



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA

**DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y
SALUD EN EL TRABAJO (NORMA ISO 45001:2018) DE LOS
RESIDUOS PELIGROSOS INFLAMABLES Y PIROFÓRICOS
(RPIyP) EN UN INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO QUÍMICO

P R E S E N T A:

ALVARADO OLGUÍN ALDO SEBASTIÁN



Ciudad de México

2022



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO ASIGNADO:

PRESIDENTE: Alfonso Duran Moreno

VOCAL: Mayra León Santiago

SECRETARIO: Maricruz López López

1ER. SUPLENTE: Moreno Avendaño Luis Ángel

2º SUPLENTE: Cristina Galicia Narciso

SITIO DONDE SE DESARROLLÓ EL TEMA:

INSTITUTO DE QUÍMICA

ASESOR DEL TEMA:

M. en I. Maricruz López López

SUSTENTANTE (S):

Aldo Sebastián Alvarado Olguín

ÍNDICE

ÍNDICE	I
RESUMEN	V
ABSTRACT	VI
I INTRODUCCIÓN	1
II GENERALIDADES	5
2.1 SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	5
2.1.1 <i>Principios de la Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo</i>	5
2.1.2 <i>Enfoque a procesos</i>	10
2.1.3 <i>Pensamiento basado en riesgos</i>	122
2.1.4 <i>FODA</i>	14
2.2 SUSTANCIA PELIGROSA	16
2.3 RESIDUOS PELIGROSOS.....	21
2.4 MARCO JURÍDICO	25
2.5 SITUACIÓN ACTUAL DEL INSTITUTO DE QUÍMICA.....	28
2.5.1 <i>Tipos de Residuos dentro del Instituto de Química</i>	29
2.5.2 <i>Manejo de Residuos Peligrosos en los laboratorios del Instituto de Química</i> .	31
2.5.3 <i>Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos del Instituto de Química</i>	32
III PROBLEMA	33
IV OBJETIVOS	36
V DISEÑO METODOLÓGICO	37
VI RESULTADOS	42
6.1 Descripción y visita general a la UMRP.....	43
6.2 Diagnóstico del sistema de gestión con respecto a la norma ISO 45001:2015	53
6.2.1 Matriz FODA aplicada a la UMRP.....	58
6.2.2 Determinación de la Matriz de Riesgos.....	60
6.3 Planificación del Sistema de Prevención de Riesgos de los RPIyP.....	63
VII IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA UMRP	66
VIII DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS	106
IX CONCLUSIONES	108
X BIBLIOGRAFÍA	110
ANEXO	117

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Requisitos de la Norma ISO 45001:2018	9
Tabla 2. Estructura de una matriz FODA	15
Tabla 3. Criterios de clasificación para gases inflamables	20
Tabla 4. Clasificación de residuos de acuerdo con la LGPGIR	23
Tabla 5. Resultados del análisis Causa Raíz para los Residuos Peligrosos del Instituto de Química	32
Tabla 6. Criterios de clasificación para los líquidos pirofóricos y sólidos pirofórico.....	35
Tabla 7. Histórico de generación de residuos peligrosos de mayor cantidad en el Instituto de Investigación	44
Tabla 8. Histórico de generación de residuos peligrosos pirofóricos en el Instituto de Investigación	44
Tabla 9. Listado de RPIyP correspondiente al Departamento de Química Orgánica de los primeros 3 meses del año 2020, antes de la contingencia SARS COV2 2019... 45	
Tabla 10. Listado de RPPyCM correspondiente al departamento de Química Inorgánica de los primeros 3 meses del año 2020, antes de la contingencia SARS COV2 2019	46
Tabla 11. Porcentaje de Generación de Residuos Peligrosos de los primeros tres meses del 2020, antes de la contingencia SARS COV2 2019.....	50
Tabla 12. Porcentaje del tipo de acondicionamiento de RPPyCM de los primeros 3 meses del año 2020, antes de la contingencia SARS COV2 2019.....	51
Tabla 13. Criterios de Evaluación y cumplimiento para la lista de verificación aplicadas al Instituto de Investigación con base a la ISO 45001:2018	55
Tabla 14. Comparativo entre el valor mínimo a cumplir y el valor máximo posible aplicado al Instituto de Investigación conforme a la ISO 45001:2018	57
Tabla 15. Integración de la lluvia de ideas	59
Tabla 16. Matriz FODA.....	59
Tabla 17. Resultados de la Matriz FODA.....	59
Tabla 18. Matriz de Riesgos de la UMRP.....	63
Tabla 19. Comunicación de peligro para los líquidos pirofóricos	64
Tabla 20. Estrategias para abordar el riesgo en el proceso de la UMRP	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Representación de la estructura de la ISO 45001:2018, con el ciclo PHVA. Fuente:(ISO, 2018).	8
Figura 2. Representación esquemática de los elementos de un proceso. Fuente: (ISO, 2015).....	11
Figura 3. Proceso de gestión de riesgos (ISO, 2015).	13
Figura 4. Identificación de un Sólido Pirofórico. (DOF, 2011)	18
Figura 5. Identificación de un líquido pirofórico (DOF, 2011).	19
Figura 6. Procedimiento de decisión para gases inflamables. (UN, 2017)	21
Figura 7. Diseño metodológico	38
Figura 8. Ubicación de la UMRP dentro del IQ. (Tomado de Santiago, 2019).....	43
Figura 9. Porcentaje de frecuencia de acondicionamiento de residuos peligrosos de los laboratorios de la Intitución de Investigación.....	49
Figura 10. Porcentaje de residuos enviados a la UMRP.....	49
Figura 11. Malla de cumplimiento del Instituto de Investigación de acuerdo a lo indicado en la ISO 45001:2018.....	57
Figura 12. Proceso de los materiales peligrosos en la UMRP	60
Figura 13. Flujograma del ciclo de vida de los residuos generados en los laboratorios	61

LISTADO DE ABREVIATURAS

Siglas	Significado
CRETIB	Corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable, biológico-infeccioso
FODA	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas
IQ	Instituto de Química
ISO	Organización Internacional de Normalización
LGEEPA	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
LPGGIR	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
MRP	Manejo de Residuos Peligrosos
NOM	Norma Oficial Mexicana
NPR	Nivel de prioridad del riesgo
OIT	Organización Internacional del Trabajo
PGRP	Padrón de Generadores de Residuos Peligrosos
RME	Residuos de Manejo Especial
RP	Residuos Peligrosos
RPIyP	Residuos Peligrosos Inflamables y Pirofóricos
RPPyCM	Residuos Peligrosos Pirofóricos y Cationes Metálicos
RQP	Residuos Químicos Peligrosos
RSU	Residuos Sólidos Urbanos
SEMARNAT	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
SST	Seguridad y Salud en el Trabajo
UMRP	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México

GLOSARIO

Término

Significado

Gestión	Actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización
Organización	Persona o grupo de personas que tiene sus propias funciones con responsabilidades, autoridades y relaciones para lograr sus objetivos
Proceso	La organización tiene procesos que pueden definirse, medirse y mejorarse. Estos procesos interactúan para proporcionar resultados coherentes con los objetivos de la organización y cruzan límites funcionales
Residuo Peligroso	Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente
Riesgo	Efecto de la incertidumbre
Seguridad	Estado en el cual los peligros y las condiciones que pueden provocar daños de tipo físico, psicológico o material son controlados para preservar la salud y el bienestar de los individuos y de la comunidad
Sistema	Conjunto de elementos interrelacionados o que interactúan
Sistema de Gestión	Conjunto de elementos de una organización interrelacionados o que interactúan para establecer políticas, objetivos y procesos para lograr estos objetivos
Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud	Parte de un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo relacionada con la calidad

RESUMEN

Un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), tiene como objetivo proporcionar lugares de trabajo seguros y saludables, prevenir lesiones, deterioro de la salud y mejorar de forma continua. Es por ello que, el objetivo de esta investigación fue el diseño e implementación de un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) para la Unidad de Manejo de Residuos Peligrosos (UMRP) de un Instituto de Investigación, basado en los requerimientos de la Norma ISO 45001:2018, con un enfoque en los residuos peligrosos inflamables y pirofóricos (RPIyP). Como antecedente, se tiene un promedio de generación de 19 557.5 kg/año de residuos peligrosos y 28.31 kg/año para el caso de pirofóricos. Se realizó un recorrido y entrevistas a los laboratorios para obtener el listado de RPIyP, se cuenta con un total de 48 residuos, un 8% es considerado de baja frecuencia de generación, 4% de media generación y el 88 % de alta generación. Adicionalmente, se encontró que el 37% de estos residuos es acondicionado en el laboratorio y el 63 % es enviado a la UMRP. De manera consecuente, mediante una malla de cumplimiento de los Criterios de Evaluación y cumplimiento con base en la ISO 45001:2018, se obtuvo, un 20% de cumplimiento, 27 % No Cumple y 53 % Cumple parcialmente. Posteriormente se realizó un análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) de la organización, para ver cómo se encuentra la institución en sus factores internos y externos, 26% de potencialidad, es decir su enfoque ofensivo, en desafíos 26% indican que está en defensiva y sus limitaciones 25% está en una posición adaptativa, 22% hay factores que están en una situación peligrosa. Hay que mencionar además que, se integraron los principales riesgos y problemas del proceso, se calculó el Nivel de prioridad del riesgo (NPR) mediante una matriz de riesgos, 12% representa un alto riesgo (rojo), un 48% representa un riesgo medio (amarillo) y un 40% representa un riesgo bajo (verde), con esto se plantearon 48 estrategias. De acuerdo, con lo anterior, se diseñó el SST con un enfoque en los residuos peligrosos de tipo inflamables y pirofóricos para la UMRP.

ABSTRACT

An Occupational Health and Safety Management System (OSH) aims to provide safe and healthy workplaces, prevent injuries, deterioration of health and continuously improve. That is why, the objective of this research was the design and implementation of an Occupational Health and Safety Management System (OSH) for the Hazardous Waste Management Unit (HWMU) of a Research Institute, based on the requirements of ISO 45001: 2018, with a focus on flammable and pyrophoric hazardous waste (FPHW). As background, there is an average generation of 19 557.5 kg / year of hazardous waste and 28.31 kg /year for the case of pyrophorics. A tour and interviews were carried out with the laboratories to obtain the list of FPHW, there is a total of 48 wastes, 8% is considered low frequency of generation, 4% of medium generation and 88% of high generation. Additionally, it was found that 37% of this waste is conditioned in the laboratory and 63% is sent to the HWMU. Consequently, through a mesh of compliance with the Evaluation and Compliance Criteria based on ISO 45001:2018, 20% compliance, 27% non-compliant and 53% Partially Compliant were obtained. Subsequently, a SWOT was carried out to see how the institution is in its internal and external factors, 26% of potentiality, that is, its offensive approach, in challenges 26% indicate that it is on the defensive and its limitations 25% are in an adaptive position, 22% there are factors that are in a dangerous situation. It should also be mentioned that the main risks and problems of the process were integrated, the Risk Priority Level (RPL) was calculated using a risk matrix, 12% represents a high risk (red), 48% represents a medium risk (yellow) and 40% represents a low risk (green), with these 48 strategies were proposed. According to the above, the OSH was designed with a focus on flammable and pyrophoric hazardous waste for the HWMU

I INTRODUCCIÓN

Las sustancias químicas se encuentran por doquier en el planeta, los seres vivos están constituidos por ellas y es difícil concebir alguna actividad en la sociedad moderna en la cual no intervengan. (Yarto, 2003). Las sustancias químicas tienen un sin fin de usos, entre ellos, industriales, de investigación y de formación académica. La manipulación de estas sustancias requiere de conocimientos básicos sobre las propiedades físicas y químicas, así como un manejo integral. Es importante reconocer la diferencia entre un residuo y una sustancia, con la finalidad de que las segundas sean aprovechadas al máximo sus propiedades químicas originales y no se desechen cuando estas aún no han sido agotadas ya que no serían consideradas como residuos.

Como lo marca la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente, (LGEEPA), el manejo integral son aquellas actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social. (DOF, 2021).

De modo similar menciona, los Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se

transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley. (DOF, 2021).

Se debe agregar que, en el trabajo de laboratorio, el uso de sustancias nocivas puede implicar la exposición y causar lesiones temporales o permanentes o daños a su salud, incluidas la muerte. Con base en lo anterior, se deben implementar mejoras en las medidas de seguridad que incluyan la capacitación en temas de seguridad y los aspectos psicosociales que incentiven la implementación de acciones de protección, así como enfatizar la necesidad de un liderazgo comprometido por parte de nuestras instituciones de investigación (Menard, 2020; Salazar, 2020), ejemplo de ello es el Instituto de Química (IQ) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), dedicado a organizar y realizar investigación científica en el campo de la Química, en la reactividad y la estructura molecular, principalmente relacionada con los problemas nacionales. Además, imparte educación superior, participando como entidad académica responsable de los Programas de Maestría y Doctorado en Ciencias Químicas y del Programa de Doctorado en Ciencias Biomédicas. (IQ, 2019).

Es decir, los investigadores, técnicos académicos y estudiantes, realizan una gran variedad de actividades con sustancias químicas, todos los experimentos que se hacen en los laboratorios de investigación de cada departamento o de servicios analíticos generan residuos derivados de las actividades que desarrollan; los cuales tienen características particulares dependiendo del laboratorio generador. (IQ, 2019b).

De acuerdo con los controles internos del IQ se generan en promedio 18 toneladas de residuos de sustancias químicas al año, por lo que como lo indica la Ley General para la Prevención y Gestión Integral (LGPGIR), se

considera un gran generador de residuos. Derivado de lo anterior, para el manejo integral de este tipo de residuos, el IQ cuenta con la Unidad de Manejo de Residuos Peligrosos (UMRP), (Magni, 2018; IQ, 2019b).

Así mismo, derivado de las actividades sustantivas del IQ se generan una variedad de Residuos Químicos Peligrosos, Magni en 2018, reportó que en el periodo del 2012 al 2017 se clasificaron los Residuos Químicos Peligrosos (RQP) de acuerdo con su porcentaje de generación, encontrando la siguiente distribución: mezclas de disolventes 67%, basura industrial 21%, soluciones acuosas 2%, metales pesados 1%, sólidos 6% y otros 3% (Magni,2018).

Derivado de esto, se deben desarrollar propuestas en la resolución de problemáticas relacionadas con diversas sustancias químicas, las cuales al final generan residuos derivados de los mismas, entre estas se encuentran las sustancias pirofóricas y cationes metálicos. Con respecto a estas, teniendo un panorama de apertura que, para el 2020 se generaron 0.25 kg de residuos de butil-litio, 0.750 kg de metil-litio, aproximadamente 600 kg de halogenados, en este año no se generó ningún reporte de generación de cationes metálicos. Si revisamos la generación del butil-litio y metil-litio esta cantidad es menor, sin embargo, si no se llega a disponer de manera correcta puede provocar algún accidente derivado de su actividad pirofórica.

Para las industrias que generan algún tipo de residuos peligrosos, listados en la NOM-052-SEMARNAT-2005, dentro de sus procesos tienen la obligación de conocer y tomar las medidas respectivas, determinando la peligrosidad mediante la misma norma que establece características, procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos, apoyándose del Artículo 22 de la LGPGIR, así como

35, 36 y 37 de su reglamento (SEMARNAT, 2009). Derivado de lo anterior, se debe de contar con estrategias y programas para el cuidado del personal, de las instalaciones y del medio ambiente.

Desde 2003, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) instauró el 28 de abril como el Día Mundial de la Seguridad y la Salud en el Trabajo, con el objetivo de promover la prevención de accidentes laborales y enfermedades relacionadas con el trabajo (SS, 2018).

Para lo cual la instancia rectora por parte del Gobierno de la República Mexicana, es la Secretaria del Trabajo y Previsión Social, que participa en temas de política laboral, seguridad y salud en el trabajo, así como promover que los derechos laborales se cumplan conforme a lo dispuesto por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y demás ordenamientos aplicables, por lo que contar con las condiciones de trabajo adecuadas no solo propicia la protección social, también favorece las oportunidades de desarrollo personal y protege a los trabajadores contra riesgos físicos y psicosociales, además de tener efectos positivos sobre la salud y el bienestar, enfocados en la creación y promoción de una cultura laboral. (STPS, 2017).

Una empresa debe ser responsable de la seguridad y salud en el trabajo de sus empleados, según la nueva ISO 45001:2018, y de las otras personas que puedan verse afectadas por las actividades que realizan. Dicha responsabilidad incluye la promoción y la protección de la salud, ya sea física o mental. Con respecto al cuidado del personal, la ISO 45001:2018 menciona que una organización es responsable de la seguridad y salud en el trabajo (SST) de sus trabajadores y de las otras personas que pueden verse afectadas por sus actividades, por lo que la

adopción de un sistema de gestión de la SST tiene como objetivo permitir a una organización proporcionar lugares de trabajo seguros y saludables, prevenir lesiones y deterioros de la salud, relacionados con el trabajo y mejorar continuamente su desempeño de la SST (Isotools, s/f).

II GENERALIDADES

2.1 Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo

Una organización es responsable de la seguridad y salud en el trabajo (SST) de sus trabajadores y de las otras personas que pueden verse afectadas por sus actividades. La adopción de un sistema de gestión de la SST tiene como objetivo permitir a una organización proporcionar lugares de trabajo seguros y saludables, prevenir lesiones y deterioros de la salud, relacionados con el trabajo y mejorar continuamente su desempeño de la SST (Isotools, s/f).

2.1.1 Principios de la Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo

En la norma ISO 45001:2018 (ISO, Organización Internacional de Normalización, *International Organization for Standardization* por sus siglas en inglés) el propósito de la gestión es proporcionar un marco de referencia para gestionar los riesgos y oportunidades para la SST. El objetivo y los resultados previsto del sistema de gestión de la SST son prevenir lesiones y deterioro de la salud relacionados con el trabajo a los trabajadores y proporcionar lugares de trabajo seguros y saludables; en consecuencia, es de importancia crítica para la organización eliminar los

peligros y minimizar los riesgos para la SST tomando medidas de prevención y protección eficaces (Isotools, s/f).

La implementación y mantenimiento de un sistema de gestión de la SST es una decisión estratégica y operacional para una organización. Su eficacia, éxito y capacidad para lograr sus resultados previstos dependen de liderazgo, compromiso y participación de todos los niveles y funciones de la organización, tomando como factores clave (ISO, 2018):

- a) Liderazgo, compromiso responsabilidades y la rendición de cuentas de la alta dirección.
- b) Que la alta dirección desarrolle, lidere y promueva una cultura en la organización que apoye los resultados previstos del sistema de gestión de la SST.
- c) La comunicación.
- d) La consulta y participación de los trabajadores, y cuando existan, de los representantes de los trabajadores.
- e) La asignación de los recursos necesarios para mantenerlo.
- f) Las políticas de la SST, que sean compatibles con los objetivos y la dirección estratégicos generales de la organización.
- g) Los procesos eficaces para identificar los peligros, controlar los riesgos de la SST para mejorar el desempeño de la SST.
- h) La evaluación continua del desempeño y el seguimiento del sistema de gestión de la SST para mejorar el desempeño de la SST.
- i) La integración del sistema de gestión de la SST en procesos de negocio de la organización.
- j) Los objetivos de la SST que se alinean con la política de la SST y que tienen en cuenta los peligros, los riesgos para la SST y las oportunidades para la SST de la organización.

k) El cumplimiento con sus requisitos legales y otros requisitos.

El nivel de detalle, la complejidad, la extensión de la información documentada y los recursos necesarios para asegurar el éxito del sistema de gestión de la SST de una organización dependerán de varios factores, tales como:

1. El contexto de la organización.
2. El alcance del sistema de gestión de la SST de la organización.
3. La naturaleza de las actividades de la organización y los riesgos para la SST asociados.

Esta Norma Internacional emplea el enfoque basado en el concepto de Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA) y el pensamiento basado en riesgos. En la Figura 1, se muestra la estructura de la Norma ISO 45001:2018 con relación al ciclo PHVA (ISO, 2018). El ciclo PHVA puede describirse brevemente como sigue:

- **Planificar:** determinar y evaluar los riesgos para la SST las oportunidades para la SST y otros riesgos y otras oportunidades, establecer los objetivos de la SST y los procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con la política de la SST de la organización.
- **Hacer:** implementar lo planificado.
- **Verificar:** realizar el seguimiento y (cuando sea aplicable) la medición de los procesos y los productos y servicios resultantes respecto a las políticas, los objetivos, los requisitos y las actividades planificadas, e informar sobre los resultados.
- **Actuar:** tomar acciones para mejorar el desempeño, cuando sea necesario.

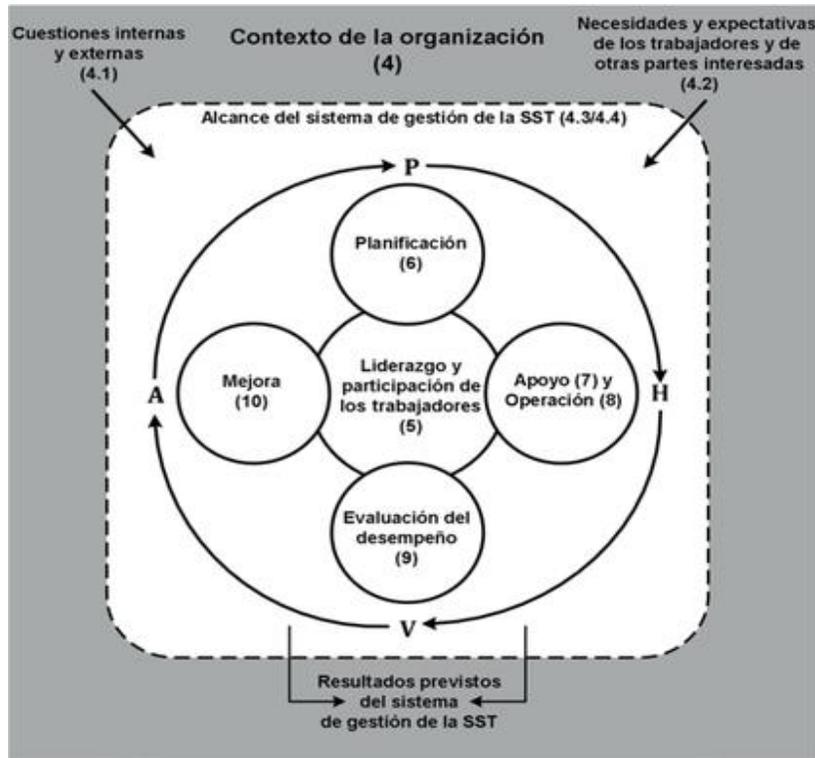


Figura 1. Representación de la estructura de la ISO 45001:2018, con el ciclo PHVA.
Fuente:(ISO, 2018).

Los numerales 1 a 3 presentan el objeto y campo de aplicación, referencias, normativas y los términos y definiciones aplicables a la ISO 45001:2018, mientras que los numerales 4 al 10 presentan los requisitos o criterios a establecer para implementar y mantener en el SST de cualquier organización. A continuación, en la Tabla 1, se presentan y explican dichos numerales:

Tabla 1. Requisitos de la Norma ISO 45001:2018

Numeral y descripción
<p>4) Contexto de la organización</p> <p>La organización debe determinar las cuestiones internas y externas que sean pertinentes para el desarrollo prospero de la misma, las partes interesadas, los requisitos de tales partes interesadas, así como el alcance, el SST y sus procesos.</p> <p>El sistema de gestión de la SST debe incluir las actividades, los productos y los servicios bajo el control o la influencia de la organización que pueden tener un impacto en el desempeño de la SST de la organización</p>
<p>5) Liderazgo</p> <p>La alta dirección debe demostrar el liderazgo y compromiso con el SST a través de la rendición de cuentas para la prevención de las lesiones y el deterioro de la salud relacionado con el trabajo, así como de implementar y mantener una política de la SST que incluya compromisos con roles, responsabilidades y autoridades en la organización, siendo esta política disponible como información documentada.</p>
<p>6) Planificación</p> <p>La organización, en sus procesos de planificaciones, debe determinar y evaluar los riesgos y oportunidades que son pertinentes para los resultados previstos del sistema de gestión de la SST asociados con los cambios en la organización, sus procesos, o el sistema de gestión de la SST. Además, de determinar los requisitos legales actualizados que sean aplicables a sus peligros, sus riesgos para la SST y su sistema de gestión de la SST.</p>
<p>7) Apoyo</p> <p>La organización debe determinar y proporcionar los recursos necesarios para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora continua del sistema de gestión de la SST, mediante la toma de conciencia, la comunicación interna y externa, la creación y control de la información documentada.</p>
<p>8) Operación</p> <p>La organización debe planificar, implementar, controlar y mantener los procesos necesarios para la eliminación de los peligros y la reducción de los riesgos utilizando controles de ingeniería y reorganización del trabajo, sustituyendo procesos, operaciones, materiales o equipos menos peligrosos. El proceso de compra de productos y servicios de forma que asegure la conformidad con el sistema de gestión de la SST está incluido, así como cumplir los requisitos para los contratistas y sus trabajadores.</p>
<p>9) Evaluación del desempeño</p> <p>La organización debe establecer, implementar y mantener procesos para el seguimiento, la medición, el análisis y la evaluación del desempeño determinando la eficacia del sistema de gestión de la SST. Asegurando de que el equipo de seguimiento y medición se calibra o se verifica según sea aplicable, y se utiliza y mantiene según sea apropiado. Las auditorías internas a intervalos planificadas, para proporcionar información acerca de si el sistema de gestión de la SST son un requisito propio de la misma, incluyendo la política de la SST y sus objetivos.</p>
<p>10) Mejora</p> <p>La organización debe determinar las oportunidades de mejora e implementar las acciones necesarias para alcanzar los resultados previstos de su sistema de gestión de la SST, a su vez, el mantener la información actualizada, el investigar y tomar acciones para determinar y gestionar los incidentes y las no conformidades.</p> <p>Todo esto con la finalidad de mejorar continuamente la conveniencia, adecuación y eficacia del sistema de gestión de la SST promoviendo una cultura que apoye al mismo sistema.</p>

Fuente: (ISO, 2018, Isotools, s/f)

El enfoque a procesos permite a una organización planificar sus procesos y sus interacciones. El ciclo PHVA permite a una organización asegurarse de que sus procesos cuenten con recursos y se gestionen adecuadamente, y que las oportunidades de mejora se determinen y se actúe en consecuencia, basado en riesgos permite a una organización determinar los factores que podrían causar que sus procesos y su SST se desvíen de los resultados planificados, para poner en marcha controles preventivos para minimizar los efectos negativos y maximizar el uso de las oportunidades a medida que surjan (Campos, et al. 2018).

2.1.2 Enfoque a procesos

La comprensión y gestión de los procesos interrelacionados como un sistema contribuye a la eficacia y eficiencia de la organización en el logro de sus resultados previstos. Este enfoque permite a la organización controlar las interrelaciones e interdependencias entre los procesos del sistema, de modo que se pueda mejorar el desempeño global de la organización. (Isotools, s/f))

Es decir, el enfoque a procesos implica la definición y gestión sistemática de los procesos y sus interacciones, con el fin de alcanzar los resultados previstos de acuerdo con la política de la calidad y la dirección estratégica de la organización. La gestión de los procesos y el sistema en su conjunto puede alcanzarse utilizando el ciclo PHVA con un enfoque global de pensamiento basado en riesgos dirigido a aprovechar las oportunidades y prevenir resultados no deseados.

La aplicación del enfoque a procesos en un sistema de gestión de la calidad permite:

- a) **comprensión y la coherencia en el cumplimiento de los requisitos**
- b) **consideración de los procesos en términos de valor agregado**
- c) **logro del desempeño eficaz del proceso**
- d) **la mejora de los procesos con base en la evaluación de los datos y la información**

La Figura 2 proporciona una representación esquemática de cualquier proceso y muestra la interacción de sus elementos. Los puntos de control del seguimiento y la medición, que son necesarios para el control, son específicos para cada proceso y variarán dependiendo de los riesgos relacionados.

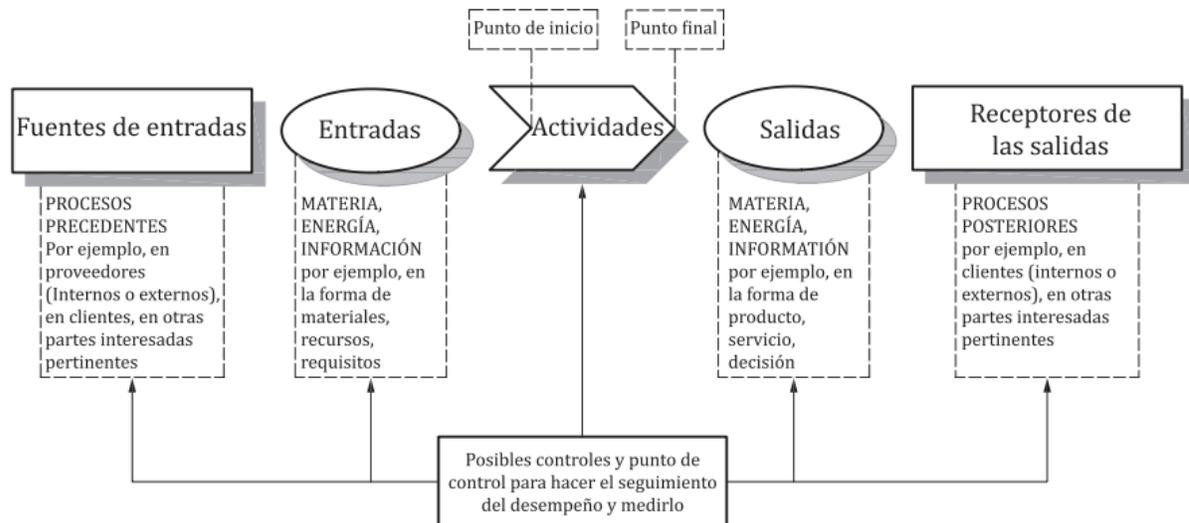


Figura 2. Representación esquemática de los elementos de un proceso. Fuente: (ISO, 2015).

2.1.3 Pensamiento basado en riesgos

El pensamiento basado en riesgos es esencial para lograr un SST eficaz, incluyendo llevar a cabo acciones preventivas para eliminar acciones y actos inseguros que tengan como consecuencia problemática en el trabajo alterando la salud del individuo, analizar cualquier no conformidad que ocurra, y tomar acciones que sean apropiadas para los efectos de la no conformidad para prevenir su recurrencia.

Es por ello, que una organización necesita planificar e implementar acciones para abordar los riesgos y las oportunidades, es decir, tanto los riesgos como las oportunidades establecen una base para aumentar la eficacia, en el caso de la ISO 45001:2018 erradicar los posibles riesgos disminuyendo accidentes laborales que perjudican al personal en cuestión. (Roque, 2018).

A su vez la gestión de riesgos es, un enfoque estructurado para manejar la incertidumbre relativa a una amenaza y su objetivo es reducir diferentes riesgos relativos a un ámbito preseleccionado a un nivel aceptado por la sociedad. Puede referirse a numerosos tipos de amenazas causadas por el medio ambiente, la tecnología, los seres humanos, las organizaciones y la política (Isotool,s/f).

Así mismo, el proceso de la gestión del riesgo implica la aplicación sistemática de políticas, procedimientos y prácticas a las actividades de comunicación y consulta, establecimiento del contexto y evaluación, tratamiento, seguimiento, revisión, registro e informe del riesgo, es decir, el desarrollo de análisis de riesgos, tomando en cuenta la consideración del contexto externo e interno, la ponderación de los riesgos de auditoría (inherente, de control y de detección), la

compilación y carga de los hallazgos de auditorías para identificar los riesgos asociados; el análisis y valoración de los mismos; y la elaboración de los informes de análisis de riesgos, como se muestra en la Figura 3 (Isotools, s/f, ISO, 2015).

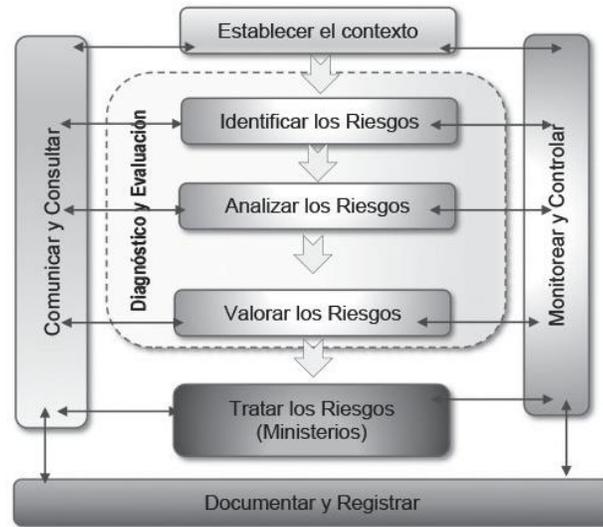


Figura 3. Proceso de gestión de riesgos (ISO, 2015).

Hay que mencionar, además, que el riesgo es el efecto de la incertidumbre y dicha incertidumbre puede tener efectos positivos o negativos. Una desviación positiva que surge de un riesgo puede proporcionar una oportunidad, pero no todos los efectos positivos del riesgo tienen como resultado oportunidades.

De la misma forma, el proceso de la gestión del riesgo deberá ser una parte integral de la gestión y de la toma de decisiones y se deberá integrar en la estructura, las operaciones y los procesos de la organización. Puede aplicarse a nivel estratégico, operacional, de programa o de proyecto.

Se puede señalar, que el riesgo para la seguridad y salud en el trabajo es la combinación de la probabilidad de que ocurran eventos o

exposiciones peligrosos relacionados con el trabajo y la severidad de la lesión y deterioro de la salud que pueden causar los eventos o exposiciones. (ISO, 2018).

Ahora bien, el proceso de gestión de riesgo comienza con la identificación de las amenazas, para reconocerlas adecuadamente existen diversos métodos de análisis de riesgos. Normalmente se sigue un procedimiento para reconocer cuáles son los fallos y los errores, que permitirá establecer una solución para cada uno de estos eventos, tal es el caso de la matriz de riesgo.

Específicamente, la matriz de riesgo constituye una herramienta de control y de gestión normalmente utilizada para identificar las actividades (procesos y productos) más importantes de una organización, así como también el tipo y nivel de riesgos inherentes a estos. Mediante una matriz se puede elaborar un diagnóstico para evaluar los puntos críticos que afectan en el ámbito operativo y estratégico de una organización (SIGWEB, s/f).

2.1.4 FODA

La matriz FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) ayuda a la planificación de un sistema de seguridad y salud en el trabajo eficaz, y a su vez este depende de una comprensión efectiva de diversos factores que conforman el contexto de una organización.

El FODA, es una herramienta que favorece el desarrollo y ejecución de la planeación formal, posibilita la recopilación y uso de datos que permiten conocer el perfil de operación de una empresa en un momento dado, y a

partir de ello establecer un diagnóstico objetivo para el diseño e implantación de estrategias tendientes a mejorar la competitividad de una organización. (González, 2017)

Es por eso que, resulta conveniente que los responsables de las decisiones administrativas cuenten con un procedimiento para la elaboración de un diagnóstico situacional FODA, dado que, facilita la toma de decisiones y el desarrollo de estrategias. Ver Tabla 2 (González, 2017).

Por lo que se define el FODA como:

- **Fortalezas:** aspectos positivos que tiene que ver con la propia organización.
- **Oportunidades:** aspectos positivos relacionados con el entorno externo.
- **Debilidades:** aspectos poco consolidados o áreas de mejora que contienen un origen interno.
- **Amenazas:** aspectos negativos que provienen del exterior.

Tabla 2. Estructura de una matriz FODA

		FACTORES INTERNOS	
		Lista de fortalezas	Lista de debilidades
FATORES EXTERNOS	Lista de Oportunidades	FO (Max-Max) -Estrategia para maximizar las Fortalezas y las Oportunidades. *	DO (Min-Max) -Estrategia para minimizar las debilidades y maximizar las oportunidades. -Estrategia de desarrollo que ayudará a superar las debilidades con el fin de aprovechar las oportunidades.
		-Estrategia de más éxito, en las que las fuerzas del negocio son utilizadas para aprovechar las oportunidades que se presenten.	
	Lista de amenazas	FA (Max-Min) -Estrategia para maximizar las fortalezas y minimizar las amenazas. -Estrategia que pretende aprovechar las fortalezas para enfrentar o evitar las amenazas.	DA (Min-Min) -Estrategia para minimizar las debilidades y las amenazas. -Estrategia para disminuir las debilidades y evitar las amenazas.

Fuente: (Codina, 2011)

2.2 Sustancia peligrosa

El uso de productos químicos para mejorar la calidad de vida es una práctica difundida en todo el mundo. Sin embargo, si bien estos productos pueden ser beneficiosos, también pueden presentar efectos adversos para los seres humanos o el medio ambiente. (DOF, 2011)

Dicho lo anterior, el manejo ambientalmente adecuado de las sustancias químicas peligrosas debe estar basada en cuatro premisas básicas (Yarto, 2003).

1. La determinación de su peligrosidad y de la relación entre la exposición y sus efectos.
2. La evaluación o caracterización de la magnitud de sus riesgos ambientales y sanitarios, tanto derivados de su liberación súbita como continua o intermitente.
3. La administración o manejo de los riesgos para prevenirlos o reducirlos.
4. La comunicación de los riesgos.

Derivado de lo anterior, se pretende armonizar la clasificación de productos químicos a través de los peligros: físicos, a la salud o al ambiente, y con ello, proporcionar las bases para una comunicación de peligros que permita al usuario contar con información uniforme en etiquetas y hojas de datos de seguridad; mejorando la protección al ambiente y a la población durante el manejo, transporte y uso de productos químicos. (DOF, 2011).

Por lo cual, la Norma Mexicana, NMX-R-019-SCFI-2011, establece los criterios para clasificar a los productos químicos de acuerdo con sus peligros físicos, para la salud y el medio ambiente, así mismo establece

los elementos de comunicación del peligro uniforme de los productos químicos, así como los requisitos para el etiquetado y para las hojas de datos de seguridad de estos.

Simultáneamente, establece los criterios para clasificar y comunicar los peligros de los productos químicos, refiriendo algunos de los métodos de prueba reconocidos internacionalmente para estos fines, de acuerdo con los tipos de peligros que dichos productos poseen y coincidiendo de forma parcial con lo dispuesto por el Libro Púrpura de la Organización de las Naciones Unidas.

Por otro lado, la NOM-018-STPS-2015 Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo, establece los requisitos para disponer de este sistema armonizado de identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas, a fin de prevenir daños a los trabajadores y al personal que actúa en caso de emergencia. (DOF, 2015).

De interés, una sustancia pirofórica, es un producto químico (o mezcla de productos químicos) que arde espontáneamente en contacto con el aire, a diferencia de las sustancias que reacciona espontáneamente (sustancia autorreactiva) que es un producto químico líquido o sólido térmicamente inestable que puede experimentar una descomposición exotérmica intensa, incluso en ausencia de oxígeno (aire).

Amplificando lo anterior, de acuerdo con la NMX-R-019-SCFI-2011, un sólido pirofórico es un sólido que aun en pequeñas cantidades se inflama al cabo de cinco minutos de entrar en contacto con el aire, como se muestra en la Figura 4. (DOF, 2011).

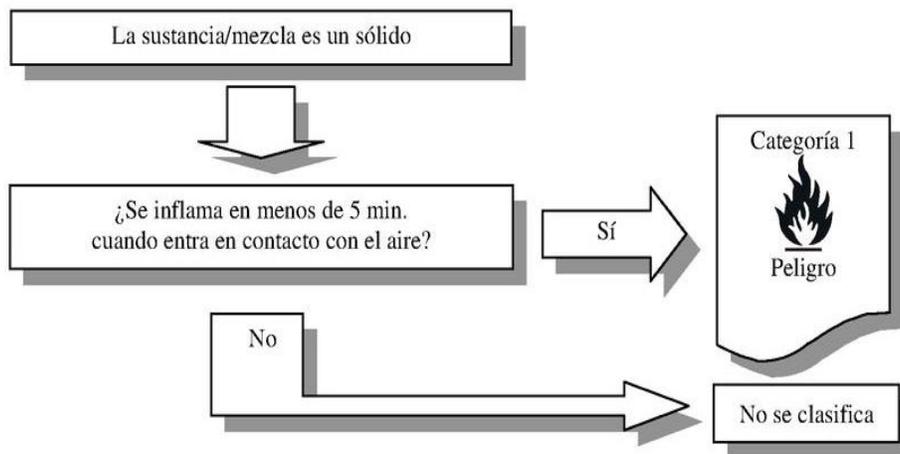


Figura 4. Identificación de un Sólido Pirofórico. (DOF, 2011)

Mientras que un líquido pirofórico, es aquel que se inflama en menos de cinco minutos, cuando se le incorpora a un soporte inerte y se le expone al aire, o cuando se vierte sobre un papel de filtro, provoca la carbonización o inflamación de este en menos de cinco minutos. Ver figura 5. (DOF, 2011)

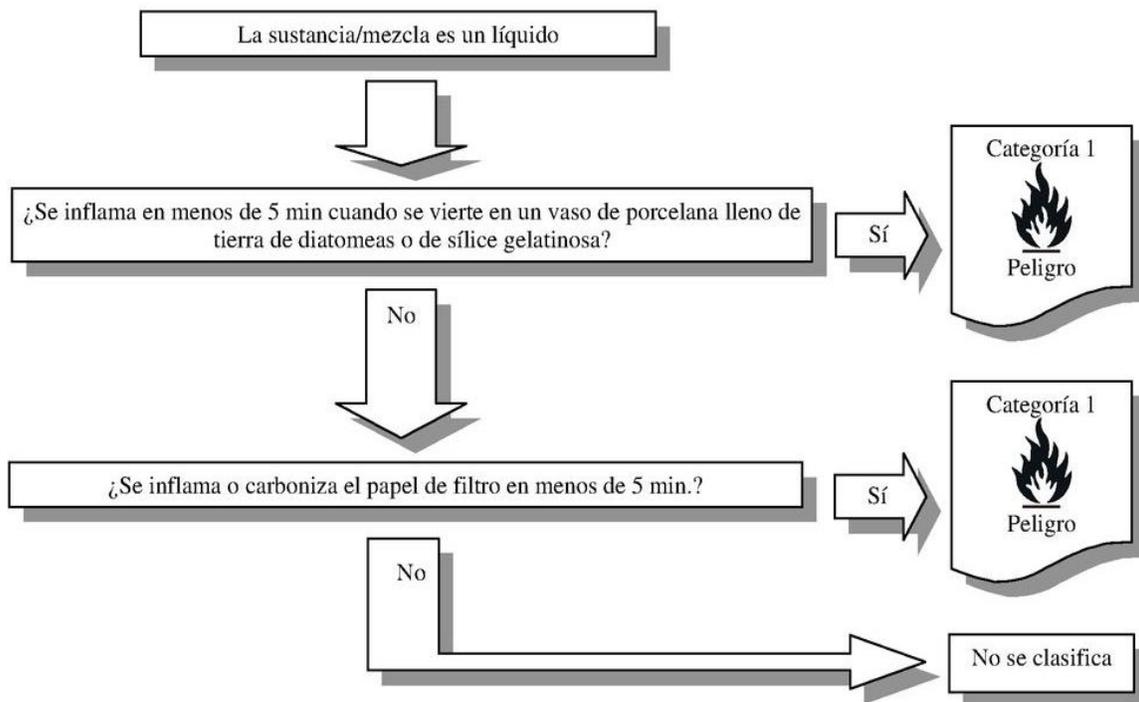


Figura 5. Identificación de un líquido pirofórico (DOF, 2011).

Con respecto a los gases inflamables que sean pirofóricos y/o químicamente inestables se deben de seguir los criterios de clasificación como se indica en la Tabla 3; la Figura 6 se describe el procedimiento de decisión para gases inflamables. (UN, 2017)

Tabla 3. Criterios de clasificación para gases inflamables

Categoría		Criterio
1A	Gas inflamable	Gases que a 20 °C y una presión de referencia de 101.3 kPa: a) Con inflamables en mezcla de proporción igual o inferior al 13% en volumen, con el aire; o que b) Tienen un rango de inflamabilidad con el aire de al menos el 12%, independientemente del límite inferior de inflamabilidad. A menos que los datos demuestren que cumplen los criterios para la clasificación en categoría 1B.
1A	Gas pirofórico	Gas inflamable que puede inflamarse espontáneamente en el aire a una temperatura igual o inferior a 54 °C
Gas químicamente inestable	A	Gases inflamables que son químicamente inestables a 20 °C y una presión de referencia de 101.3 kPa.
	B	Gases inflamables que son químicamente inestables a una temperatura superior a 20 °C y/o una presión superior a 101.3 kPa
1B	Gas Inflamable	Gases que cumplen los criterios de inflamabilidad de la categoría 1A, pero que no son pirofóricos, ni químicamente inestables, y que tiene al menos: a) Un Límite inferior de inflamabilidad superior al 6% en volumen en el aire; o b) Una velocidad de combustión fundamental inferior a 10 cm/s
2	Gas inflamable	Gases, distintos de los de las categorías 1A o 1B, que a 20 °C y a una presión de referencia de 101.3 kPa, tienen un rango de inflamabilidad cuando están mezclados con aire.

NOTA 1: El amoníaco y el bromuro de metilo pueden ser considerados como casos particulares en algunas reglamentaciones.
 NOTA 2: Los aerosoles no se clasificarán como gases inflamables.
 NOTA 3: En ausencia de datos que permitan la clasificación en la categoría 1B, un gas inflamable que cumpla los criterios de la categoría 1ª se clasificará por defecto en la categoría 1ª.
 NOTA 4: La inflamación espontánea de los gases pirofóricos no siempre es inmediata, puede haber un retardo.
 NOTA 5: En ausencia de datos sobre su piroforicidad, una mezcla de gases inflamables deberá clasificarse como gas pirofórico si contiene más del 1% (en volumen) de componentes pirofóricos.

Fuente: (UN, 2017)

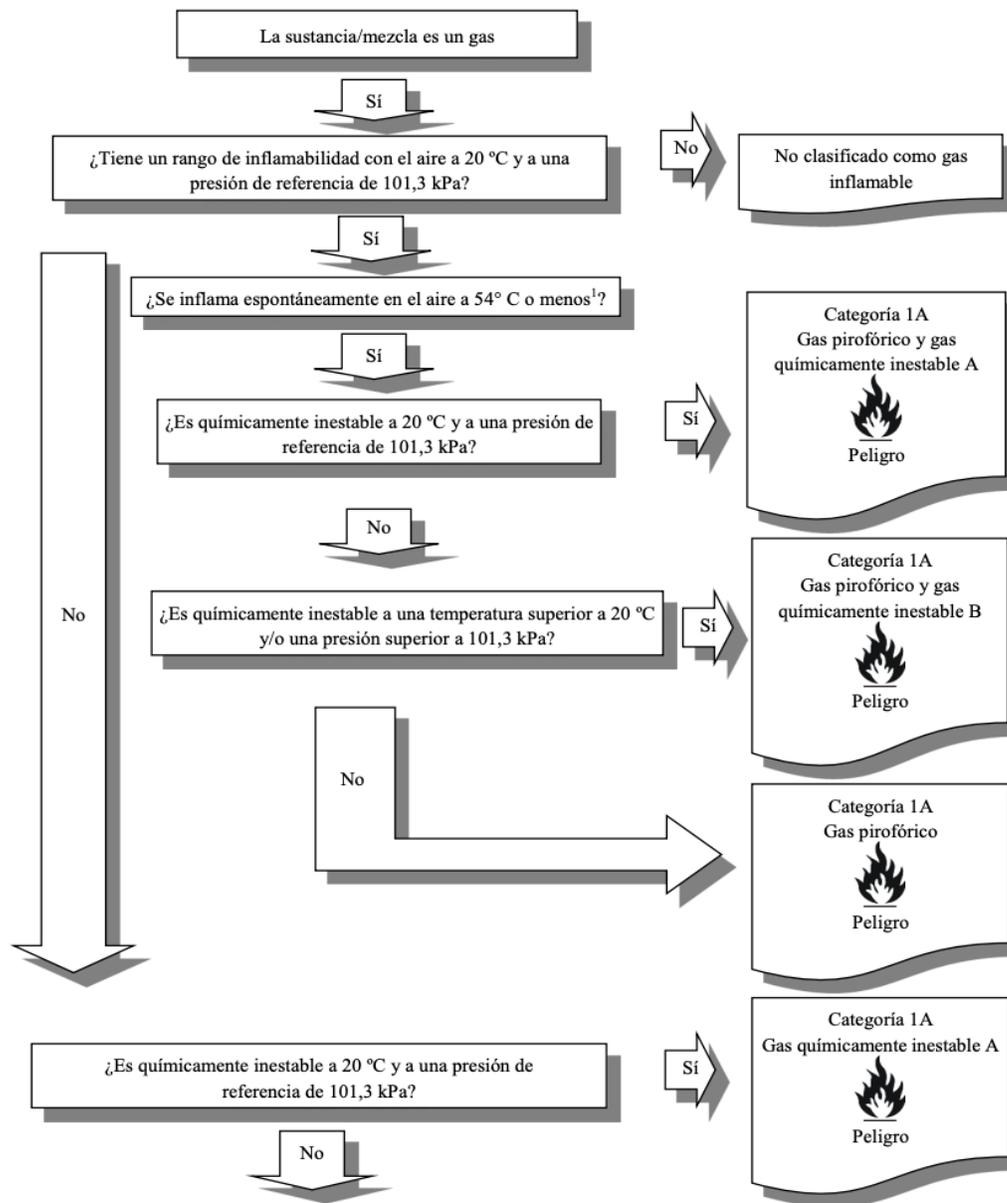


Figura 6. Procedimiento de decisión para gases inflamables. (UN, 2017)

2.3 Residuos peligrosos

Toda actividad humana genera residuos que impactan o pueden impactar negativamente sobre el ambiente. Algunos de estos son considerados peligrosos, ya que poseen características que los clasifican

como tóxicos, corrosivos o que dañan el medio biótico, abiótico, socioeconómico o cultural (Magni, 2018, Benítez, 2013).

Es decir, algunas de las propiedades físicas y químicas de las sustancias pueden favorecer su movilización desde las fuentes que las generan hacia los posibles receptores, así como otras que influyen en la posibilidad de que puedan ingresar al organismo humano o a los organismos acuáticos y terrestres. Los generadores de residuos tienen la responsabilidad de realizar las acciones necesarias para que estos residuos no ocasionen daños a su entorno (Benítez, 2013).

Asimismo, los riesgos al medio ambiente y a la salud causados por los residuos peligrosos son un foco de atención, no solo en México, sino a nivel mundial, que ha propiciado que se generen disposiciones regulatorias (leyes, reglamentos y normas), que establecen pautas de conducta a evitar y medidas a seguir para lograr dicho manejo seguro a fin de prevenir riesgos, a la vez que fijan límites de exposición o alternativas de tratamiento y disposición final para reducir su volumen y peligrosidad. (SEMARNAT, 2009).

De acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), en función de sus características y orígenes a los residuos, se les clasifica en tres grandes grupos: residuos sólidos urbanos (RSU), residuos de manejo especial (RME) y residuos peligrosos (RP), como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. Clasificación de residuos de acuerdo con la LGPGIR

RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	RESIDUOS PELIGROSOS	RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL
-Son aquellos residuos que se generan en casa habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y sus envases. -Residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública.	-Son aquellos residuos que poseen características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o que contienen agentes infecciosos que les confieren peligrosidad como los envases; recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieren a otro sitio.	-Son aquellos residuos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos. -Que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

Fuente: (Magni, 2018)

Por lo tanto, un residuo peligroso (RP) es un material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y se encuentra en estado sólido o semisólido, líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y es susceptible de ser valorizado o requerir sujetarse a tratamiento o disposición final, y además contiene al menos una de las siguientes características: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable, biológico-infeccioso (CRETIB). (PROFEPA, 2019).

Por otro lado, en materia de regulación de acuerdo con la NOM-052-SEMARNAT-2005, establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente, los residuos químicos se clasificarán con base al código CRETIB.

La aproximación más reciente sobre el volumen de generación de RP para el país se obtiene a partir de los registros que hacen las empresas incorporadas al Padrón de Generadores de Residuos Peligrosos (PGRP) a la SEMARNAT. En 2015, la generación de Residuos Sólidos Urbanos

(RSU) alcanzó 53.1 millones de toneladas y se estima que podría crecer hasta los 2,200 millones en el año 2025. (SEMARNAT, 2018)

Una aproximación hacia el 2020 derivado de la pandemia de COVID-19, estima que creció en el país hasta 16.5% más al día, debido a que con el seguimiento del coronavirus se modificaron los patrones de consumo y se elevó la atención hospitalaria. Indicando que antes del 26 de junio del 2020 se estimaba que al día se generaban 78 millones 319 mil kilogramos de residuos sólidos urbanos. (JORNADA, 2020).

El reporte señala que hay proyecciones de que, en instalaciones hospitalarias, sin COVID-19, la generación de residuos en un periodo de 118 días o casi cuatro meses, en mil 82 camas ocupadas, sería de 9 millones 739 kilogramos; con el virus y una ocupación hospitalaria de 45 por ciento –10 mil 131 camas– en el mismo periodo son 16 millones 704 kilos de residuos, 72 por ciento más. Con todas las camas ocupadas –22 mil 562– serían 29 millones 906 mil kilogramos, es decir, un aumento de 307 por ciento respecto del primer escenario (JORNADA, 2020).

De acuerdo con la Padrón de Generadores de Residuos Peligrosos (PGRP), entre 2004 las 93,355 empresas inscritas generaron 2.19 millones de toneladas de Residuos Peligrosos. Es importante tomar en cuenta que esta cifra no corresponde al volumen total de RP generados en el país en ese periodo, debido básicamente a que dicho padrón no incluye a la totalidad de las empresas que los producen en el territorio (SEMARNAT, 2018, JORNADA, 2020).

En el periodo que comprende del 2006 al 2012, los volúmenes más altos de Residuos de Manejo Especial (RME), correspondieron a las excretas

de ganado porcino y bovino lechero (66.71 millones de toneladas), seguido por papel y cartón (6.82 millones de toneladas), y en tercer lugar los residuos de la construcción y demolición (6.11 millones de toneladas) (SEMARNAT, 2018, SEMARNAT, 2020).

En México, hay seis empresas autorizadas para el tratamiento de residuos peligrosos biológico-infecciosos en el sitio de generación, de las cuales cuatro están ubicadas en la Ciudad de México, una en el estado de México y una en Tlaxcala. Juntas cuentan con una capacidad máxima de tratamiento de 178 mil 331.75 toneladas de esos desechos

2.4 Marco jurídico

La regulación de los residuos peligrosos en México incluye principalmente la (LGEEPA), LGPGIR y los reglamentos de Residuos Peligrosos y de Impacto ambiental, así como diversas Normas Oficiales Mexicanas (NOM), que establecen las normas para la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos y señalan como responsable directo del destino de éstos a los generadores. A continuación, se muestra un listado de la legislación más relevante relacionado a los residuos Peligrosos:

1. **Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente**, establece los presupuestos mínimos para la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Asimismo, establece un marco general sobre información y participación en asuntos ambientales, la responsabilidad por daño ambiental y otras formas para recurrir (DOF, 2021).

2. **Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos**, que tiene por objetivo garantizar el derecho de toda persona a un ambiente adecuado y propiciar un desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación (DOF, 2021).
3. **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos**
Detalla las regulaciones del generador y las regulaciones de los residuos peligrosos, presenta el manejo de residuos peligrosos al interior del establecimiento, su almacenamiento temporal y disposición final (DOF, 1988).
4. **Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA) – Sexta Edición**. El Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA) trata de la clasificación y etiquetado de productos químicos por tipos de peligro. Proporciona la base para la armonización a escala mundial de los requisitos y reglamentaciones aplicables a dichos productos y tiene como objetivo mejorar la protección de la salud humana y del medioambiente durante su manipulación, transporte y utilización, garantizando la disponibilidad de la información sobre los peligros físicos, para la salud y para el medioambiente que presentan (UN, 2015).

Normas

1. Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos (DOF, 2006).
2. Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998, relativa a las condiciones de seguridad de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas (DOF, 1999).

Nota: Actualmente se encuentra como proyecto de norma: PROY-NOM-005-STPS-2017, Manejo de sustancias químicas peligrosas o sus mezclas en los centros de trabajo-Condicion es y procedimientos de seguridad y salud.

3. Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-2014, Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral-Reconocimiento, evaluación y control. (DOF, 2014).
4. Norma Oficial Mexicana NOM-002-SCT/2011, Listado de las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados, teniendo como objetivo identificar y clasificar las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados, de acuerdo a su clase, división de riesgo, riesgo secundario, número asignado por la Organización de las Naciones Unidas, las disposiciones especiales a que deberá sujetarse su transporte, límites cuantitativos de cantidades limitadas, y cantidades exceptuadas permitidas, y las correspondientes instrucciones de envase y embalaje, métodos de envase y embalaje o el método de envase y embalaje, e instrucciones para el uso de unidades de transporte, Recipientes Intermedios a Granel y Cisternas Portátiles y sus disposiciones especiales (DOF, 2012).

5. Norma Oficial Mexicana NOM-009-SCT2/2009, Especificaciones especiales y de compatibilidad para el almacenamiento y transporte de las sustancias, materiales y residuos peligrosos de la clase 1 explosivos (DOF, 2010).
6. Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993, establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más de los residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-ECOL1993 (DOF, 1993).
7. Norma Oficial Mexicana NOM-055-SEMARNAT-2003, Que establece los requisitos que deben reunir los sitios que se destinarán para un confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. (DOF, 2004).
8. Norma Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo (DOF, 2015).
9. NMX-R-019-SCFI-2011, Sistema armonizado de clasificación y comunicación de peligros de los productos químicos (DOF, 2011).

Adicionalmente se cuenta con la **Guía de Respuesta en Caso de Emergencia**. Proporciona información vital sobre los materiales y las mercancías peligrosos para iniciar acciones de protección. (DTEU,2020)

2.5 Situación actual del Instituto de Química

El IQ cumple la obligación de impartir educación superior participando como entidad académica responsable de los programas de maestría y doctorado en Ciencias Químicas y del programa de Doctorado en

Ciencias Biomédicas. También cuenta con tutores del posgrado en Materiales y en su seno se desarrollan tesis de licenciatura, maestría y doctorado. Dentro de las instalaciones del Instituto de Química existen cinco departamentos los cuales son:

- Departamento de Química de Bio-Macromoléculas
- Departamento de Fisicoquímica
- Departamento de Productos Naturales
- Departamento de Química Inorgánica
- Departamento de Química Orgánica

Estas áreas están destinadas a cumplir con diferentes funciones, como parte de su objetivo de investigación en el campo de la química, así como de la formación de personal docente que contribuya con el desarrollo científico y tecnológico (IQ, 2019).

2.5.1 Tipos de Residuos dentro del Instituto de Química

Entre los residuos generados en el IQ,

- **Residuos peligrosos:** mezclas de disolventes, basura industrial, soluciones acuosas, metales pesados, sólidos, otros (trapos contaminados, baterías, plásticos y guantes contaminados, envases que hayan contenido sustancias peligrosas).
- **Residuos biológico-infecciosos:** cepas, no anatómicos, patógenos (cadáveres de ratón).
- **Residuos sólidos urbanos:** envases de alimentos, vidrio, cartón, botellas de plástico, papel, escombros, entre otros.

- **Residuos de manejo especial:** residuos eléctricos y electrónicos.

Para el caso de la UMRP del IQ los RQP con características CRETIB (corrosivo, reactivo, tóxico, inflamable y biológico infecciosos) los integra dentro de su Plan de manejo de la siguiente manera:

a) Disolventes halogenados

b) Disolventes no halogenados

c) Disoluciones acuosas

d) Ácidos

e) Aceites

f) Sólidos orgánicos e inorgánicos

g) Productos especiales

i. Comburentes: Peróxidos.

ii. Compuestos pirofóricos: metilitio, butil aluminio, butillitio.

iii. Compuestos muy reactivos: ácidos fumantes, metales alcalinos, hidruros, compuestos peroxidables, restos de reacción, compuestos polimerizables.

h) Vidrio contaminado

i) Biológico infecciosos

Derivado de lo anterior, de las actividades realizadas en el IQ se generan una variedad de Residuos Químicos Peligrosos (RQP), teniendo que para el periodo del año 2019, se clasificaron los RQP de acuerdo a su porcentaje de generación y se encontró que: mezclas de disolventes 41.6%, basura industrial 26.3%, soluciones halogenadas 21.3%, metales pesados 2.03%, sólidos sucios 8.11%, aminas 0.5%, butil-litio 0.036% y metil-litio 0.013%, considerando 18 toneladas en promedio

de RP generadas al año, para este periodo se generaron 19.8 toneladas en total, clasificando al IQ como un gran generador de RP de acuerdo a lo establecido a la LGPGIR (SEMARNAT, 2009).

Por otra parte, para el 2020 se generaron 0.25 kg de residuos de butil-litio, 0.750kg de metil-litio, aproximadamente 600 kg de halogenados, no se reportó generación de cationes metálicos. Si revisamos la generación del butil-litio y metil-litio compara con los compuestos halogenados se generan en menor porcentaje, sin embargo, si no se llega a disponer de manera correcta puede provocar algún accidente derivado de su actividad pirofórica.

2.5.2 Manejo de Residuos Peligrosos en los laboratorios del Instituto de Química

En 2018 se realizó un diagnóstico situacional empleando un análisis causa-raíz del manejo de RP del Instituto de Química, los resultados de la evaluación, se muestran en la Tabla 5, donde se identifica la problemática que existe en el manejo de RP dentro del Instituto de Química, principalmente la generación de residuos peligrosos de todo tipo, acumulación excesiva de residuos peligrosos, el carecer de un acondicionamiento adecuado y finalmente la inexistencia de un plan de manejo de residuos peligrosos (Magni, 2018).

Derivado del análisis anterior, una causa importante es la cantidad de RP emitida día con día, no es sencillo tratarlos de manera inmediata por la Unidad encargada, causando que su almacenamiento temporal se extienda por temporadas ilimitadas, dificultando su clasificación, separación y acondicionamiento para reducir su peligrosidad.

Este tipo de problemática demanda responsabilidad y acción de todos los niveles para disminuir el riesgo que se genera al tener dichos residuos peligrosos almacenados sin el acondicionamiento adecuado. De igual manera, integrar en sus políticas, que el acondicionamiento de residuos sea un proceso primordial y aumentar el conocimiento crítico de los estudiantes mientras se disminuyen los posibles riesgos que implican su generación en los cinco departamentos del instituto.

Tabla 5. Resultados del análisis Causa Raíz para los Residuos Peligrosos del Instituto de Química

CAUSA 1	CAUSA 2	CAUSA 3	CAUSA 4	CAUSA 5	CAUSA 6
Identificación de los equipos de protección personal	Desarrollo de un plan de emergencia	Generación de residuos peligrosos de todo tipo	Acumulación excesiva de residuos peligrosos	Variedades de residuos generados	No hay acondicionamiento adecuado para los residuos peligrosos
Causa subyacente	Causa subyacente	Causa raíz	Causa raíz	Causa subyacente	Causa raíz
CAUSA 7	CAUSA 8	CAUSA 9	CAUSA 10	CAUSA 11	CAUSA 12
Solo existe una sola área de almacenamiento	Alto número de residuos almacenados	Insuficiencia de sistemas de supresión de incendios	Conocer todos los residuos generados	Falla de estrategias	Elaboración de un plan de manejo de RP
Causa subyacente	Causa subyacente	Causa subyacente	Causa subyacente	Causa raíz	Causa raíz

Fuente: Magni, 2018.

2.5.3 Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos del Instituto de Química

La Secretaría Técnica está encargada de coordinar los servicios de apoyo analítico y de cómputo, así como de supervisar el funcionamiento y la planeación de diversas secciones especializadas del Instituto de Química.

Dentro de esta secretaría se encuentra la Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos (UMPR), la cual tiene el compromiso y la

responsabilidad, de implementar políticas y manuales de operación que coadyuven en el cuidado del medio ambiente. Así como de gestionar los residuos químicos peligrosos de los departamentos, en los procesos de recepción, identificación, clasificación de sustancias, envasado y etiquetado, acondicionamiento, almacenamiento y disposición final (IQ, 2019b).

La UMRP, en 2018 planteó la implementación del Plan de Manejo de Residuos Peligrosos para el IQ cuyo objetivo fue construir una metodología general en cada uno de los pasos a seguir para el desarrollo del manejo y adicionalmente incluyó la disposición de los RP radioactivos generados por el IQ. (Magni, 2018; IQ, 2019b,).

III PROBLEMA

De acuerdo con el Sistema Armonizado de Clasificación y comunicación de peligros de los productos químicos. (Globally Harmonized System (GHS), una clasificación sencilla, pero explícita de los RPIyP definen los criterios para el correcto manejo, tratamiento y disposición de estos, teniendo en cuenta lo siguiente:

- a) **Sustancia pirofórica:** Un producto químico (o mezcla de productos químicos) que arde espontáneamente en contacto con el aire.
- b) **Objeto pirofórico:** Un objeto que contenga una sustancia pirofórica y una sustancia o componente explosivo, quedando excluidos los objetos que contienen fósforo blanco.

- c) **Sólido pirofórico:** Una sustancia sólida que, aún en pequeña cantidad, se inflama al cabo de cinco minutos de entrar en contacto con el aire.
- d) **Líquido pirofórico** es un líquido que, aún en pequeñas cantidades, se inflama al cabo de cinco minutos de entrar en contacto con el aire.

Hay que mencionar que los residuos peligrosos pirofóricos son de interés, así como la aplicación de la ISO 45001:2018 a la UMRP del Instituto es de suma importancia, para disminuir posibles accidentes laborales implicando un riesgo para los investigadores, estudiantes, personal, así como visitantes, que se encuentran dentro de los cinco departamentos. Por lo que un objetivo adicional a desarrollar es que todo personal que se encuentre dentro del instituto tenga los conocimientos para disponer de manera correcta los residuos peligrosos así, como saber tratar algún accidente derivado del uso y manejo de este tipo de sustancias y residuos.

De igual manera, como lo indica el GHS, los criterios de clasificación para los líquidos y sólidos pirofóricos se muestran en la Tabla 6, en tanto se publica la norma mexicana correspondiente al método de prueba.

Tabla 6. Criterios de clasificación para los líquidos y sólidos pirofóricos

Líquidos pirofóricos		Sólidos pirofóricos	
Categoría 1	Nota	Categoría 1	Nota
 <p>Peligro. Se inflama espontáneamente en contacto con el aire</p> 	<p>Según las recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas-Reglamentación Modelo, los colores del pictograma será: Símbolo (llama): negro; Fondo: blanco en la mitad superior; rojo en la mitad inferior; cifra "4" en el ángulo inferior: negro</p>	 <p>Peligro. Se inflama espontáneamente en contacto con el aire</p> 	<p>Según las recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas-Reglamentación Modelo, los colores del pictograma será: Símbolo (llama): negro; Fondo: blanco en la mitad superior; rojo en la mitad inferior; cifra "4" en el ángulo inferior: negro</p>

Los polvos o las aleaciones metálicas se clasificarán como sólidos inflamables si hay ignición y si la reacción se propaga en 10 minutos o menos a todo lo largo de la muestra. También se mencionan la disponibilidad para una sustancia, indica en qué medida esa sustancia se convierte en una especie soluble o desagregada. Para los metales indica en qué medida la parte de iones metálicos de un compuesto metálico (M^0) puede separarse del resto del compuesto (molécula) (UN, 2015).

Esta cantidad de materiales y Residuos Peligrosos, es complicada manejarla de manera inmediata, causando que el almacenamiento en la unidad encargada se extienda por más tiempo, se dificulte su clasificación y acondicionamiento para reducir su peligrosidad, y disminuir el nivel de exposición para las personas que laboran en la misma y para el medio ambiente.

IV OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Diseñar el sistema de gestión para la seguridad y salud en el trabajo para el personal que maneja residuos peligrosos inflamables y pirofóricos de acuerdo con los requisitos de la norma ISO 45001:2018 en un Instituto de Investigación.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Revisar los aspectos de la normativa y legislación en materia de residuos peligrosos inflamables y pirofóricos (RPIyP) que se establecen, para implementar el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo para la Unidad de Residuos Químicos Peligros del instituto de investigación
- Revisar los aspectos a implementar del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo de acuerdo con la evaluación de riesgo del proceso desarrollado por la Unidad de Manejo de residuos Peligrosos.
- Emplear las herramientas de calidad (FODA y matriz de riesgo) para definir como se encuentra la Unidad de Manejo de residuos Peligrosos inflamables y pirofóricos (RPIyP) de un Instituto de Investigación con respecto a la norma ISO 45001:2018.
- Describir los Residuos Peligrosos Inflamables y Pirofóricos (RPIyP) generados en los laboratorios de un instituto de investigación y su acondicionamiento del periodo enero 2020 – marzo 2020.
- Diseñar el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo de los residuos peligrosos inflamables y pirofóricos (RPIyP) con base en la norma internacional ISO 45001:2018 para un instituto de investigación

- Proponer estrategias de integración del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo de los residuos peligrosos inflamables y pirofóricos (RPIyP) del Instituto de Química con base en la norma internacional ISO 45001:2018

V DISEÑO METODOLÓGICO

El diseño metodológico empleado en este proyecto para dar cumplimiento a los objetivos planteados consistió en las siguientes etapas, las cuales se describen en la Figura 7.

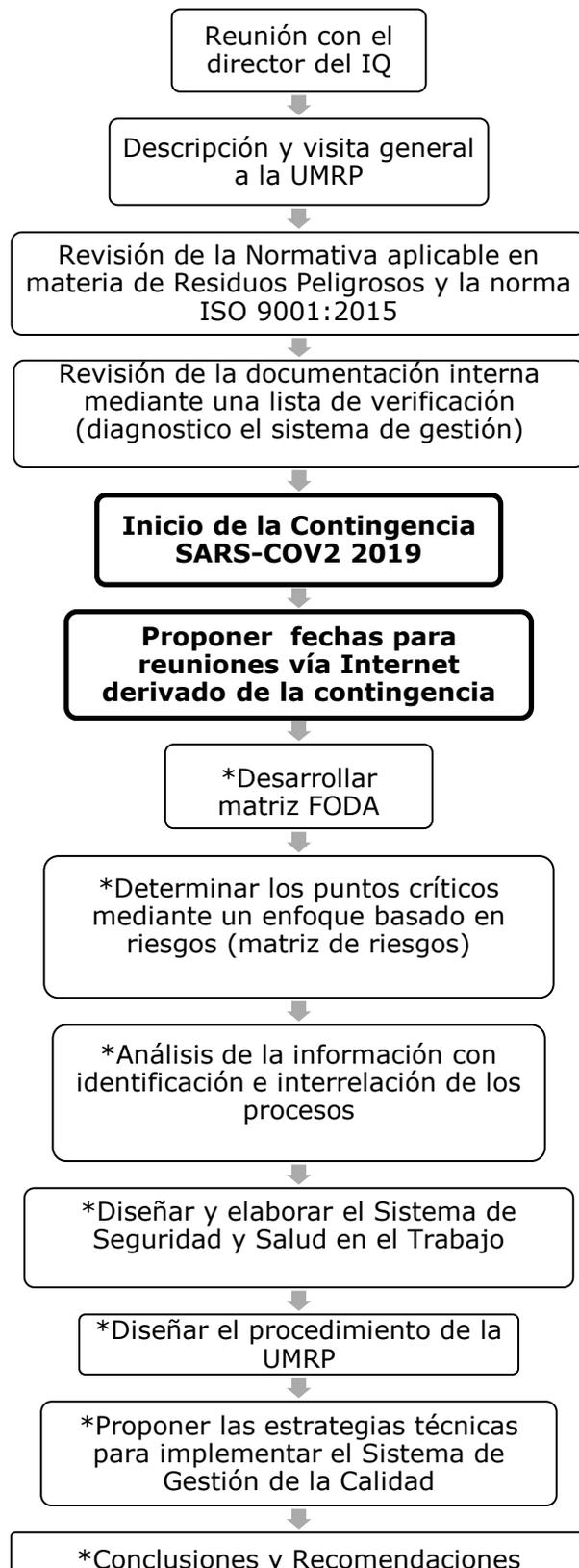


Figura 7. Diseño metodológico

Nota: Derivado de la contingencia de SARS-COV2, en 2019, se desarrollaron desde casa las actividades marcadas con un *, siendo posible con la intervención del encargado de la UMRP del Instituto de Química mediante reuniones e investigaciones vía internet. El desarrollo de las entrevistas a los laboratorios se realizó en los primeros 3 meses del año 2020, tiempo antes de que se decretara la contingencia formalmente, posteriormente se ocupó el histórico de la bitácora de la UMRP.

1. Reunión con el director del IQ

Se presentó el proyecto (diseño metodológico) al director de la institución en una reunión con su equipo de trabajo que incluye al Secretario Técnico quien, es el coordinador de los laboratorios de servicio a la que pertenece la UMRP.

2. Descripción y visita general a la UMRP

Para la ejecución del proyecto se realizó un recorrido general con el responsable de la UMRP al IQ, donde se consideraron las principales instalaciones y de ahí generar y determinar los puntos críticos para el desarrollo de este estudio.

3. Revisión de la Normativa aplicable en materia de Residuos Peligrosos y la norma ISO 45001:2018

Paralelamente se revisó la literatura relacionada a los SST, con base en la NOM ISO 45001:2015 así como la normativa aplicable en materia de RP específica para laboratorios de investigación.

4. Revisión de la documentación interna mediante una lista de verificación (diagnóstico del sistema de gestión).

Para la ejecución de la revisión de la documentación interna se desarrolló una lista de verificación general revisando cada uno de los requisitos que contiene la norma ISO 45001:2015, aplicado a la UMRP, para hacer el diagnóstico de seguridad y salud en el trabajo de la situación en la cual se encontraba el Instituto de Investigación, empleando una escala, cumple, no cumple, y cumple parcialmente. Posteriormente se calcula el porcentaje de

cumplimiento con respecto a un valor máximo y mínimo y obtuvo una malla de cumplimiento.

5. Inicio de la Contingencia SARS-COV2 2019

Derivado de la contingencia de SARS-COV2, en 2019, el trabajo se desarrolló de manera remota, en línea, siendo posible con la intervención con la encargada de la UMRP del Instituto de Química.

6. Proponer fechas para reuniones vía Internet derivado de la contingencia

Derivado de las notificaciones de las autoridades de la UNAM. Se recibió información de la situación en torno al cierre de las Instituciones de la UNAM, con lo cual se tomaron medidas respectivas para la continuación de las actividades de la investigación presente, siendo estas reuniones con la encargada de la UMRP vía internet en fechas de disponibilidad de ambas partes.

7. Desarrollar una matriz FODA

Se realizó un análisis del contexto fundamental para el SST, analizando los problemas internos y externos teniendo en cuenta el análisis de las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas, FODA, que llevan en torno a la seguridad y salud. Es decir, los laboratorios del Instituto de Química, vistos como la fuente de generación de residuos peligrosos hasta la Unidad donde se recolectan los residuos e inclusive se llegan a generar otros más.

Se desarrollo una matriz FODA 5x5, y se calificó, utilizando la escala siguiente donde: 0=no impacto, 1=impacto débil, 2=

impacto medio, 3=impacto fuerte, con ello se calculan las potencialidades, desafíos, riesgos y limitaciones.

8. Determinar los puntos críticos mediante un enfoque basado en riesgos (matriz de riesgos)

Adicionalmente se realizó una matriz de riesgo de la UMRP, enfocada a los procesos de recepción y acondicionamiento de los residuos peligrosos inflamables y pirofóricos, así como de cationes metálicos, sin dejar de lado los demás residuos que se reciben en esta unidad, donde se empleó una escala de severidad y ocurrencia (1-5) y posteriormente una escala de clasificación semaforizada. Los procesos que se evaluaron fueron:

1. Recepción en la UMRP
2. Identificación de los RQP en la UMRP
3. Clasificación en la UMRP
4. Envasado en el UMRP
5. Etiquetado en la UMRP
6. Acondicionamiento en la UMRP
7. Almacenamiento en la UMRP
8. Transporte para disposición final

9. Análisis de la información con identificación e interrelación de los procesos

Teniendo en cuenta los resultados del diagnóstico del SST, el FODA y la matriz de riesgos se identificaron e interrelacionaron los procesos para la elaboración de la propuesta del SST para la UMRP.

10. Diseñar y elaborar el Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Se diseño y elaboraron los requisitos necesarios para un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, permitiendo

proporcionar lugares de trabajo seguros y saludables aplicables al Instituto de Química, de acuerdo con los ocho procesos que integran las actividades sustantivas de la UMRP.

11. Diseñar el procedimiento de la UMRP.

Se diseñó el procedimiento de la UMRP en cuanto a la recepción y acondicionamiento de los residuos peligrosos inflamables y pirofóricos y cationes metálicos, teniendo en cuenta la ISO 45001:2015, el histórico y los datos respectivos a las normas aplicables.

12. Proponer las estrategias técnicas para implementar el Sistema de Gestión de la Calidad

De las acciones para abordar el riesgo descritas en la matriz de riesgos se propusieron las estrategias técnicas para las acciones de mejora de la UMRP.

VI RESULTADOS

La adopción de un sistema de gestión de la SST tiene como objetivo permitir a una organización proporcionar lugares de trabajo seguros y saludables, prevenir lesiones y deterioro de la salud, relacionados con el trabajo y mejorar continuamente su desempeño de la SST. (Isotools, s/f)

La implementación de un sistema de gestión de la SST es una decisión estratégica y operacional para una organización, tal es el caso de la UMRP. El éxito del sistema de gestión de la SST depende del liderazgo, el compromiso y la participación desde todos los niveles y funciones del Instituto de investigación.

6.1 Descripción y visita general a la UMRP

Como resultado del recorrido general con el responsable de la UMRP al IQ, se consideraron las principales instalaciones y se generaron y determinaron los puntos críticos para el desarrollo de este estudio.

De ahí que, la UMRP está ubicada en la parte trasera del instituto entre el edificio C y D, contando con anaqueles con RQP a la espera de su disposición final, así como también cuenta con una campana de extracción de vapores, una tarja, tambos de 200 L donde se almacenan los disolventes halogenados, no halogenados y residuos acuosos, botes, bolsas y equipos de protección para los alumnos y responsables. Cuenta con un techo que protege el espacio destinado a la UMRP, el cual permite una ventilación adecuada. Ver Figura 8. (Santiago, 2019)

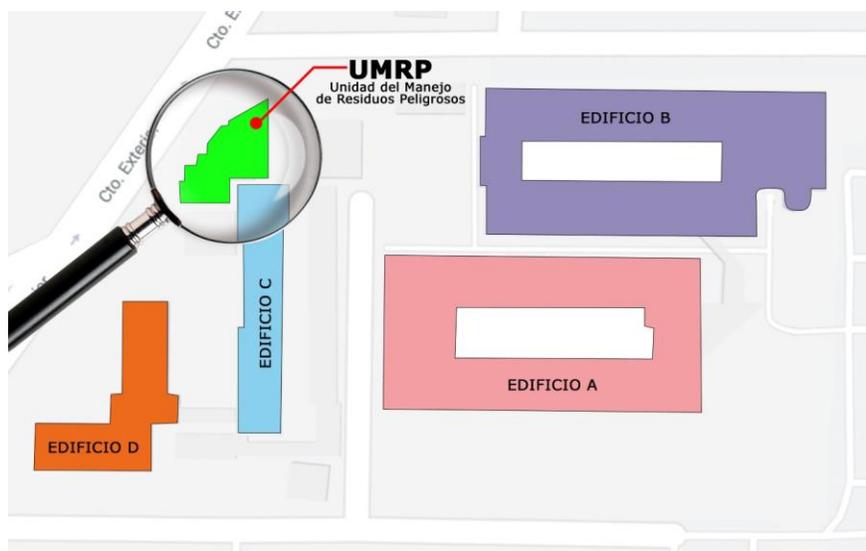


Figura 8. Ubicación de la UMRP dentro del IQ. (Tomado de Santiago, 2019)

Esta Unidad cuenta con el apoyo de los estudiantes del Servicio Social, así como de Estancias Cortas, los cuales colaboran en el proceso, asesorados por el personal responsable de la misma. La verificación del etiquetado adecuado es la primera tarea que se realiza, una vez

teniendo esta información, el siguiente paso es disponer estos residuos en los contenedores asignados dentro de la Unidad, es decir: Disolventes halogenados, Disolventes no halogenados, Residuos sólidos industriales entre otros. Los RP, son generados por las áreas, se acondicionan en los laboratorios, etiquetan y clasifica los residuos peligrosos. Posterior a la etapa de recepción los residuos se acondicionan y se preparan para su disposición final en tambos principalmente, los cuales se envían a disposición adecuada por la empresa contratada. En la Tabla 7 se pueden ver los datos históricos de generación de residuos peligrosos y en la Tabla 8, la generación de residuos peligrosos pirofóricos en los periodos de 2016 hasta los primeros tres meses del 2020.

Tabla 7. Histórico de generación de residuos peligrosos de mayor cantidad en el Instituto de Investigación

Descripción del RQP	2016		2017		2018		2019		2020 (Enero-Marzo)	
	Cantidad Generada (kg)	No. Tambos								
Tambos de 200 kg de mezclas de disolventes	8200	41	8200	41	11400	57	8200	41	1200	6
Tambos de 200 kg mezcla de disolventes halogenados	4200	21	3000	15	3800	19	4200	21	600	3
Tambos 200 kg de basura industrial	5200	26	3000	15	6600	33	5200	26	800	4
Tambos 200 kg de sólidos sucios (silice, celita, alumina)	1200	6	600	3	1400	7	1600	8	200	1
Tambos de 100 kg metales pesados	300	3	200	2	500	5	400	4	0	0
Tambos 100 kg de aminas	310	3	320	3	100	1	100	1	50	1
TOTAL	19410	100	15320	79	23800	122	19700	101	2850	15

Tabla 8. Histórico de generación de residuos peligrosos pirofóricos en el Instituto de Investigación

Descripción del RQP	2016		2017		2018		2019		2020 (Enero-Marzo)	
	Cantidad Generada (kg)	No. Frascos								
Frascos de 250 mL de Butilitio*	2.04	12	9.69	57	4.25	25	7.14	42	0.25	1
Frascos de 250 mL de Metilitio**	0.34	2	0	0	1.225	7	2.625	15	0.75	1
TOTAL	2.38	14	9.69	57	5.475	32	9.765	57	1	2

Un dato por resaltar es que en la Tabla 7, los residuos de mayor cantidad se manejan en tambos, mientras que los pirofóricos, Tabla 8 se manejan en frascos de 250 mL, siendo una cantidad mucho menor.

De las visitas técnicas a los laboratorios, se observó como se muestra en las Tablas 9 y 10, el tipo de residuo, el acondicionamiento, así como la frecuencia de generación de los residuos peligrosos pirofóricos y cationes metálicos. Cabe mencionar que en el caso de disposición a la UMRP se considera que no se realiza acondicionamiento *in situ*. El Instituto cuenta con laboratorios de servicios analíticos, estos no se consideraron para este estudio, debido a que la generación de residuos de estos es en cantidades mínimas, las cuales son disueltas con acetona para su posterior acondicionamiento, así como los residuos de viales (vidrio) en pequeñas cantidades, con una frecuencia baja de recepción en la UMRP.

Tabla 9. Listado de RPIyP correspondiente al Departamento de Química Orgánica de los primeros 3 meses del año 2020, antes de la contingencia SARS COV2 2019.

Laboratorio	Residuo	¿Es acondicionado en el laboratorio?	Acondicionamiento	Frecuencia
Lab. 1-6	Yoduro Cuproso	Si	Acetona, Metanol y Etanol	Media
	Catalizadores metálicos	No	Silica	Baja
	Acuosos		Media	
	Disolventes no halogenados		Disposición a la UMRP	Alta
	Cloruro de Amonio		Baja	
Lab. 1-2	Disolventes Halogenados	No	Disposición a la UMRP	Alta
	Disolventes no halogenados			Alta
Lab. 1-2(b)	Silica	Si	Filtración por gravedad	Media
	Residuos Desconocidos	No	Disposición a la UMRP	Baja
	Metales			Baja
	Disolventes Halogenados			Alta
	Disolventes no halogenados			Alta

Tabla 10. Listado de RPPyCM correspondiente al departamento de Química Inorgánica de los primeros 3 meses del año 2020, antes de la contingencia SARS COV2 2019

Laboratorio	Residuo	¿Es acondicionado en el laboratorio?	Acondicionamiento	Frecuencia
4	Organolitiados	Si	Hexano, Metanol, Acetona	Baja
	Aminas		Adicionar un ácido que puede ser ácido sulfúrico para formar una sal	Baja
	Sodio		Isopropanol	Alta
	Estaño		Etilenglicol	Alta
	Rutenio		Etilenglicol	
	Magnesio		Etilenglicol	Media
	Disolventes Halogenados		No	Disposición a la UMRP
Disolventes orgánicos				
4(b)	Butilitio	Si	Hexano, Metanol, Etanol, Acetona	Alta
	Sodio Metálico		Disolventes en disolución	Alta
	Meta clorobenceno		Ácido Perbenzoico	Alta
	Litio	No	Disposición a la UMRP	Alta
	Hidróxido de Litio			
	Cobre			
	Paladio			
	Óxidos de Manganeso			
	Rutenio			
	Peróxido de Hidrógeno			
Disolventes Halogenados				
Disolventes orgánicos				
Lab. 1-1	Metales	Si	Filtración por gravedad	Alta
	Celita		Filtración y malla molecular	Baja
	Pentóxido de fósforo			Baja
	Aminas	No	Disposición a la UMRP	Alta
Disolventes Halogenados				
Disolventes orgánicos				
Lab. 1-1(b)	Metales	Si	Filtración por gravedad	Alta
	Disoluciones con metales		Neutralización y filtración	Alta
	Celita		Filtración y malla molecular	Alta
	Pentóxido de fosforo	No	Disposición a la UMRP	Alta
	Aminas			
Disolventes Halogenados				
Disolventes orgánicos				

Tabla 10. Continuación. Listado de RPPyCM correspondiente al departamento de Química Inorgánica de los primeros 3 meses del año 2020, antes de la contingencia SARS COV2 2019.

Laboratorio	Residuo	¿Es acondicionado en el laboratorio?	Acondicionamiento	Frecuencia	
3	Sodio	Si	Metanol	Alta	
	Acuosos ácidos		NaOH	Alta	
	Fósforo		No	Disposición a la UMRP	Alta
	Tioles				
	Peróxidos de Níquel				
	Paladio				
	Peróxido de Platino				
	Disolventes Halogenados				
Disolventes orgánicos	No	Disposición a la UMRP	Alta		
n-Butilitio					
Sodio					
Ácidos					
Pentóxidos					
Compuestos Selenio					
Paladio					
Disolventes Halogenados					
Inorgánica 2	Disolventes orgánicos	Si	Etanol	Alta	
	Pentóxidos de Fósforo		Neutralización y filtración	Alta	
	Pentóxidos de Sodio		Neutralización y filtración	Alta	
	Butilitio		Etanol	Alta	
	Terbutilitio		No	Disposición a la UMRP	Alta
	Mercurados				
	Disolventes Halogenados				
	Disolventes orgánicos				
Inorgánica 2(b)	Paladio	Si	Metanol	Alta	
	Carbono		Metanol	Alta	
	Silica		Metanol y neutralización	Alta	
	Acuosos		Metanol y neutralización	Alta	
	Disolventes Halogenados		No	Disposición a la UMRP	Alta
	Disolventes orgánicos				
	Paladio-Carbono				
	Boro				
Lab. 1-5	Compuestos de Azufre	No	Disposición a la UMRP	Alta	
	Dicloruro de Disulfuro				
	Disolventes Halogenados				
	Disolventes orgánicos				
	Metales	Si	Metanol	Alta	
	Acetatos				
	Nitrato de Indio				
	Disolventes Halogenados				
Orgánicos	No	Disposición a la UMRP	Alta		
Disolventes Halogenados					
Orgánicos					

Tabla 10. Continuación. Listado de RPPyCM correspondiente al departamento de Química Inorgánica de los primeros 3 meses del año 2020, antes de la contingencia SARS COV2 2019.

Laboratorio	Residuo	¿Es acondicionado en el laboratorio?	Acondicionamiento	Frecuencia
Lab. 1-1	Metales	Si	Filtración por gravedad	Alta
	Disoluciones con metales		Neutralización y filtración	
	Celita		Filtración y malla molecular	Baja
	Pentóxido de fosforo			Baja
	Aminas	No	Disposición a la UMRP	Alta
	Disolventes Halogenados			
	Disolventes orgánicos			
3	Sodio	Si	Metanol en soluciones básicas	Alta
	Acuosos		NaOH	Alta
	Fósforo			
	Tioles			
	Peróxidos de Níquel	No	Disposición a la UMRP	Alta
	Paladio			
	Peróxidos de Platino			
	Disolventes Halogenados			
	Disolventes orgánicos			
Inorgánica 2	n-Butilitio	Si	Etanol	Alta
	Sodio		Neutralización y filtración	Alta
	Ácidos		Neutralización y filtración	Alta
	Pentóxido de fosforo		Etanol	Alta
	Compuestos Selenio	No	Disposición a la UMRP	Alta
	Paladio			
	Disolventes Halogenados			
	Disolventes orgánicos			

De donde resulta que, para este estudio, se cuenta con un total de 48 sustancias listadas, cabe mencionar que de este listado de residuos 8% es considerado de baja frecuencia de generación, 4% de media generación y el % 88 de alta generación. (Figura 9). Adicionalmente, se encontró que el 33% de estos residuos es acondicionado en el laboratorio y el 67 % es enviado a la UMRP (Figura 10).

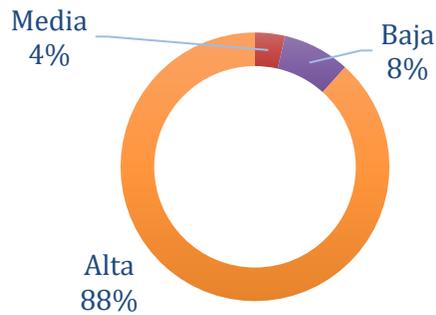


Figura 9. Porcentaje de frecuencia de acondicionamiento de residuos peligrosos de los laboratorios de la Institución de Investigación

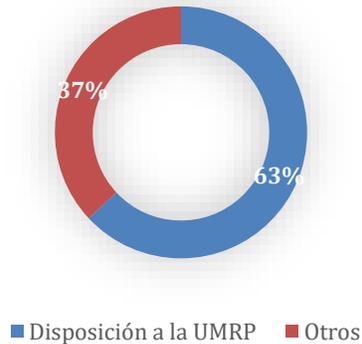


Figura 10. Porcentaje de residuos enviados a la UMRP

Así mismo, se calculó el porcentaje de generación, por tipo de residuo generado en los laboratorios, como se muestra en la Tabla 11, así como el tipo de acondicionamiento que se realizó, de acuerdo con los procedimientos establecidos por cada laboratorio. De interés para este estudio es conocer los tipos de acondicionamiento, los cuales se muestran en la Tabla 12.

Tabla 11. Porcentaje de Generación de Residuos Peligrosos de los primeros tres meses del 2020, antes de la contingencia SARS COV2 2019

TIPO DE RESIDUOS	PORCENTAJE DE GENERACIÓN	ACONDICIONAMIENTO
Acetatos	0.90	Disposición a la UMRP
Ácidos	1.80	Neutralización y filtración
Acuosos	2.70	NaOH y Disposición a la UMRP
Acuosos ácidos	0.90	NaOH
Aminas	3.60	Adicionar un ácido que puede ser ácido sulfúrico para formar una sal, Disposición a la UMRP
Boro	0.90	HCl y Filtración
Butilitio	1.80	Hexano, Metanol, Etanol, Acetona, Metanol y neutralización
Carbono	0.90	Reutilización del residuo
Catalizadores metálicos	0.90	Silica
Celita	2.70	Filtración y malla molecular
Cloruro de Amonio	0.90	Disposición a la UMRP
Cobre	0.90	Disposición a la UMRP
Compuestos de azufre	0.90	Disposición a la UMRP
Compuestos Selenio	1.80	Disposición a la UMRP
Dicloruro de Disulfuro	0.90	Disposición a la UMRP
Disoluciones con metales	1.80	Neutralización y filtración
Disolventes Halogenados	13.51	Disposición a la UMRP
Disolventes no halogenados	2.70	Disposición a la UMRP
Disolventes orgánicos	10.81	Disposición a la UMRP
Estaño	0.90	Etilenglicol
Fósforo	1.80	Disposición a la UMRP
Hidróxido de Litio	0.90	Disposición a la UMRP
Litio	0.90	Disposición a la UMRP
Magnesio	0.90	Etilenglicol
Mercurados	0.90	Disposición a la UMRP
Metaclorobenceno	0.90	Ácido Perbenzoico
Metales	4.50	Filtración por gravedad, Disposición a la UMRP
n-Butilitio	1.80	Etanol
Nitrato de Indio	0.90	Disposición a la UMRP
Orgánicos	0.90	Disposición a la UMRP
Organolitiados	0.90	Hexano, Metanol, Acetona,
Óxidos de Manganeso	0.90	Disposición a la UMRP
Paladio	5.41	Reutilización del residuo, Disposición a la UMRP
Paladio-Carbono	0.90	Filtración por gravedad
Pentóxido de fósforo	4.50	Metanol, Etanol, Disposición a la UMRP
Pentóxidos	0.90	Etanol
Pentóxidos de Sodio	0.90	Metanol
Peróxidos de Hidrógeno	0.90	Disposición a la UMRP
Peróxido de Platino	1.80	Disposición a la UMRP

Tabla 11. Continuación. Porcentaje de Generación de Residuos Peligrosos de los primeros tres meses del 2020, antes de la contingencia SARS COV2 2019

TIPO DE RESIDUOS	PORCENTAJE DE GENERACIÓN	ACONDICIONAMIENTO
Peróxidos de Níquel	1.80	Disposición a la UMRP
Residuos Desconocidos	0.90	Disposición a la UMRP
Rutenio	1.80	Etilenglicol, Disposición a la UMRP
Silica	1.80	Filtración por gravedad
Sodio	4.50	Isopropanol, metanol, metanol en soluciones básicas, Neutralización y filtración
Sodio Metálico	0.90	Disolventes en disolución
Terbultilitio	0.90	Metanol y neutralización
Tioles	2.70	Disposición a la UMRP
Yoduro Cuproso	0.90	Acetona, Metanol y Etanol

Tabla 12. Porcentaje del tipo de acondicionamiento de RPPyCM de los primeros 3 meses del año 2020, antes de la contingencia SARS COV2 2019.

TIPO DE ACONDICIONAMIENTO	PORCENTAJE
Acetona, Metanol y Etanol	0.90
Ácido Perbenzoico	0.90
Adicionar un ácido que puede ser ácido sulfúrico para formar una sal	0.90
Disolventes en disolución	0.90
Disposición a la UMRP	63.06
Etanol	3.60
Etilenglicol	2.70
Filtración por gravedad	4.50
Filtración y malla molecular	2.70
HCl y Filtración	0.90
Hexano, Metanol, Acetona	0.90
Hexano, Metanol, Etanol, Acetona	0.90
Isopropanol,	0.90
Metanol	3.60
Metanol en soluciones básicas	0.90
Metanol y neutralización	1.80
NaOH	1.80
Neutralización y filtración	5.41
Reutilización del residuo	1.80
Silica	0.90

Observando los datos obtenidos y presentados en la Tabla 12, se tiene en cuenta que más de un tercio de los residuos peligrosos generados no se llegan a acondicionar siendo estos un punto importante para el

sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, debido a que se trabajan con sustancias CRETIB, es decir, si no se llegan a tener un apropiado acondicionamiento pueden ser el inicio de un incidente.

Con estos datos, se tiene un control de que residuos son pertenecientes a que área, considerando como puntos para reforzar los sistemas de seguridad y salud en el trabajo en las cercanías a los laboratorios que generan residuos pirofóricos y cationes metálicos teniendo en consideración la ISO 45001:2018 dentro de su apartado de prevención de accidentes y salud laboral.

Con respecto a los datos anteriores, se plantean que los residuos son parte del ciclo de vida de los materiales peligrosos. Ello lleva a plantear la necesidad de establecer un enfoque integral en la gestión de los materiales químicos peligrosos, que lleve a lograr su manejo seguro y ambientalmente adecuado a todo lo largo de su ciclo de vida.

Contingencia SARS-COV2 2019

Derivado de la contingencia de SARS-COV2 2019, el desarrollo de las entrevistas a los laboratorios se realizó en los primeros 3 meses del año 2020, tiempo antes de que comenzara la contingencia formalmente, posteriormente se desarrolló con la intervención del encargado de la UMRP del Instituto de Química mediante reuniones e investigaciones vía internet.

6.2 Diagnóstico del sistema de gestión con respecto a la norma ISO 45001:2015

De la revisión de la Normativa aplicable en materia de Residuos Peligrosos y la norma ISO 45001:2018 y para la ejecución de la revisión de la documentación interna se desarrolló una lista de verificación general revisando cada uno de los requisitos que contiene la norma ISO 45001:2015, aplicado a la UMRP, para hacer el diagnóstico de seguridad y salud en el trabajo de la situación en la cual se encontraba el Instituto de Química para, posteriormente diseñar una matriz FODA y matriz de riesgos, enfocado al cumplimiento de la ISO.

Aquí se plantea una interrogante, ¿Cómo manejar los residuos? Dado por hecho que los residuos clasificados en las tablas anteriores comprenden un sinnúmero de reacciones químicas de las cuales provienen, y al final de su ciclo de vida dentro de la institución, la gestión de residuos es el proceso de tratamiento de estos. La norma ISO 45001, no establece un protocolo de pasos de manejo de residuos, sin embargo, dependiendo de cada organización se pueden evaluar mediante la siguiente propuesta (EEE, 2016):

1. Evaluar los residuos. Determinar si los residuos son peligrosos o no.
2. Almacenar los residuos. En función del tipo de residuos se tiene diferentes requisitos a las instalaciones de almacenamiento de los mismos, controlando el acceso del personal, equipo de protección necesario, entradas y salidas.
3. Etiquetar los residuos. Los residuos no peligrosos no tienen por qué estar marcados de manera especial, por el contrario, los residuos peligrosos a menudo se prescriben en la ley, colocando

características físicas, advertencia e información del personal de acceso al lugar.

4. Plan de emergencias. Capacitar a los trabajadores en procedimientos de respuesta de emergencia correspondientes a su puesto de trabajo.
5. Capacitar al personal. El personal debe estar familiarizado con los peligros de cada uno de los residuos, procedimientos de seguridad y requisitos de cumplimiento.
6. Mantener registros. De entradas, salidas de residuos y de personal

Dentro de la generación de información, el análisis de una propuesta de protocolo o procedimiento del manejo y acondicionamiento para su disposición final de los RPIyP se realizó de manera general, englobando la prevención de riesgos y el enfoque al ciclo de vida, con lo cual se espera una reducción del riesgo de las sustancias en el propio instituto.

De manera consecuente, se calculó el porcentaje de cumplimiento de los Criterios de Evaluación y cumplimiento para la lista de verificación aplicadas al Instituto de Investigación con base a la ISO 45001:2018, se obtuvo, un 20% de cumplimiento en el criterio Cumple, 27 % No Cumple y 53 % Cumple parcialmente. Para lo cual, se tomó una escala de 0 y 1, los porcentajes parciales se muestran en la Tabla 13.

Tabla 13. Criterios de Evaluación y cumplimiento para la lista de verificación aplicadas al Instituto de Investigación con base a la ISO 45001:2018

	Criterio de Evaluación	Porcentaje de Cumplimiento
Contexto de la Organización	Comprensión de la organización y de su contexto	<p>25% 25% 50%</p> <p>■ Cumple ■ No cumple ■ Cumple parcialmente</p>
	Comprensión de las necesidades y expectativas de los trabajadores y de otras partes interesadas	
	Determinación de alcance del sistema de gestión de la SST	
	Sistema de gestión de la SST	
Liderazgo y participación de los trabajadores	Liderazgo y compromiso	<p>25% 75%</p> <p>■ Cumple ■ No cumple ■ Cumple parcialmente</p>
	Política de la SST	
	Roles, responsabilidades y autoridades en la organización	
	Consulta y participación de los trabajadores	
Planificación	Acciones para abordar riesgos y oportunidades	<p>40% 60%</p> <p>■ Cumple ■ No cumple ■ Cumple parcialmente</p>
	Identificación de peligros y evaluación de los riesgos y oportunidades	
	Determinación de los requisitos legales y otros requisitos	
	Planificación de acciones	
	Objetivos de la SST y planificación para lograrlos	

Tabla 13. continuación. Criterios de Evaluación y cumplimiento para la lista de verificación aplicadas al Instituto de Investigación con base a la ISO 45001:2018

Apoyo	Recursos	<p>60% 20% 20%</p> <p>■ Cumple ■ No cumple ■ Cumple parcialmente</p>
	Competencia	
	Toma de conciencia	
	Comunicación interna	
	Comunicación externa	
	Información documentada	
Operación	Planificación y control operacional	<p>60% 20% 20%</p> <p>■ Cumple ■ No cumple ■ Cumple parcialmente</p>
	Eliminar peligros y reducir riesgos para la SST	
	Gestión del cambio	
	Compras	
	Preparación y respuesta ante emergencias	
Evaluación del desempeño	Seguimiento, medición, análisis y evaluación del desempeño	<p>25% 75%</p> <p>■ Cumple ■ No cumple ■ Cumple parcialmente</p>
	Evaluación del cumplimiento	
	Auditoría interna	
	Revisión por la dirección	
Mejora	Incidentes, no conformidades y acciones correctivas	<p>50% 50%</p> <p>■ Cumple ■ No cumple ■ Cumple parcialmente</p>
	Mejora Continua	

Hay que mencionar, que es importante determinar el cumplimiento de la norma ISO 45001:2018, en este caso se estima un valor mínimo del 40% y un valor máximo del 90% (ver Tabla 14), lo cual nos permite integrar una malla de cumplimiento, como es mostrado en la Figura 11, con esta estrategia se muestran los rubros que deberán, como una organización, de ser desarrollados para implementar que cumple los valores mínimos de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo a la ISO 45001:2018.

Tabla 14. Comparativo entre el valor mínimo a cumplir y el valor máximo posible aplicado al Instituto de Investigación conforme a la ISO 45001:2018

Criterio de Evaluación	% Cumplimiento	% Cumplimiento parcial	Valor Máximo	Valor Mínimo
Contexto de la Organización	25	25	90	40
Liderazgo y participación de los trabajadores	25	75	90	40
Planificación	40	60	90	40
Apoyo	20	60	90	40
Operación	20	60	90	40
Evaluación del desempeño	0	25	90	40
Mejora	0	50	90	40

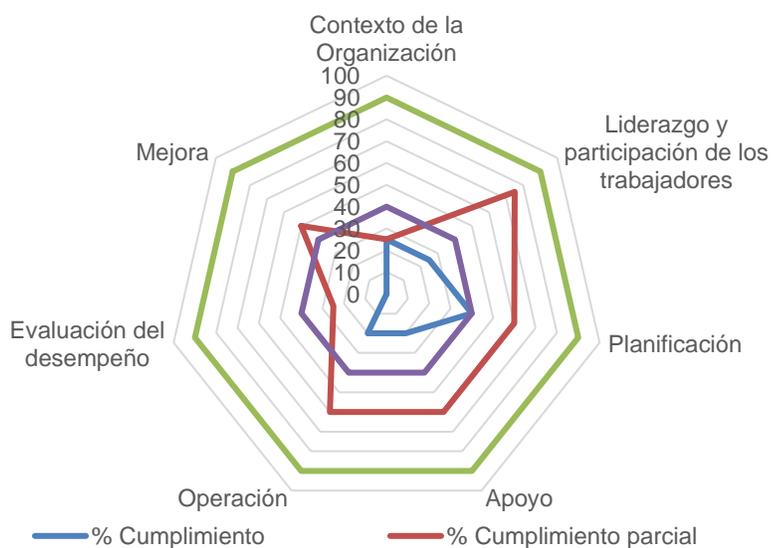


Figura 11. Malla de cumplimiento del Instituto de Investigación de acuerdo con lo indicado en la ISO 45001:2018.

Analizando la Figura 11, el Instituto de Investigación, analizado desde la UMRP tienen un cumplimiento parcial, con los requerimientos mínimos para ser aceptado como una organización que cumple con sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Es de observar que, no se han registrado aspectos graves que lleguen a perjudicar la salud y seguridad de los trabajadores del instituto de investigación, y el trabajo es desarrollado por la Comisión local de seguridad e Higiene.

6.2.1 Matriz FODA aplicada a la UMRP

Con respecto al cumplimiento de ISO 45001:2018 mostrado en la malla de cumplimiento, una de las herramientas de calidad empleadas para ver el impacto interno como externo, fue un análisis de matriz FODA, la cual permitió analizar los Factores Externos y Factores Internos que llegan a impactar en pequeña o gran medida a la Unidad de Manejo de Residuos Peligrosos. Empleando el método Delphi, se realizó una lluvia de ideas, para integrarlas en los factores correspondientes y obtener una matriz 5x5 como se observa en la en la Tabla 15, posterior a ellos se calificó con una escala de ponderación la cual es mostrada en la Tabla 16, con esto, se observó un 78.33% del cumplimiento total, como se muestra en la Tabla 17, con esto se determina que la institución se encuentra en un 26% de potencialidad, así mismo, de sus desafíos en un 26% indican que está en defensiva y sus limitaciones 25% está en una posición adaptativa, y considerando que en los riesgos, se calculó un 22%, hay factores que están en una situación peligrosa. Es decir, al tener porcentajes parecidos, es primordial identificar las debilidades administrativas, para así dar solución a situaciones de riesgo, siendo capaces de adaptarse a un cambio donde se encuentre y reduzcan las situaciones de riesgo teniendo una rápida respuesta ante estas situaciones.

Tabla 15. Integración de la lluvia de ideas

Factores Internos	
Debilidades	
D1: Falta de equipo de protección específico para el manejo de los RPPyCM.	
D2: No se cuenta con un área específica dentro de la UMRP para el resguardo de los RPPyCM para su identificación.	
D3: No se cuenta con un área específica dentro de la UMRP para el resguardo de los RPPyCM para su clasificación.	
D4: Ausencia de atención por los usuarios de la UMRP en el proceso realizado.	
D5: Retraso de los envíos a disposición final derivado del mal etiquetado por los generadores de los RPPyCM.	
Fortalezas	
F1: Compromiso de la dirección para atender los temas de la SST	
F2: La UMRP cuenta con responsables altamente especializados	
F3: Corresponsabilidad con la empresa encargada del tratamiento final de los RPPyCM que más se generan dentro del IQ	
F4: La UMRP cuenta con una adecuada ventilación evitando posibles accidentes	
F5: Se cuenta con un presupuesto asignado para la disposición de los RPPyCM	
Factores Externos	
Amenazas	
A1: Falta de asignación de recursos para la adecuación de infraestructura de la UMRP para el tratamiento de los RPPyCM	
A2: Al ser un espacio abierto está expuesto a vectores (roedores, gatos, lluvia, etc.)	
A3: Falta de difusión del programa de Servicio Social	
A4: No existe una normativa específica para el manejo, tratamiento y acondicionamiento de los RPPyCM	
A5: Falta de personal técnico, capacitado y especializado	
Oportunidades:	
O1: Implementación de un SST para la UMRP	
O2: Implementar un Sistema de Servicio Social y Estancia Académica para el conocimiento de los RPPyCM	
O3: Mejorar la organización de las áreas donde se clasifican los RPPyCM	
O4: Apoyo al Sistema de Gestión de Medio Ambiente	
O5: Ser líderes en el establecimiento de lineamientos para el manejo y acondicionamiento de los RPPyCM	

Tabla 16. Matriz FODA

		FACTORES EXTERNOS											
		Oportunidades					Amenazas						
		O1	O2	O3	O4	O5	A1	A2	A3	A4	A5	Σ	
FACTORES INTERNOS	Fortalezas	F1	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	29
		F2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	29
		F3	2	0	1	2	3	3	1	0	3	3	18
		F4	3	2	3	2	0	3	3	2	2	2	22
		F5	3	3	3	3	3	3	2	0	3	3	26
	F+O= 62					F+A= 62							
	Debilidades	D1	3	3	2	1	3	3	2	1	2	2	22
		D2	3	2	3	3	2	3	3	1	2	2	24
		D3	3	2	3	3	2	3	3	0	3	3	25
		D4	3	0	2	3	3	0	3	0	3	3	20
D5		3	0	2	2	3	3	1	0	3	3	20	
D+O= 59					D+A= 52								
Σ	29	18	24	25	25	27	24	10	26	27	Σ 235		
Escala de Ponderación: 0=no impacto, 1=impacto débil, 2=impacto medio, 3= impacto fuerte													

Tabla 17. Resultados de la Matriz FODA

		FACTORES EXTERNOS		
		Oportunidades		Amenazas
FACTORES INTERNOS	Fortalezas	Potencialidad = 26%		Desafíos= 26%
	Debilidades	Limitaciones= 25%		Riesgos=22%

6.2.2 Determinación de la Matriz de Riesgos

Una parte importante de los Sistemas de gestión es el enfoque al análisis de riesgo de los procesos, es por ello que para poder acotar los riesgos que se tienen dentro de la UMRP en cuestión de RPIyP, se diseñó una Matriz de Riesgo, con un enfoque al proceso, el cual es mostrado en la Figura 12.

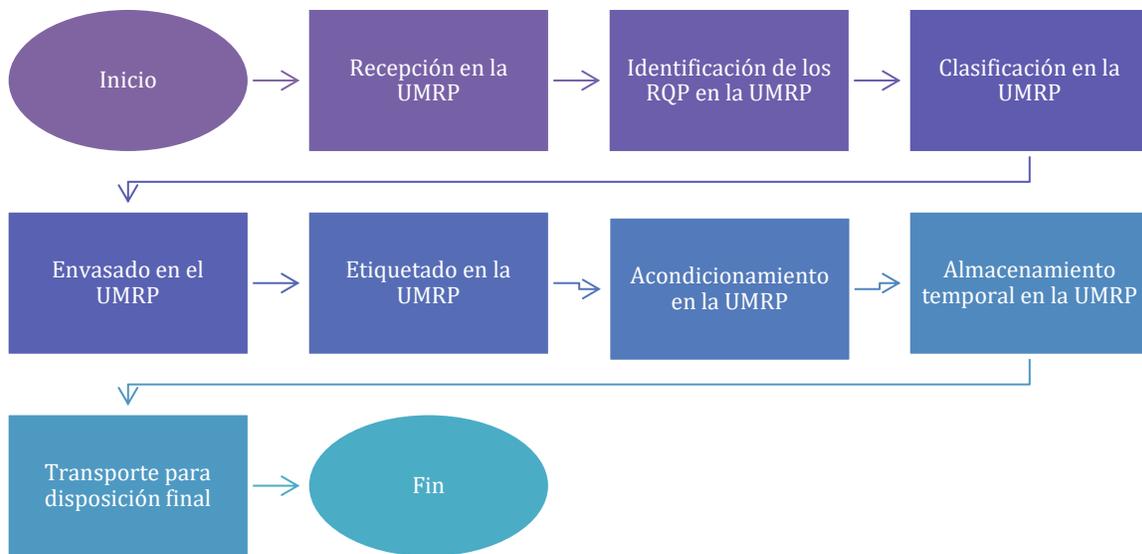


Figura 12. Proceso de los materiales peligrosos en la UMRP

La Figura 13 proporciona una representación esquemática del ciclo de vida de los RPIyP, y muestra la interacción de sus elementos. Los puntos de control del seguimiento y la medición, que son necesarios para el control, siendo específicos para este proceso.

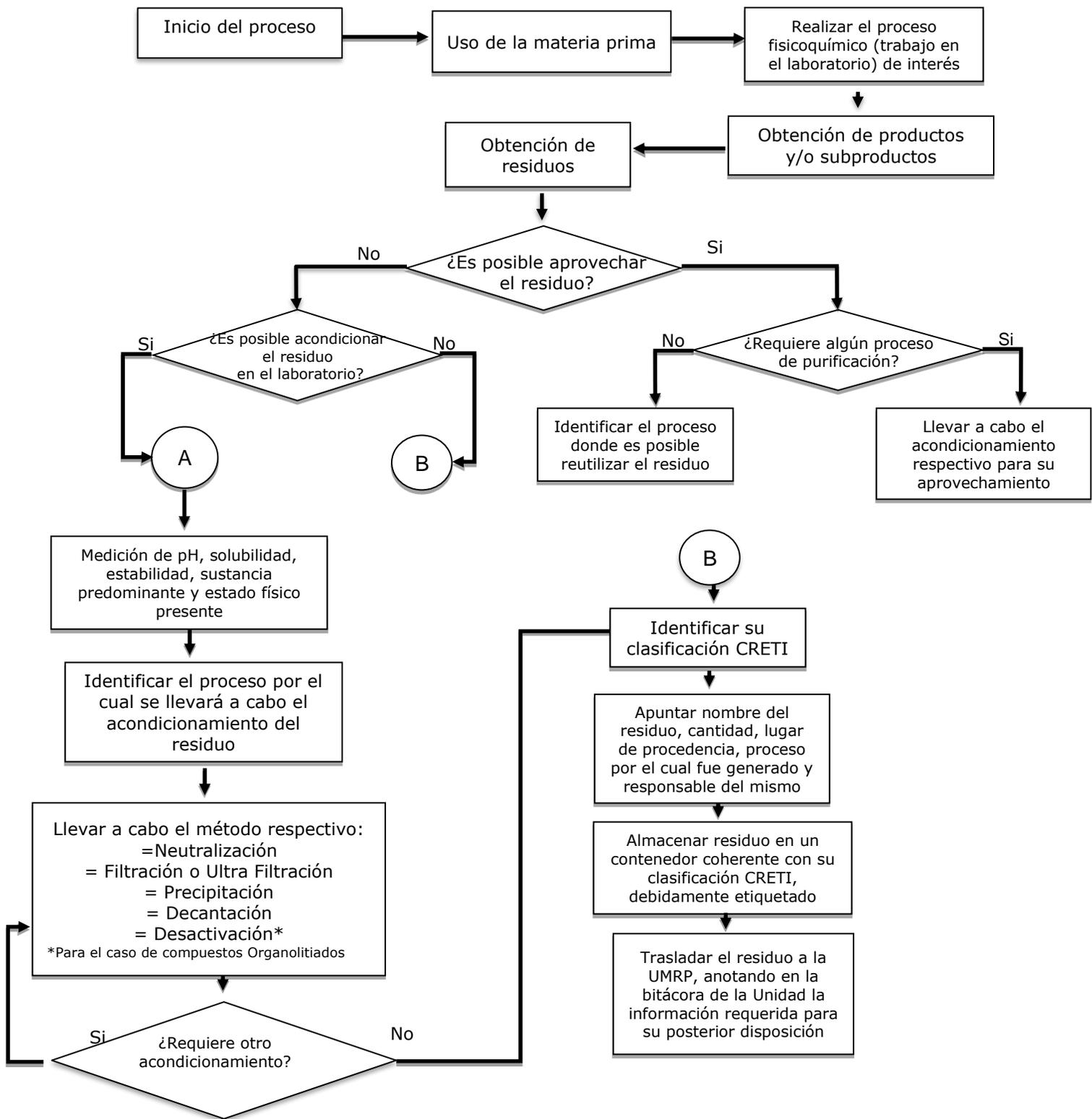


Figura 13 Flujograma del ciclo de vida de los residuos generados en los laboratorios

Hay que mencionar además que, se integraron los principales riesgos y problemas, y se calculó el Nivel de prioridad del riesgo (NPR), considerando un semáforo, donde el color verde corresponde a un riesgo bajo de puntaje 1 a 7, el amarillo a un riesgo moderado de puntaje 8 a 15 y el rojo a un riesgo alto de puntaje 16 a 25, en el Anexo 1 se muestra la matriz de riesgos para la UMRP.

Ahora bien, considerando el NPR para analizar y valorar los riesgos, se presenta en la Tabla 18 los puntos de acuerdo con su codificación de riesgo. Se observa que existe una mayor cantidad de actividades catalogadas como riesgo bajo, sin embargo dentro de este rubro se tienen áreas de oportunidad, debido a que existen riesgos en todos los procesos involucrados, por otra parte también en el rubro de riesgos moderados existen una gran cantidad de actividades, las cuales si no se llegan a atender pueden convertirse en un rubro de riesgo alto provocando así afectaciones en la salud y seguridad de los miembros involucrados no solo en el UMRP si no también en los cinco departamentos del Instituto de Química,

No obstante, al visualizar el rubro de riesgo alto, se tiene que el proceso de Identificación de los Residuos Peligrosos se encuentra en mayor cantidad, siendo primordial el integrar los planes de trabajo e inversión en esta actividad, debido a que si no es posible identificar el contenido de un recipiente, al momento de acondicionarlo o manipularlo, conlleva un riesgo para la salud de quien lo esté manejando. Aquí es donde, como lo indica el proceso de gestión de riesgos deben de tratarse los riesgos, así como procesos para comunicar, consultar, monitorear y controlar, siendo importante resaltar el documentar y registrar.

Tabla 18. Matriz de Riesgos de la UMRP

		Ocurrencia				
		1	2	3	4	5
Severidad	5	4.5, 7.7, 8.4	4.2, 4.6, 7.5, 8.3	6.5, 7.4	2.6, 6.4	
	4	1.5, 3.2, 3.3, 4.4, 6.1, 8.2, 8.5	2.1, 4.1, 4.3, 5.2, 5.3, 6.2, 6.6, 6.7	1.3, 1.4, 2.4	2.3, 2.7, 3.4, 7.6	
	3	5.1, 7.2, 8.1	3.5, 7.3	1.6, 3.2	7.1	2.5, 3.1
	2	1.1, 1.2	6.3	2.2, 6.8		
	1		5.4	6.9		

6.3 Planificación del Sistema de Prevención de Riesgos de los RPIyP

Con respecto al sistema de prevención de riesgos de los RPIyP, al ser un incidente explosivo-inflamable, los factores de mayor relevancia son las medidas de seguridad básicas, recomendadas para implementar por la UMRP del Instituto de Química con sus modificaciones respectivas, basado en la Guía de Respuesta en Caso De Emergencia, 2020 (DTEU,2020).

1. Aproxímese al incidente con viento a favor, cuesta arriba o río arriba.
 - a. Manténgase alejado de Vapores, Humos y Derrames.
2. Asegure el lugar:
 - a. Aísle el área y protéjase usted y los demás
3. Evalúe la situación:
 - a. ¿Hay fuego, derrame o fuga?
 - b. ¿Cuáles son las condiciones del clima?
 - c. ¿Cómo es el terreno?
 - d. ¿Quién o Qué está en riesgo: personas, propiedad o el ambiente?
 - e. ¿Qué acciones deben tomarse – evacuación, protección en el lugar indicado?
 - f. ¿Qué recursos (humanos y equipos) se requieren?
 - g. ¿Qué se puede hacer inmediatamente?
4. Obtenga ayuda del personal correspondiente.

5. Ingrese solamente cuando esté utilizando el equipo de protección apropiado.
6. Los intentos de rescate y protección de la propiedad deben ser evaluados para evitar volverse parte del problema.
7. Establezca el Puesto de Comando y las líneas de comunicación.
8. Reevalúe continuamente la situación y modifique su respuesta si es necesario.
9. Considere la seguridad de las personas en el área, incluyéndose Usted mismo.

Adicionalmente, los elementos que se requieren en los sistemas de comunicación de los peligros asociados a las productos químicos y mezclas de líquidos pirofóricos son los que se indican en la Tabla 19. Estos elementos de comunicación del peligro asociados a los productos químicos líquidos pirofóricos, de acuerdo con lo establecido en el SST, deben de ser considerados en los sistemas de prevención de riesgo.

Tabla 19 Comunicación de peligro para los líquidos pirofóricos

Líquidos Pirofóricos			
Categoría de peligro	Palabra de advertencia	Indicación de peligro	Símbolo
1	Peligro	H250 Se inflama espontáneamente en contacto con el aire	Llama
Consejos de Prudencia			
Prevención	Intervención	Almacenamiento	Eliminación
P210 Mantener alejado del calor/ de chispas/ de llamas al descubierto/ de superficies calientes. No fumar. El fabricante/ proveedor o la autoridad competente especificarán la(s) fuente(s) de ignición aplicables P222 No dejar en contacto con el aire P280 Usar guantes y equipo de protección para los ojos/ la cara El fabricante/ proveedor o la autoridad competente especificarán el tipo de equipo	P335 + P334 Cepillar las partículas sueltas depositadas en la piel. Lavar con agua fría/ poner una venda húmeda P370 + P378 En caso de incendio: utilizar ... en la extinción ...medios apropiados especificados por el fabricante/ proveedor o la autoridad competente - si el agua aumenta el riesgo	P422 Almacenar el contenido bajo... .. líquido o gas inerte apropiado especificado por el fabricante/ proveedor o la autoridad competente	

Por otro lado, derivado del análisis de riesgo, se generaron una serie de estrategias, como se muestran en la Tabla 20, cada una de ellas enfocada como lo marca el proceso de gestión del riesgo, en tratar los riesgos. Siendo importante el definir el plan a seguir con estas estrategias. Estas pueden ser consultadas en el Anexo 1.

Tabla 20. Estrategias para abordar el riesgo en el proceso de la UMRP

Etapa del proceso	Número de estrategias
Proceso de Recepción en la UMRP	6
Identificación de los RQP en la UMRP	7
Clasificación en la UMRP	4
Envasado en el UMRP	6
Etiquetado en la UMRP	4
Acondicionamiento en la UMRP	9
Almacenamiento en la UMRP	7
Transporte para disposición final	5

VII IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA UMRP

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
	Código:	SST-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2021	Página:		

ÍNDICE

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

4. CONTEXTO DE LA UMRP

4.1 COMPRENSIÓN DE LA UMRP Y DE SU CONTEXTO

4.1.1 Generalidades

4.1.2 Estructura organizacional del Instituto de Química

a) Director

b) Secretaría de Vinculación

c) Secretaría Administrativa

d) Secretaría Técnica

e) Secretaria Académica

4.1.3 Usuarios de la UMRP

4.1.4 Instalaciones de la UMRP

4.1.5 Equipos en la UMRP

4.1.6 Acceso a la UMRP

4.1.7 Revisión de los aspectos internos y externos de la UMRP

4.2 COMPRENSIÓN DE LAS NECESIDADES Y EXPECTATIVAS DE LAS PARTES INTERESADAS

4.3 DETERMINACIÓN DEL ALCANCE DEL SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

4.4 SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
	Código:	SST-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2021	Página:		

5. LIDERAZGO

5.1 LIDERAZGO Y COMPROMISO

5.1.1 Generalidades

5.1.2 Enfoque al usuario

5.2 POLÍTICA DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

5.2.1 Establecimiento de la política de la calidad

5.2.2 Comunicación de la política de la seguridad y salud

5.3 ROLES, RESPONSABILIDADES Y AUTORIDAD EN LA UMRP

6. PLANIFICACIÓN

6.1 ACCIONES PARA ABORDAR RIESGOS Y OPORTUNIDADES

6.2 OBJETIVOS DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO Y SU PLANIFICACIÓN PARA LOGRARLOS

6.3 PLANIFICACIÓN DE LOS CAMBIOS

7. APOYO

7.1 RECURSOS

7.1.1 Generalidades

7.1.2 Personas

7.1.3 Infraestructura

7.1.4 Ambiente para la operación de los procesos

7.1.5 Recursos de seguimiento y medición

7.1.6 Conocimientos de la UMRP

7.2 COMPETENCIA

7.3 TOMA DE CONCIENCIA

7.4 COMUNICACIÓN

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
	Código:	SST-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2021	Página:		

7.5.1 Generalidades

7.5.2 Creación y actualización

7.5.3 Control de la información documentada

8. OPERACIÓN

8.1 PLANIFICACIÓN Y CONTROL OPERACIONAL

8.2 REQUISITOS PARA EL SERVICIO DE LA UMRP

8.2.1 Comunicación con el usuario

8.2.2 Determinación de los requisitos para los productos y servicios

8.2.3 Revisión de los requisitos para el servicio

8.2.4 Cambios en los requisitos para los productos y servicios

8.3 DISEÑO Y DESARROLLO DE LOS PRODUCTOS Y SERVICIOS

8.4 CONTROL DE LOS PROCESOS Y SERVICIO SUMINISTRADOS EXTERNAMENTE

8.4.1 Generalidades

8.4.2 Tipo y alcance del control

8.4.3 Información para los proveedores externos

8.5 PRODUCCIÓN Y PROVISIÓN DEL SERVICIO

8.5.1 Control de la producción y de la provisión del servicio

8.5.2 Identificación y trazabilidad

8.5.3 Propiedad perteneciente a los usuarios y proveedores externos

8.5.4 Preservación

8.5.5 Actividades posteriores a la entrega

8.5.6 Control de los cambios

8.6 LIBERACIÓN DEL SERVICIO

8.7 CONTROL DE LAS SALIDAS NO CONFORMES

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
	Código:	SST-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2021	Página:		

9. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO

9.1 SEGUIMIENTO, MEDICIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN

9.1.1 *Generalidades*

9.1.2 *Satisfacción del usuario*

9.1.3 *Análisis y evaluación*

9.2 AUDITORÍA INTERNA

9.3 REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN

9.3.1 *Generalidades*

9.3.2 *Entradas de la revisión por la dirección*

9.3.3 *Salidas de la revisión por la dirección*

10. MEJORA

10.1 GENERALIDADES

10.2 NO CONFORMIDAD Y ACCIÓN CORRECTIVA

10.3 MEJORA CONTINUA

10.4 REFERENCIAS:

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
	Código:	SST-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2021	Página:		

1 Objeto y campo de aplicación

La Unidad de Manejo de Residuos Peligrosos (UMRP) desarrolla el Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo que cumple los requisitos de la Norma Internacional ISO 45001:2018 y con los requisitos legales y reglamentarios aplicables, al demostrar su capacidad para proporcionar regularmente los servicios de acuerdo a los requisitos del usuario del Instituto de Química (IQ) y aspira aumentar la satisfacción del usuario a través de la aplicación eficaz del sistema, incluidos los procesos para la mejora de este y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos legales del usuario, así como legales y reglamentarios que se le aplican.

2 Referencias normativas

Los documentos indicados a continuación, en su totalidad o en parte son normas para consulta indispensable para la aplicación del SST de la UMRP.

ISO 45001:2018, Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo - Requisitos con orientación para su uso. Versión en español. Traducción oficial, primera edición.

Reglamento de Seguridad e Higiene del Instituto de Química.

Plan de Emergencia para los Residuos Peligrosos

3 Términos y definiciones

Para los fines de este documento, se aplican los términos y definiciones incluidos en la Norma ISO 45001:2018.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
	Código:	SST-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2021	Página:		

4 Contexto de la UMRP

4.1 Comprensión de la UMRP y de su contexto

4.1.1 Generalidades

La UMRP basándose en el análisis de las cuestiones externas e internas que le afectan y que son oportunas para su propósito, tiene establecidas las siguientes:

MISIÓN

Ser la UMRP encargada de gestionar los RPPyCM generados en el IQ, cumpliendo con la norma ISO 45001:2018 para así buscar la máxima calidad en el servicio

VISIÓN

Ser la Unidad que ofrezca servicio eficiente en la gestión de RPPyCM para la satisfacción del IQ, así como también proteger el medio ambiente y con ello alcanzar el reconocimiento y certificación de acuerdo con los lineamientos de la Norma ISO 45001:2018.

4.1.2 Estructura organizacional del Instituto de Química

En la siguiente Figura 1 se muestra el organigrama administrativo del Instituto de Química, donde se observa la descripción de las diferentes áreas existentes que logran el funcionamiento correcto del mismo.

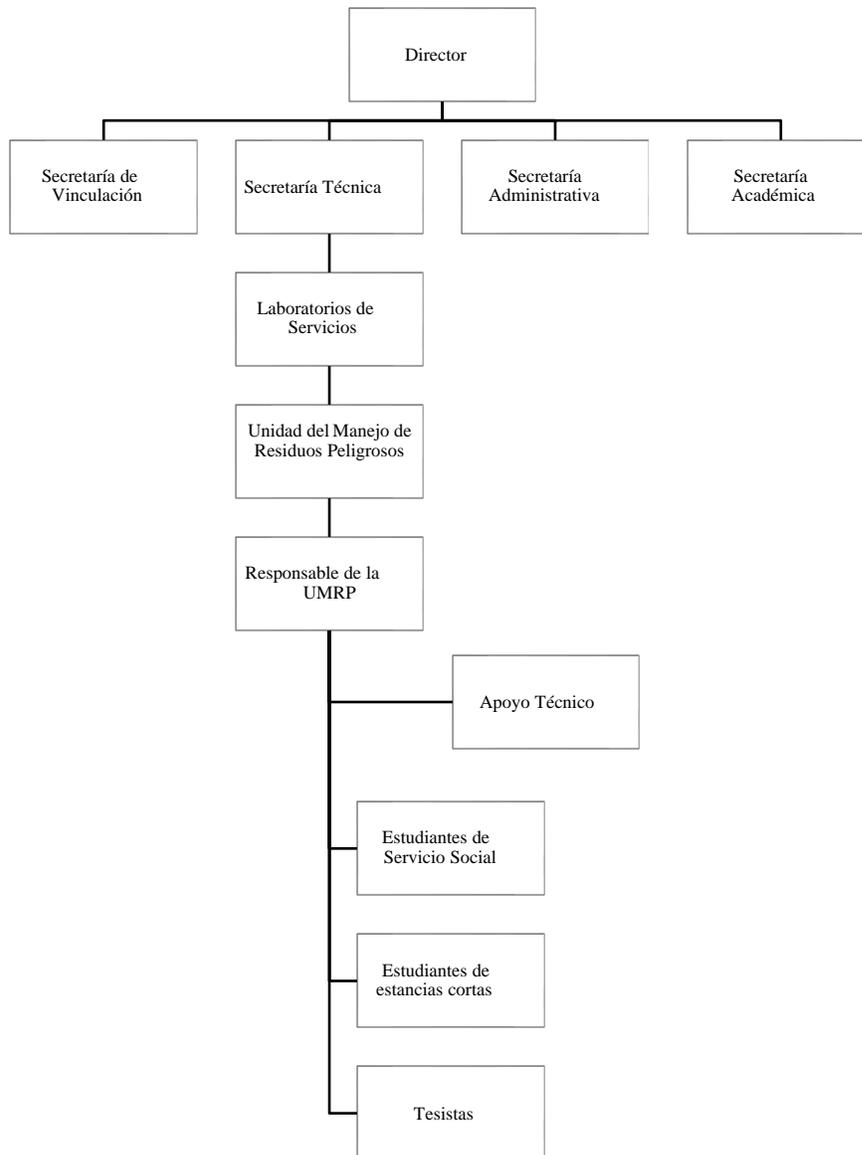


Figura I. Organigrama del área administrativa del Instituto de Química

Se definen a continuación las funciones y responsabilidades de cada agente implicado:

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos			
	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO			
	Código:	SST-UMRP-IQ-01	Versión:	
Fecha de emisión:	2021	Página:		

a) Director

Su objetivo es establecer las políticas y directrices necesarias para que la investigación especializada en química se realice conforme a los lineamientos que en la materia se establezcan y a los planes y programas de trabajos anuales aprobados por los consejos asesores y comisiones académicas respectivas, a fin de dar cumplimiento a lo señalado en la Ley Orgánica, Estatuto General y al Estatuto del Personal Académico de la Universidad.

b) Secretaría de Vinculación

Propiciar la vinculación entre la investigación básica que se realiza en el Instituto de Química con los problemas concretos de la industria nacional y comunicar a la sociedad los resultados obtenidos de las investigaciones que realizan sus miembros y participar en la divulgación de la ciencia en general.

c) Secretaría Administrativa

Se encarga de administrar los recursos humanos, financieros y materiales con que cuenta el Instituto y, proporcionar adecuada y oportunamente los servicios de apoyo administrativo requeridos para el cabal cumplimiento de los objetivos, funciones y programas que ésta tiene bajo su cargo.

d) Secretaría Técnica

La secretaría técnica está encargada de coordinar los servicios de apoyo analítico y de cómputo, así como de supervisar el funcionamiento y la planeación de diversas secciones especializadas del Instituto de Química. Están a su cargo los Laboratorios de servicios y la Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
	Código:	SST-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2021	Página:		

e) **Secretaría Académica**

Su responsabilidad principal es apoyar al personal académico y a la Dirección del Instituto. En particular, la Secretaría Académica se encarga de mantener información actualizada sobre la situación del personal académico, así como de apoyarlos en trámites diversos, tales como: entrega del informe anual, solicitudes de licencias y comisiones, organizar los concursos abiertos de plazas y los concursos cerrados de promoción y definitividad.

4.1.3 Usuarios de la UMRP

Los usuarios de la UMRP son los investigadores de los cinco departamentos: Departamento de Química de Biomacromoléculas, Fisicoquímica, Productos Naturales, Química Inorgánica, Química Orgánica, integrado por 34 laboratorios de investigación y 16 laboratorios de servicios analíticos, los cuales cumplen la obligación de impartir la educación superior participando como entidad académica responsable de los programas de maestría y doctorado en ciencias químicas y el programa de doctorado en ciencias biomédicas, también cuenta con tutores del posgrado en materiales y en su seno se desarrollan tesis de licenciatura, maestría y doctorado, proyectos de investigación nacional e internacional así como la formación de personal altamente especializado en química inorgánica y orgánica.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
	Código:	SST-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2021	Página:		

Los resultados de las investigaciones que se llevan a cabo se difunden mediante tesis, artículos científicos, patentes, desarrollos tecnológicos, participaciones en congresos nacionales e internacionales, cursos y conferencias, entre otros

4.1.4 Instalaciones de la UMRP

Las instalaciones de la UMRP en donde los usuarios disponen sus residuos incluyen la sección de recepción, acondicionamiento y almacenamiento temporal, las cuales cuentan con espacio, mobiliario, servicios (una tarja, un lavaojos, una campana de extracción) e infraestructura. Se ubica en la parte trasera del IQ, entre los edificios C y D. La UMRP cuenta con un cubículo para el trabajo de gabinete del personal de la UMRP, este se encuentra ubicado en el cubículo 2A en el edificio D.

Se cuenta con servicio general de agua, ventilación natural, energía eléctrica y equipo de protección personal. Los servicios de agua y energía eléctrica dependen de la UNAM. El área se encuentra dividida por Reactivos y RQP. Los reactivos se encuentran en el extremo izquierdo de la UMRP, cuenta con anaqueles metálicos para almacenar RQP y se cuenta con dos sistemas de supresión de incendios básico (extintores).

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
	Código:	SST-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2021	Página:		

4.1.5 Equipos en la UMRP

En la UMRP existen los equipos de uso común para realizar los acondicionamientos de los RQP, los cuales son: campana, tarja, y bomba neumática para el trasvase de disolventes.

4.1.6 Acceso a la UMRP

Para que un estudiante de servicio social, práctica o tesis pueda tener acceso a la UMRP tiene que realizar el trámite correspondiente como lo establece el procedimiento de la Secretaría Académica. El responsable de la UMRP explicará y capacitará en el uso adecuado de los equipos de uso común y equipo de protección personal, así como los requerimientos para la realización de las actividades asignadas y supervisará el desempeño técnico y académico de los estudiantes durante el tiempo que dure su estancia.

4.1.7 Revisión de los aspectos internos y externos de la UMRP

Se realizó un análisis FODA como se muestra en la Tabla I, para la revisión del entorno considerando los aspectos internos y externos que son pertinentes para la UMRP.

Tabla I (SST). FODA de la UMRP.

FODA	
FORTALEZAS	DEBILIDADES
FACTORES INTERNOS F1: Compromiso de la dirección para atender los temas de la SST	D1 Falta de equipo de protección específico para el manejo de los RPPyCM
F2: La UMRP cuenta con responsables altamente especializados	D2 No se cuenta con un área específica dentro de la UMRP para el resguardo de los RPPyCM para su identificación
F3: Corresponsabilidad con la empresa autorizada para la disposición final de los residuos que se generan en grandes cantidades	D3 No se cuenta con un área específica dentro de la UMRP para el resguardo de los RPPyCM para su clasificación
F4: La UMRP cuenta con una adecuada ventilación evitando acumulación de gases que puedan ocasionar incidentes	D4 Ausencia de atención por los usuarios de la UMRP en el proceso realizado
F5: Se cuenta con un presupuesto asignado para la disposición de los RPPyCM	D5 Falta de un lugar apropiado en la UMRP para el acondicionamiento de los RPPyCM

FACTORES EXTERNOS

AMENAZAS	OPORTUNIDADES
A1: Falta de asignación de recursos para la adecuación de infraestructura de la UMRP para el tratamiento de los RPPyCM	O1: Implementación de un SST para la UMRP
A2: Al ser un espacio abierto está expuesto a vectores (roedores, gatos, lluvia, etc.)	O2: Implementar un Sistema de Servicio Social y Estancia Académica para el conocimiento de los RPPyCM
A3: Falta de difusión del programa de Servicio Social y Estancias Académicas	O3: Mejorar la organización de las áreas donde se clasifican los RPPyCM
A4: No existe una normativa específica para el manejo, tratamiento y acondicionamiento de los RPPyCM	O4: Apoyo al Sistema de Gestión de Medio Ambiente
A5: Falta de personal técnico, capacitado y especializado	O5: Ser líderes en el establecimiento de lineamientos para el manejo y acondicionamiento de los RPPyCM

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
	Código:	SST-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2021	Página:		

4.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas

En la Tabla II se muestran las partes interesadas UMRP:

Tabla II (SST). Partes interesadas de la UMRP

Partes interesadas	Necesidades
Dirección	Manejo de Residuos Químicos Peligrosos y capacitación a los usuarios y estudiantes del servicio social, estancias cortas y tesistas, así como también informar las actividades.
Laboratorios de investigación	Manejo de Residuos Químicos Peligrosos y capacitación para la adecuada identificación, clasificación, almacenamiento temporal, envasado y etiquetado dentro del Laboratorio de Investigación.
Laboratorios de Servicios	Manejo de Residuos Químicos Peligrosos y capacitación para la adecuada identificación, clasificación, almacenamiento temporal, envasado y etiquetado dentro del Laboratorio de Servicio.
Empresa autorizada	Notificar la solicitud de recolección de residuos peligrosos y que los residuos sean entregados, etiquetados y empacados de acuerdo con los lineamientos de la empresa que establece SEMARNAT.

La UMRP debe realizar el seguimiento y la revisión de la información sobre estas partes interesadas y sus requisitos pertinentes.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
	Código:	SST-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2021	Página:		

4.3 Determinación del alcance del sistema de seguridad y salud en el trabajo

La UMRP determina el alcance del SST considerando las cuestiones externas e internas que son relevantes para el propósito de la UMRP, así como los requisitos y necesidades de las partes interesadas y el servicio que ofrece la UMRP.

El alcance del SST comprende los procesos de recepción, identificación, clasificación de sustancias, envasado y etiquetado, acondicionamiento, almacenamiento temporal y disposición final, que ofrece la UMRP, cumpliendo con los requerimientos de los investigadores y estudiantes del IQ, así como de la normativa aplicable en materia de RPPyCM.

4.4 Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo

Los procesos establecidos e implementados que se mantiene y mejoran continuamente en el SST incluidos los procesos necesarios y sus interacciones descritos:

✓ **PMRP-UMRP-IQ-01** Procedimiento del manejo de residuos peligrosos.

5 Liderazgo

5.1 Liderazgo y compromiso

5.1.1 Generalidades

La alta dirección está conformada por el director y las secretarías quienes mantienen liderazgo y compromiso con respecto al sistema

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
	Código:	SST-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2021	Página:		

de gestión de la calidad. El responsable de la UMRP: asumirá la responsabilidad y obligación de rendir cuentas con relación a la eficacia del sistema de seguridad y salud en el trabajo;

- a) asegurará que se establezcan la política de la seguridad y salud, siendo éstos compatibles con el contexto y la dirección estratégica de la UMRP;
- b) asegurará la integración de los requisitos del sistema de seguridad y salud en el trabajo en los procesos que integran a la UMRP;
- c) promoverá el uso del enfoque a procesos y el pensamiento basado en riesgos y prevención de riesgos;
- d) asegurará que los recursos necesarios para el sistema de seguridad y salud en el trabajo estén disponibles;
- e) comunicará la importancia de una gestión de la seguridad y salud laboral eficaz y conforme con los requisitos del sistema de la SST;
- f) asegurará de que el sistema de seguridad y salud en el trabajo logre los resultados previstos;
- g) comprometiendo, dirigiendo y apoyando a las personas, para contribuir a la eficacia del sistema de seguridad y salud en el trabajo;
- h) promoverá la mejora;
- i) apoyará otros roles pertinentes de la dirección, para demostrar su liderazgo en la forma en la que aplique a sus áreas de responsabilidad.

En la Figura II se muestra el diagrama PHVA de la UMRP:

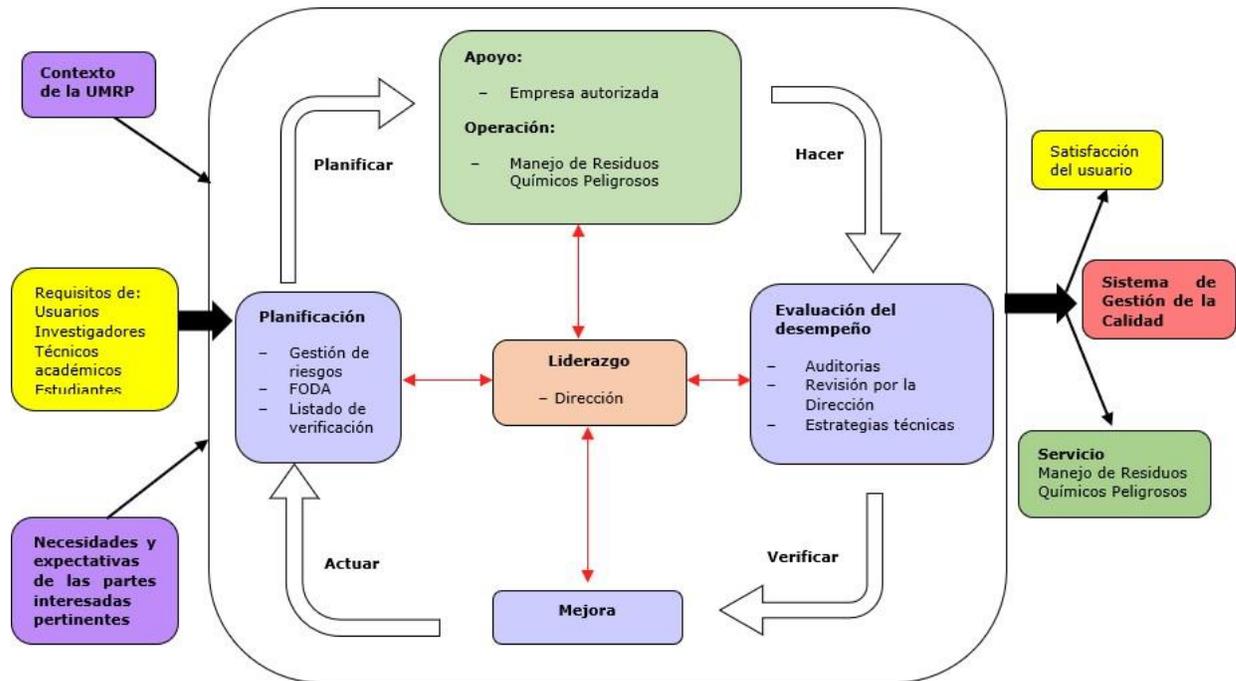


Figura II. Diagrama PHVA de la UMRP

5.1.2 Enfoque al usuario

La alta dirección debe demostrar liderazgo y compromiso con respecto al enfoque al cliente asegurándose de que:

- a) se determinan, comprenden y cumplen regularmente los requisitos del usuario en función de los requerimientos legales y reglamentarios aplicables;
- b) se determinan y se consideran los riesgos y oportunidades que pueden afectar a la conformidad del servicio y a la capacidad de aumentar la satisfacción del usuario;
- c) se mantiene el enfoque en el aumento de la satisfacción del usuario.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
	Código:	SST-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2021	Página:		

5.2 Política de la Seguridad y Salud en el Trabajo

5.2.1 Establecimiento de la política de la calidad

La alta dirección debe establecer, implementar y mantener una política de la calidad que:

- a) sea apropiada al propósito y contexto de la UMRP y apoye su dirección estratégica;
- b) proporcione un marco de referencia para el establecimiento de los objetivos de la seguridad y salud laboral;
- c) incluya un compromiso de cumplir los requisitos aplicables;
- d) incluya un compromiso de mejora continua del sistema de gestión de la calidad.

POLÍTICA DE SEGURIDAD

En la UMRP se brinda el servicio de la gestión de los RPPyCM generados en los laboratorios del Instituto de Química. Nuestro compromiso con los usuarios es clasificar, separar y acondicionar de forma eficaz y eficiente los RPPyCM cumpliendo con los requisitos aplicables con el fin de conseguir la mejora continua del SST. Por lo que, se ha decidido diseñar e implementar en la UMRP un Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo basado en la Norma ISO 45001:2018.

POLÍTICA DE SALUD

En la UMRP se brinda el servicio de la gestión de los RPPyCM generados en los laboratorios del Instituto de Química. Nuestro compromiso con los usuarios es clasificar y separar de forma eficaz y eficiente los RPPyCM cumpliendo con los requisitos aplicables con el fin de conseguir la mejora continua del SST. Por lo que, se ha decidido diseñar e implementar en la UMRP un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo basado en la Norma ISO 45001:2018.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos			
	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO			
	Código:	SST-UMRP-IQ-01	Versión:	
Fecha de emisión:	2021	Página:		

5.2.2 Comunicación de la política de la seguridad y salud

La política de la seguridad y salud de la UMRP:

- a) está disponible de manera impresa en el SST de la UMRP y se mantendrá como información documentada;
- b) se encuentra disponible para los usuarios en el sitio web del IQ en la sección de la UMRP
- c) se difunde en las pláticas de capacitación anual del IQ.

5.3 Roles, responsabilidades y autoridad en la UMRP

La alta dirección define las responsabilidades y autoridades de los roles pertinentes asignados, comunicados a la UMRP para que se entiendan en toda la UMRP.

- a) asegurarse de que el sistema de gestión de la seguridad y salud es conforme a los requisitos de esta Norma;
- b) asegurarse de que los procesos están generando y proporcionando las salidas previstas;
- c) informar, en particular, a la alta dirección sobre el desempeño del sistema de gestión de la seguridad y salud, así como las oportunidades de mejora
- d) asegurarse de que se promueve el enfoque a los usuarios de la UMRP;
- e) asegurarse de que la integridad del sistema de seguridad y salud en el trabajo se mantiene cuando se planifican e implementan cambios en el sistema de seguridad y salud en el trabajo.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
	Código:	SST-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2021	Página:		

6 Planificación

6.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades

El SST de la UMRP se fundamenta en los principios de la seguridad y salud laboral, es decir, el pensamiento basado en la protección y promoción de la salud física y mental de los integrantes de una organización, identificar las oportunidades y con ello determinar las estrategias técnicas para abordarlos de tal manera que nos permita asegurar que el SST logre los resultados previstos, así como prevenir y reducir los efectos no deseados y lograr las acciones de mejora, mediante lo cual se establece estas para abordarlos y dar seguimiento a su eficacia.

6.2 Objetivos de la seguridad y salud en el trabajo y su planificación para lograrlos

La UMRP ha determinado los siguientes:

Objetivos de la Seguridad

- Clasificar, separar y acondicionar los RPPyCM de manera en que los riesgos provocados durante estos procesos sean mínimos, evitando así algún daño físico y/o mental a los usuarios
- Asegurar que todos los estudiantes que ingresan al IQ asistan a las capacitaciones del Manejo de Residuos Químicos Peligrosos.

Objetivos de la Salud

- Identificar los riesgos y accidentes que pueden provocar un daño físico y/o mental a los usuarios de la UMRP del IQ.
- Asegurar que todos los estudiantes que ingresan al IQ asistan a las capacitaciones del Manejo de Residuos Químicos Peligrosos.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
	Código:	SST-UMRP-IQ-01	Versión:	01	
	Fecha de emisión:	2021	Página:		

Estos objetivos son:

- a) coherentes con la política de seguridad y salud laboral;
- b) medibles;
- c) toman en cuenta los requisitos aplicables;
- d) son pertinentes para la conformidad de los servicios y para el aumento de la satisfacción del usuario;
- e) se les da seguimiento a través de las estrategias técnicas.

6.3 Planificación de los cambios

De acuerdo con los estatutos de la UNAM el director es la persona que determina las necesidades de cambio del sistema de la seguridad y salud en el trabajo, estos cambios se deben llevar a cabo de manera planificada. La alta dirección a través del responsable de la UMRP considera:

- a) el propósito de los cambios y sus consecuencias potenciales;
- b) la integridad del sistema de seguridad y salud en el trabajo;
- c) la disponibilidad de recursos;
- d) la asignación o reasignación de responsabilidades y autoridades.

Todo esto para mantener el funcionamiento de la UMRP. En caso de que se determine hacer cambios en el SST se deberán identificar los riesgos inherentes a cada situación para plantearse al director y así planificar los cambios.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
	Código:	SST-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2021	Página:		

7 Apoyo

7.1 Recursos

7.1.1 Generalidades

La UMRP gestiona, determina y proporciona los recursos necesarios para el fortalecimiento del SST de la UMRP.

Considera capacidades

- a) las capacidades y limitaciones de los recursos internos existentes;
- b) qué se necesita obtener de los proveedores externos.

7.1.2 Personas

La dirección del IQ determina y proporciona las personas necesarias para la implementación eficaz del SST, para la operación y control de sus procesos de la UMRP.

7.1.3 Infraestructura

La UMRP cuenta con las instalaciones e infraestructura necesaria para la operación de sus procesos y con ello lograr la conformidad del servicio.

La infraestructura se detalla:

- a) edificios y servicios asociados;
- b) tecnologías de la información y la comunicación

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
	Código:	SST-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2021	Página:		

7.1.4 Ambiente para la operación de los procesos

La UMRP permite la operación de los procesos que conforman su SST donde se han establecido el marco regulatorio para que el personal conozca la forma en que deben de realizar el procedimiento del manejo de residuos químicos peligrosos **PMRP-UMRP-IQ-01**.

- **PMRP-UMRP-IQ-01** Procedimiento del manejo de residuos químicos peligrosos.

7.1.5 Recursos de seguimiento y medición

VI.1.1.1 Generalidades

El IQ determina y proporciona los recursos necesarios para asegurarse de la validez y confiabilidad de los resultados cuando se realice el seguimiento o la medición para verificar la conformidad del servicio.

- a) son apropiados para el tipo de actividades del manejo de residuos químicos peligrosos y en específico los residuos peligrosos pirofóricos y cationes metálicos

La UMRP conserva la información documentada mediante una bitácora electrónica como evidencia de que los recursos de seguimiento y medición.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
	Código:	SST-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2021	Página:		

7.1.6 Conocimientos de la UMRP

La UMRP determina los conocimientos necesarios para la operación de sus procesos y para lograr la conformidad del servicio. Estos conocimientos se mantienen actualizados y ponen a disposición en la medida en que sea necesario.

Todos los conocimientos están plasmados en el Procedimiento de la UMRP, así como los registros que se han generado. El personal de la UMRP lleva a cabo reuniones de trabajo cada viernes con la asesoría externa y adquiere los conocimientos en la práctica o mediante aprendizaje de forma autodidacta y con la asistencia a eventos académicos y cursos especializados.

7.2 Competencia

La UMRP debe determinar la competencia necesaria de las personas que realizan un trabajo que afecta al desempeño y eficacia del sistema de la seguridad y salud en el trabajo. Se asegura de que estas personas son competentes, basándose en la educación, formación o experiencia apropiadas.

7.3 Toma de conciencia

El responsable de la UMRP se asegura de que las personas que realizan las actividades del manejo de RPPyCM tomen conciencia de la política de la seguridad, la política de la salud, así como los

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
	Código:	SST-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2021	Página:		

objetivos de la seguridad y salud pertinentes, así como la contribución a la eficacia del sistema de la seguridad y salud en el trabajo, incluidos los beneficios para la mejora.

7.4 Comunicación

La forma de comunicar está en función de: qué comunicar, cuándo comunicar, a quien comunicar, cómo comunicar y quien comunica. La comunicación se realiza de forma verbal, personal, telefónica, vía correo electrónico institucional.

7.5 Información documentada

7.5.1 Generalidades

La información documentada corresponde al tamaño de la UMRP, su tipo de actividades de acuerdo con la complejidad de estas, así como de las investigaciones que se realizan en los diferentes laboratorios. Por lo cual la UMRP ha determinado contar con el sistema de seguridad y salud en el trabajo que incluye la información documentada requerida para dar cumplimiento a esta norma internacional.

Este sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo se encontrará disponible en formato electrónico, de uso interno de la UMRP y del responsable del sistema de la seguridad y salud laboral del IQ de la UNAM.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
	Código:	SST-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2021	Página:		

7.5.2 Creación y actualización

La información documentada de la UMRP contiene lo siguiente: título, fecha, autor, código, escrito en idioma español, en formato electrónico y disponible para su llenado por el usuario en el caso de los formatos y específicamente etiqueta y bitácora de RQP, esta información será resguardada por un año y posterior a ello pasa al archivo muerto por un año más.

7.5.3 Control de la información documentada

La información documentada requerida por el sistema de seguridad y salud en el trabajo y por esta Norma Internacional está controlada para asegurarse de que esté disponible y sea idónea para su uso, donde y cuando se necesite; sea legible, así como protegida contra pérdida de la confidencialidad, uso inadecuado o pérdida de integridad.

La información documentada externa, que la UMRP determina como necesaria para la planificación y operación del sistema de la seguridad y salud en el trabajo, se debe identificar, controlar según sea apropiado.

La información documentada conservada como evidencia de la conformidad debe protegerse contra modificaciones no intencionadas y se resguardara en la UMRP durante un año y en archivo muerto un año.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
	Código:	SST-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2021	Página:		

8 Operación

8.1 Planificación y control operacional

La UMRP planifica, implementa y controla los procesos necesarios para cumplir los requisitos para la provisión del servicio, y para implementar las acciones determinadas en el análisis de riesgo, mediante la planificación de los recursos necesarios para lograr la conformidad con los requisitos del servicio que incluye:

- a) Programa de capacitación (externo) determinado por la secretaría académica.
- b) Programa de capacitación (interno) a los estudiantes del servicio social y estancias cortas, así como tesis de licenciatura.
- c) Solicitud de equipo de protección personal a través de la plataforma interna del IQ para la adquisición de suministros.
- d) Solicitud de insumos: contenedores, bolsas, papel, etiquetas adheribles, tiras reactivas de papel pH, espátulas, material de vidrio de laboratorio, embudos de polietileno, estantes, mangueras.
- e) Solicitud de reactivos para el acondicionamiento: óxido de calcio, hidróxido de sodio, hipoclorito al 13%, ácido clorhídrico, aceite mineral y alcohol isopropílico.

La UMRP se asegura de que la empresa autorizada externa cumple con los requisitos que marca la entidad verificadora (SEMARNAT) de la disposición final de los RPPyCM.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
	Código:	SST-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2021	Página:		

8.2 Requisitos para el servicio de la UMRP

8.2.1 Comunicación con el usuario

La comunicación con los usuarios debe incluir: la información relativa a la prestación del servicio, los requisitos de la UMRP, los comentarios y quejas, así como la retroalimentación de los usuarios, y establecer los requisitos específicos para las acciones de contingencia, cuando sea pertinente.

8.2.2 Determinación de los requisitos para los productos y servicios

La UMRP determina los requisitos para el servicio del manejo de residuos químicos peligrosos que se va a ofrecer a los usuarios y debe asegurarse de que los requisitos para la prestación del servicio este definida, esto incluye los requisitos legales y reglamentario aplicable en las siguientes normas:

1. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
2. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
3. Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005
4. Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998
5. Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-2014
6. Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
	Código:	SST-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2021	Página:		

La UMRP cumple con las declaraciones acerca del servicio que ofrece.

8.2.3 Revisión de los requisitos para el servicio

La UMRP se asegura que tiene la capacidad de cumplir los requisitos para el servicio que se enuncian en el procedimiento **PMRP-UMRP-IQ-01**.

La UMRP confirma los requisitos del usuario antes de la aceptación, cuando el usuario no proporcione una declaración documentada de sus requisitos.

La UMRP conserva la información documentada de las bitácoras de recepción de RQP (**BMRP-UMRP-IQ-01**), los manifiestos de entrega, transporte y recepción de RQP para la disposición final.

8.2.4 Cambios en los requisitos para los productos y servicios

La UMRP se asegura de que, cuando se cambien los requisitos para los servicios, la información documentada pertinente sea modificada, y de que los usuarios sean informados de los requisitos modificados.

8.3 Diseño y desarrollo de los productos y servicios

Este numeral se excluye al sistema de la seguridad y salud en el trabajo de la UMRP porque no se realiza el diseño y desarrollo de productos ni servicios.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
	Código:	SST-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2021	Página:		

8.4 Control de los procesos y servicio suministrados externamente

8.4.1 Generalidades

La UMRP se asegura:

- a) que la empresa autorizada cumpla con los requisitos que marca la entidad reguladora siendo esta decisión de la UMRP, derivado de la revisión de sus documentos legales, infraestructura, personal
- b) capacitado para la prestación del servicio de disposición final de los RPPyCM.
- c) de la disponibilidad de los insumos necesarios para el acondicionamiento, empaque y etiquetado de los RPPyCM.

8.4.2 Tipo y alcance del control

Los insumos necesarios para el acondicionamiento, envasado y etiquetado de los RPPyCM son adquiridos a través de la secretaría administrativa mediante el llenado del formato que se encuentra en la plataforma de adquisiciones del IQ.

Se verifica que la empresa prestadora de servicio de disposición final RPPyCM se encuentre en el listado de las empresas autorizadas por la entidad reguladora y entregue los manifiestos de entrega, transporte y recepción de RQP.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
	Código:	SST-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2021	Página:		

8.4.3 Información para los proveedores externos

La UMRP se encarga de solicitar los insumos necesarios para el manejo de los RQP y de solicitar el servicio a la empresa autorizada para la disposición final de los RQP. Es de competencia de la Secretaria Administrativa comunicar a los proveedores externos sus requisitos para los servicios y productos solicitados por la UMRP.

8.5 Producción y provisión del servicio

8.5.1 Control de la producción y de la provisión del servicio

La UMRP implementa la prestación y provisión del servicio bajo condiciones controladas, esta información se encuentra en el procedimiento para el manejo de residuos peligrosos (**PMRP-UMRP-IQ- 01**).

8.5.2 Identificación y trazabilidad

La bitácora de recepción de RQP (**BMRP-UMRP-IQ-01**) de los RPPyCM generados en los laboratorios, la lista de envío a disposición final, así como los manifiestos de entrega, transporte y recepción de RPPyCM se conservan en la UMRP.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
	Código:	SST-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2021	Página:		

8.5.3 Propiedad perteneciente a los usuarios y proveedores externos

La UMRP cuenta con datos generales de los usuarios, mismos que registrados en la bitácora de recepción de los RQP (**BMRP-UMRP-IQ- 01**).

La información proporcionada por la empresa autorizada mediante el proceso establecido por el personal de vigilancia se resguarda de manera confidencial por la Secretaría Administrativa para que en caso de que ocurriera algún accidente se notifique a los responsables.

8.5.4 Preservación

La UMRP resguarda los manifiestos durante la prestación del servicio del manejo de RQP, por la empresa autorizada en la medida necesaria para asegurarse de la conformidad con los requisitos.

8.5.5 Actividades posteriores a la entrega

La UMRP cumple con los requisitos para las actividades posteriores a la entrega asociadas con el servicio cumpliendo con los requisitos legales y reglamentarios, así como las consecuencias potenciales no deseadas asociadas al servicio cumpliendo con los requerimientos que marca la empresa autorizada.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos			
	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO			
	Código:	SST-UMRP-IQ-01	Versión:	
Fecha de emisión:	2021	Página:		

8.5.6 Control de los cambios

La UMRP revisa y controla los cambios para la prestación del servicio, en la extensión necesaria para asegurarse de cumplir con la comunicación de los cambios a los usuarios.

La UMRP debe conservar información documentada que describa los resultados de la revisión de los cambios, las personas que autorizan el cambio y de cualquier acción necesaria que surja de la revisión.

8.6 Liberación del servicio

La UMRP implementa las disposiciones planificadas, en las etapas adecuadas, para verificar que se cumplen los requisitos del servicio. La liberación del servicio al usuario no debe llevarse a cabo hasta que se hayan completado satisfactoriamente las disposiciones planificadas, a menos que sea aprobado de otra manera por una autoridad pertinente y, cuando sea aplicable, por el usuario.

La UMRP debe conservar la información documentada sobre la liberación del servicio. La información documentada incluye la evidencia de la conformidad con los criterios de aceptación.

8.7 Control de las salidas no conformes

La UMRP se asegura que las salidas que no sean conformes con sus requisitos se identifican y se controlan para prevenir su uso o entrega no intencionada.

La UMRP toma las acciones adecuadas basándose en la naturaleza

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos			
	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO			
	Código:	SST-UMRP-IQ-01	Versión:	
Fecha de emisión:	2021	Página:		

de la no conformidad y en su efecto sobre la conformidad del servicio. Debe verificarse la conformidad con los requisitos cuando se corrigen las salidas no conformes.

La UMRP trata las salidas no conformes de una o más de las siguientes maneras:

- a) corrección
- b) separación, contención, y/o solicitud de más información sobre el RQP entregado a la UMRP por parte de los usuarios.

La UMRP conserva la información documentada que describa la no conformidad, que describa las acciones tomadas, así como identificar a la autoridad que decide la acción con respecto a la no conformidad.

9 Evaluación del desempeño

9.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación

9.1.1 Generalidades

La UMRP realiza actividades para evaluar el seguimiento los procesos, la medición y análisis para asegurar el cumplimiento de los requisitos y la eficacia del sistema de seguridad y salud en el trabajo. En la evaluación y seguimiento se consideran los indicadores de capacitación cada seis meses, los indicadores del proceso de servicio cada tres meses, así como; la encuesta de satisfacción del usuario.

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos			
	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO			
	Código:	SST-UMRP-IQ-01	Versión:	
Fecha de emisión:	2021	Página:		

La UMRP conserva la información documentada apropiada como evidencia de los resultados por el tiempo estimado de un año.

9.1.2 Satisfacción del usuario

La UMRP realiza el seguimiento de las percepciones de los usuarios del grado en que se cumplen sus necesidades y expectativas. La UMRP determina el seguimiento de satisfacción del usuario mediante una encuesta, revisando anualmente dicha información.

9.1.3 Análisis y evaluación

La UMRP analiza y evalúa los datos y la información apropiados que surgen por el seguimiento y la medición.

Los resultados del análisis deben utilizarse para evaluar la conformidad del servicio, el grado de satisfacción del usuario, el desempeño y la eficacia del sistema de seguridad y salud en el trabajo, si lo planificado se ha implementado de forma eficaz, la eficacia de las acciones tomadas para abordar los riesgos y oportunidades, la necesidad de mejoras en el sistema de gestión de la calidad.

9.2 Auditoría interna

La UMRP lleva a cabo auditorías internas cada año para proporcionar información acerca de si el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo es conforme con los requisitos

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
	Código:	SST-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2021	Página:		

propios de la UMRP y los requisitos de esta Norma Internacional, se implementa y mantiene eficazmente.

La UMRP planifica, establece, implementa y mantiene el programa de auditoría anual, y solicitará el apoyo al responsable del SST del IQ, para la realización de la auditoría interna de la UMRP en el cual se incluirán las responsabilidades, la planificación y la elaboración del informe de auditoría, que deben tener en consideración la importancia de los proceso, los cambios que afecten a la UMRP y los resultados de las auditorías previas, define los criterios, los objetivos y el alcance de la auditoría.

9.3 Revisión por la dirección

9.3.1 Generalidades

La dirección revisa el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo de la UMRP anualmente previo a la auditoría interna, para asegurarse de su conveniencia, adecuación, eficacia y alineación continuas con la dirección estratégica del IQ.

9.3.2 Entradas de la revisión por la dirección

La revisión por la dirección se lleva a cabo, incluyendo:

- a) el estado de las acciones de las revisiones por la dirección previas;
- b) los cambios en las cuestiones externas e internas que sean

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
	Código:	SST-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2021	Página:		

- c) pertinentes al sistema de seguridad y salud en el trabajo;
- d) la información sobre el seguimiento y la eficacia del sistema de la seguridad y salud en el trabajo, incluidas las
- e) la satisfacción del usuario y la retroalimentación de las partes interesadas pertinentes;
- f) el grado en que se han logrado los objetivos de la seguridad y salud;
- g) el desempeño de los procesos;
- h) las no conformidades y acciones correctivas;
- i) los resultados de seguimiento y medición;
- j) los resultados de las auditorías;
- k) el desempeño de los proveedores externos;
- l) la adecuación de los recursos;
- m)
 - a) eficacia de las acciones tomadas para abordar los riesgos y las oportunidades
- n) las oportunidades de mejora

9.3.3 Salidas de la revisión por la dirección

Las salidas de la revisión por la dirección incluirán las decisiones y acciones relacionadas con:

- a) las oportunidades de mejora;
- b) cualquier necesidad de cambio en el sistema de gestión de la

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
	Código:	SST-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2021	Página:		

- c) seguridad y salud en el trabajo;
- d) las necesidades de recursos.

La UMRP conserva la información documentada como evidencia de los resultados de las revisiones por la dirección.

10 Mejora

10.1 Generalidades

La UMRP determina y selecciona las estrategias técnicas e implementa acciones necesarias para cumplir los requisitos y aumentar la satisfacción del usuario, las cuales incluyen mejorar el servicio para cumplir los requisitos, así como considerar las necesidades y expectativas del usuario y de la unidad, corregir, prevenir o reducir los efectos no deseados, así como mejorar el desempeño y la eficacia del sistema de seguridad y salud en el trabajo.

10.2 No conformidad y acción correctiva

Cuando ocurra una no conformidad, incluida cualquiera originada por quejas, la UMRP revisará la no conformidad y si aplica tomará acciones para controlarla y corregirla, hace frente a las consecuencias, evalúa la necesidad de acciones para eliminar las causas de la no conformidad, con el fin de que no vuelva a ocurrir mediante: la revisión y el análisis de la no conformidad; la determinación de las causas de la no conformidad, la determinación de si existen no conformidades similares, o que potencialmente

	Unidad del Manejo de Residuos Peligrosos SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
	Código:	SST-UMRP-IQ-01	Versión:		01
	Fecha de emisión:	2021	Página:		

puedan ocurrir, implementará cualquier acción necesaria, revisará la eficacia de cualquier acción correctiva tomada, si fuera necesario, actualizar los riesgos y oportunidades determinados durante la planificación y hacer cambios al sistema de gestión de la calidad si lo requiere.

La UMRP conserva información documentada como evidencia de la naturaleza de las no conformidades y cualquier acción tomada posteriormente los resultados de cualquier acción correctiva.

10.3 Mejora continua

La UMRP mejora continuamente la conveniencia, adecuación y eficacia del sistema de seguridad y salud en el trabajo.

La UMRP considera los resultados del análisis y la evaluación, y las salidas de la revisión por la dirección, para determinar si hay necesidades u oportunidades que deben considerarse como parte de la mejora continua.

10.4 Referencias:

- Documento interno **PMRP-UMRP-IQ-01**
- **Control de cambio**

Fecha de emisión	Versión	Descripción del cambio	Sección

VIII DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Conforme al capítulo VI, artículo 151 de la LGEEPA que menciona: “La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera” (Artículo 151, capítulo VI de la LGEEPA, 2018), el IQ tiene la obligación de llevar la normatividad aplicable en materia de residuos, al ser una institución generadora de residuos.

Con respecto a ello, la generación de los RQP, en promedio es de 19,557.5 Kg/año, del 2016 al 2019, y para 2020 fue de 2,850 Kg/año, esta disminución se debe al inicio de la pandemia a nivel mundial. Así mismo, con respecto al n-butillitio, metil-litio se han generado 22.31 kg en total en este periodo, representando un 0.03% de la generación, pero derivado de su categoría de Peligro, fue de interés el integrar un apartado adicional en las estrategias de gestión integral de residuos químicos de la institución, es decir, desarrollar un conjunto articulado e interrelacionado de acciones para este tipo de residuos.

De igual manera, el inventario del tipo de sustancias que se generó permitirá incrementar las estrategias derivadas de un análisis de riesgo, incrementar el tipo de acondicionamiento *in situ*, dado que el 88 % se envía a disposición a la UMRP, lo cual incrementa el tiempo en el proceso de disposición.

Con respecto a las estabilizaciones o acondicionamientos, se debe de conocer la sustancia generada, por lo que, este estudio permitió genera una base de datos derivada del listado de verificación y del proceso de inspección, la cual comprende información relevante como es la homologación de los acondicionamientos.

Como se ha dicho, una parte importante en los sistemas de Gestión es el compromiso de la institución, mostrado en el cumplimiento parcial del 75% en el criterio de evaluación de Liderazgo y participación de los trabajadores indicado en ISO 45001:2018, lo cual se ve reforzado en los datos obtenidos en el FODA, al tener un 26% de potencialidad. Estas herramientas de calidad nos permiten relacionar el enfoque interno y externo que impacta en la implementación de este sistema de Gestión.

Habría que decir también, que, se definieron los procesos inherentes a los materiales peligrosos y de tipo pirofórico, con lo cual, posteriormente se analizó con el enfoque a riesgo, como lo indica la Norma ISO 45001:2018 para la UMRP, para obtener 48 estrategias vinculadas de acuerdo al Nivel de Prioridad del Riesgo calculado y con ello minimizar la cantidad de residuos generados, reaprovechar los residuos que puedan volver a ser utilizados, adecuarlos para disminuir su peligrosidad y realizar una disposición final segura de aquellos residuos que no puedan ser reducidos.

Acorde con lo anterior, se diseñó el sistema de gestión de la Seguridad y salud en la UMRP, con base en la Norma ISO 45001:2018, que establece las bases de los procesos es decir desde el ingreso, uso, acondicionamiento, disposición y almacenamiento de residuos peligrosos, con enfoque a los residuos pirofóricos.

Por otro lado, en el Instituto, el uso de metales pesados no se ve de manera notable debido a que uno de los objetivos es ayudar al desarrollo del país de manera sustentable. Como se visualiza en la Tabla 11, los porcentajes de compuestos con mercurio son menos del 0.90 % en comparación con los demás compuestos, así mismo, en la Tabla 12 el acondicionamiento se puede considerar un tema en desarrollo debido a

que no todos los compuestos que se reciben se tratan de manera detallada. Este tema debe de ser considerado en sus planes dado que México forma parte del grupo de trabajo en el seguimiento del Convenio de Minamata, ya que este hace un seguimiento del ciclo de vida del mercurio para ayudar a todos los países mediante la adopción de las mejores prácticas y las alternativas más seguras que ya existen. Desde restringir el acceso inicial al mercurio y controlar su circulación, hasta desarrollar conocimientos y capacidades técnicas, el cumplimiento de esas metas contribuirá a reducir los riesgos para la salud y el medio ambiente a los que están expuestas las personas en todo el mundo (UN, 2022).

IX CONCLUSIONES

A pesar del desarrollo tecnológico actual, se desconoce una gran parte el cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos tanto peligrosos como no peligrosos, por lo que, es un reto de las personas involucradas no solo en el Instituto de Química, si no, también en Instituciones, Organizaciones y Empresas dedicadas a la industria; el implementar acciones correspondientes que ameriten la resolución de la generación de residuos peligrosos a corto y largo plazo. Los esfuerzos por la regla básica de reducir, reutilizar y reciclar buscan una innovación siendo más efectiva y sustentable tomando como última opción los métodos de disposición final de residuos.

Con este estudio se cumplieron los objetivos planteados al diseñar el sistema de gestión para la seguridad y salud en el trabajo para el personal que maneja residuos peligrosos inflamables y pirofóricos de

acuerdo con los requisitos de la norma ISO 45001:2018 en un Instituto de Investigación.

Así mismo, el conocimiento de la información histórica de generación de residuos es relevante, debido a que esto conlleva a un entendimiento del manejo que se ha realizado en la institución y las medidas de seguridad implementadas para disminuir riesgos de que ocurran incidentes.

Estrategias como esta, tiene una relevancia dentro de los programas de seguridad y salud en el trabajo, las cuales de igual manera deben de estar en vinculación con los planes de emergencia, cuando se decreten a nivel Nacional o Internacional emergencias sanitarias como fue el caso de la Pandemia COVID-19 o de algún fenómeno perturbador, y así fortalecer la cultura de la seguridad.

X BIBLIOGRAFÍA

- 1.** Yarto, M., Ize, I., Gavilán, A. (2003). El universo de las sustancias químicas peligrosas y su regulación para un manejo adecuado Gaceta Ecológica, núm. 69, octubre-diciembre. pp. 57-66 Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Distrito Federal, México
- 2.** Diario Oficial de La Federación. DOF. (2021). Ley General del Equilibrio Ecológico y al Protección al Ambiente.LGEEPA). http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_180121.pdf
- 3.** Instituto de Química, IQ. (2019). Misión, visión y objetivos. <https://iquimica.unam.mx/>.
- 4.** Ménard, A. D., & Trant, J. F. (2020). A review and critique of academic lab safety research. Nature Chemistry. Nature Research. <https://doi.org/10.1038/s41557-019-0375-x>
- 5.** Salazar-Escoboza, M. A., Laborin-Alvarez, J. F., Alvarez-Chavez, C. R., Noriega-Orozco, L., & Borbon-Morales, C. (2020). Safety climate perceived by users of academic laboratories in higher education institutes. Safety Science, 121, 93–99. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2019.09.003>
- 6.** Instituto de Química, IQ. (2019b). Unidad de tratamiento de residuos Peligrosos. Instituto de Química. <https://iquimica.unam.mx/servicios-alias/unidad-de-residuos>
- 7.** Magni, S. (2018). Implementación de un plan de manejo de residuos peligrosos en un Instituto de Investigación. Tesis Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, 2018.
- 8.** Secretaria de Medio ambiente y recursos Naturales (SEMARNAT), (2009). Guía para el cumplimiento de obligaciones contenidas en

la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2009/CD002173.pdf>.

- 9.** Secretaria de Salud. SS. (2018). Salud y seguridad en el Trabajo. <https://www.gob.mx/salud/articulos/salud-y-seguridad-en-el-trabajo?idiom=es>
- 10.** Secretaria del Trabajo y previsión social. (STPS). (2017). Seguridad y Salud en el Trabajo en México: Avances, Retos y Desafíos. <https://www.gob.mx/stps/documentos/seguridad-y-salud-en-el-trabajo-en-mexico-avances-retos-y-desafios?idiom=es>
- 11.** Isotools, Excellence. (s/f). Novedades de la ISO 45001 para los Sistemas de Gestión de Seguridad en el Trabajo. <https://www.isotools.org/2017/06/04/novedades-de-la-iso-45001-para-sistemas-gestion-seguridad-en-el-trabajo/>.
- 12.** Organización Internacional de Normalización. ISO. (2018). ISO 45001:2018. Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Requisitos con orientación para su uso. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:45001:ed-1:v1:es>.
- 13.** Instituto de Química (2015) Manual de Manejo de Residuos Peligrosos del Instituto de Química. <https://www.iquimica.unam.mx/servicios-alias/unidad-de-residuos>.
- 14.** Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. PROFEPA. (2019). Obligaciones de las empresas en materia de Residuos Peligrosos. <https://www.gob.mx/profepa/articulos/obligaciones-de-las-empresas-en-materia-de-residuos-peligrosos?idiom=es>.
- 15.** Campos, S., López MA., Martínez M., Ossorio JF., Pérez, JF., Rodirgiez, MD., Tato, MD. (2018). ISO 45001:2018 Guía de Implementación Para Seguridad y Salud Laboral. Ed. FREMAP.

https://www.diba.cat/documents/467843/172263104/GUIA_IMPLMENTACION_ISO45001.pdf/5da61652-f814-4aa7-9f45-01cf8117c772

- 16.** Organización Internacional de Normalización. ISO. (2015). ISO 9001:2015. (2020). Sistemas de Gestión de la Calidad – Requisitos. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:es> .
- 17.** Roque, L.; González, L.; Lozano, A.; Villar, J.; Martínez, N. (2018). Procedimiento Para la Gestión de Riesgos de los Procesos de un Sistema de Gestión. APyE, 2, 210-232 https://www.researchgate.net/publication/329943729_PROCEDIMIENTO_PARA_LA_GESTION_DE_RIESGOS_DE_LOS_PROCESOS_DE_UN_SISTEMA_DE_GESTION.
- 18.** SIGWEB. (s/f). Matriz de Riesgo, Evaluación y Gestión de Riesgos. <http://www.sigweb.cl/wp-content/uploads/biblioteca/MatrizdeRiesgo.pdf>.
- 19.** Gonzalez, H. (2017). ISO 9001:2015 – Matriz Foda Para Análisis del Contexto. <https://calidadgestion.wordpress.com/2017/03/25/iso-9001-2015-matriz-foda-para-analisis-del-contexto/>.
- 20.** Codina, A. (2011) .Deficiencias en el uso del foda causas y sugerencias. Revista Ciencias Estratégicas, vol. 19, núm. 25, enero-junio, pp. 89-100 Universidad Pontificia Bolivariana Medellín, Colombia
- 21.** Diario Oficial de la Federación (DOF). (2011). Norma Mexicana NMX-R-019-SCFI-2011, Sistema armonizado de clasificación y comunicación de peligros de los productos químicos. <https://www.sinec.gob.mx/SINEC/Vista/Normalizacion/DetalleNMX.xhtml?pidn=amJhaTAXrjE4VTRFMDFIaTRVYU9DQT09>

- 22.** Diario Oficial de la Federación (DOF). (2015). NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligrosos y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo. <https://www.sinec.gob.mx/SINEC/Vista/Normalizacion/DetalleNorma.xhtml?pidn=MjZRODBxNk0wVTZTNWkd4M2ZmczhxUT09>
- 23.** Naciones Unidas. (2017). Informe del Comité de Expertos en Transporte de Mercancías Peligrosas y en el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos sobre su octavo período de sesiones. Anexo III. <https://unece.org/DAM/trans/doc/2016/dgac10/ST-SG-AC10-44a3s.pdf>
- 24.** SEMARNAT, Compendio de estadísticas ambientales. (2018). Home Page https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/compendio_2018/dgeiawf.semarnat.gob.mx_8080/ibi_apps/WFServlet281d.html (accessed Jan 10, 2020).
- 25.** JORNADA. (2020). Residuos peligrosos aumentaron 16.5% con el Covid, indica estudio Home page <https://www.jornada.com.mx/2020/08/31/politica/010n2pol> (accessed Nov 16, 2020).
- 26.** SEMARNAT, Residuos Home Page https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe_12/pdf/Cap7_residuos.pdf (accessed Jan 17, 2020).
- 27.** Diario Oficial de la Federación. (2021). Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_180121.pdf
- 28.** Diario Oficial de la Federación. (1988) Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos

http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MRP.pdf

- 29.** Naciones Unidas (UN). (2015) iLibrary, Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA).
https://unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev06/Spanish/ST-SG-AC10-30-Rev6sp.pdf
- 30.** Diario Oficial de la Federación. (2006). Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. <http://www.economia-noms.gob.mx/normas/noms/2006/052semarnat.pdf>.
- 31.** Diario Oficial de la Federación. (1999). Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Federal/wo69360.pdf>
- 32.** Diario Oficial de la Federación. (2014). NORMA Oficial Mexicana NOM-010-STPS-2014, Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral-Reconocimiento, evaluación y control.
- 33.** Diario Oficial de la Federación. (2012). NORMA Oficial Mexicana NOM-002-SCT/2011, Listado de las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5231404&fecha=27/01/2012
- 34.** Diario Oficial de la Federación. (2010). NORMA Oficial Mexicana NOM-009-SCT2/2011, Especificaciones especiales y de compatibilidad para el almacenamiento y transporte de las sustancias, materiales y residuos peligrosos de la clase 1

explosivos

<https://catalogonacional.gob.mx/FichaRegulacion?regulacionId=58237>

- 35.** Diario Oficial de la Federación. (1993). Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993, Que establece el procedimiento para determinar la Incompatibilidad entre dos o mas Residuos considerados como Peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993.
<http://siga.jalisco.gob.mx/assets/documentos/normatividad/nom054semarnat1993.htm>.
- 36.** Diario Oficial de la Federación. (2004). Norma Oficial Mexicana NOM-055-SEMARNAT-2003, Que establece los requisitos que deben reunir los sitios que se destinarán para un confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados.
<https://catalogonacional.gob.mx/FichaRegulacion?regulacionId=31179>.
- 37.** Diario Oficial de la Federación. (2015). NORMA Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.
https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5411121&fecha=09/10/2015#:~:text=NORMA%20Oficial%20Mexicana%20NOM%2D018,en%20los%20centros%20de%20trabajo.
- 38.** Diario Oficial de la Federación. (2011). DECLARATORIA de vigencia de la Norma Mexicana NMX-R-019-SCFI-2011, Sistema armonizado de clasificación y comunicación de peligros de los productos químicos.
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5193142&fecha=03/06/2011.

- 39.** Departamento de transportes de EU (DTEU), Transportes de canada, Secreatria de comunicaciones y transportes. (2020). Guía de Respuesta en Caso de Emergencia 2020 <https://www.phmsa.dot.gov/sites/phmsa.dot.gov/files/2020-07/GRE2020-WEB.pdf>
- 40.** Santiago I. (2019). Diseño e implementación del sistema de gestión de la calidad para la unidad del manejo de residuos. Tesis Licenciatura. UNAM
- 41.** Escuela Europea de Excelencia. (EEE). (2016). 7 Pasos en el Manejo de los Residuos según la Norma ISO 14001. <https://www.nueva-iso-14001.com/2016/11/7-pasos-manejo-residuos-iso-14001/>.
- 42.** Naciones Unidas (UN). (2022). Convenio de Minamata Sobre el Mercurio, Textos y Anexos. <https://www.mercuryconvention.org/en/meetings/cop4#cop-documents>

ANEXO

Anexo 1. Matriz de Riesgos de la UMRP

#	Proceso	Situación del riesgo y problema identificado	Severidad	Ocurrencia	NPR (Nivel de prioridad del riesgo)	Clasificación	Estrategias para abordar el riesgo
1	Procesos de recepción de los RPPyCM	1.1 Falta de capacitación específica para los usuarios en materia de RPPyCM	2	1	2	verde	E 1.1 Incluir dentro del programa de capacitación de recepción de Residuos Peligroso, un programa específico para los RPPyCM impartido 2 veces al año
		1.2 Falta de adiestramiento específica para los usuarios en materia de RPPyCM	2	1	2	verde	E 1.2 Incluir dentro del programa de capacitación de recepción de Residuos Peligroso, un programa específico para los RPPyCM impartido 2 veces al año, así como proporcionar el equipo adecuado
		1.3 Recipiente que contienen el RPPyCM no esté debidamente etiquetado de acuerdo con el Sistema Globalmente Armonizado	4	3	12	amarillo	E 1.3 Reforzar el etiquetado correcto de los RPPyCM en los cinco departamentos del Instituto de Química
		1.4 Deficiencia del usuario en el registro del recipiente en la bitácora de la UMRP que contiene RPPyCM	4	3	12	amarillo	E 1.4 Reforzar el registro adecuado de los recipientes que contienen RPPyCM en la bitácora de la UMRP
		1.5 Recipiente del RPPyCM abandonados afuera de la UMRP con o sin etiqueta	4	1	4	verde	E 1.5 Exhortar a los usuarios a apegarse al horario de recepción de la UMRP
		1.6 Falta de actualización de los usuarios de la UMRP de los procesos de recepción de los RPPyCM	3	3	9	amarillo	E 1.6 Exhortar a los usuarios de la UMRP a investigar la reactividad y procesos actuales de recepción de los RPPyCM
2	Identificación de los RPPyCM	2.1 Falta de identificación de los recipientes que contienen RPPyCM de acuerdo a la etiqueta institucional	4	2	8	amarillo	E 2.1 Exhortar a los responsables de los departamentos a capacitar a sus usuarios al correcto uso de la etiqueta institucional
		2.2. Las hojas de datos de seguridad no se encuentran en su totalidad	2	4	8	amarillo	E 2.2 Realizar un inventario dentro de la UMRP acerca de los documentos requeridos referentes a los RPPyCM siendo hojas de datos de seguridad, procesos actuales
		2.3 Falta de equipo de protección específico para el manejo de los	4	4	16	rojo	E 2.3 Solicitar a la autoridad competente del Instituto de Química la actualización del equipo de

#	Proceso	Situación del riesgo y problema identificado	Severidad	Ocurrencia	NPR (Nivel de prioridad del riesgo)	Clasificación	Estrategias para abordar el riesgo
	Identificación de los RPPyCM	RPPyCM					protección personal adecuado para los usuarios de la UMRP
		2.3 Falta de equipo de protección específico para el manejo de los RPPyCM	4	4	16	rojo	E 2.3 Solicitar a la autoridad competente del Instituto de Química la actualización del equipo de protección personal adecuado para los usuarios de la UMRP
		2.4 Falta de adiestramiento específica para los usuarios de la UMRP de los RPPyCM	4	3	12	amarillo	E 2.4 Incluir dentro de la UMRP un programa para el adiestramiento de los RPPyCM impartido 2 o más veces al año, de acuerdo a la demanda de los residuos
		2.5 No se cuenta con un inventario actualizado de los departamentos del Instituto, así como de la UMRP de RPPyCM	3	5	15	amarillo	E 2.5 Enfatizar a todos los usuarios del Instituto de Química el desarrollo de un listado con el inventario de los RPPyCM actualizado
		2.6 A pesar de tener un personal de limpieza asignado a la UMRP, no realiza las actividades asignadas de acuerdo al área	5	5	25	rojo	E 2.6 Encomendar a la autoridad competente la asignación de un personal de limpieza para la UMRP
		2.7 No se cuenta con un área específica dentro de la UMRP para el resguardo de los RPPyCM	4	4	16	rojo	E 2.7 Realizar un control de inventario de los residuos de la UMRP, para su posterior acomodo, actualizando los anaqueles, asignando espacios específicos de acuerdo con la identificación de los mismos
3	Clasificación de los RPPyCM	3.1 No se cuenta con un inventario actualizado de en la UMRP de RPPyCM recibidos	3	5	15	amarillo	E 3.1 Enfatizar a todos los usuarios del Instituto de Química el desarrollo de un listado con el inventario de los RPPyCM actualizado
		3.2 Falta de un proceso específico para la clasificación y acomodo de los RPPyCM	3	3	9	amarillo	E 3.2 Implementar un formato acerca de la clasificación y acomodo de los RPPyCM conforme al tipo de residuo
		3.2 Omisión en el etiquetado acerca de si es una mezcla de RPPyCM o es un residuo en específico	4	1	4	verde	E 3.3 Exhortar a los generadores de RPPyCM a colocar toda la información acerca de los mismos
		3.3 Falta de información en la etiqueta institucional	4	1	4	verde	E 3.3 Exhortar a los generadores de RPPyCM a colocar toda la información acerca de los mismos

#	Proceso	Situación del riesgo y problema identificado	Severidad	Ocurrencia	NPR (Nivel de prioridad del riesgo)	Clasificación	Estrategias para abordar el riesgo
		3.4 No se cuenta con un área específica dentro de la UMRP para el resguardo de los RPPyCM	4	4	16	rojo	E 3.4 Realizar un inventario de equipos, así como de anaqueles mediante un análisis de la UMRP para obtener un acomodo eficiente de áreas dedicadas a los diferentes residuos
		3.5 Omisión del tiempo de vida útil de los RPPyCM	3	2	6	verde	E 3.3 Exhortar a los generadores de RPPyCM a colocar toda la información acerca de los mismos
4	Envasado de los RPPyCM	4.1 Derrames de los RPPyCM derivado de la manipulación incorrecta por los usuarios del Instituto de Química	4	2	8	amarillo	E 4.1 Implementación de un protocolo de manipulación correcta para los RPPyCM
		4.2 Falta de un procedimiento específico de envasado de los RPPyCM	5	2	10	amarillo	E 4.2 Implementar un protocolo para el envasado de RPPyCM, actualizado conforme a la demanda de estos
		4.3 Mezcla incorrecta de RPPyCM es un mismo recipiente omitiendo el código CRETIB	4	2	8	amarillo	E 4.3 Introducir dentro del programa de capacitaciones introductorias un programa específico dedicado a las compatibilidades de los RPPyCM obtenidas en los laboratorios del Instituto
		4.4 Falta de equipo e insumos para el envasado adecuado de los RPPyCM	4	1	4	verde	E 4.4 Solicitar a la autoridad competente material suficiente para el envasado de los RPPyCM
		4.5 Falta de equipo de protección específico para el envasado de los RPPyCM	5	1	5	verde	E 4.5 Solicitar a la autoridad competente del Instituto la actualización del equipo de protección personal adecuado para los usuarios de la UMRP
		4.6 Carencia de conocimiento en el proceso de envasado correcto de los RPPyCM por los usuarios del Instituto de Química	5	2	10	amarillo	E 4.6 Desarrollar un programa de capacitación específico para el envasado de los RPPyCM impartido 2 o más veces al año dependiendo la demanda de estos
		5	Etiquetado de los RPPyCM	5.1 No conocer la etiqueta institucional en materia de RPPyCM	3	1	3
5.2 Omisión de información de los riesgos específicos en el recipiente que contiene los RPPyCM	4			2	8	amarillo	E 5.2 Exhortar a los generadores de RPPyCM a colocar toda la información acerca de los residuos

#	Proceso	Situación del riesgo y problema identificado	Severidad	Ocurrencia	NPR (Nivel de prioridad del riesgo)	Clasificación	Estrategias para abordar el riesgo
		5.3 Omisión de información útil de los RPPyCM acerca de su uso, tiempo de vida o si se encuentra acondicionado	4	2	8	amarillo	E 5.3 Exhortar a los generadores de RPPyCM a colocar toda la información acerca de los residuos
		5.4 Falta de insumos para el etiquetado	1	2	2	verde	E 5.4 Solicitar a la autoridad competente los insumos necesarios para el etiquetado de los RPPyCM
6	Acondicionamiento de los RPPyCM	6.1 Explosividad espontanea de los RPPyCM	4	1	4	verde	E 6.1 Identificar estas propiedades de acuerdo a la Hoja de seguridad
		6.2 Falta de equipo de protección específico para el acondicionado de los RPPyCM	4	2	8	amarillo	E 6.2 Solicitar a la autoridad competente del Instituto la actualización del equipo de protección personal adecuado para los usuarios de la UMRP
		6.3 Falta de actualización a los usuarios de la UMRP de los procesos de acondicionado de los RPPyCM	2	2	4	verde	E 6.3 Exhortar a los usuarios de la UMRP a mantenerse actualizados respecto a los procesos de acondicionado de los RPPyCM
		6.4 Ausencia de atención por los usuarios de la UMRP en el proceso realizado	5	5	25	rojo	E 6.4 Destacar a los usuarios de la UMRP a que sean conscientes del riesgo implicado dentro del proceso que llevan a cabo derivado de la reactividad de los RPPyCM
		6.5 Falta de equipos e insumos para el acondicionado adecuado de los RPPyCM	5	3	15	amarillo	E 6.5 Solicitar a la autoridad competente los insumos y/o equipos necesarios para el acondicionado de los RPPyCM
		6.6. Inconsistencia en el etiquetado del recipiente que contiene el RPPyCM entregado en la UMRP	4	2	8	amarillo	E 6.6 Exhortar a los generados de RPPyCM a colocar de manera correcta la información referente al etiquetado institucional
		6.7 Derrames de los RPPyCM derivado de la manipulación incorrecta por los usuarios de la UMRP	4	2	8	amarillo	E 6.7 Implementación de un protocolo de manipulación correcta para los RPPyCM
		6.8 Omisión de información útil de los RPPyCM acerca de su uso, tiempo de vida o si se encuentra acondicionado	2	4	8	amarillo	E 6.8 Exhortar a los generadores de RPPyCM a colocar toda la información acerca de los residuos
							verde

#	Proceso	Situación del riesgo y problema identificado	Severidad	Ocurrencia	NPR (Nivel de prioridad del riesgo)	Clasificación	Estrategias para abordar el riesgo
7	Almacenamiento temporal y Acondicionamiento de los RPPyCM	6.9 Falta de contenedores y/o bolsas para el acondicionado	1	4	4	verde	E 6.9 Solicitar a la autoridad competentes los contenedores y/o bolsas requeridas para el acondicionado de los RPPyCM
		7.1 Falta de un área específica dentro de la UMRP para el resguardo de los RPPyCM	3	4	12	amarillo	E 7.1 Realizar un inventario de equipos, así como de anaqueles mediante un análisis de la UMRP para obtener un acomodo eficiente de áreas dedicadas a los diferentes residuos
		7.2 No contar con una ventilación adecuada en el área provisional para los RPPyCM	3	1	3	verde	E 7.2 Realizar un análisis del área de la UMRP de manera que se dé una ventilación acorde al residuo peligroso almacenado
		7.3 Derrames derivados del tiempo prolongado de almacenamiento en la UMRP	3	2	6	verde	E 7.3 Examinar los recipientes de los RPPyCM almacenado en la UMRP al menos 2 veces al mes, verificando su estado evitando situaciones de riesgo
		7.4 Deficiencia en los sistemas de ataque contra incendios	5	3	15	amarillo	E 7.4 Instar a la autoridad competente a realizar una adecuada revisión de los sistemas contra incendios dependiendo la demanda y estado de los sistemas
		7.5 Falta de capacitación de los usuarios de la UMRP en materia de combate contra incendios	5	2	10	amarillo	E 7.5 Incluir dentro de las capacitaciones de combate contra incendios, un programa específico para los RPPyCM impartido 2 veces al año
		7.6 Retraso de los envíos a disposición final derivado del mal etiquetado por los generadores de los RPPyCM	4	4	16	rojo	E 7.6 Realizar una revisión desde el proceso de recepción en el etiquetado del recipiente, verificando que se cuente con la información adecuada y suficiente del RPPyCM
		7.7 Alteración a la salud de los usuarios de la UMRP provocado por la exposición a los RPPyCM	5	1	5	verde	E 7.7 Destacar a los usuarios de la UMRP a que sean conscientes del riesgo implicado dentro del proceso que llevan a cabo derivado de la reactividad de los RPPyCM, implementado el uso correcto del equipo de protección personal

#	Proceso	Situación del riesgo y problema identificado	Severidad	Ocurrencia	NPR (Nivel de prioridad del riesgo)	Clasificación	Estrategias para abordar el riesgo
8	Transporte para disposición final	8.1 Derrames al momento de la entrega de los RPPyCM derivado de la manipulación incorrecta por el personal autorizado de la empresa en cuestión	3	1	3	verde	E 8.1 Solicitar a la autoridad competente que los usuarios encargados del transporte de los RPPyCM estén debidamente capacitados
		8.2 Explosividad de RPPyCM derivado de una inconsistencia en el etiquetado del recipiente	4	1	4	verde	E 8.2 Realizar una revisión desde el proceso de recepción en el etiquetado del recipiente, verificando que se cuente con la información adecuada y suficiente del RPPyCM
		8.3 Falta de equipos de combate e insumos contra accidentes	5	2	10	amarillo	E 8.3 Solicitar a la autoridad competente los sistemas y/o equipos necesarios para el combate contra incendios de los RPPyCM
		8.4 Falta de supervisión por el personal asignado de le UMRP al momento de la entrega a la empresa asignada	5	1	5	verde	E 8.4 Solicitar bitácoras de registro de entrega a la autoridad competente del Instituto verificando una supervisión adecuada de la entrega de los RPPyCM
		8.5 Inconsistencia en el inventario de entradas y salidas de los RPPyCM	4	1	4	verde	E 8.5 Solicitar bitácoras de registro de entradas y salidas a la autoridad competente del Instituto verificando una correcta supervisión de la entrega de los RPPyCM