....	57
Tabla 21 Relación entre los Tratamientos de los residuos peligrosos con la Conservación medioambiental en el Laboratorio de Hidrocarburos Rímac – 2019.....	58
Tabla 22 Relación entre las Normas de bioseguridad de los residuos peligrosos con la Conservación medioambiental en el Laboratorio de Hidrocarburos Rímac – 2019.....	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Generación de residuos peligrosos	7
Figura 2 Impacto Total de cada prueba ASTM en el Factor Aire	9
Figura 3 Impacto Total de cada prueba ASTM en el Factor de la Calidad del Agua de desagüe.	10
Figura 4 Impacto Total de cada prueba ASTM en el Factor de la Generación de residuos sólidos.	11
Figura 5 Impacto Total de cada prueba ASTM en el Factor de la Salud.....	12
Figura 6 Distribución porcentual del nivel de Gestión Integral de los residuos peligrosos del Laboratorio de Hidrocarburos – Rímac	45
Figura 7 Distribución porcentual del nivel de Métodos de caracterización de los residuos peligrosos del Laboratorio de Hidrocarburos – Rímac	46
Figura 8 Distribución porcentual del nivel de Procedimientos para la segregación y generación de los residuos peligrosos del Laboratorio de Hidrocarburos – Rímac	47
Figura 9 Distribución porcentual del nivel de Tratamientos de los residuos peligrosos del Laboratorio de Hidrocarburos – Rímac	48
Figura 10 Distribución porcentual del nivel de Normas de bioseguridad del Laboratorio de Hidrocarburos – Rímac	49
Figura 11 Distribución porcentual del nivel de Conservación medioambiental del Laboratorio de Hidrocarburos – Rímac	50
Figura 12 Distribución porcentual del nivel de Estándares de Calidad Ambiental del Laboratorio de Hidrocarburos – Rímac	51
Figura 13 Distribución porcentual del nivel de Límites Máximos Permisibles del Laboratorio de Hidrocarburos – Rímac	52

RESUMEN

La presente investigación sobre “Gestión integral de los residuos peligrosos y la conservación medioambiental del laboratorio de Hidrocarburos-Rímac, 2019”, tuvo como objetivo proponer una gestión integral de los residuos peligrosos para contribuir en la conservación medioambiental del laboratorio de hidrocarburos. El método utilizado, es de tipo aplicada de nivel descriptiva – explicativa, el diseño no experimental, de corte transversal. Se uso un muestreo probabilístico para seleccionar 154 personas de 500 personas (14 docentes, 8 técnicos y 478 estudiantes) a los cuales se les aplicó dos encuestas sobre Gestión Integral de los Residuos Peligrosos y la Conservación Medioambiental. Se concluyó: Que existe una existen relación significativa y directamente proporcional entre la Gestión integral de los residuos peligrosos con la Conservación medioambiental. Además, las dimensiones de Métodos de caracterización, procedimientos para la segregación y generación, tratamientos y normas de bioseguridad de los residuos peligrosos se relación significativamente y directamente proporcional con la Conservación medioambiental en el Laboratorio de Hidrocarburos Rímac.

Palabras claves: Residuos peligroso, laboratorio de hidrocarburos, conservación medioambiental.

ABSTRACT

The present research on "Comprehensive management of hazardous waste and environmental conservation of the Hydrocarbons-Rímac laboratory, 2019", aimed to propose a comprehensive management of hazardous waste to contribute to the environmental conservation of the hydrocarbon laboratory. The method used is of the applied type of descriptive - explanatory level, the non-experimental design, cross-sectional. A probability sampling was used to select 154 people out of 500 people (14 teachers, 8 technicians and 478 students) to whom two surveys on Comprehensive Management of Hazardous Waste and Environmental Conservation were applied. It was concluded: That there is a significant and directly proportional relationship between the Comprehensive Management of hazardous waste and Environmental Conservation. In addition, the dimensions of characterization methods, procedures for segregation and generation, treatments and biosafety standards for hazardous waste are significantly and directly proportional to Environmental Conservation at the Rímac Hydrocarbons Laboratory.

Keywords: Hazardous waste, hydrocarbon laboratory, environmental conservation.

I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación se refiere a la gestión integral de los residuos peligrosos y la conservación medioambiental del laboratorio de Hidrocarburos-Rímac, la cual tiene como propósito presentar métodos para el manejo y disposición final de desechos de laboratorio que pueden presentar peligros químicos, así como también aquellos desechos multipeligrosos que contienen alguna combinación de peligros químicos, radiactivos y biológicos. La mejor estrategia para la gestión de residuos de laboratorio apunta a maximizar la seguridad y minimizar el impacto ambiental, y considera estos propósitos desde el momento que ingresan al laboratorio.

La característica principal del tema en estudio es que se basa en un enfoque de una jerarquía estratégica para la gestión de productos químicos y desechos para lograr estos propósitos. Entre las causas de esta problemática encontramos la deficiente gestión en temas medioambientales, debido al poco interés de los administradores como del personal encargado de los procesos dentro del laboratorio. La investigación de esta problemática estuvo asociada con el manejo y manipulación de residuos sólidos de los laboratorios, como un proceso que no cuenta con tecnologías apropiadas para el tratamiento y disposición final y solo la incineración se ha presentado como una solución temporal. Así mismo, gran parte de estos residuos sólidos peligrosos son dejados en vertederos y/o botaderos a cielo abierto, sin las debidas especificaciones técnicas, y más aún, se continúa con la práctica de recolección sin clasificación y/o separación de los desechos desde el origen. Socialmente el problema del enorme número de recicladores trabajando en las calles y en los vertederos, buscando sobrevivir del aprovechamiento de materiales reciclables a pesar del riesgo a que exponen su salud e integridad física.

El cuidado de las condiciones ambientales constituye una preocupación de la sociedad actual, esta se manifiesta en toda la comunidad mundial, la actividad empresarial no es ajena a las diferentes acciones o procesos que se realizan dentro de sus instalaciones o empresas, las cuales perjudica de al modo y alteran las condiciones del medio ambiente, por lo que la gestión ambiental adquiere importancia dentro de toda su estructura organizativa o empresarial.

También podemos decir que la sostenibilidad es el proceso de entendimiento, análisis y planificación de ideas que busquen el bienestar de las generaciones venideras. Los laboratorios de los centros de educación como las universidades deben de generar conciencia y ética ambiental aspectos claves para crear valores en toda persona.

El objetivo de la investigación es proponer una gestión integral de los residuos peligrosos para contribuir en la preservación medioambiental del Laboratorio de Hidrocarburos Rímac, cuya finalidad es reducir los impactos que generen los aspectos ambientales generados durante las actividades académicas y administrativas, así mismo si se aplica estos cambios en forma progresiva, sea en beneficio de todos aquellas personas que conforman la comunidad universitaria así como el grupo de interés externos a la universidad.

Por lo tanto, para comprobar que nuestra investigación permite reducir la degradación del ambiente y mejorar las condiciones de se plantea la siguiente hipótesis: La gestión integral de los residuos peligrosos contribuye en la preservación medioambiental del Laboratorio de Hidrocarburos Rímac. La variable independiente y dependiente, relacionadas con el estudio son: Gestión integral de los residuos peligrosos y preservación medioambiental, respectivamente.

En consecuencia, la investigación propone una gestión integral del manejo de los residuos peligrosos a fin de reducir la contaminación ambiental. La investigación ha sido estructurada en cinco capítulos, los mismos que cubren en forma ordenada el ámbito del protocolo de toda investigación científica.

En este sentido, en el capítulo I, de la presente investigación, se verifica los síntomas que conllevan a establecer el problema a solucionar o dar alternativas de solución. Esta consiste en la presentación de los antecedentes, la realidad problemática, definición y formulación del problema, el objetivo, justificación e importancia de la tesis, alcances y limitaciones.

El capítulo II, está referido en el sustento teórico de la tesis, el cual se despliega el capítulo y aborda temas sobre: Las teorías generales relacionadas con la temática de la presente investigación; bases teóricas, marco conceptual. La obtención de los resultados se basa en la aplicación correcta de las bases teóricas planteadas en la investigación, las cuales permiten llegar a las conclusiones deseadas.

En el capítulo III, se presenta de manera categórica el método, el cual aborda toda la investigación científica, en la cual precisamos el tipo, nivel, además de presentar el diseño, población y la muestra, se finaliza detallando las técnicas y validez del instrumento que fue empleada para desarrollar esta investigación. Asimismo, en este capítulo, se presenta la operacionalización del modelo propuesto, la cual contiene diversos lineamientos o procedimientos propios del modelo.

En el capítulo IV se da a conocer la realidad estudiada, la cual respalda la hipótesis formulada, y mediante el análisis estadístico de la distribución chi cuadrado.

En el capítulo V se planteará discusiones entre el tema investigado y los temas que sirvieron de apoyo a la investigación, además en el capítulo VI, se detallaran las conclusiones que permitan afirmar que nuestros objetivos plantados se cumplieron y en el capítulo VII, se evidenciaron las recomendaciones de la investigación dando a conocer alternativas de solución al problema planteado y orientadas al aseguramiento del modelo propuesto. Y por último en el capítulo VIII, se muestra las referencias bibliográficas utilizadas en la investigación.

1.1. Planteamiento del problema

Antes de la década del 90, no se tenía mucho conocimiento sobre los posibles riesgos significativos que se producían a raíz de la generación de residuos peligrosos en los laboratorios, esto se debía a que los volúmenes de estos residuos no eran significativos y se desechaba con los residuos comunes domésticos o simplemente eran vertidos por los sumideros o cloacas. En el mundo actual, la “generación y adecuado tratamiento de los residuos impactan negativamente al ambiente, dado que algunos de ellos son considerados peligrosos por sus características tóxicas y corrosivas que dañan en medio biótico y abiótico, socioeconómicos y culturales de su entorno” (Bertini & Cicerone, 2009).

Dentro de los generadores de residuos sólidos peligrosos se encuentran los laboratorios de las universidades, en donde se producen un acopio incontrolado de los residuos tóxicos, que genera importantes problemas medio ambientales y de seguridad e higiene para todo el personal (Estrada, 2011)

Los Estados Unidos y Europa, conscientes del daño ambiental que ocasionan los residuos industriales, cuentan con normas específicas para el tratamiento de residuos peligrosos tanto para las empresas industriales, como para laboratorios universitarios y plantas de investigación, para ello gestionan tratamientos físicos-químicos de sus residuos, para desecharlos en forma inofensiva en el medio ambiente. Pero no se vienen dando en las universidades latinoamericanas, las cuales cuentan con una variedad muy grande de escenarios para la gestión de residuos, pero también, algunas carecen de dichos planes y otras lo están recién implementando (Sáez & Urdaneta, 2014)

Los laboratorios, por lo general están asociados con el uso y posterior desecho de sustancias químicas como un proceso de recolección y disposición final, pero no se asegura que éstas sean almacenadas, manejadas y dispuestas en forma conveniente. Es común que las descargas de los laboratorios sean vertidas a los sistemas de drenaje o al suelo sin tratamiento

alguno y sin conocer con exactitud el tipo y cantidad de productos químicos que se desechan en ellas, dejando “rezagados el aprovechamiento, reciclaje y tratamiento de los residuos, así como la disposición final sanitaria y ambientalmente adecuada” (Sáez & Urdaneta, 2014).

Por lo general, la principal preocupación, radica en especial en los residuos líquidos generados en los laboratorios, que provocan contaminación al ser descargadas las aguas residuales a drenajes públicos, sin ser tratadas de una forma específica y adecuada para disponerlas en pozos de absorción o reutilizarlas sin que causen efectos nocivos, debido a que muchos de éstos pueden ser peligrosos para la salud como para el medio ambiente (Guarín et al., 2010).

Además, los residuos sólidos de los laboratorios, carece de tecnologías apropiadas para el tratamiento y disposición final y solo la incineración se ha presentado como una solución temporal a la problemática. Sin embargo, es importante tener en cuenta que no todos los residuos de este tipo se pueden llevar a incinerar algunos de ellos son enviadas para su eliminación a los hornos, desconociendo su nivel de peligrosidad. Así mismo, gran parte de estos residuos sólidos peligrosos son dejados en vertederos y/o botaderos a cielo abierto, sin las debidas especificaciones técnicas, y más aún, se continúa con la práctica de recolección sin clasificación y/o separación de los desechos desde el origen. Además, el problema del enorme número de recicladores trabajando en las calles y en los vertederos, buscando sobrevivir del aprovechamiento de materiales reciclables a pesar del riesgo a que exponen su salud e integridad física (Marín & Arboleda, 2008)

Las normatividades vigentes a nivel internacional, nacional y local deben ser el punto de partida para el manejo de los residuos peligrosos y que a su vez se deben ver reflejados en los proyectos educativos institucionales, en las propuestas de proyectos ambientales y por tanto en los planes curriculares de las instituciones educativas. La implementación del manual de gestión de residuos sólidos o RESPEL no debe quedar como uno anexo, sino como una

herramienta que sirva para generar una concientización en los estudiantes en las prácticas del laboratorio de química. En este manual se debe “registrar todas las normas adecuadas para realizar una práctica de laboratorio, así mismo, el cuidado de la manipulación de elementos para el desarrollo de actividades, entre otros factores que inciden de forma relevante” (Gómez & Peláez, 2016).

La gestión de los residuos peligrosos en los laboratorios universitarios y los centros de investigación requiere un planteamiento adecuado, tanto a las características (tipo y cantidad) de los residuos generados, como a las propias del centro productor. Debido a ello debe existir un “sistema que permita la correcta gestión de los desechos químicos peligrosos generados en los laboratorios” (Estrada, 2011)

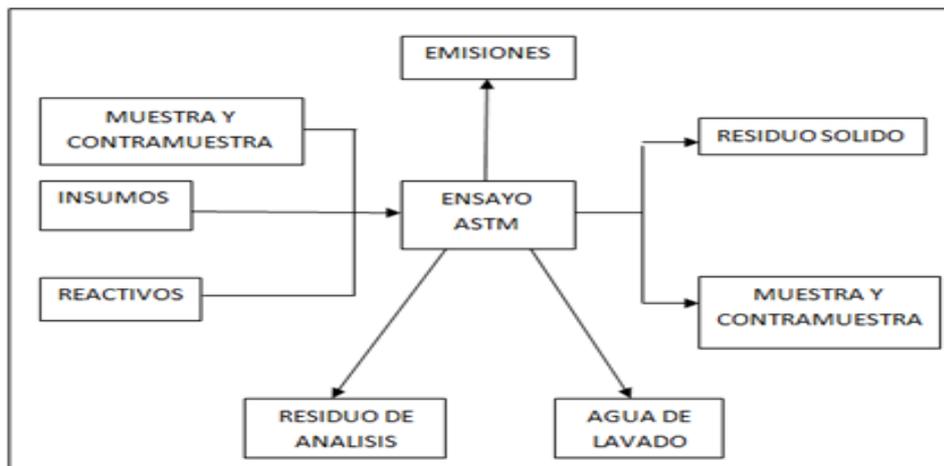
1.2. Descripción de la realidad problemática

Actualmente, en los laboratorios se han identificado durante las pruebas de ensayo ASTM al combustible DB5-50S que, debido a su naturaleza de éste y de los insumos que se utilizan durante las pruebas se generan residuos sólidos, líquidos y gaseosos que de acuerdo a sus características son considerados como peligrosos y que existen medidas de control inadecuadas o por implementar.

Durante las pruebas de ensayo al Diesel DB5-50S, se observa que se generó residuos sólidos, líquidos y gaseosos según se muestra en la Figura 1, donde las corrientes de entrada y salida dentro del proceso de análisis químico de los diferentes subproductos del petróleo como en este caso del DB5-50S.

Figura 1

Generación de residuos peligrosos



Nota. Muestra la generación de los residuos sólidos en las pruebas de ensayo al Diesel DB5-50S

Obteniéndose del proceso de análisis los siguientes productos:

- a) Productos y contra muestras no utilizadas durante el análisis, las cuales pueden ser fundamentalmente hidrocarburos, aguas de proceso y crudos.
- b) Residuos del análisis químico, compuestos por una muestra de producto a analizar, reactivos que no reaccionan durante la prueba y subproductos de las reacciones entre la muestra y el reactivo.
- c) Residuos sólidos, compuestos fundamentalmente por insumos que se consumen durante el análisis como: material de vidrio, servilletas, botellas, viales, guantes y otros.
- d) Aguas de lavado, generadas durante los procesos de lavado de material de vidrio y equipos.
- e) Emisiones de tipo fugitivo, generadas durante los análisis y provenientes de botellas destapadas, calentamientos de muestras o reacciones que despiden vapores.

Obteniéndose así, según muestra la Tabla 1, 2340.9 mg en residuos sólidos contaminado, 327.72 mg residuo líquido y 37852.7 mg en emisiones.

Tabla 1

Cantidad de Residuos generados en las Pruebas Ensayo ASTM DB5-50S

N°	Ensayo ASTM	RESIDUOS LÍQUIDOS			RESIDUOS SOLIDOS	EMISIONES
		DB5 residual (mg)	DB5 residual alcantarillado (mg)	H2O lavado (l)	DB5 residual (mg)	DB5 residual (mg)
1	ASTM D1298-DENSIDAD	2231.6	45.7	2	817.5	
2	ASTM D93-PUNTO DE INFLAMACIÓN COPA CERRADA	1331.6	41.46	2	50.2	400
3	ASTM D445-VISCOSIDAD CINEMÁTICA	623.8	13.42	2		
4	ASTM D1796-11 AGUA & SEDIMENTOS	1692.5	73.22	6		
5	ASTM D482- CENIZAS	401.1	21.54	1	166.5	36419.2
6	ASTM D4294-10 AZUFRE	480	10.62	1	1090	
7	ASTM D189- CARBON RAMSBOTTON	3748.6	57.72	3	166.5	1033.5
8	ASTM D86- DESTILACIÓN	2701.8	64.04	4	50.2	
TOTAL		13211	327.72	21	2340.9	37852.7

Nota: Muestra la cantidad de residuos generados en las pruebas de ensayo al Diesel DB5-50S

Siendo los residuos sólidos controlados, debido a que una Empresa Prestadora de Servicio dispone de estos residuos, mientras que los residuos líquidos son vertidos al alcantarillado producto de la limpieza de los instrumentos utilizados en el proceso de ensayo, sin control alguno, y sobrepasando los LMP según D.S. 037-2008-PCM, que admite 20 mg/ L en TPH. Así mismo, en las emisiones se emitieron 13 894.03 (mg/m³) de CO, según D.S. 062-2010-EM, solo son permitidos en un promedio de 1500 a 2000 (mg/m³), sobrepasando estos Límites Máximos Permisibles de emisiones gaseosas.

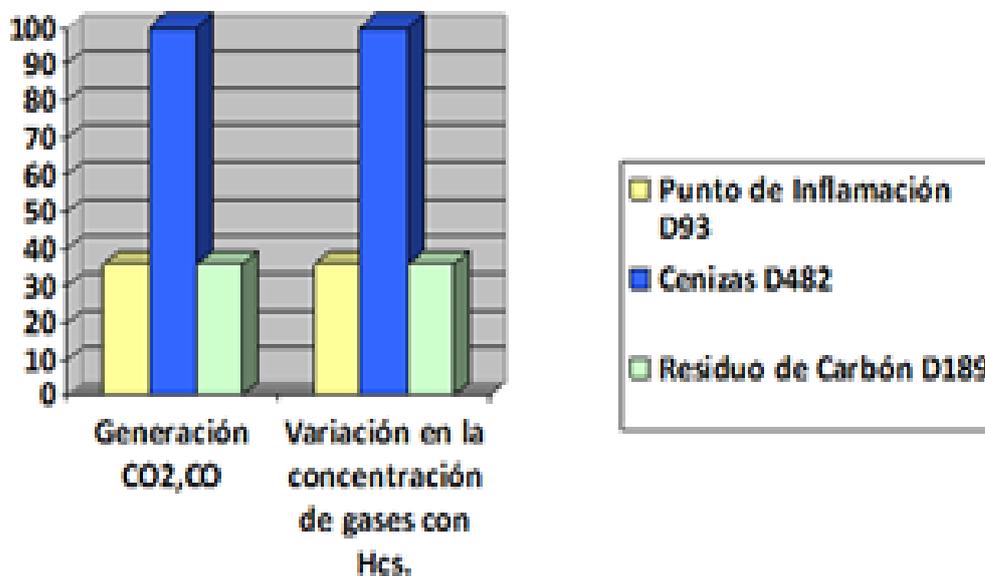
Dentro del factor de la calidad del aire, el método de cenizas es el que generó mayor impacto significativo, siendo las demás pruebas no significativas tal como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2*Valoración de los Impactos en el Factor Aire*

Impacto	Actividad específica	Valor del Impacto
Generación de emisiones de CO ₂ , CO	Punto de inflamación D93	No significativo
	Cenizas % Masa D482	Significativo
	Residuo de carbón	No significativo
	Ramsbotton 10% fondos D 189	
Variación en la concentración de gases con la presencia de hidrocarburos volátiles tóxicos	Punto de inflamación D93	No significativo
	Cenizas % Masa D482	Significativo
	Residuo de carbón	No significativo
	Ramsbotton 10% fondos D 189	

Nota: Muestra la valoración del factor del aire

En la Figura 2 se muestra los porcentajes del Impacto Total por cada prueba de ensayo ASTM al Diésel B5-50S.

Figura 2*Impacto Total de cada prueba ASTM en el Factor Aire*

Nota: Muestra el impacto total de la prueba ASTM en el factor del aire

Dentro del factor de la calidad del agua de desagüe, las ocho pruebas de ensayo ASTM realizadas al DIESEL B5-50S se identificaron que generaban impactos significativos a este factor tal como se muestra en la Tabla 3:

Tabla 3

Valoración de los Impactos en el Factor de la calidad del agua de desagüe

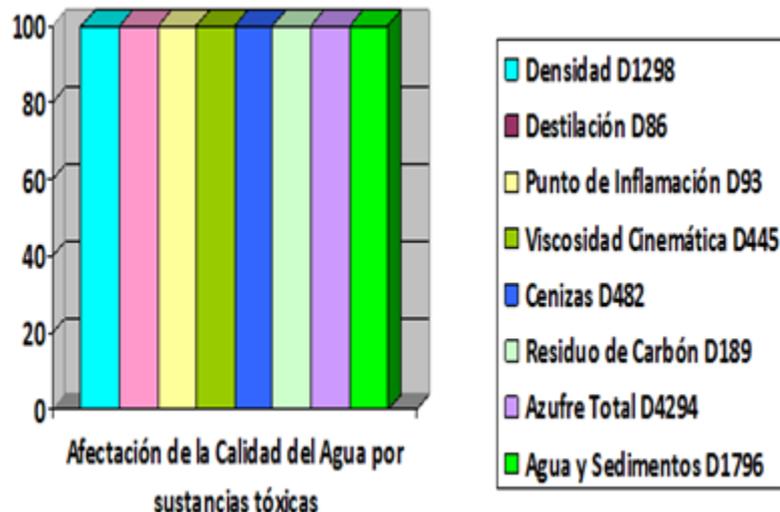
Impacto	Actividad específica	Valor del Impacto
Afectación de la calidad del agua por sustancias tóxicas	Densidad D1298-99	Significativo
	Punto de inflamación D93	Significativo
	Viscosidad Cinemática D445	Significativo
	Cenizas % Masa D482	Significativo
	Residuo de carbón Ramsbotton 10% fondos D 189	Significativo
	Azufre total %Masa D4294-10	Significativo
	Agua y Sedimentos % V D1796	Significativo

Nota: Muestra la valoración del factor de calidad de la agua de desagüe pruebas de ensayo ASTM. DIESEL B5-50S

En la Figura 3 se muestra los porcentajes del Impacto Total por cada prueba de ensayo ASTM al Diésel B5-50S.

Figura 3

Impacto Total de cada prueba ASTM en el Factor de la Calidad del Agua de desagüe.



Nota: Muestra el impacto porcentual del factor de calidad de la agua de desagüe pruebas de ensayo ASTM. DIESEL B5-50S

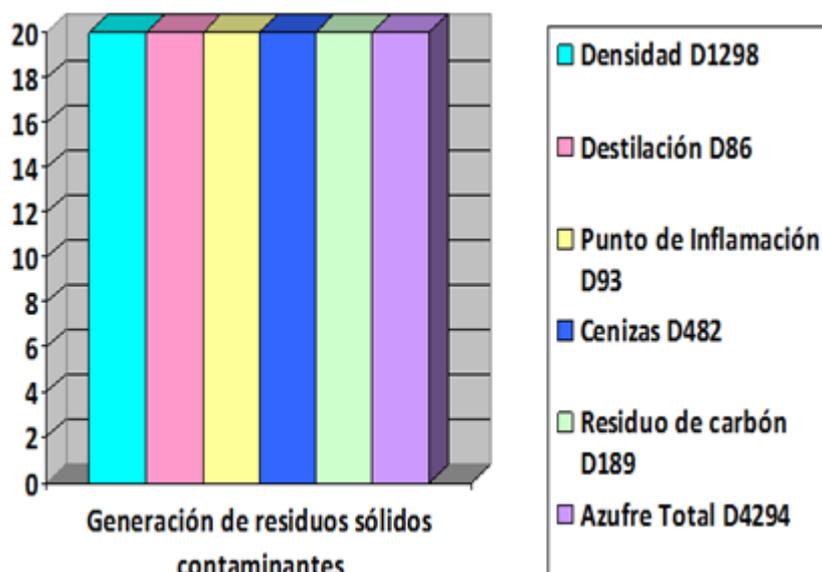
Dentro del factor de la generación de residuos sólidos, se identificó que todos los métodos de ensayo realizados al Diésel B5-50S fueron impactos no significativos, como se observa en el Tabla 4:

Tabla 4*Valoración de los Impactos en el Factor de la Generación de residuos sólidos*

Impacto	Actividad específica	Valor del Impacto
Generación de residuos sólidos contaminantes	Densidad D1298-99	No significativo
	Destilación D86	No significativo
	Punto de inflamación D93	No significativo
	Cenizas % Masa D482	No significativo
	Residuo de Carbón Ramsbotton 10% fondos D 189	No significativo
	Azufre Total % Masa D4294-10	No significativo

Nota: Muestra impacto del factor de la Generación de residuos sólidos en pruebas de ensayo ASTM. DIESEL B5-50S

En la Figura 4, se muestra los porcentajes del Impacto Total por cada prueba de ensayo ASTM al Diésel B5-50S.

Figura 4*Impacto Total de cada prueba ASTM en el Factor de la Generación de residuos sólidos.*

Nota: Muestra el impacto porcentual del factor de la Generación de residuos sólidos en pruebas de ensayo ASTM. DIESEL B5-50S

Dentro del Factor de la Salud, se identificaron que todos los impactos generados durante las actividades de las pruebas de ensayo ASTM realizadas al DIESEL DB5-50S fueron significativos como se muestra en el Tabla 5.

Tabla 5

Valoración de los Impactos en el Factor de la Salud

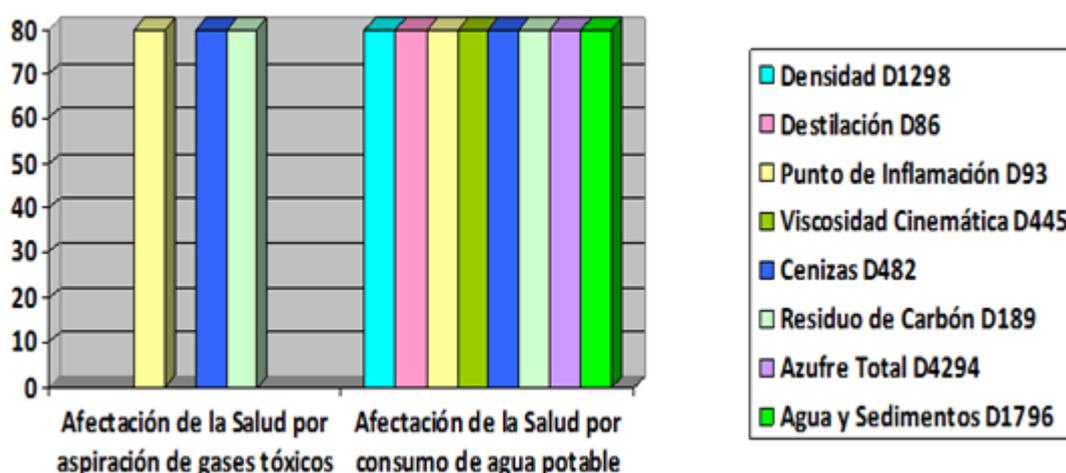
Impacto	Actividad específica	Valor del Impacto
Afectación de la salud por aspiración de gases tóxicos	Punto de inflamación D93	Significativo
	Cenizas % Masa D482	Significativo
	Residuo de carbón Ramsbotton D189	Significativo
Afectación de la salud por consumo de agua potable	Densidad D1298-99	Significativo
	Destilación D86	Significativo
	Punto de inflamación D93	Significativo
	Viscosidad cinemática D445	Significativo
	Cenizas% Masa D482	Significativo
	Residuo de Carbón Ramsbotton D189	Significativo
	Azufre Total % Masa D4294-10	Significativo
Agua y Sedimentos D1796-11	Significativo	

Nota: Muestra impacto del factor de la salud en pruebas de ensayo ASTM. DIESEL B5-50S

En la Figura 5, se muestra los porcentajes del impacto total por cada prueba de ensayo ASTM al Diésel B5-50S.

Figura 5

Impacto Total de cada prueba ASTM en el Factor de la Salud



Nota: Muestra el impacto porcentual del factor de la salud en pruebas de ensayo ASTM. DIESEL B5-50S

El D.S. N° 021-2009-VIVIENDA establece valores máximos admisibles (VMA) de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario. Siendo un costo económico adicional ya que sobrepasando estos VMA los residuos vertidos en el agua provocarían daño y desgaste a las tuberías de las líneas del agua y un esfuerzo mayor para la planta de tratamiento de agua que solo debería recibir aguas sin residuos sólidos.

Por lo que es de importancia implementar un marco legal en referencia a los Límites Máximos Permisibles para actividades específicamente en laboratorios de docencia universitaria como es en este caso de un laboratorio de hidrocarburos de uso para docencia, y uso de terceros. Es necesario identificar los residuos peligrosos generados durante las pruebas de ensayo que generan riesgos a la salud y al medio ambiente.

Se debe generar medidas de control para mitigar la generación de estos riesgos significativos y un adecuado manejo de estos residuos dentro de un plan de gestión integral para lo cual es necesario proponer una herramienta de gestión de identificación y valoración de estos peligros significativos para su posterior control y seguimiento.

La presente tesis propone una gestión integral de los residuos peligrosos para un laboratorio en una universidad de tamaño medio. El mismo consta de 10 etapas, las que incluyen la identificación, colección y segregación de residuos, selección de recipientes contenedores, su ubicación en el laboratorio, etiquetado, recolección, concientización y gestión de los residuos, almacenamiento, minimización en fuente de emisión y tratamiento de recuperación y reciclado sencillos (Bertini & Cicerone, 2009).

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cómo la gestión integral de los residuos peligrosos contribuye en la conservación medioambiental del laboratorio de hidrocarburos Rímac, 2019?

1.3.2. Problemas específicos

1. ¿Cómo los métodos de caracterización de los residuos peligrosos contribuyen en la conservación medioambiental del laboratorio de hidrocarburos Rímac, 2019?
2. ¿Cómo los procedimientos para la segregación y generación de los residuos peligrosos contribuyen en la conservación medioambiental del laboratorio de hidrocarburos Rímac, 2019?
3. ¿Cómo los tratamientos de los residuos peligrosos contribuyen en la conservación medioambiental del laboratorio de hidrocarburos Rímac, 2019?
4. ¿Cómo las normas de bioseguridad de los residuos peligrosos contribuyen en la conservación medioambiental del laboratorio de hidrocarburos Rímac, 2019?

1.4. Antecedentes

1.4.1. Antecedentes nacionales

Quispe (2020) sustentó en la Universidad Nacional de Ucayali (UNU) en Pucallpa-Perú, la tesis de “Propuesta de un modelo de gestión para el adecuado manejo, caracterización y almacenamiento de residuos peligrosos en los laboratorios de la Universidad Nacional de Ucayali, provincia de Coronel Portillo - Ucayali, Perú, 2020”, para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental, presentó como objetivo el proponer un modelo de gestión para la manipulación de residuos peligrosos en los laboratorios de la UNU. Uso como método de investigación, un tipo mixto (cuantitativa y cualitativa), y un nivel aplicativo y descriptivo. Se selecciono mediante un muestreo no probabilístico, por conveniencia, una muestra de nueve de los 16 laboratorios de la UNU, para la cual se clasifico a los residuos en tres categorías (A: Residuos biocontaminados; B: Residuos especiales y C: Residuos comunes). Se realizó un diagnóstico de la situación actual del manejo de los residuos peligrosos en las clasificaciones A y B, en la cual se empleó dos instrumentos: Una “Guía de evaluación de riesgos ambientales”

para determinar el nivel de riesgo ambiental del laboratorio y la “Norma Técnica de Salud, NTS.144-MINSA2018-DIGESA”, en un formato adaptado a la problemática referente a gestión de residuos peligrosos en la UNU.

Los resultados obtenidos fueron: Los laboratorios de la UNU, presentan un nivel muy deficiente en su evaluación de cumplimientos, También, se presenta un nivel de deficiente el almacenamiento de reactivos químicos en sus respectivas áreas de almacenamiento interno en cada laboratorio. Así mismo, se encontró un peligro latente en el ambiente ocasionando un mayor nivel de riesgo para la salud humana.

Se establecieron las siguientes conclusiones: Ningún laboratorio generador de residuos peligrosos de la UNU cuenta con un plan de Manejo de Residuos Peligrosos. Además, los residuos peligrosos son en su mayoría de composición biológica en casi 87%, seguido por composición química casi 8% y composición física casi el 5%. Los escenarios con mayor significancia de riesgo ambiental fueron el “Contacto con insumos químicos” y “Gases Inflamables” la cual representa un peligro latente para el ambiente y la salud humana.

Pacheco (2018) sustentó en la Universidad Católica de Santa María. Arequipa-Perú, la tesis de “Manejo de residuos sólidos peligrosos del Anfiteatro de la Facultad de Medicina Humana (AMH), laboratorios de microbiología (LMI) y en el laboratorio de la Clínica Odontológica (LCO) del campus de la Universidad Católica de Santa María, 2016-2017”, para optar el grado académico de Doctor en Ciencias Ambientales, presentó un capítulo único de resultados, en donde inicialmente, expone las características de la situación encontrada en las unidades de análisis como son el AMH, el LMI y la LCO, en donde detalla la infraestructura de los ambientes físicos, la disposición de la capacidad de atención por de las unidades analizadas, las actividades de la población usuaria, y el número de trabajadores encargados tanto docentes, como asistentes técnicos disponibles para la atención de los laboratorio en sus diferentes turnos.

Realiza un análisis de las características de los residuos sólidos peligrosos en los tres laboratorios de los ámbitos de estudio, dividiendo su evaluación en dos periodos del 2016 y 2017 y durante todo el semestre con muestras en cada fase, posteriormente se logra sumar por cada tipo de residuo y expresar el mismo como porcentaje. En el AMH encuentra que el mayor porcentaje de residuos sólidos está representado por los guantes (50%). Adicional, la solución de formaldehído que es usada para la conservación de cadáveres y que se elimina hacia un pozo séptico, en aproximadamente de 20 litros cada tres meses. En los LMI, tiene residuos microbiológicos como los agares, que luego del empleo como material de enseñanza son sometidos a una esterilización en autoclave a fin de eliminar o minimizar su efecto de biocontaminación, así como también, los elementos punzocortantes que son acopiados en envases rígidos, representando los residuos sólidos peligrosos. En el LCO, el 70% de los residuos sólidos lo representa el material odontológico (se refiere a amalgamas, moldes de yeso, algodones con sangre, residuos de material de radiografías, mandiles, y delantales descartables).

Los resultados encontrados fueron: En el LMH, los papeles y envolturas, estaban en contacto con residuos anatomopatológicos, siendo elementos biocontaminados, se debería minimizar su cantidad, si es que existiese una capacitación a los usuarios. Además, no se realiza la neutralización del formaldehído, el cual debe ser tratado porque representa un residuo peligroso. Respecto de los LMI, se encontró, que la gestión de los residuos peligrosos, se efectúa con segregación de los residuos comunes, sin embargo, existe los residuos de las trampas de grasa, cuya disposición no son tratados como residuos peligrosos; además, estos residuos estos se arrojan al pozo séptico, donde se colecta también los residuos de formaldehído del AMH y al efectuar dicha acción no se está tratando como residuos sólidos peligroso, por lo que deberá de regularizarse. El LCO, en la zona de radiografías, se utiliza compuestos químicos como los líquidos reveladores, que contiene hidroquinona, que, es considerado un agente tóxico

en razón que, a su ingestión, irrita el tracto intestinal, es nociva para los ojos y piel a su inhalación, lo cual debe ser considerado residuo altamente peligroso y debe ser tratado como tal.

Las conclusiones obtenidas son: La gestión de segregación y almacenamiento interno para el AMH y para la LCO presentaron un nivel de muy deficiente, pero el LMI presentó un nivel de deficiente. En la gestión de manejo y recolección externa para fue muy deficiente, para los tres ambientes en estudio. Y la gestión de manejo de residuos sólidos del almacenamiento final, tratamiento de residuos sólidos y recolección externa es deficiente para los tres ámbitos del presente estudio.

Ovalle (2017) sustentó en la Universidad Cesar Vallejo en Lima-Perú, la tesis de “Manejo de residuos sólidos peligrosos contaminados (MRSPC) con hidrocarburos en Petroperú, Refinería Conchán-Lurín 2017” para optar el grado académico de Maestro en Gestión Pública, tuvo como objetivo de medir el nivel de conocimiento sobre el MRSPC en la refinería. Uso como metodología, un nivel descriptivo, tipo básica, diseño no experimental y de corte transeccional. Mediante un muestreo al azar se seleccionó 136 de los 210 trabajadores que laboraron en el 2016. Como instrumento se creó, un “Cuestionario de medición de conocimiento sobre el MRSPC”, con 19 ítem de alternativas múltiples cerradas tipo Likert.

Como resultados se encontró: Los trabajadores presentan un conocimiento medio con respecto al MRSPC, tanto a nivel interno (57%), como externo (62%) y en forma general (46%). Además, se observa que las mujeres presentan un 80.0% y los hombres el 37.2%, un alto conocimiento sobre el MRSPC, teniendo también, que los trabajadores entre 24 a 30 años, presentan un alto conocimiento en el manejo interno (62.5%) y en el manejo externo (37.5%), con respecto a los otros niveles de edad. Así, como los empleados presentan un alto sobre el nivel de MRSPC que los administrativos.

Obtuvo como conclusiones: un aceptable nivel de conocimiento medio en forma general. La presencia también de un nivel bajo de conocimiento sobre el MRSPC generalmente a los trabajadores del rango de edad de 61 a 67 año, puede poner en riesgo la calidad del ambiente y la salud de las personas que lo rodean.

1.4.2. Antecedentes internacionales

Angulo y Cantor (2019) sustentó en la Universidad Fundación Universitaria los Libertadores, la tesis de “El manejo de residuos peligrosos en el entorno escolar como contribución para un ambiente sostenible. Abordaje mediante unidades didácticas”, para optar el grado académico de Magister en Educación, tuvo como objetivo la creación de una unidad didáctica para el manejo de los residuos peligrosos en el laboratorio de una escuela. Uso como metodología, el tipo de investigación acción-cualitativa, en donde se tiene una recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación, siendo una línea de investigación descriptiva. Se selecciono una muestra no probabilística de 113 estudiantes de los 180 estudiantes que utilizan el laboratorio para el año 2019.

Los resultados obtenidos son: Crear una herramienta que contribuya a la motivación y comprensión de los manejos del manual de gestión de residuos peligrosos, para analizar las estrategias que utiliza el colegio en su práctica de laboratorio de química, por ser los estudiantes generadores de residuos peligrosos sin que en su mayoría tengan en cuenta la magnitud del impacto al medio ambiente. Además, el 60 % de los estudiantes no conocen los riesgos de desechar sustancias químicas en el lavadero, el 75% de los individuos afirma desconocer los riesgos que implica desechar sustancias químicas sólidas en recipientes de residuos ordinarios. El 30% de los estudiantes no reconocen las consecuencias de realizar una disposición de residuos peligrosos por los vertederos del laboratorio. Los residuos sólidos son depositados en canecas, bolsas o desechados en pocetas de las aulas, que pueden llegar a generar taponamiento

de tuberías o contaminación de las aguas residuales domésticas. Es claro, la necesidad de incrementar las acciones que indiquen a los estudiantes sus implicaciones del manejo de residuos peligrosos.

Las conclusiones obtenidas son: Se plantea una propuesta que, organiza, sistematizada y apropiada por esta, dentro de su estructura curricular referente con el manejo de los residuos peligrosos en el área de química. Es necesario abordar un trabajo curricular que permita hacer frente a una problemática que afecta la misma razón de ser de la escuela de formación de personas con responsabilidad con el medio ambiente, que debe abarcar desde la familia, la escuela, la comunidad y sociedad en general. Así mismo, se concluyó que el contribuir a la enseñanza y aprendizaje de los residuos peligrosos (RESPEL), en el laboratorio de química o fuera de él, permite que, el estudiante comprenda el manejo adecuado en forma teórica y práctica para manejar con responsabilidad los RESPEL en las prácticas del laboratorio de química o fuera de ella, para contrarrestar el deterioro del medio ambiente.

. Gutiérrez (2018) sustentó en la Universidad ICESI, la tesis de “Diseñar propuestas para disminuir la cantidad de residuos químicos en los laboratorios de las asignaturas Farmacotecnia II, Análisis Químico y Control Físicoquímico y Microbiológico de la Universidad ICESI”, para optar el grado académico de Magister en Ingeniería Industrial, tuvo como objetivo desarrollar un diagnóstico desde la generación hasta el almacenamiento final de los residuos químicos generados en los laboratorios. Uso como metodología, el tipo de investigación tipo cuantitativo descriptivo, un enfoque cuantitativo e investigación aplicada, pues se planteó resolver un problema cotidiano de los residuos que se producen en los laboratorios de química, utilizando conocimientos adquiridos. La metodología planteada consistió en el diagnóstico, la cuantificación, la caracterización por tipo y volumen, para ello se caracterizaron y cuantificaron la cantidad de residuos generados en el área de docencia, en las 746 prácticas de laboratorio que se desarrollaron durante el segundo semestre del 2017.

Los resultados obtenidos son: Se encontraron debilidades en el tratamiento de residuos, evidenciándose la inexistencia de procedimientos para la recuperación, tratamiento o reutilización de los residuos. Durante este semestre la cantidad de residuos peligrosos fue de aproximadamente 2,600 Kg, los cuales representan un costo aproximado de \$29.600 pesos colombianos. Así mismo, del total de los residuos peligrosos, se generaron el 58% de área de investigación, el 38 % en el área de docencia, 4% del almacén de laboratorios y del Laboratorio de Instrumentación Química.

Las conclusiones obtenidas son: Se encontró un incremento en la producción de residuos peligroso y una segregación no adecuada, lo cual genera un problema para su tratamiento. También, se debe de capacitar a los colaboradores que forman parte de la comunidad universitaria para ser formados y sensibilizados en residuos peligrosos y su tratamiento. Además, se logró con un tratamiento adecuado disminuir el 82% de los residuos químicos como sales inorgánicas y residuos de ácidos y bases, entre otros. Los residuos químicos generados en la universidad, además del riesgo, implica un costo económico que la universidad debe asumir.

Vega (2016) sustentó en la Universidad Nacional en Heredia-Costa Rica, la tesis de “Propuesta de modelo de gestión integral para residuos peligrosos en laboratorios de docencia: Caso del laboratorio de docencia de la Escuela de Ciencias Ambientales. (LADECA), Universidad Nacional”, para optar el grado académico de Ingeniero Sanitario, tuvo como objetivo elaborar una propuesta de modelo de gestión para residuos peligrosos generados en LADECA. Uso como metodología, de enfoque mixto, por ser la investigación esencialmente cualitativa con elementos cuantitativos. El diseño muestral no probabilística donde la muestra es igual a la población, de la totalidad de residuos peligrosos que puedan generarse en el laboratorio. El proyecto se realizó en tres etapas consecutivas: La primera etapa el diagnóstico, identificando los residuos a tratar y el manejo a que son sometidos. La segunda etapa, sobre el

manejo de tratamiento administrativas más adecuadas para cada uno de los residuos identificados. Y la tercera etapa, el diseño de componentes de: “planificación, implementación, seguimiento y evaluación y aplicación”.

Los resultados obtenidos son: Con el diagnóstico se evidenció que los residuos peligrosos del laboratorio, estaban siendo almacenados o depositados directamente en la pila, sin ningún manejo, ya se desconocía que el LADECA generaba residuos peligrosos. Además, solo existía la presencia de cuatro residuos que se generan presentan una peligrosidad elevada, los cuales son; dicromato de potasio, zinc (II), sulfato crómico y cloruro de amonio.

Las conclusiones obtenidas son: Se logró cambiar las metodologías que se utilizan para las prácticas de laboratorio que generan residuos altamente peligrosos, de forma viable y económico, favoreciendo la conservación ambiental, porque pueden reducir significativamente la peligrosidad de los desechos que se generan y también en lo educativo ya que tienen un impacto en el nivel de la conciencia ambiental de los estudiantes al no utilizar sustancias de una alta peligrosidad. Así mismo, se generó un modelo de gestión que toma como referencia normas internacionales de calidad, como la ISO 9001:2008 para el aspecto de mejora continua y de gestión ambiental, como la ISO 14001:2015 para la definición de la política de gestión y las integra para ser aplicado en laboratorios.

Prada (2016) sustentó en la Universidad Nacional de Córdoba, la tesis de “Metodología para la selección del sistema de Tratamiento Térmico de los Residuos Peligrosos (TTRP), generados en la actividad hidrocarburífera en la provincia de Neuquén, Argentina”, para optar el grado académico de Máster en Ciencias de la Ingeniería Mención Ambiente, tuvo como objetivo aplicar una metodología en la toma de decisión sobre la tecnología de TTRP, que, represente una mejor opción ambiental, económica, social y técnica. Uso como método, un desarrollo metodológico en tres fases: La primera fase una revisión bibliográfica, para definir los conceptos relacionados; la segunda fase, del desarrollo del diagnóstico donde se cuantificó

los residuos sólidos peligrosos y los sistemas de tratamiento térmico, desarrollados en la industria hidrocarburífera; la tercera fase, Aplicación del AHP como método para la selección de la alternativa de tratamiento térmico de los residuos peligrosos; y la cuarta fase, la selección de la alternativa más viable por criterios ambientales, económicos, técnicos y sociales.

Los resultados obtenidos fueron: En la selección de la alternativa predominó el criterio técnico (confiabilidad técnica y madurez de la tecnología), seguido del criterio económico (inversión, costo operativo, ingresos), en tercer lugar, el criterio ambiental (emisiones, ubicación geográfica, aprovechamiento energético, generación de cenizas) y después el criterio social (aceptación social), como una adecuada gestión de los residuos.

Las conclusiones que se obtuvieron fueron: Se seleccionó el modelo multicriterio propuesto, donde se usa la “gasificación por arco plasma” para el TTRP generados en la industria hidrocarburífera, eficaz para reducir el volumen de los residuos, recuperar su energía y aprovechar los subproductos (ceniza vitrificada). Así también, su aplicación todavía, se encuentra en etapa de desarrollo tanto en la parte técnica, como en la parte legal, por lo que se sugiere que se aplique el modelo de la gasificación convencional que ocupó el segundo lugar en el ranking de preferencia de la metodología del AHP.

García (2015) sustentó en la Universidad de Cuenca en Ecuador, la tesis de “Elaboración de un plan de Gestión de Residuos Sólidos (GRS), para el laboratorio de suelos de la Facultad Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca”, para optar el grado académico de “Ingeniero Ambiental”, tuvo como objetivo “elaborar un plan de GRS adecuado para el Laboratorio de Suelos. Uso como metodología, una caracterización física de forma simple y diferenciada de los residuos del Laboratorio el fin de determinar el análisis de peso total y análisis de peso-volumen de los residuos. Se usó como instrumentos, dos tomas de muestra, encontrándose el laboratorio laborando normalmente, para lo cual se homogeneizó la muestra para obtener el volumen generado por el tipo de residuo sólido.

Los resultados hallados son: La valoración de los impactos producidos por los residuos sólidos obtenidos por las “matrices causa- efecto por el método simplificado de Leopold y la valoración cuantitativa por el método de Batelle-Columbus”, dieron resultados satisfactorios ya que se obtuvieron los datos necesarios y requeridos del manejo de los residuos sólidos del Laboratorio del estado actual. Así mismo, estos permitieron, plantear procedimientos de gestión para los distintos residuos sólidos que permitió reducir los impactos ambientales generados por una inexistente gestión.

Las conclusiones obtenidas son: La valoración permitió determinar residuos sólidos aprovechables que pertenecen a la categoría de residuos especiales y no especiales, lo que conlleva a establecer procedimientos para gestionarlos adecuadamente, para la minimización, reutilización para la disminución de los desechos generados. Además, se encontró que el Laboratorio de Suelos genera residuos peligrosos que por sus características físico-químicas no deben ser eliminados al ambiente sin un debido tratamiento previo. Además, de la misma manera se deben manipular los residuos especiales, al ser residuos que pueden atentar contra la salud del hombre sin ser necesariamente catalogados como peligrosos.

1.5. Justificación de la investigación

La ausencia de documentación e información específica de los residuos peligrosos generados en los laboratorios docentes justifica la elaboración de un modelo de manejo de estos residuos, de manera que todos los involucrados dentro del laboratorio como profesores, ayudantes y estudiantes sean gestores directos de esta labor.

Por otro lado, la posibilidad de que existan residuos de hidrocarburos que por su toxicidad afectan a la salud y al medio ambiente por las malas prácticas de gestión de estos residuos peligrosos durante las diversas pruebas de ensayo ASTM realizadas al combustible DB5-50S justifica que se elabore un modelo de identificación y evaluación de estos residuos si en sus concentraciones sobrepasan los LMP o ECAs.

Unos de los aportes principales de este estudio será contribuir en la implementación de un plan de manejo adecuado de estos residuos peligrosos dentro del laboratorio.

Es importante realizar un diagnóstico inicial que identifique la situación actual y revele las necesidades más urgentes en cuanto a documentación y procedimientos. Es urgente la estructuración de un modelo de manejo para mejorar la calidad de operación y condiciones de trabajo en los laboratorios y para el cumplimiento de las normas ambientales metropolitanas (Vaca, 2012).

Debido a la falta de inspección por parte de la autoridad ambiental en los establecimientos antes citados, no se ha visto la necesidad de generar estrategias de gestión de los residuos químicos peligrosos. (Echanique, 2008).

La normativa ambiental nacional señala estándares que deben practicar las entidades que, de alguna manera, generan impacto ambiental, en este caso, los laboratorios universitarios, para minimizar la contaminación. Sin duda alguna, el parámetro primordial para conseguirlo constituye la elaboración de un modelo de manejo de desechos peligrosos (Vaca, 2012).

Por ello, el desarrollo de este trabajo de investigación quiere dejar un precedente para que los laboratorios de hidrocarburos puedan dar cumplimiento a la normatividad Nacional y Metropolitana.

1.6. Limitaciones de la investigación

La limitación será principalmente a la distribución del tiempo, por el horario muy ajustado del trabajo y el levantamiento de la información. Por otro lado, la limitación de los recursos bibliográficos en relación al tema a investigar fue muy relevante y se recurrió a complementar la poca información en relación a la gestión de los residuos peligrosos en un laboratorio de hidrocarburos a nivel nacional, con la gestión de los residuos peligrosos en los laboratorios de otras asignaturas en la docencia universitaria.

1.7. Objetivos de la investigación

1.7.1. Objetivo General

Proponer una gestión integral de los residuos peligrosos para contribuir en la conservación medioambiental del laboratorio de hidrocarburos Rímac, 2019.

1.7.2. Objetivos Específicos

1. Determinar cómo los métodos de caracterización de los residuos peligrosos contribuyen en la conservación medioambiental del laboratorio de hidrocarburos Rímac, 2019.
2. Determinar cómo los procedimientos para la segregación y generación de los residuos peligrosos contribuyen en la conservación medioambiental del laboratorio hidrocarburos Rímac, 2019.
3. Determinar cómo los tratamientos de los residuos peligrosos contribuyen en la conservación medioambiental del laboratorio de hidrocarburos Rímac, 2019.
4. Determinar cómo las normas de bioseguridad de los residuos peligrosos contribuyen en la conservación medioambiental del laboratorio de hidrocarburos Rímac, 2019.

1.8. Hipótesis

1.8.1. Hipótesis general

La gestión integral de los residuos peligrosos contribuye en la conservación medioambiental del laboratorio de hidrocarburos Rímac, 2019.

1.8.2. Hipótesis específicas

1. Los métodos de caracterización de los residuos peligrosos contribuyen en la conservación medioambiental del laboratorio de hidrocarburos Rímac, 2019.
2. Los procedimientos para la segregación y generación de los residuos peligrosos contribuyen en la conservación medioambiental del laboratorio de hidrocarburos Rímac, 2019.

3. Los tratamientos de los residuos peligrosos contribuyen en la conservación medioambiental del laboratorio de hidrocarburos Rímac, 2019.
4. Las normas de bioseguridad de los residuos peligrosos contribuyen en la conservación medioambiental del laboratorio de hidrocarburos Rímac, 2019.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Bases teóricas

2.1.1. *Gestión integral de los residuos peligrosos*

a) **Residuos peligrosos:**

Para tener claro el contexto del contenido de la investigación, es necesario partir de la definición de residuos peligrosos, aunque existen un sinnúmero de definiciones de la misma, como se detalla a continuación:

La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA), define residuo peligroso a “uno o varios desechos, que por su acumulación, concentración o características físicas, químicas o infecciosas negativas presentan un potencial peligro para la salud humana, que puede producir la mortalidad” (Environmental Protection Agency, 1980)

La Organización de las Naciones Unidas (O.N.U), define como residuos peligrosos a “aquel residuo que, en función de sus características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad patogenicidad, puede presentar un riesgo a la salud pública o causar efectos adversos al ambiente” (Naciones Unidas, 2011).

La Comunidad Económica Europea (C.E.E), define como residuos peligrosos a “desechos contaminados por sustancias o materiales con propiedades peligrosas, en cantidad o concentraciones que puedan constituir un riesgo a la salud o al ambiente” (Comunidad Económica Europea. C.E.E., 2001)

A nivel nacional, la Dirección General de Salud. DIGESA. (2006) la define residuos peligrosos como:

Los elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, al finalizar su vida útil adquieren la condición de residuos o desechos y que independientemente de su estado físico, representan un riesgo para la salud o el

ambiente, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas (p.15).

Residuo peligroso petrolero:

Son los residuos provenientes del tratamiento de hidrocarburos en las plantas, en donde se acumulan “lodos de perforación, agua de retorno del fracking y los fondos de tanques, entre otros desechos. Estos, son residuos peligrosos que contienen químicos utilizados en todo el proceso de perforación y fractura y, además, sustancias radiactivas de origen natural o metales pesados, entre otros” (Rich & Crosby, 2013)..

También, los fluidos hidráulicos de fracturación pueden contener “aditivos químicos como ácidos, bactericidas, inhibidores de corrosión, reticulantes, emulsionantes, floculantes, agentes espumantes, propositantes, inhibidores de incrustaciones, tensioactivos” (Rich & Crosby, 2013).

Características de los residuos peligrosos

Corrosividad (C): Se caracteriza un residuo como corrosivo si: es “acuoso con un pH inferior a 2 o superior o igual a 12.5; y sea líquida, y corroa el acero SAE 1020” (Vaca, 2012)

Reactividad (R): caracteriza un residuo como reactivo si: es “normalmente inestable y reaccione de forma violenta e inmediata, sin detonar; reaccione violentamente con el agua, genere gases, vapores o humos tóxicos y cantidades suficientes para provocar daños a la salud o al ambiente, cuando son mezclados con agua” (Vaca, 2012)

Explosividad (E): Se caracteriza un residuo como explosivo si: forma “mezclas potencialmente explosivas con el agua; es capaz de producir rápidamente, reacción o descomposición detonante o explosiva a 25° C y 1 atm” (Vaca, 2012).

Toxicidad (T): Se caracteriza un residuo como tóxico si: contiene una de las “sustancias orgánicas e inorgánicas consideradas tóxicas persistentes y bioacumulativas, superior a las concentraciones límites establecidas” (Vaca, 2012)..

Inflamabilidad (I): Un residuo será caracterizado como inflamable si: es “líquida y tenga punto de ignición inferior a 60° C, y sea un oxidante definido como sustancia que puede liberar oxígeno y; como resultado, estimula la combustión y aumentar la intensidad de fuego en otro material” (Vaca, 2012).

Patogenicidad (Biológico-Infecioso) (P): Un residuo presenta un “riesgo biológico infeccioso cuando contiene patógenos en cantidad o concentración suficiente para producir enfermedades” (Vaca, 2012).

b) Gestión integral de los residuos peligrosos

La gestión de los residuos peligrosos se asocia al establecimiento de metodologías que permitan mediante un tratamiento disminuir o eliminar el efecto nocivo que puede causar en el medio ambiente y en la salud humana, los residuos peligrosos.

Martínez (2005) elaboró una guía en Montevideo, Uruguay llamada “Guía para la gestión integral de Residuos”, en donde encontró que a medida que el mundo ha ido evolucionando, la sociedad ha ido cambiando su estructura, sus esquemas de producción y de consumo. Esto trae como consecuencia un aumento en los volúmenes de residuos generados y un aumento de la presencia de materiales peligrosos en los mismos (p. 15)

La problemática que genera los residuos sólidos peligrosos es diametralmente opuesta, en los países en desarrollo la atención vinculada a los residuos peligrosos ha sido más lenta que en países desarrollados, teniendo que las carencias de infraestructura han potenciado condiciones ambientalmente inadecuadas para su tratamiento en plantas de reciclaje, ocasionando impactos ambientales y a la salud de población.

El desarrollo de planes de gestión de residuos permite “la prevención que se contemplen tanto la disminución de la generación residuos peligrosos, como el peligro intrínseco de los mismos y aseguren prácticas de gestión ambientalmente adecuadas, para conservar el medioambiente” (Martínez et al., 2005).

El sistema de gestión “incluye el manejo, tratamiento, transporte, disposición final y fiscalización, para cada tipo de residuo que se considere, debiéndose prestar especial atención a la gestión de los residuos peligrosos por su capacidad inherente de provocar efectos adversos” (Martínez et al., 2005).

La gestión de residuos peligrosos requiere el conocimiento y la evaluación de los efectos perjudiciales que estos pueden representar para la salud del trabajador, la población, el medio ambiente y los bienes, de forma que las operaciones de manejo estén orientadas a prevenir o reducir dichos efectos. Esto comprende un estudio de múltiples etapas denominado evaluación de riesgo.

La necesidad de elaborar e implantar un sistema de gestión integral de residuos peligrosos adecuado, trae consigo un conjunto de medidas preventivas mediante el uso de prácticas de gestión ambiental, que permiten disminuir los riesgos que representan para las personas y el medio ambiente. Pero, se debe tener en cuenta que las “prácticas ambientales tienen múltiples aspectos y no puede abordarse exclusivamente desde un punto de vista técnico - ambiental, sino que tendrá que contemplar la dimensión social y económica, así como factores políticos, institucionales y culturales de cada comunidad” (Martínez et al., 2005).

El sistema integral de residuos estará a su vez compuesto por varios subsistemas de gestión. Dichos subsistemas estarán diseñados y funcionarán para corrientes específicas de residuos que serán definidas en cada caso en función de las características de los residuos, del tipo de generador. Además, la generación de residuos en “tipo y cantidad está sujeta a cambios

y depende mucho de las particularidades del país, de los avances en materia normativa, del grado de implementación de tecnologías limpias” (Martínez et al., 2005).

2.1.2. Conservación medioambiental

Prado (2014) manifiesta que es “nuestro deber procurar la protección de nuestras especies animales y vegetales, las cuales son fuente de vida y sustentan el desarrollo de cada nación, por lo tanto, es nuestro deber procurar y garantizar que no se extingan” (p. 21).

Una Gestión y Manejo de residuos líquidos peligrosos generados por los laboratorios químicos, ayudan a mejorar y ampliar el campo de estudio sobre la disminución de los mismos, siendo las investigaciones una fuente de aportes de conocimientos y tecnologías para ser utilizadas en la ciudad de Lima y otras ciudades importantes del país (Prado, 2014).

En el Perú, ya se ha venido estableciendo el “derecho a que toda persona tiene de gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida” (Constitución Política del Perú. artículo 2, 1993). Además, la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, manifiesta que:

Toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país (Ley General del Ambiente. Artículo 1, 2005) .

Así mismo, en ente del estado del Ministerio del Ambiente, tiene como función específica promover y coordinar la adecuada gestión de residuos sólidos. Sin embargo, en el 2017, a través del D.L. N° 1278, se aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, la cual tiene como la finalidad de “propender hacia la maximización constante de la eficiencia en

el uso de los materiales y asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos económica, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a las obligaciones, principios y lineamientos señalado en ella” (Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, 2017).

El manejo de la conservación del medio ambiente conlleva a un tratamiento de los residuos peligrosos con los objetivos de proteger la salud humana, proteger el recurso suelo, aire y agua, conservar los recursos bióticos y abióticos del ecosistema y promover alternativas de manejo como el reciclaje y la reutilización.

2.1.3. Hidrocarburos

Torres (2015) sustentó en la universidad de Veracruzana en su tesis de maestría “Evaluación de la degradación de hidrocarburos en microcosmos de manglares utilizando la técnica de bioestimulación”, que los hidrocarburos son los principales componentes del petróleo sin refinar, también conocido como petróleo crudo.

Los hidrocarburos se clasifican de acuerdo a su estructura en alifáticos y aromáticos, los hidrocarburos alifáticos se subdividen en alcanos, alquenos, alquinos y ciclo alifáticos. Los aromáticos son los hidrocarburos no saturados, son bioquímicamente activos y potencialmente carcinógenos. Torres (2015)

Los hidrocarburos alcanos debido a su baja polaridad son insolubles en agua e incapaces de formar enlaces con el hidrógeno. Los hidrocarburos alifáticos (alcanos de cadena lineal), de acuerdo a la longitud de la cadena hidrocarbonada pueden clasificarse según Setti et al. (1993) como: n-alcanos líquidos, C12-C16, n-alcanos semisólidos, C17-C28, n-alcanos sólidos, >C28. Torres (2015)

2.2. Marco conceptual

Residuo peligroso

Se refiere a un “residuo no reciclable y que contiene en su composición una o varias sustancias que les confieren características peligrosas que, por sus propiedades intrínsecas de

ser inflamables, tóxicos, corrosivos, cancerígenos, infeccioso, eco-tóxico, etc.; con características intrínsecas de peligrosidad del residuo para la salud humana, a los recursos naturales o el medio ambiente” (DIGESA, 2006)

Gestión integral

Es el conjunto de actividades que “interrelacionadas y a través de acciones específicas, permiten definir e implementar los lineamientos generales y de operación de la institución, con el fin de alcanzar los objetivos de acuerdo a estándares adoptados” (Bertini & Cicerone, 2009).

Conservación medioambiental

Comprende un “conjunto de acciones tendientes a un manejo, uso y cuidado responsable de los bienes comunes en un territorio determinado, que asegure la protección y la subsistencia de los seres humanos, la fauna, la flora, evitando la contaminación y la depredación de los recursos” (Consejo Nacional del Medio Ambiente. CONAM, 2008) .

Hidrocarburos

Es el compuesto de tipo orgánico que surge al combinar átomos de hidrógeno con otros de carbono. Por el cual, en su estructura molecular se basa en átomos de carbono enlazados con átomos de hidrógeno. Estas cadenas de átomos de carbono pueden ser abiertas o cerradas y lineales o ramificadas (Soto, 2011).

Métodos de caracterización

La caracterización de residuos es la “actividad que consiste en determinar la composición de un residuo en diferentes fracciones. Mediante éstas, podremos conocer con detalle qué se está depositando en los contenedores de recogida selectiva y en función de ello, tomar las medidas correctoras” (Quispe, 2020)

Procedimiento de segregación de residuos peligrosos

Son las “pautas, guías a seguir para separar los residuos peligrosos de acuerdo a sus características intrínsecas con el fin de poder reducir, reutilizar y reciclar” (Quispe, 2020).

Tratamiento de los residuos peligrosos

Son procedimientos de “preparación, eliminación de toxicidad, disposición final que se deben dar a los residuos peligrosos los cuales dependerán de las características físicas químicas del residuo, volúmenes a gestionar, costes de gestión con el fin de destruir y eliminar los constituyentes peligrosos” (Prada, 2016).

2.3. Marco legal

2.3.1. Marco legal nacional e internacional

Ynocente (2011) sustentó que en el Perú no existe una ley general de residuos líquidos peligrosos que establezca las obligaciones y responsabilidades de los generadores ante impactos negativos sobre medio ambiente y la salud humana, para asegurar una adecuada gestión y manejo de los residuos líquidos peligrosos generados por las industrias, laboratorios químicos, instituciones educativas y entre otros.

A continuación, se mencionan algunas normas nacionales e internacionales que nos servirá como sustento de la Tesis:

2.3.1.1. Ley General de Residuos Sólidos. Ley N°27314. 21/07/2000

Esta ley establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana (Ley General de Residuos Sólidos. Ley N° 27314, 2000).

Dicha ley se aplica a “actividades, procesos y operaciones de la gestión y manejo de residuos sólidos, desde su generación hasta su disposición final, incluyendo las distintas fuentes de generación de dichos residuos, en los sectores económicos y sociales, comprendiendo actividades de internamiento y tránsito por el territorio nacional” (Ynocente, 2011).

2.3.1.2. Modificación de artículos de la ley general de residuos sólidos, ley N°27314 (D.L.1065) (2008). El Decreto Legislativo N° 1065 muestra una serie de modificaciones a artículos de la Ley General de Residuos, Ley N°. 27314, encontrándose dentro de las principales modificaciones podemos nombrar el artículo 16 de los residuos del ámbito no municipal (Decreto Legislativo N° 1065, 2008), que señala que:

El generador, empresa prestadora de servicios, empresa comercializadora, operador y cualquier persona que intervenga en el manejo de residuos sólidos no comprendidos en el ámbito de la gestión municipal es responsable por su manejo seguro, sanitario y ambientalmente adecuado, de acuerdo a lo establecido en la presente Ley, sus reglamentos, normas complementarias y las normas técnicas correspondientes (Decreto Legislativo N° 1065, 2008, art. 16),

Los generadores de residuos sólidos del ámbito no municipal son responsables del “diferenciar el manejo de los residuos peligrosos, de los no peligrosos, para manejarlos de acuerdo a criterios técnicos apropiados a la naturaleza de cada tipo de residuo, en áreas o instalaciones apropiadas para el acopio y almacenamiento” (Decreto Legislativo N° 1065, 2008). Se busca mediante este artículo que se eviten la contaminación del lugar o la exposición de su personal o terceros, a riesgos relacionados con su salud y seguridad.

Además, se busca potenciar el “reaprovechamiento de los residuos, el tratamiento y la adecuada disposición final de los residuos que genere, el registro sobre la generación y manejos de los residuos sólidos en las instalaciones bajo su responsabilidad” (Decreto Legislativo N° 1065, 2008, art. 16),

.Estos artículos modificados, tienen la finalidad, de poner freno a la proliferación de residuos sólidos peligrosos a las instituciones que se encargan del acopio y traslado, debido a que en su defensa aducen que ellos no han generado el problema, por lo que la ley en este caso

aclarar que aun se contrate a terceros para el traslado de los desechos sólidos peligrosos esto no los exime de los daños que puedan ocasionar, ya que ellos siguen siendo los responsables por haberlos generado, extendiéndose la sanción a la empresa contratada para el tratamiento o disposición final de los desechos sólidos peligrosos, las cuales deben de contar con las autorizaciones legales correspondientes.

2.4. Aspectos de responsabilidad social y medio ambiental

La posibilidad de que existan riesgos significativos que podrían afectar a la salud o al medio ambiente, así como inadecuadas medidas de control de estos residuos peligrosos durante las diversas pruebas de ensayo ASTM realizadas al combustible DB5-50S justifica que se realice la identificación de estos riesgos significativos y las medidas de control.

Por contribuir a la protección del medio ambiente y a la salud de las personas, especialmente a los trabajadores del laboratorio que están en continuo contacto con estos combustibles y residuos peligrosos, ya que mediante el D.S. N°062-2010-EM, hay ciertos límites máximos permisibles para estas emisiones gaseosas y de partículas dentro de las actividades del sub sector hidrocarburos.

Se beneficia en primera instancia el laboratorio debido a que se implementaría un plan de manejo adecuado de estos residuos peligrosos cumpliendo así con la normatividad de protección ambiental, según Ley.

Por otro lado, se benefician también, los trabajadores del laboratorio y demás personal administrativo, que están cerca debido a que trabajarían en un ambiente sano y seguro ya que ellos están en contacto directo con estos residuos peligrosos, cumpliendo así con la normatividad de protección del trabajador, según Ley.

Además, sería un ahorro económico por los futuros gastos de mantenimiento por desgaste de las tuberías de las líneas de agua y del esfuerzo adicional que tendría la planta de

tratamiento al recibir aguas residuales con residuos peligrosos, cumpliéndose así con la normatividad de descarga de aguas residuales no domésticas al alcantarillado sanitario.

Finalmente, la responsabilidad social y medio ambiental queda establecida como un aporte, para que otros laboratorios implementen sistemas adecuados de manejo de residuos peligrosos.

III. MÉTODO

3.1. Tipo de investigación

La investigación es de tipo aplicada de nivel descriptiva – explicativa con diseño no experimental y corte transversal.

Es aplicada porque la investigación se encuentra orientada a la solución de problemas concretos y se dirige a la utilización inmediata y desarrollo de teorías. (Rodríguez, 2005)

Es de nivel descriptivo, porque se detalla minuciosamente la realidad problemática de las variables de estudio y se especifica las características para entender en toda magnitud la realidad del problema (Hernández et al., 2014).

El diseño de investigación es no experimental, ya que no se manipulan las variables al momento de la toma de datos, es decir, se obtiene los datos mediante la observación y toma de instrumentos sin acción deliberada sobre las variables de estudio (Hernández et al., 2014).

Es de corte transversal, debido a que la toma de datos se hizo en un periodo de tiempo determinado, el cual es menor a un año.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

La población estará representada por estudiantes, docentes y técnicos del laboratorio de hidrocarburos que son 14 docentes, 8 técnicos y 478 estudiantes.

3.2.2. Muestra

Para determinar el tamaño de muestra se utilizó la ecuación para poblaciones finitas basadas en proporciones (Badii et al., 2008), la cual tuvo un 95% de confianza y un error muestral de 5% (Murray, 2009).

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{(N - 1) \times e^2 + Z^2 \times p \times q}$$

Dónde:

n = Tamaño muestral.

N = Tamaño de la población

e = Margen de error muestral

Z = Nivel de confianza

p = Probabilidad de ocurrencia del evento

q = Probabilidad de no ocurrencia del evento

e = 5% error de estimación

Z = 1,96 con un nivel de confianza del 95%

p = 0,5 de estimado

q = 0,5 de estimado

N = 500

Cálculo:

$$n = \frac{500 \times 1.96^2 \times 0.50 \times 0.50}{(500 - 1) \times 0.05^2 + 1.96^2 \times 0.50 \times 0.50} = 222$$

n = 222 personas

Sí $n/N > 5\%$ se reajusta

El tamaño de muestra inicial se corrige mediante la expresión

n_0 = Tamaño de la muestra

n = Constante definida

N = Tamaño de la población

$$n_0 = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}}$$

$$n_0 = \frac{222}{1 + \frac{222}{500}} = 154$$

Muestra reajustada = 154 personas

3.3. Operacionalización de variables

Tabla 6

Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Gestión integral de los residuos peligrosos (V.I.)	<p>Conjunto de procedimientos de las buenas prácticas en relación a la generación de los residuos peligrosos durante las actividades relacionadas a la generación, recolección, almacenamiento y disposición final de los diversos tipos de residuos tanto líquidos y gaseosos que pueden causar daño a la salud de las personas o al medio ambiente.</p>	<p>Métodos de caracterización de los residuos peligrosos</p> <p>Procedimientos para la segregación y generación de los residuos peligrosos</p> <p>Tratamientos de los residuos peligrosos</p> <p>Normas de bioseguridad</p>	<p>*Método de volumen y tipo</p> <p>*Método de análisis fisicoquímico</p> <p>*Eliminación de residuos en colectores etiquetados</p> <p>*Capacitación en proceso de segregación</p> <p>*Procesos tradicionales filtración lavado.</p> <p>*Procesos de absorción adsorción</p> <p>*Implementos de bioseguridad</p> <p>*Fichas de seguridad</p>	Ordinal-Nominal
Conservación medioambiental (V.D.)	<p>Es la protección y salvaguarda del conjunto de valores naturales, sociales y culturales que existen en un lugar y en un determinado momento y que influyen en la vida del hombre y en las generaciones futuras. Esto abarca no solo el espacio en donde vive, sino también las diferentes especies animales, plantas, agua, suelo, aire y la relación entre ellos.</p>	<p>Estándares de Calidad Ambiental (ECA)</p> <p>Límites Máximos Permisibles (LMP)</p>	<p>*ECA del Monóxido de Carbono (CO)</p> <p>*ECA del Benceno (C₆H₆)</p> <p>*ECA del material particulado (PM 10)</p> <p>*LMP de los Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)</p> <p>*LMP de la Demanda bioquímica de Oxígeno (DBO)</p> <p>*LMP de Demanda Química de Oxígeno (DQO)</p>	Nominal

Fuente: Elaboración propia

3.4. Instrumentos

Para la presente investigación se aplica la técnica de la encuesta.

Encuesta

En el Anexo A, se presenta la encuesta que se realizará a los estudiantes, docentes y técnicos del laboratorio de hidrocarburos, para conocer los procesos que se llevarán a cabo durante las prácticas desde la generación, manipulación, segregación y desactivación hasta el almacenamiento temporal de los residuos químicos.

La población universitaria que desarrollará prácticas de laboratorio de química corresponde a 15 docentes, 8 técnicos de laboratorio y 477 estudiantes. Para encontrar la muestra de número de estudiantes a encuestar se aplicará la ecuación (1), (Murray, 2009), para una población finita, encontrado un valor de $n= 222$.

Los resultados de la encuesta indicarían debilidades en el manejo de los residuos peligrosos lo cual potencializaría los riesgos de la comunidad universitaria.

3.5. Procedimientos

Para el análisis de los datos recogidos se procesarán a través del paquete estadístico SPSS, versión 25.

Para el análisis descriptivo: se presentarán en tablas de frecuencia, porcentajes y figuras estadísticas.

Para la contratación de hipótesis: El estadístico a usar para esta prueba y la relacional será cuantificada mediante el Coeficiente de Correlación de Spearman, en consideración de las variables cualitativas ordinales (Salvatierra, 2013)

Significación: La escala está referida a determinar la relación entre la gestión integral de los residuos peligrosos y la conservación medioambiental del laboratorio de hidrocarburos Rímac, 2019.

Estructura: La escala consta de 5 ítems, con dos alternativas de respuesta de opción y cada ítem está estructurado con dos alternativas positiva o negativa y una tercera alternativa para completar ampliando la respuesta para ser más específico.

3.6. Análisis de datos

Valle (2014), manifiesta que, una vez recolectados los datos proporcionados por los instrumentos, se procederá al análisis estadístico respectivo, en la cual se utilizará el paquete estadístico para ciencias sociales SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) Versión 25. Los datos serán tabulados y presentados en tablas y gráficos de acuerdo a las variables y dimensiones.

Para la prueba de las hipótesis se aplicará el coeficiente Rho de Spearman, ya que el propósito será determinar la relación entre las dos variables a un nivel de confianza del 95% y significancia del 5%.

Estadígrafo Rho de Spearman

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^N d_i^2}{N^3 - N}$$

Dónde:

$d_i = r_{xi} - r_{yi}$ es la diferencia entre los rangos de X e Y.

Tabla 7*Coefficiente de correlación*

Valores	Interpretación
0.00 - 0.25	Escasa o nula
0.25 - 0.50	Débil
0.51- 0.75	Moderada o fuerte
0.76 - 1.00	Fuerte y perfecta

Nota: Extraído (Salvatierra, 2013)

IV. RESULTADOS

4.1. Presentación de resultados

4.1.1. Confiabilidad de instrumentos

Para determinar la confiabilidad de los instrumentos de investigación para la medición de las variables, se utilizó la prueba de Alfa de Cronbach, debido a que el cuestionario estuvo conformado por preguntas de opción politómica.

En lo relacionado al nivel necesario de confiabilidad de los instrumentos, según el resultado de la prueba de alfa de Cronbach, se tiene Oviedo y Campo – Arias (2005) indican que el coeficiente de alfa de Cronbach debe estar entre 0.70 y 0.90, para que el instrumento tenga una buena confiabilidad.

Tabla 8

Alfa de Cronbach para los instrumentos de investigación

Grupo	Alfa de Cronbach	N de elementos
Gestión Integral de los residuos peligrosos	0.831	18
La conservación medioambiental	0.739	12

Nota: Resultados de base de datos de SPSS

La prueba de alfa de Cronbach da como resultados para el cuestionario de “Gestión Integral de los residuos peligrosos” un coeficiente de 0.831 y para el cuestionario de “La conservación medioambiental” un coeficiente de 0.739. Estos resultados, nos permiten establecer que los instrumentos de investigación tienen una confiabilidad aceptable para ser aplicados en la población de estudio.

4.1.2. Resultados descriptivos

Tabla 9

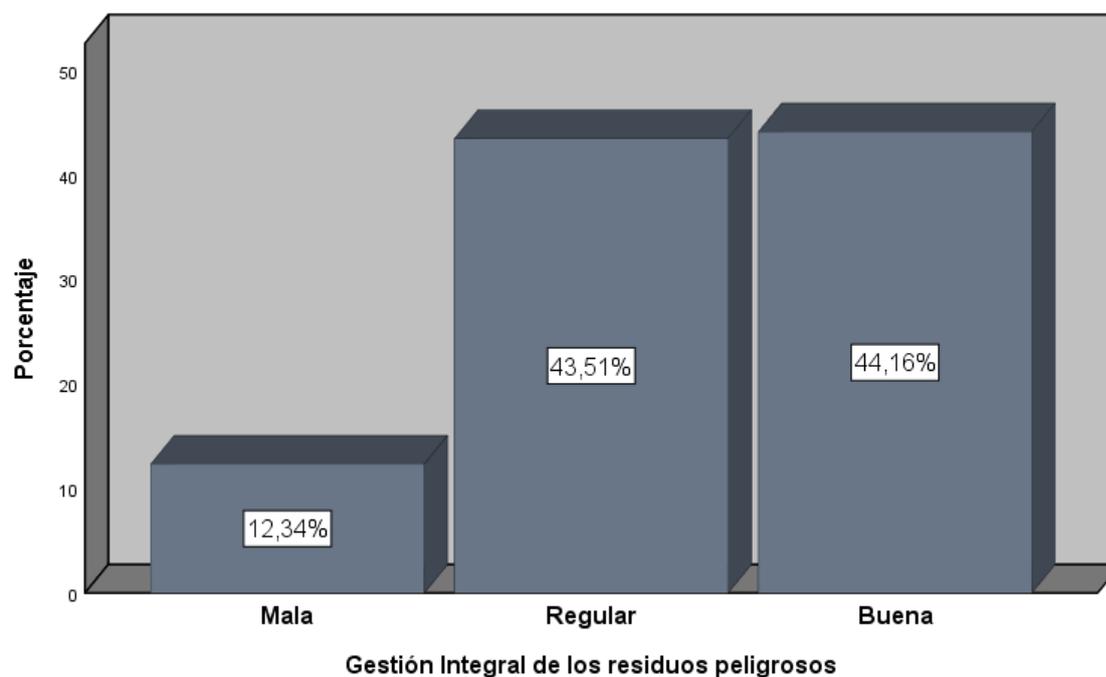
Nivel de Gestión Integral de los residuos peligrosos del Laboratorio de Hidrocarburos – Rímac

Gestión Integral de los residuos peligrosos	Frecuencia	Porcentaje
Mala	19	12.34%
Regular	67	43.51%
Buena	68	44.16%
Total	154	100.00%

Nota: Resultados de base de datos de SPSS

Figura 6

Distribución porcentual del nivel de Gestión Integral de los residuos peligrosos del Laboratorio de Hidrocarburos – Rímac



Nota: Resultados de base de datos de SPSS

En la tabla 9 se puede observar los resultados del nivel de Gestión Integral de los residuos peligrosos en el laboratorio, donde se tiene que el 12.34% de los encuestados lo percibe con un nivel Malo, el 43.51% de los encuestados lo percibe con un nivel Regular y el 44.16% de los encuestados lo percibe con un nivel Bueno, en el Laboratorio de Hidrocarburos – Rímac.

Tabla 10

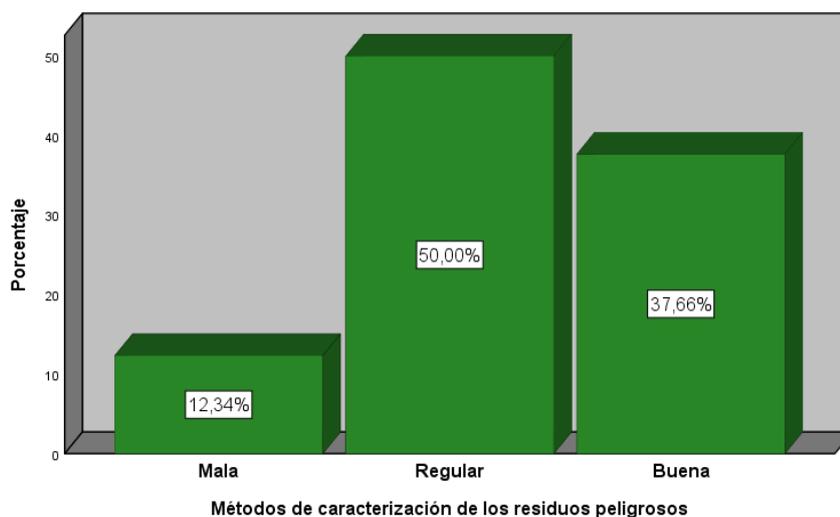
Nivel de Métodos de caracterización de los residuos peligrosos del Laboratorio de Hidrocarburos – Rímac

Métodos de caracterización de los residuos peligrosos	Frecuencia	Porcentaje
Mala	19	12.34%
Regular	77	50.00%
Buena	58	37.66%
Total	154	100.00%

Nota: Resultados de base de datos de SPSS

Figura 7

Distribución porcentual del nivel de Métodos de caracterización de los residuos peligrosos del Laboratorio de Hidrocarburos – Rímac



Nota: Resultados de base de datos de SPSS

En la tabla 10 se puede observar los resultados del nivel de Métodos de caracterización de los residuos peligrosos en el laboratorio, donde se tiene que el 12.34% de los encuestados lo percibe con un nivel Malo, el 50% de los encuestados lo percibe con un nivel Regular y el 37.66% de los encuestados lo percibe con un nivel Bueno, en el Laboratorio de Hidrocarburos – Rímac.

Tabla 11

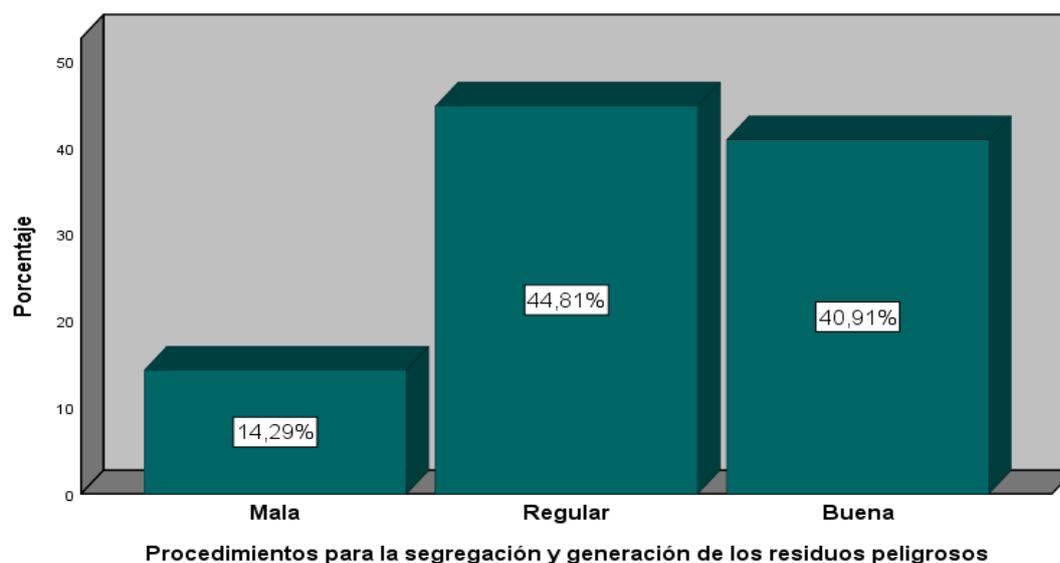
Nivel de Procedimientos para la segregación y generación de los residuos peligrosos del Laboratorio de Hidrocarburos – Rímac

Procedimientos para la segregación y generación de los residuos peligrosos	Frecuencia	Porcentaje
Mala	22	14.29%
Regular	69	44.81%
Buena	63	40.91%
Total	154	100.00%

Nota: Resultados de base de datos de SPSS

Figura 8

Distribución porcentual del nivel de Procedimientos para la segregación y generación de los residuos peligrosos del Laboratorio de Hidrocarburos – Rímac



Nota: Resultados de base de datos de SPSS

En la tabla 11 se puede observar los resultados del nivel de Procedimientos para la segregación y generación de los residuos peligrosos en el laboratorio, donde se tiene que el 14.29% de los encuestados lo percibe con un nivel Malo, el 44.81% de los encuestados lo percibe con un nivel Regular y el 40.91% de los encuestados lo percibe con un nivel Bueno, en el Laboratorio de Hidrocarburos – Rímac.

Tabla 12

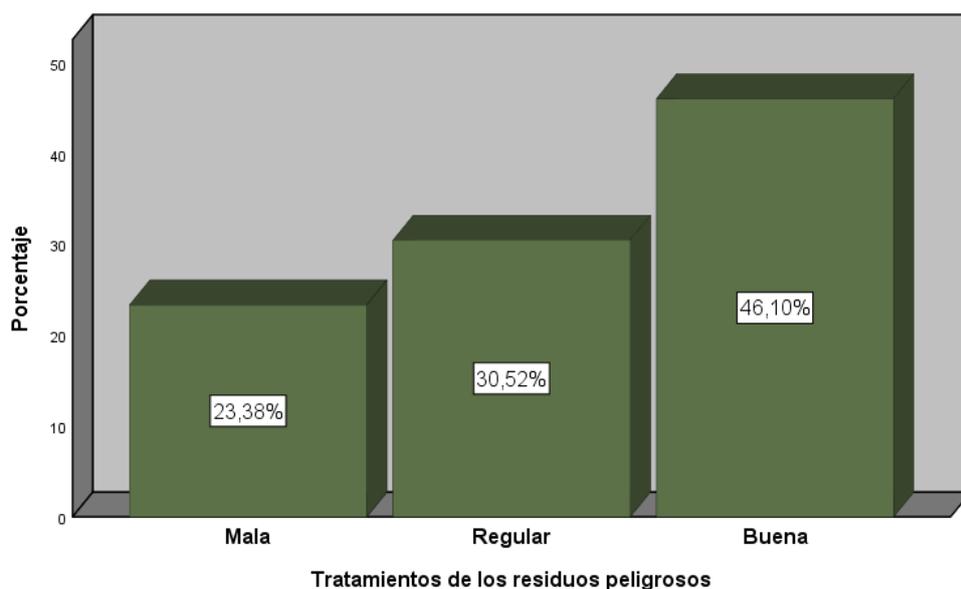
Nivel de Tratamientos de los residuos peligrosos del Laboratorio de Hidrocarburos – Rímac

Tratamientos de los residuos peligrosos	Frecuencia	Porcentaje
Mala	36	23.38%
Regular	47	30.52%
Buena	71	46.10%
Total	154	100.00%

Nota: Resultados de base de datos de SPSS

Figura 9

Distribución porcentual del nivel de Tratamientos de los residuos peligrosos del Laboratorio de Hidrocarburos – Rímac



Nota: Resultados de base de datos de SPSS

En la tabla 12 se puede observar los resultados del nivel de Tratamientos de los residuos peligrosos en el laboratorio, donde se tiene que el 23.38% de los encuestados lo percibe con un nivel Malo, el 30.52% de los encuestados lo percibe con un nivel Regular y el 46.10% de los encuestados lo percibe con un nivel Bueno, en el Laboratorio de Hidrocarburos – Rímac.

Tabla 13

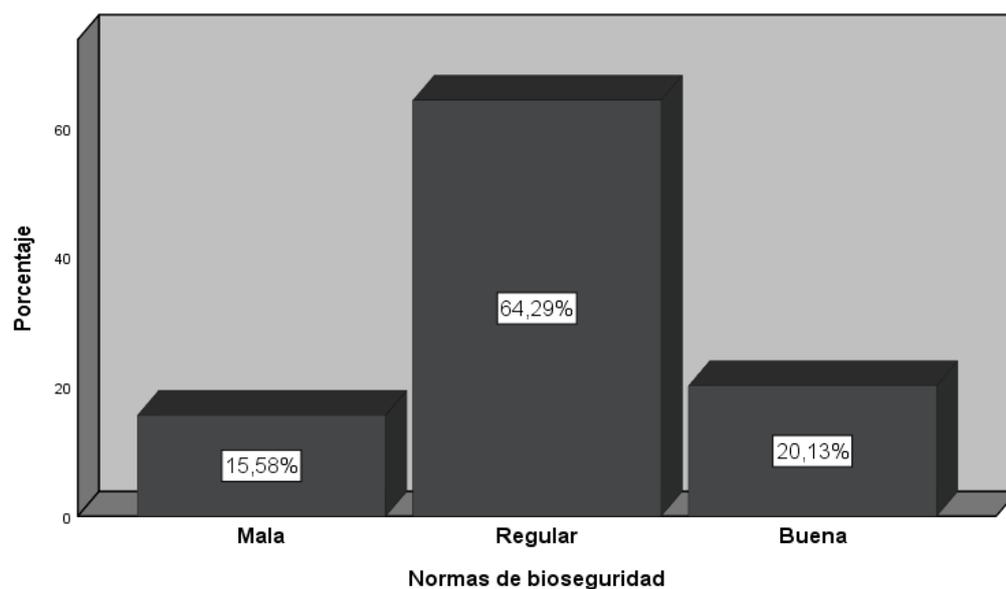
Nivel de Normas de bioseguridad del Laboratorio de Hidrocarburos – Rímac

Normas de bioseguridad	Frecuencia	Porcentaje
Mala	24	15.58%
Regular	99	64.29%
Buena	31	20.13%
Total	154	100.00%

Nota: Resultados de base de datos de SPSS

Figura 10

Distribución porcentual del nivel de Normas de bioseguridad del Laboratorio de Hidrocarburos – Rímac



Nota: Resultados de base de datos de SPSS

En la tabla 13 se puede observar los resultados del nivel de Normas de bioseguridad en el laboratorio, donde se tiene que el 15.58% de los encuestados lo percibe con un nivel Malo, el 64.29% de los encuestados lo percibe con un nivel Regular y el 20.13% de los encuestados lo percibe con un nivel Bueno, en el Laboratorio de Hidrocarburos – Rímac.

Tabla 14

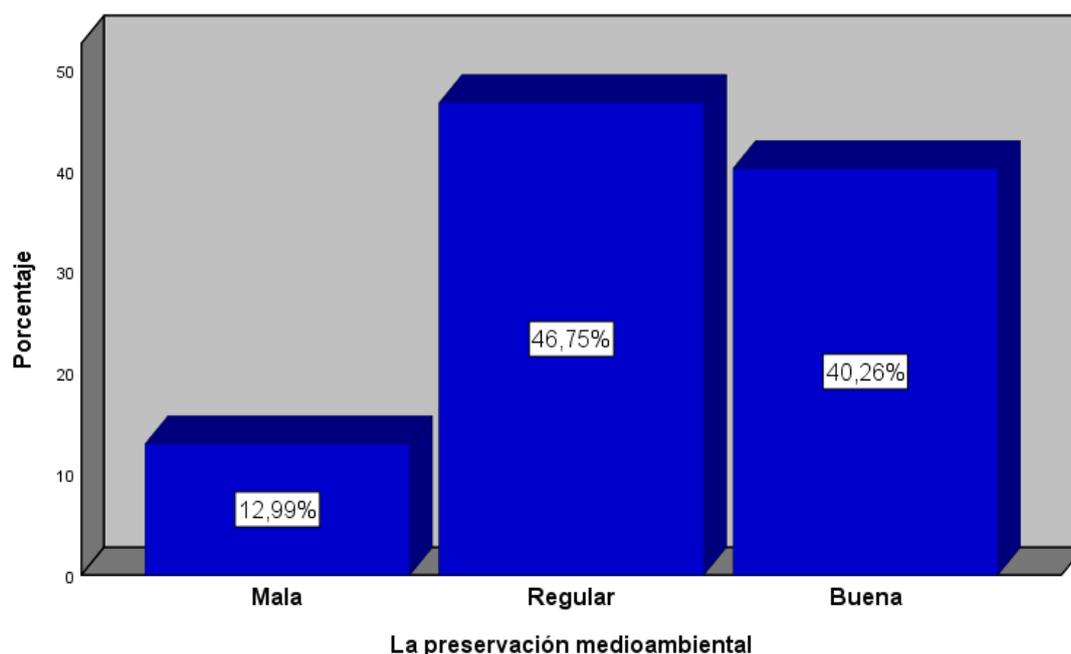
Nivel de Conservación medioambiental del Laboratorio de Hidrocarburos – Rímac

Conservación medioambiental	Frecuencia	Porcentaje
Mala	20	12.99%
Regular	72	46.75%
Buena	62	40.26%
Total	154	100.00%

Nota: Resultados de base de datos de SPSS

Figura 11.

Distribución porcentual del nivel de Conservación medioambiental del Laboratorio de Hidrocarburos – Rímac



Nota: Resultados de base de datos de SPSS

En la tabla 14 se puede observar los resultados del nivel de Conservación medioambiental en el laboratorio, donde se tiene que el 12.99% de los encuestados lo percibe con un nivel Malo, el 46.75% de los encuestados lo percibe con un nivel Regular y el 40.26% de los encuestados lo percibe con un nivel Bueno, en el Laboratorio de Hidrocarburos – Rímac.

Tabla 15

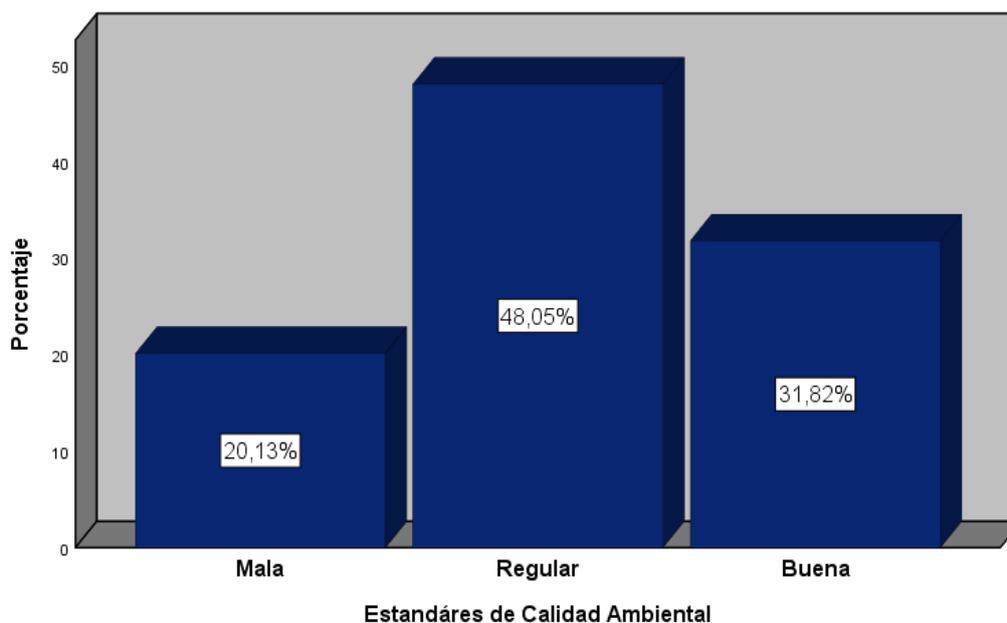
Nivel de Estándares de Calidad Ambiental del Laboratorio de Hidrocarburos – Rímac

Estándares de Calidad Ambiental	Frecuencia	Porcentaje
Mala	31	20.13%
Regular	74	48.05%
Buena	49	31.82%
Total	154	100.00%

Nota: Resultados de base de datos de SPSS

Figura 12

Distribución porcentual del nivel de Estándares de Calidad Ambiental del Laboratorio de Hidrocarburos – Rímac



Nota: Resultados de base de datos de SPSS

En la tabla 15 se puede observar los resultados del nivel de Estándares de Calidad Ambiental en el laboratorio, donde se tiene que el 20.13% de los encuestados lo percibe con un nivel Malo, el 48.05% de los encuestados lo percibe con un nivel Regular y el 31.82% de los encuestados lo percibe con un nivel Bueno, en el Laboratorio de Hidrocarburos – Rímac.

Tabla 16

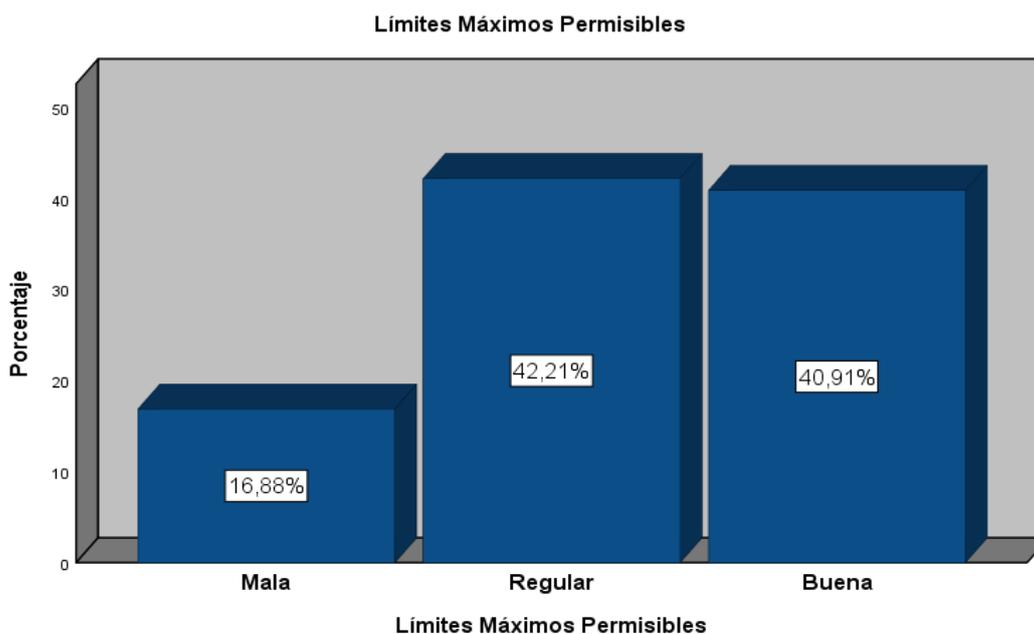
Nivel de Límites Máximos Permisibles del Laboratorio de Hidrocarburos – Rímac

Límites Máximos Permisibles	Frecuencia	Porcentaje
Mala	26	16.88%
Regular	65	42.21%
Buena	63	40.91%
Total	154	100.00%

Nota: Resultados de base de datos de SPSS

Figura 13

Distribución porcentual del nivel de Límites Máximos Permisibles del Laboratorio de Hidrocarburos – Rímac



Nota: Resultados de base de datos de SPSS

En la tabla 16 se puede observar los resultados del nivel de Límites Máximos Permisibles en el laboratorio, donde se tiene que el 16.85% de los encuestados lo percibe con un nivel Malo, el 42.21% de los encuestados lo percibe con un nivel Regular y el 40.91% de los encuestados lo percibe con un nivel Bueno, en el Laboratorio de Hidrocarburos – Rímac.

4.2. Análisis de resultados

4.2.1. Prueba de Normalidad

H₀: La distribución de las variables y dimensiones se ajustan a una distribución normal (paramétricas)

H₁: La distribución de las variables y dimensiones no se ajustan a una distribución normal (no paramétricas)

Nivel de confianza: 95% ($\alpha=0.05$)

Regla de decisión: Si $p \geq 0.05 \rightarrow$ Se acepta la hipótesis nula.

Si $p < 0.05 \rightarrow$ Se rechaza la hipótesis nula

Tabla 17

Prueba de Normalidad de Kolmogorov Smirnov

Variables	Estadístico	gl	p valor
Gestión Integral de los residuos peligrosos	0.121	154	0.000
Métodos de caracterización de los residuos peligrosos	0.115	154	0.000
Procedimientos para la segregación y generación de los residuos peligrosos	0.147	154	0.000
Tratamientos de los residuos peligrosos	0.156	154	0.000
Normas de bioseguridad	0.109	154	0.000
La conservación medioambiental	0.111	154	0.000

Nota: Resultados de base de datos de SPSS

En la tabla 17 se muestran los resultados de la prueba de Kolmogorov Smirnov, de la cual se puede establecer que la variable Gestión de integral de los residuos peligrosos y sus dimensiones no siguen una distribución normal ($p < 0.05$). También, se puede establecer que la variable Conservación medioambiental no sigue una distribución normal ($p < 0.05$). En base a los resultados, queda determinado que se debe usar pruebas de hipótesis no paramétricas para la comprobación de las hipótesis de la investigación, en específico, se usara la prueba de correlación de Spearman.

4.2.2. Prueba de Hipótesis General

H_0 : La gestión integral de los residuos peligrosos no contribuyen en la conservación medioambiental del Laboratorio de Hidrocarburos Rímac, 2019

H_1 : La gestión integral de los residuos peligrosos contribuyen en la conservación medioambiental del Laboratorio de Hidrocarburos Rímac, 2019

Nivel de confianza: 95% ($\alpha = 0.05$)

Regla de decisión: Si $p \geq 0.05 \rightarrow$ Se acepta la hipótesis nula.

Si $p < 0.05 \rightarrow$ Se rechaza la hipótesis nula

Tabla 18

Relación entre la Gestión integral de los residuos peligrosos con la Conservación medioambiental en el Laboratorio de Hidrocarburos Rímac – 2019

		Gestión Integral de los residuos peligrosos	La conservación medioambiental
Gestión Integral de los residuos peligrosos	r	1.000	0.842
	p valor	.	0.000
	N	154	154
La conservación medioambiental	r	0.842	1.000
	p valor	0.000	.
	N	154	154

Nota: Resultados de base de datos de SPSS

En la tabla 18 se muestran los resultados de la prueba de correlación de Spearman, de la cual se puede establecer que existen relación significativa ($p < 0.05$) entre la Gestión integral de los residuos peligrosos con la Conservación medioambiental en el Laboratorio de Hidrocarburos Rímac. Además, según el coeficiente de correlación ($r = 0.842$) se puede establecer que hay una fuerte relación directamente proporcional entre las variables.

4.2.3. Prueba de Hipótesis Específica 1

H_0 : Los métodos de caracterización de los residuos peligrosos no contribuyen en la conservación medioambiental del Laboratorio de Hidrocarburos Rímac, 2019

H_1 : Los métodos de caracterización de los residuos peligrosos contribuyen en la conservación medioambiental del Laboratorio de Hidrocarburos Rímac, 2019

Nivel de confianza: 95% ($\alpha = 0.05$)

Regla de decisión: Si $p \geq 0.05 \rightarrow$ Se acepta la hipótesis nula.

Si $p < 0.05 \rightarrow$ Se rechaza la hipótesis nula

Tabla 19

Relación entre los Métodos de caracterización de los residuos peligrosos con la Conservación medioambiental en el Laboratorio de Hidrocarburos Rímac – 2019

		Métodos de caracterización de los residuos peligrosos	La conservación medioambiental
Métodos de caracterización de los residuos peligrosos	r	1.000	0.604
	p valor	.	0.000
	N	154	154
La conservación medioambiental	r	0.604	1.000
	p valor	0.000	.
	N	154	154

Nota: Resultados de base de datos de SPSS

En la tabla 19 se muestran los resultados de la prueba de correlación de Spearman, de la cual se puede establecer que existen relación significativa ($p < 0.05$) entre los Métodos de caracterización de los residuos peligrosos con la Conservación medioambiental en el Laboratorio de Hidrocarburos Rímac. Además, según el coeficiente de correlación ($r = 0.604$) se puede establecer que hay una moderada relación directamente proporcional entre las variables.

4.2.4. Prueba de Hipótesis Específica 2

H₀: Los procedimientos para la segregación y generación de los residuos peligrosos no contribuyen en la conservación medioambiental del Laboratorio de Hidrocarburos Rímac, 2019.

H₁: Los procedimientos para la segregación y generación de los residuos peligrosos contribuyen en la conservación medioambiental del Laboratorio de Hidrocarburos Rímac, 2019.

Nivel de confianza: 95% ($\alpha = 0.05$)

Regla de decisión: Si $p \geq 0.05 \rightarrow$ Se acepta la hipótesis nula.

Si $p < 0.05 \rightarrow$ Se rechaza la hipótesis nula

Tabla 20

Relación entre los Procedimientos para la segregación y generación de los residuos peligrosos con la Conservación medioambiental en el Laboratorio de Hidrocarburos Rímac – 2019

		Procedimientos para la segregación y generación de los residuos peligrosos	La conservación medioambiental
Procedimientos para la	r	1.000	0.745
segregación y	p valor	.	0.000
generación de los	N	154	154
residuos peligrosos			
La conservación	r	0.745	1.000
medioambiental	p valor	0.000	.
	N	154	154

Nota: Resultados de base de datos de SPSS

En la tabla 20 se muestran los resultados de la prueba de correlación de Spearman, de la cual se puede establecer que existen relación significativa ($p < 0.05$) entre los Procedimientos para la segregación y generación de los residuos peligrosos con la Conservación medioambiental en el Laboratorio de Hidrocarburos Rímac. Además, según el coeficiente de correlación ($r = 0.745$) se puede establecer que hay una fuerte relación directamente proporcional entre las variables.

4.2.5. Prueba de Hipótesis Específica 3

H₀: Los tratamientos de los residuos peligrosos no contribuyen en la conservación medioambiental del Laboratorio de Hidrocarburos Rímac, 2019.

H₁: Los tratamientos de los residuos peligrosos contribuyen en la conservación medioambiental del Laboratorio de Hidrocarburos Rímac, 2019.

Nivel de confianza: 95% ($\alpha=0.05$)

Regla de decisión: Si $p \geq 0.05 \rightarrow$ Se acepta la hipótesis nula.

Si $p < 0.05 \rightarrow$ Se rechaza la hipótesis nula

Tabla 21

Relación entre los Tratamientos de los residuos peligrosos con la Conservación medioambiental en el Laboratorio de Hidrocarburos Rímac – 2019

		Tratamientos de los residuos peligrosos	La conservación medioambiental
Tratamientos de los residuos peligrosos	r	1.000	0.738
	p valor	.	0.000
	N	154	154
La conservación medioambiental	r	0.738	1.000
	p valor	0.000	.
	N	154	154

Nota: Resultados de base de datos de SPSS

En la tabla 21 se muestran los resultados de la prueba de correlación de Spearman, de la cual se puede establecer que existen relación significativa ($p < 0.05$) entre los Tratamientos de los residuos peligrosos con la Conservación medioambiental en el Laboratorio de Hidrocarburos Rímac. Además, según el coeficiente de correlación ($r=0.738$) se puede establecer que hay una fuerte relación directamente proporcional entre las variables.

4.2.6. Prueba de Hipótesis Específica 4

H₀: Las normas de bioseguridad de los residuos peligrosos no contribuyen en la conservación medioambiental del Laboratorio de Hidrocarburos Rímac, 2019

H₁: Las normas de bioseguridad de los residuos peligrosos contribuyen en la conservación medioambiental del Laboratorio de Hidrocarburos Rímac, 2019

Nivel de confianza: 95% ($\alpha=0.05$)

Regla de decisión: Si $p \geq 0.05 \rightarrow$ Se acepta la hipótesis nula.

Si $p < 0.05 \rightarrow$ Se rechaza la hipótesis nula

Tabla 22

Relación entre las Normas de bioseguridad de los residuos peligrosos con la Conservación medioambiental en el Laboratorio de Hidrocarburos Rímac – 2019

		Normas de bioseguridad	La conservación medioambiental
Normas de bioseguridad	r	1.000	0.744
	p valor	.	0.000
	N	154	154
La conservación medioambiental	r	0.744	1.000
	p valor	0.000	.
	N	154	154

Nota: Resultados de base de datos de SPSS

En la tabla 22 se muestran los resultados de la prueba de correlación de Spearman, de la cual se puede establecer que existen relación significativa ($p < 0.05$) entre las Normas de bioseguridad de los residuos peligrosos con la Conservación medioambiental en el Laboratorio de Hidrocarburos Rímac. Además, según el coeficiente de correlación ($r=0.744$) se puede establecer que hay una fuerte relación directamente proporcional entre las variables.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados nos muestran que existe una relación significativa y directamente proporcional ($r=0.842$) entre la Gestión integral de los residuos peligrosos con la Conservación medioambiental. Además, las dimensiones de Métodos de caracterización ($r=0.604$), procedimientos para la segregación y generación ($r= 0.745$), tratamientos ($r= 0.738$) y normas de bioseguridad ($r= 0.744$) de la Gestión integral de los residuos peligrosos se relacionan significativamente y directamente proporcional con la Conservación medioambiental en el Laboratorio de Hidrocarburos Rímac.

Estos resultados concuerdan con lo hallado por Vega (2016), quien en su investigación concluyó que los cambios de las metodologías que se utilizan para las prácticas de laboratorio que generan residuos altamente peligrosos favorecen significativamente a la conservación ambiental, porque pueden reducir la peligrosidad de los desechos que se generan y también en lo educativo ya que tienen un impacto en el nivel de la conciencia ambiental de los estudiantes al no utilizar sustancias de una alta peligrosidad.

Con respecto a la caracterización de los residuos peligrosos concuerda con lo encontrado en la investigación de Quispe (2020) quien al proponer un modelo de gestión para el adecuado manejo, caracterización y almacenamiento de residuos peligrosos en los laboratorios disminuye los escenarios con mayor significancia de riesgo ambiental. Además, menciona que los residuos peligrosos de mayor riesgo son el contacto con insumos químicos y Gases Inflamables los cuales representan un peligro latente para el ambiente y la salud humana.

También, en lo referente a la caracterización de los residuos peligrosos los resultados de la investigación concuerdan con Pacheco (2018), quien encontró mediante las características de los residuos sólidos peligrosos del Anfiteatro de la Facultad de Medicina Humana (AMH), laboratorios de microbiología (LMI) y en el laboratorio de la Clínica Odontológica (LCO), repercuten significativamente en el medio ambiente por segregar residuos altamente peligrosos,

también analizó la gestión de segregación y almacenamiento interno para el AMH y para la LCO presentaron un nivel de muy deficiente, pero el LMI presentó un nivel de deficiente. En la gestión de manejo y recolección externa para fue muy deficiente, para los tres ambientes en estudio. Y la gestión de manejo de residuos sólidos del almacenamiento final, tratamiento de residuos sólidos y recolección externa es deficiente para los tres ámbitos del presente estudio.

De la misma manera los resultados de la investigación están alineados con lo encontrado por Ovalle (2017) quien manifiesta que el manejo de residuos sólidos peligrosos contaminados (MRSPC) con hidrocarburos en Petroperú dependen del conocimiento de contaminación que estos generan en el medio ambiente. Encontrando, la existencia de un nivel bajo de conocimiento sobre el MRSPC generalmente en los trabajadores del rango de edad de 61 a 67 año el cual evidentemente puede poner en riesgo la calidad del ambiente y la salud de las personas que lo rodean en el laboratorio de hidrocarburos.

En lo que respecta a los tratamientos de los residuos peligrosos los resultados de la investigación están de acuerdo con lo hallado por Gutiérrez (2018) quien diseñó propuestas para disminuir la cantidad de residuos químicos en los laboratorios de análisis químico, fisicoquímico y microbiológico de una universidad, encontrando que la inexistencia de procedimientos para la recuperación, tratamiento o reutilización de los residuos, afectan la conservación del medio ambiente. Además, un incremento en la producción de residuos peligroso y una segregación no adecuada, genera un problema para su tratamiento. También, se debe de capacitar a los colaboradores que forman parte de la comunidad universitaria para ser formados y sensibilizados en residuos peligrosos y su tratamiento, tanto por el costo económico que la universidad debe asumir, como el daño irreparable que produce en el medio ambiente.

De la misma manera, los resultados generales sobre el manejo de residuos peligrosos concuerdan con los resultados hallados por Prada (2016) quien propuso una metodología en la

toma de decisión sobre el Tratamiento Térmico de los Residuos Peligrosos (TTRP), generados en la actividad hidrocarburífera, represente una mejor opción ambiental, económica, social y técnica, debido a que es eficaz para reducir el volumen de los residuos, recuperar su energía y aprovechar los subproductos (ceniza vitrificada), incidiendo significativamente en la conservación del medio ambiente.

VI. CONCLUSIONES

De la investigación sobre la “Gestión integral de los residuos peligrosos y la conservación medioambiental del Laboratorio de Hidrocarburos-Rímac, 2019” se han obtenido los siguientes resultados:

1. Se estableció que la Gestión integral de los residuos peligrosos contribuyó con la Conservación medioambiental en el Laboratorio de Hidrocarburos Rímac. Donde, si mejoran e implementan las políticas y directrices de la gestión integral de residuos peligrosos que presentan ciertos vacíos, los niveles de conservación medioambiental también mejoran en el Laboratorio de Hidrocarburos Rímac - 2019.
2. Se determinó que los Métodos de caracterización de los residuos peligrosos contribuyeron con la Conservación medioambiental en el Laboratorio de Hidrocarburos Rímac. Donde, si mejoran los mecanismos de los métodos de caracterización de los residuos peligrosos, los niveles de conservación medioambiental también mejoran en el Laboratorio de Hidrocarburos Rímac - 2019.
3. Se precisó que los Procedimientos para la segregación y generación de los residuos peligrosos contribuyeron con la conservación medioambiental en el Laboratorio de Hidrocarburos Rímac. Donde, si mejora el diseño de un manual de Procedimientos para la segregación y generación de los residuos peligrosos, los niveles de conservación medioambiental también mejoran en el Laboratorio de Hidrocarburos Rímac - 2019.
4. Se concretó que los Tratamientos de los residuos peligrosos contribuyeron con la Conservación medioambiental en el Laboratorio de Hidrocarburos Rímac. Donde, si mejoran los Tratamientos de los residuos peligrosos, los niveles de conservación medioambiental también mejoran en el Laboratorio de Hidrocarburos Rímac - 2019.

5. Se definió que las Normas de bioseguridad de los residuos peligrosos contribuyeron con la Conservación medioambiental en el Laboratorio de Hidrocarburos Rímac. Donde, si mejoran e implementan los vacíos de las Normas de bioseguridad de los residuos peligrosos, los niveles de conservación medioambiental también mejoran en el Laboratorio de Hidrocarburos Rímac - 2019.

VII. RECOMENDACIONES

Con las conclusiones de la investigación sobre la “Gestión integral de los residuos peligrosos y la conservación medioambiental del Laboratorio de Hidrocarburos-Rímac, 2019” se consideran las siguientes recomendaciones:

1. Mejorar e implementar los vacíos dentro de las políticas y directrices de la gestión integral de los residuos peligrosos para mitigar los riesgos significativos y mejorar los niveles de conservación medioambiental en el Laboratorio de Hidrocarburos Rímac - 2019.
2. Establecer los métodos de caracterización de los residuos peligrosos en relación a la cantidad y tipo de residuo que se generan durante las pruebas de ensayo para así evitar posibles riesgos significativos y contribuir con la Conservación medioambiental en el Laboratorio de Hidrocarburos Rímac.
3. Establecer un manual de procedimientos para la segregación y generación de los residuos peligrosos para evitar descargarlos de manera incontrolada al desagüe o alcantarillado, emitidos a la atmósfera contribuyendo al efecto invernadero sobrepasando los ECAs o los LMPs, mitigando los riesgos significativos generados y mejorando los niveles de conservación medioambiental en el Laboratorio de Hidrocarburos Rímac.
4. Establecer e implementar métodos de tratamientos de los residuos peligrosos para mitigar los riesgos significativos antes de ser descargados al alcantarillado como aguas residuales sin sobrepasar los LMPs o ser emitidos a la atmósfera sobrepasando los ECAs mejorado los niveles de Conservación medioambiental en el Laboratorio de Hidrocarburos Rímac.

5. Establecer e implementar normas de bioseguridad de los residuos peligrosos para mitigar los riesgos significativos a la salud y al ambiente mejorando así los niveles de Conservación medioambiental en el Laboratorio de Hidrocarburos Rímac – 2019.

VIII. REFERENCIAS

- Angulo, O., & Cantor, C. (2019). *El manejo de residuos peligrosos en el entorno escolar*. [Tesis de Maestría], Universidad Fundación Universitaria Los Libertadores.
https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/2704/%C3%81ngulo_Olindo_Cantor_Carlos_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Badii, M., Castillo, J., & Guillen, A. (2008). Tamaño óptimo de la muestra. *InnOvaciOnes de NegOciOs*, 5(1), 53-65.
<http://revistainnovaciones.uanl.mx/index.php/revin/article/viewFile/199/184>
- Bertini, L. M., & Cicerone, D. S. (2009). *Gestión de residuos generados en laboratorios de enseñanza de química en entidades universitarias con participación activa del alumnado*. Argentina: FINTDI: Fomento e Innovación con Nuevas Tecnologías en la Docencia de la Ingeniería.
https://www.academia.edu/20221441/Gesti%C3%B3n_de_residuos_generados_en_laboratorios_de_ense%C3%B1anza_de_qu%C3%ADmica_en_entidades_universitarias_con_participaci%C3%B3n_activa_del_alumnado
- Comunidad Económica Europea. C.E.E. (2001). *Directivas de la Comunidad Europea. 2001/532/CE, 94/3/CE y 75/442/CEE*. CEE.
- Consejo Nacional del Medio Ambiente. CONAM. (2008). *Evaluación de estado situacional de gestión de los residuos sólidos municipales 2007*. Lima.
- Constitución Política del Perú. [Const] Art. 2. Derechos fundamentales de la persona, 20 de diciembre de 1993. *El Peruano*.
- Decreto Legislativo N° 1065. (03 de julio de 2008). Modificación de artículos de la Ley general de residuos sólidos. Congreso de la República del Perú.
- DIGESA. (2006). *Manual de Difusión Técnica N° 1 Gestión de los Residuos Peligrosos en el Perú*. Lima-Perú: MINSA.
- Environmental Protection Agency. (1980). *Hazardous Waste Management System, Part III, Identification and Listing of Hazardous Waste*. Federal Register.
- Estrada, J. E. (2011). *Tratamiento de residuos químicos peligrosos generados en los laboratorios de la Facultad de Química e Ingeniería Química de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos*. [Tesis de pregrado], Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima-Perú. Obtenido de

http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/986/Estrada_aj.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- García, E. A. (2015). *Elaboración de un plan de gestión de residuos sólidos para el laboratorio de suelos de la Facultad Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca*. [Tesis de pregrado], Universidad de Cuenca, Cuenca – Ecuador. Obtenido de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/21103/1/TESIS.pdf>
- Gómez, D. P., & Peláez, E. (2016). *Formulación del Plan de Manejo de los Residuos Peligrosos en la Universidad Católica de Oriente fundamentado en los lineamientos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)*. [Tesis de pregrado], Universidad Católica de Oriente, Colombia. Obtenido de http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2061/1/Plan_RESP_EL_UniversidadCatolicaDeOriente.pdf
- Guarín, O., Rueda, G., & Pérez, H. (2010). *Manejo de residuos líquidos peligrosos en la Universidad de Santander. Programa de Ingeniería ambiental*. Colombia: Universidad de Santander. Obtenido de de
- Gutiérrez, J. A. (2018). *Diseñar propuestas para disminuir la cantidad de residuos químicos en los laboratorios de las asignaturas Farmacotecnia II, Analisis Quimico y Control Fisicoquimico y Microbiologico de la Universidad ICESI*. [Tesis de Mestría], Universidad ICESI, Cali-Colombia. Obtenido de https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/84083/1/T01309.pdf
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta ed.). México DF: McGraw-Hill.
- Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. (13 de octubre de 2017). D.L. N° 1278,. *El Peruano*. Lima, Lima, Perú: Congreso de la República del Perú.
- Ley General de Residuos Sólidos. Ley N° 27314. (21 de julio de 2000). Congreso de la República. Lima, Lima, Perú: Congreso de República del Perú.
- Ley General del Ambiente. Artículo 1. (13 de octubre de 2005). Ley N° 28611. . *El Peruano*. Lima, Lima, Perú: Congreso de la República.
- Marín, D. H., & Arboleda, N. A. (2008). *Gestión de residuos peligrosos industriales en el valle de aburrá en los últimos diez años (1997-2007): un estado del arte*. [Tesis de pregrado], Universidad de Antioquía.

<http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/58/1/GestionResiduosPeligososIndustriales.pdf>

- Martínez, J., Mallo, M., Lucas, R., Álvarez, J., Salaverry, A., & Gristo, P. (2005). *Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos. Fundamentos*. Centro Coordinador del Convenio de Basilea. https://www.cempre.org.uy/docs/biblioteca/guia_para_la_gestion_integral_residuos/gestion_respel02-fichas_tematicas.pdf
- Murray, R. (2009). *Estadística* (4ta edición). McGraw-Hill.
- Naciones Unidas. (2011). *Transporte de mercancías peligrosas. Reglamentación modelo*. Publicación de la Naciones Unidas. https://unece.org/DAM/trans/danger/publi/unrec/rev17/Spanish/Rev17_Volum e1.pdf
- Ovalle, C. M. (2017). *Manejo de residuos sólidos peligrosos contaminados con hidrocarburos en Petroperú, refinería Conchán-Lurín 2017*. [Tesis de Maestría], Universidad Cesar Vallejo. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/16084/Ovalle_H CM.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Oviedo, H., & Campo-Arias, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista colombiana de psiquiatría*, 34(4), 572-580.
- Pacheco, G. M. (2018). *Manejo de residuos sólidos peligrosos del anfiteatro de la facultad de medicina humana, laboratorios de microbiología y clínica odontológica del campus de la Universidad Católica de Santa María, 2016-2017*. [Tesis de Doctorado], Universidad Católica de Santa María. <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/8280/9I.0404.DR.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Prada, P. A. (2016). *Metodología para la selección del sistema de tratamiento térmico de los residuos peligrosos generados en la actividad hidrocarburiífera en la provincia de Neuquén, Argentina*. [Tesis de Maestría], Universidad Nacional de Córdoba. <https://core.ac.uk/download/pdf/72042187.pdf>
- Prado, G. J. (2014). *La protección del medio ambiente en el Tratado de libre comercio de América del Norte y sus implicaciones*. [Tesis Doctoral], Universidad Autonoma de Nuevo León, México.
- Quispe, J. (2020). *Propuesta de un modelo de gestión para el adecuado manejo, caracterización y almacenamiento de residuos peligrosos en los laboratorios*

- de la Universidad Nacional de Ucayali, provincia de Coronel Portillo - Ucayali, Perú, 2020. [Tesis de pregrado], Universidad Nacional de Ucayali. UNU, Pucallpa - Perú. Obtenido de http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/4319/UNU_AMBIENTAL_2020_T_JULIAN-QUISPE-PILCO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rich, A., & Crosby, E. (2013). Analysis of reserve pit sludge from unconventional natural gas hydraulic fracturing and drilling operations for the presence of technologically enhanced naturally occurring radioactive material (tenorm). *New Solutions*, Vol. 23(Núm. 1), pp. 117-135.
- Rodriguez, E. (2005). *Metodología de la Investigación*. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Sáez, A., & Urdaneta, J. A. (septiembre-diciembre de 2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Omnia*, vol. 20 (núm. 3), pp. 121-135. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/737/73737091009.pdf>
- Salvatierra, E. (2013). *Protocolo de tratamiento estadístico de la Escuela de Posgrado – Universidad César Vallejo*. Universidad César Vallejo.
- Soto, J. L. (2011). *Química Orgánica II: Hidrocarburos y sus derivados halógenos*. Síntesis.
- Vaca, L. (2012). *Elaboración del manual para el adecuado manejo de residuos químicos peligrosos en la Facultad de Ciencias Químicas*. [Tesis de pregrado], Universidad Central del Ecuador. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/830/1/T-UCE-0008-06.pdf>
- Valle, G. (2014). *Statistical Package for the Social Sciences Versión 22*. Estados Unidos.
- Vega, A. (2016). *Propuesta de modelo de gestión integral para residuos peligrosos en laboratorios de docencia: Caso del laboratorio de docencia de la Escuela de Ciencias Ambientales, Universidad Nacional*. [Tesis de pregrado], Universidad Nacional de Costa Rica. <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/13806/Modelo%20de%20gesti%c3%b3n%20Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ynocente, E. (2011). *Modelo de gestión y manejo de residuos líquidos peligrosos generados por un laboratorio químico*. [Tesis de maestría], Universidad Nacional de Ingeniería.

IX. ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA					
GESTION INTEGRAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS Y LA PRESERVACIÓN MEDIOAMBIENTAL DEL LABORATORIO DE HIDROCARBUROS-RIMAC, 2019					
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
¿Cómo la gestión integral de los residuos peligrosos contribuye en la preservación medioambiental del Laboratorio de Hidrocarburos Rímac, 2019?	Proponer una gestión integral de los residuos peligrosos para contribuir en la preservación medioambiental del Laboratorio de Hidrocarburos Rímac, 2019	La gestión integral de los residuos peligrosos contribuye en la preservación medioambiental del Laboratorio de Hidrocarburos Rímac, 2019	Variable Independiente (X) Gestión Integral de los residuos peligrosos	D1: Métodos de caracterización de los residuos peligrosos	Método de volumen y tipo Método de análisis fisicoquímico
ESPECÍFICAS	ESPECÍFICAS	ESPECÍFICAS		D2: Procedimientos para la segregación y generación de los residuos peligrosos	Eliminación de residuos en colectores etiquetados Capacitación en proceso de segregación
¿Cómo los métodos de caracterización de los residuos peligrosos contribuyen en la preservación medioambiental del Laboratorio de Hidrocarburos Rímac, 2019?	Determinar cómo los métodos de caracterización de los residuos peligrosos contribuyen en la preservación medioambiental del Laboratorio de Hidrocarburos Rímac, 2019	Los métodos de caracterización de los residuos peligrosos contribuyen en la preservación medioambiental del Laboratorio de Hidrocarburos Rímac, 2019		D3: Tratamientos de los residuos peligrosos	Procesos tradicionales filtración y lavado Procesos de absorción adsorción
¿Cómo los procedimientos para la segregación y generación de los residuos peligrosos contribuyen en la preservación medioambiental del Laboratorio de Hidrocarburos Rímac, 2019?	¿Determinar cómo los procedimientos para la segregación y generación de los residuos peligrosos contribuyen en la preservación medioambiental del Laboratorio de Hidrocarburos Rímac, 2019?	Los procedimientos para la segregación y generación de los residuos peligrosos contribuyen en la preservación medioambiental del Laboratorio de Hidrocarburos Rímac, 2019.		D4: Normas de bioseguridad	Implementos de bioseguridad Fichas de seguridad

¿Cómo los tratamientos de los residuos peligrosos contribuyen en la preservación medioambiental del Laboratorio de Hidrocarburos Rímac, 2019?	Determinar cómo los tratamientos de los residuos peligrosos contribuyen en la preservación medioambiental del Laboratorio de Hidrocarburos Rímac, 2019.	Los tratamientos de los residuos peligrosos contribuyen en la preservación medioambiental del Laboratorio de Hidrocarburos Rímac, 2019.	Variable Dependiente (Y) La preservación medioambiental	D1: Estándares de Calidad Ambiental (ECA)	ECA del Monóxido de Carbono (CO), ECA del Benceno (C6H6) ECA del material particulado (PM 10)
¿Cómo las normas de bioseguridad de los residuos peligrosos contribuyen en la preservación medioambiental del Laboratorio de Hidrocarburos Rímac, 2019?	Determinar cómo las normas de bioseguridad de los residuos peligrosos contribuyen en la preservación medioambiental del Laboratorio de Hidrocarburos Rímac, 2019.	Las normas de bioseguridad de los residuos peligrosos contribuyen en la preservación medioambiental del Laboratorio de Hidrocarburos Rímac, 2019.		D2: Límites Máximos Permisibles (LMP)	LMP de los Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH), LMP de la Demanda bioquímica de Oxígeno (DBO) LMP de Demanda Química de Oxígeno (DQO)

Anexo 2: Instrumentos de investigación

Encuesta Gestión Integral de los Residuos Peligrosos y la Conservación Medioambiental

Buenos días (o buenas tardes), somos estudiantes de Post grado de la Universidad Nacional Federico Villarreal y estamos realizando un estudio sobre el manejo de los residuos peligrosos generados por las actividades dentro de un laboratorio. En este trabajo interesa mucho la opinión de los estudiantes y profesores pues son ellos los que pueden valorar los posibles riesgos del manejo inadecuado de estos residuos. Estaríamos muy agradecidos si usted colaborara respondiendo una encuesta preparada para evaluar el manejo de estos residuos. Debe saber que esta no es una encuesta de mercadeo o de ventas, es una encuesta para realizar un estudio científico y, por lo tanto, cualquier información que usted proporcione será estrictamente confidencial.

1. DATOS GENERALES (Información de quien responde la encuesta)

1.1. Sexo: M___ F___ 1.2 Edad:_____

1.3 Docente _____ Estudiante _____ Técnico de Laboratorio_____

A continuación, le solicitamos responder con absoluta sinceridad:

NUNCA N
 ALGUNAS VECES AV
 CASI SIEMPRE CS
 SIEMPRE S

VARIABLE: GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS	N	AV	CS	S
D1: Métodos de caracterización de los residuos peligrosos				
1. ¿Los residuos químicos peligrosos que no pueden ser reciclados, reutilizados, o tratados deben ser colectados para disposición por el personal del programa de residuos químicos peligrosos?				
2. ¿Separando los residuos en el origen, se facilita su aprovechamiento y se evita o disminuye notablemente la contaminación por la eliminación de dichos residuos, así como el agotamiento de los recursos naturales?				
3. ¿La clasificación por origen es un criterio de clasificación útil para orientar la gestión integral de residuos de un laboratorio de hidrocarburos?				
4. ¿La caracterización de peligrosidad es adecuada para determinar la inflamabilidad, corrosividad, reactividad, toxicidad (Test de lixiviación) de los residuos peligrosos del manejo de hidrocarburos?				
D2: Procedimientos para la segregación y generación de los residuos peligrosos	N	AV	CS	S
5. ¿Los generadores particulares (laboratorios y almacenes) deben segregar residuos químicos peligrosos en contenedores separados según los tipos de materiales?				
6. ¿Se debe de contar con capacitación sobre los procedimientos de transportes de los residuos peligrosos desde de generación hasta el lugar de almacenamiento?				
7. ¿Los residuos ácidos o básicos líquidos provenientes de sustancias con carácter ácido o alcalino, deben ser segregados en garrafas o recipientes plásticos generando procedimientos para su desactivación mediante la neutralización con una base o ácido débil según sea el caso, hasta obtener un pH cercano a la neutralidad?				
8. ¿Residuos de solventes como hidrocarburos, alcoholes, ésteres, cetonas, organoclorados, entre otros deben ser segregados en garrafas o recipientes de vidrio o metálicos y para su desactivación si es posible se puede destilar y reutilizar en el laboratorio?				

D3: Tratamientos de los residuos peligrosos	N	AV	CS	S
9. ¿En la filtración común al hacer pasar el fluido para retener las partículas suspendidas en él, los sistemas de filtrado lo clasifican según el sentido del flujo, por el tipo de medio filtrante y por la presión usada?				
10. ¿En la filtración al vacío somete a presión a ambos lados y reduciendo la presión, por un lado, la diferencia de presiones obliga al fluido a pasar por el medio filtrante dejando el lado químico orgánico y/o inorgánico contaminado por desechar?				
11. ¿El lavado con gas es poner en contacto una corriente de gas con el líquido a limpiar remueve los compuestos orgánicos e inorgánicos muy volátiles y relativamente poco solubles?				
12. ¿Los tratamientos de adsorción se utiliza para remover compuestos orgánicos acuosos con peso molecular elevado, alto punto de ebullición, baja solubilidad en agua y baja polaridad y ionización como se da en los hidrocarburos como por ejemplo el benceno?				
D4: Normas de bioseguridad	N	AV	CS	S
13. ¿Todo equipo que requiera reparación técnica debe ser llevado a mantenimiento, previa desinfección y limpieza? ¿El personal de esta área debe cumplir las normas universales de prevención y control de riesgo biológico?				
14. ¿La manipulación, transporte y envío de las muestras deben ser depositadas en recipientes seguros, con tapa y debidamente rotuladas, empleando gradillas limpias para transporte?				
15. ¿Se debe de emplear mascarilla y protectores oculares durante procedimientos que puedan generar salpicaduras o gotitas de sangre u otros líquidos corporales?				
16. ¿Debe de manejarse todo liquido o elemento gaseoso como potencialmente tóxico independientemente del diagnóstico, utilizando guantes de examen en procedimientos con riesgo tóxico en la tensión del manejo, absteniéndose de tocar con las manos enguantadas alguna parte del cuerpo?				

VARIABLE: LA CONSERVACIÓN MEDIOAMBIENTAL	N	AV	CS	S
D1: Estándares de Calidad Ambiental (ECA)				
1. ¿El ECA establecidos por el MINAM, fijan los valores máximos permitidos de contaminantes en el ambiente?				
2. ¿El propósito del ECA es garantizar la conservación de la calidad ambiental mediante el uso de instrumentos de gestión ambiental sofisticados y de evaluación detallada?				
3. ¿Mediante el ECA para Aire, se establece niveles de concentración de los elementos, sustancias, parámetros físicos y químicos y biológicos, presentes en el suelo en su condición de cuerpo receptor que no represente riesgo significativo para la salud de las personas ni para el ambiente?				
4. ¿Para el ECA el análisis de las muestras de suelo deberá ser realizado por laboratorios acreditados ante el INDECOPI, para los métodos de ensayo para garantizar la conservación medio ambiental?				
5. ¿Si se tiene un proyecto nuevo, se debe desarrollar la fase de identificación de sitios contaminados como parte del Instrumento de Gestión Ambiental para contar con los lineamientos del ECA?				
6. ¿Las entidades de fiscalización ambiental o autoridades competentes podrán identificar sitios contaminados y exigir la elaboración de Planes de Descontaminación medioambientales según el cumplimiento del ECA?				
D2: Límites Máximos Permisibles (LMP)	N	AV	CS	S
7. ¿Los impactos ambientales del Sub Sector Hidrocarburos están asociados con las descargas de emisiones gaseosas y partículas a los cuerpos receptores aire, agua y suelo, por lo que los Límites Máximos Permisibles (LMP) se constituyen en mecanismos de gestión ambiental?				
8. ¿Conforme se incrementa la concentración de TPH de los efluentes líquidos se va afectando la generación de residuos líquidos en la prueba de ensayo, que contaminan el medioambiente?				
9. ¿La concentración de TPH de los efluentes está afectando el manejo de los residuos peligrosos por la generación de residuos líquidos contaminados descargados al medioambiente?				
10. ¿La demanda bioquímica de oxígeno (DBO) es una prueba usada para la determinación de los requerimientos de oxígeno para la degradación bioquímica de la materia orgánica en los efluentes industriales y en general aguas residuales para permitir calcular los efectos sobre la calidad de las aguas de los cuerpos receptores que afectan al medioambiente?				
11. ¿La demanda química de oxígeno, DQO, corresponde a la cantidad de oxígeno requerida para oxidar completamente por medios químicos los compuestos orgánicos a CO ₂ y H ₂ O, para conservar el medio ambiente?				
12. ¿La DQO se basa en la oxidación química de la materia orgánica e inorgánica, presente en las muestras de agua, con dicromato de potasio y ácido sulfúrico a ebullición (digestión) para conservar el medioambiente?				

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN