

Universidad de Costa Rica  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Química

**Evaluación y propuesta técnica sobre las  
condiciones de almacenamiento y manejo de las  
sustancias químicas líquidas peligrosas en la Sede  
Central del Instituto Nacional de Aprendizaje**

PROYECTO DE GRADUACIÓN SOMETIDO A CONSIDERACIÓN  
POR LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA COMO  
REQUISITO FINAL PARA OPTAR POR EL GRADO DE  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA

Presentado por:

Jorge Eduardo Vargas Pérez

A96576

Ciudad Universitaria “Rodrigo Facio”

San José, Costa Rica

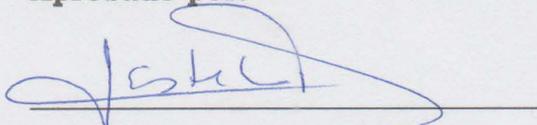
2018

## TRIBUNAL EXAMINADOR

Proyecto de graduación presentado ante la Escuela de Ingeniería Química de la Universidad de Costa Rica como requisito final para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Química.

**Sustentante:** Jorge Eduardo Vargas Pérez

**Aprobado por:**



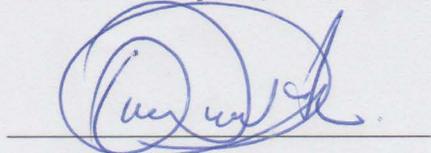
PhD. Ing. Esteban Durán Herrera

Presidente del Tribunal, Escuela de Ingeniería Química, UCR



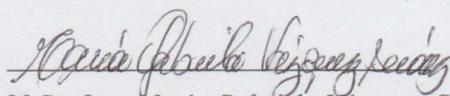
M.Sc. Ing. Adolfo Ulate Brenes

Director del Proyecto, Escuela de Ingeniería Química, UCR



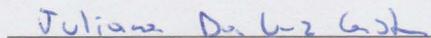
M.Sc. Ing. Orlando Porras Mora

Miembro Lector, Escuela de Ingeniería Química, UCR



M.Sc. Ing. María Gabriela Vázquez Suárez

Miembro Lector, Instituto Nacional de Aprendizaje



Lic. Ing. Juliana Da Luz Castro

Miembro Lector, Escuela de Ingeniería Química, UCR

# AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco infinitamente a mis padres Dinorah Pérez González y Eduardo Vargas Álvarez, quienes gracias a su constante esfuerzo, motivación y apoyo, me permitieron emprender y completar este camino para lograr convertirme en ingeniero químico. Fueron muchas veces donde requerí de sus consejos, experiencias y apoyo para completar todas las tareas que la carrera demandaba; por ellos hoy puedo decir que soy un profesional.

Quiero extender un agradecimiento a los supervisores que he tenido en Hologic Surgical Products de Costa Rica S.R.L, empresa donde he trabajado desde el año 2014, ya que gracias a ellos con su interés incondicional y todas las facilidades que me brindaron para formalizar el proyecto, hacer las visitas al INA y completar trámites en la universidad, me permitieron completar todas las actividades de este proyecto. Sin ustedes esto no hubiera sido posible, muchas gracias a Jose Solano Loaiza y Gabriela Fernández Corrales.

De manera muy especial quiero agradecer a mi supervisora de trabajo Maureen Monestel Ramos, con la cual he tenido la dicha de trabajar desde septiembre del 2017, quien no solamente se dedicó a motivarme para completar esta meta sino que también me brindó toda la flexibilidad para poder hacer de este sueño una realidad. Más que mi supervisora, es una amiga incondicional y eso en verdad hace la diferencia para cualquier persona que quiere salir adelante con una carrera universitaria. Ojalá que todos los supervisores siguieran el ejemplo que Maureen me ha dado, ya que ha demostrado actitudes de una verdadera líder que motiva el desarrollo de su personal.

Agradezco a mi amiga más cercana, Andrea Alpizar Viquez, quien escuchó miles de anécdotas sobre la carrera y todas las dificultades y alegrías que se vivían constantemente en el transcurso de la misma. Ella ha sido un pilar fundamental porque me aconsejó muchísimas veces cuando sentía desfallecer en el camino, y me ha apoyado y motivado en cada etapa de esta travesía.

Finalmente, le agradezco mucho al comité asesor que se encargó de la revisión y guía para hacer un proyecto de excelencia: los ingenieros Adolfo Ulate, Orlando Porras, María Gabriela Vázquez y Juliana Da Luz. Gracias a toda su experiencia y conocimiento, se pudo completar este proyecto y cumplir satisfactoriamente con los objetivos propuestos. A Gabriela, un especial reconocimiento por toda su paciencia, observación y apoyo incondicional a lo largo del desarrollo de este proyecto.

De la misma manera dedico un especial reconocimiento al señor Jaime Campos, quien fue la persona clave que abrió las puertas del INA para poder plantear y realizar este proyecto.

Realmente no alcanzan las páginas para agradecer a todas esas personas que se interesaron por este proyecto y permitieron hacerlo una realidad. Mil gracias por todo, los llevaré siempre en el corazón.

## **RESUMEN**

Este proyecto de graduación se desarrolló en la Sede Central del Instituto Nacional de Aprendizaje (INA), ubicado en el distrito de la Uruca, cantón de San José. Su propósito principal fue evaluar las condiciones de almacenamiento y manejo de los productos químicos líquidos peligrosos que se utilizan en diferentes sectores de esa sede. Para lograrlo, se realizó una evaluación diagnóstica utilizando la herramienta de listas de verificación, con base en reglamentos nacionales, el estándar ISO14001:2015 y algunas normas técnicas NFPA. Esta herramienta se aplicó en cuatro sectores del INA: el Almacén Regional Central Oriental, un almacén de productos químicos inflamables, un taller donde se imparten lecciones de mecánica de precisión (del Centro Nacional Polivalente de Formación Francisco J. Orlich) y un taller donde se imparten cursos de serigrafía (del Centro Nacional Especializado de Industria Gráfica y Plástico, CEGRYPLAST).

A partir del diagnóstico realizado, se determinó que la institución cumple en un 16,0% los rubros relacionados con el manejo de productos químicos. El INA carece de un sistema robusto para identificarlos a través de etiquetas internas, y no cuenta con normas básicas de seguridad para su manejo, como la presencia de equipos para atención de derrames y un sistema de alarma contra incendio.

Por otra parte, el INA cumple un 39,3% de los rubros relacionados con el almacenamiento de productos químicos. Se observó que no se siguen patrones de segregación basados en compatibilidad química a la hora de almacenarlos, y el personal no cuenta con capacitación que indique las buenas prácticas a seguir cuando se realizan dichas actividades. El diseño de las estructuras para almacenar y distribuir productos químicos no cumple con los requisitos legales del país.

Se recomendó al INA realizar un rediseño del almacén de productos inflamables, implementar un sistema de control eficiente para la aplicación de sus procedimientos internos relacionados con esta temática, así como colocar una etiqueta de uso interno para mantener trazabilidad de los productos. Se propuso un diseño de etiqueta interna que tuviera información de peligrosidad, equipo de protección personal requerido para su manipulación, la clasificación del producto e identificación de departamento y persona encargada. Asimismo, se recomendó la actualización del control operacional de productos químicos para normar de manera más directa los trasvases de productos químicos. Finalmente, se desarrolló una evaluación de costos preliminar relacionados con las mejoras propuestas al almacén de productos inflamables, que se determinó como la zona más crítica según la evaluación desarrollada



# ÍNDICE

Página

<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>i</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>iii</b>
<b>ÍNDICE DE CUADROS.....</b>	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>ix</b>
<b>1. JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2. INSTITUTO NACIONAL DE APRENDIZAJE.....</b>	<b>5</b>
2.1 Descripción.....	5
2.2 Misión y Visión .....	8
2.3 Organización Administrativa .....	8
2.4 Distribución Física de la Sede Central .....	11
2.5 Sistema de Calidad y de Gestión Ambiental .....	12
<b>3. GESTIÓN Y MANEJO DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS PELIGROSOS .</b>	<b>17</b>
3.1 Conceptos Generales .....	17
3.2 Gestión de los productos químicos.....	19
3.3 Legislación nacional .....	22
3.4 Gestión Ambiental y el estándar ISO 14001 .....	24
3.5 Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Químicos (SGA) .	27
3.6 Clasificación de los productos químicos líquidos peligrosos .....	29
3.7 Identificación de productos químicos peligrosos .....	32
3.8 Manejo de productos químicos peligrosos .....	35
3.9 Salud Ocupacional y los riesgos con sustancias químicas.....	36
3.10 Fichas de Datos de Seguridad (FDS).....	38
3.11 Regencia Química.....	40
<b>4. ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS PELIGROSOS .....</b>	<b>43</b>

4.1	Diseño de Bodegas de Almacenamiento .....	44
4.2	Almacenamiento en recipientes menores .....	47
4.3	Técnicas de Almacenamiento de Químicos.....	48
<b>5.</b>	<b>AUDITORÍAS .....</b>	<b>55</b>
5.1.	Ejecución de auditorías .....	55
5.2.	Técnicas de auditoría.....	57
5.3.	Análisis de resultados de auditorías .....	59
<b>6.</b>	<b>METODOLOGÍA Y RESULTADOS .....</b>	<b>63</b>
6.1.	Objetivos y alcance .....	64
6.2.	Descripción de la metodología .....	65
6.3.	Resultados Generales .....	74
6.4.	Análisis de Resultados .....	107
<b>7.</b>	<b>PROPUESTA TÉCNICA.....</b>	<b>119</b>
7.1	Recomendaciones generales para el almacenamiento y seguridad .....	120
7.2	Recomendaciones para el manejo de químicos líquidos .....	143
7.3	Anotaciones de seguridad .....	146
7.4	Determinación de costos preliminares.....	149
7.5	Diseño del sistema de etiquetas “INA” .....	153
7.6	Protocolo para manejo y almacenamiento de químicos líquidos peligrosos.....	154
7.7	Plan de implementación para la propuesta técnica .....	155
<b>8.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>159</b>
8.1	Conclusiones generales .....	159
8.2	Retos y oportunidades.....	163
<b>9.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>165</b>

# ÍNDICE DE CUADROS

	Página
<b>Cuadro 2.1.</b> Procedimientos internos del INA relacionados con temática ambiental.....	14
<b>Cuadro 3.1.</b> Reglamentos relacionados con el almacenamiento y manejo de productos peligrosos. ....	22
<b>Cuadro 3.2.</b> Sistema de clasificación de productos químicos líquidos peligrosos según las Naciones Unidas. ....	29
<b>Cuadro 4.1.</b> Clasificación de peligros según sistema IMCO. ....	49
<b>Cuadro 4.2.</b> Clasificación de productos químicos según sistema inorgánicos /orgánicos.....	51
<b>Cuadro 4.3.</b> Clasificación de los productos químicos según el sistema de la NFPA.....	53
<b>Cuadro 5.1.</b> Métodos de auditoría recomendados por el estándar 19011:2011.....	57
<b>Cuadro 6.1.</b> Zonas consideradas para la auditoría .....	65
<b>Cuadro 6.2.</b> Escala de calificación para determinar el puntaje de los rubros en la lista de verificación. ....	69
<b>Cuadro 6.3.</b> Resultados generales de la auditoría (seguridad).....	74
<b>Cuadro 6.4.</b> Distribución de resultados para los aspectos generales de acuerdo con las secciones de la lista de verificación elaborada para el diagnóstico. ....	75
<b>Cuadro 6.5.</b> Distribución porcentual de resultados para los aspectos seguridad (segmentado) .....	76
<b>Cuadro 7.1.</b> Escala de importancia relativa para la matriz de decisión. ....	137
<b>Cuadro 7.2.</b> Comparación de los criterios seleccionados. ....	138
<b>Cuadro 7.3.</b> Evaluación de los métodos de almacenamiento con respecto a la fácil identificación de la peligrosidad.....	139

**Cuadro 7.4.** Evaluación de los métodos de almacenamiento con respecto al espacio disponible para almacenar.....139

**Cuadro 7.5.** Evaluación de los métodos de almacenamiento con respecto a la manipulación de los productos. ....139

**Cuadro 7.6.** Evaluación de los métodos de almacenamiento con respecto a la fácil comprensión e implementación del método.....140

**Cuadro 7.7.** Resumen de los valores ponderados para cada método de almacenamiento. ....140

**Cuadro 7.8.** Resultados finales.....141

**Cuadro 7.9** Caracterización de los productos químicos para emplear el sistema IMCO. ....142

**Cuadro 7.10.** Análisis de efectos en el almacén de inflamables. ....144

**Cuadro 7.11.** Resumen de costos para implementar la propuesta técnica en el almacén de productos inflamables. ....151

# ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
<b>Figura 2.1.</b> Estructura organizacional del INA (Secretaría Técnica INA, 2013) .....	10
<b>Figura 3.1.</b> Ciclo de gestión de sustancias químicas: “áreas críticas” (Miller, Tischer, Vosseler, Bark, & Weick, 2004). .....	21
<b>Figura 3.2.</b> Ciclo de gestión de sustancias químicas: “inventario” (Miller, Tischer, Vosseler, Bark, & Weick, 2004) .....	22
<b>Figura 3.3.</b> Modelo PHVA (ISO, 2015).....	27
<b>Figura 3.4.</b> Pictogramas de peligro según el modelo SGA (ONU, 2015). .....	28
<b>Figura 3.5</b> Clasificación de los productos peligrosos según el sistema SGA (ONU, 2015) .....	31
<b>Figura 3.6.</b> Sistema de identificación de productos peligrosos (NFPA, 2017). .....	32
<b>Figura 3.7.</b> Ejemplo de etiquetado para envases individuales y embalaje según el SGA (ONU, 2015). .....	34
<b>Figura 4.1.</b> Diseño del sistema de ventilación para un almacén de productos peligrosos (HSE, 2009). .....	46
<b>Figura 4.2.</b> Matriz de separación según sistema IMCO (Mancera, Mancera, Mancera, & Mancera, 2012).....	50
<b>Figura 4.3.</b> Patrón de almacenamiento según sistema de orgánicos/inorgánicos (Flinn Scientific, Inc., 2010). .....	52
<b>Figura 5.1.</b> Pasos para ejecutar una auditoría (ISO, 2011). .....	56
<b>Figura 6.1.</b> Flujo de proceso general para la adquisición y administración de los productos químicos peligrosos en el INA (elaboración propia). .....	63
<b>Figura 6.2.</b> Extracto de la lista de verificación utilizada en las actividades diagnósticas (elaboración propia).71	

<b>Figura 6.3.</b> Entrada principal y zona de recibo del Almacén Regional Central Oriental INA.....	78
<b>Figura 6.4.</b> Zona de acopio para desechos y maderas. ....	78
<b>Figura 6.5.</b> Estanterías y sistema de identificación del almacén general.....	79
<b>Figura 6.6.</b> Ejemplos de los productos químicos principales en el almacén. ....	79
<b>Figura 6.7.</b> Evidencia de observación 1, auditoría a zona A.....	80
<b>Figura 6.8.</b> Evidencia de observación 2, auditoría a zona A.....	81
<b>Figura 6.9.</b> Evidencia de observación 3, auditoría a zona A.....	81
<b>Figura 6.10.</b> Bodega de almacenamiento de productos químicos inflamables: (a) sección lateral de la bodega, (b) vista panorámica de la bodega y (c) entrada principal de la bodega.....	82
<b>Figura 6.11.</b> Evidencia de la observación 1, auditoría a zona B. ....	83
<b>Figura 6.12.</b> Evidencia de la observación 2, auditoría a zona B. ....	84
<b>Figura 6.13.</b> Evidencia de la observación 3, auditoría a zona B. ....	84
<b>Figura 6.14.</b> Evidencia de la observación 4, auditoría a zona B .....	85
<b>Figura 6.15.</b> Evidencia de la observación 5, auditoría a zona B .....	86
<b>Figura 6.16.</b> Evidencia de la observación 6, auditoría a zona B .....	86
<b>Figura 6.17.</b> Evidencia de la observación 7, auditoría a zona B .....	87
<b>Figura 6.18.</b> Evidencia de la observación 8, auditoría a zona B .....	87
<b>Figura 6.19.</b> Evidencia de la observación 12, auditoría a zona B. ....	88
<b>Figura 6.20.</b> Distribución física del taller de mecánica de precisión. ....	89
<b>Figura 6.21.</b> Evidencia de la observación 1, auditoría a zona C .....	90

<b>Figura 6.22.</b> Evidencia de la observación 2, auditoría a zona C.....	91
<b>Figura 6.23.</b> Evidencia de la observación 3, auditoría a zona C.....	91
<b>Figura 6.24.</b> Evidencia de la observación 3, auditoría a zona C.....	92
<b>Figura 6.25.</b> Distribución física del taller de serigrafía .....	93
<b>Figura 6.26.</b> Distribuciones globales del porcentaje de cumplimiento de las áreas auditadas según las temáticas evaluadas.....	108
<b>Figura 7.1.</b> Distribución física del almacén de inflamables.....	129
<b>Figura 7.2.</b> Diagramas a colocar en el exterior de la bodega.....	130
<b>Figura 7.3.</b> Sugerencia para el patrón de almacenamiento en la nueva bodega de inflamables.....	131
<b>Figura 7.4.</b> Señales a colocar sobre los gabinetes .....	132
<b>Figura 7.5.</b> Señales y demarcación horizontal a colocar sobre el área de almacenamiento de gases .....	133
<b>Figura 7.6.</b> Señal a colocar sobre el área de almacenamiento de disolventes en estibas.....	134
<b>Figura 7.7.</b> Propuesta de distribución para el almacén de productos inflamables .....	135
<b>Figura 7.8.</b> Diagrama de ubicación de los medios de egreso para un aposento. ....	135
<b>Figura 7.9.</b> Diagrama de plan de emergencia (elaboración propia) .....	148
<b>Figura 7.10.</b> Prototipo del diseño para las etiquetas “INA” .....	154

# 1. JUSTIFICACIÓN

El Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) es una institución estatal que brinda formación técnico-profesional, orientada hacia carreras de corta duración y rápida inserción al mercado laboral. La Sede Central está compuestas por dos secciones: un edificio administrativo y varios centros de formación tales como el Centro Nacional Polivalente de Formación (CNPF) “Francisco J. Orlich”, donde se imparten cursos relacionados con actividades en mecánica de vehículos, mecánica de refrigeración y climatización, mecánica de motocicletas y cuadraciclos, mecánica de maquinarias de vehículos pesados, electricista automotriz, entre otros; el Centro Nacional Especializado Industria Gráfica y Plástico (CEGRYPLAST), el Centro Nacional Especializado Granja Modelo y el Almacén Regional Central Oriental.

En los diferentes centros se imparten cursos que requieren del uso de varias sustancias químicas líquidas, como se describe a continuación:

**CEGRYPLAST:** se utilizan disolventes orgánicos para las operaciones de impresión a gran escala, disolventes para la limpieza de papel, tintas, limpiadores de tipo ácido y básico, solventes para el recubrimiento de papel, aceites lubricantes para las máquinas impresora, pegamentos y esmaltes.

**CNPF “Francisco J. Orlich”:** se requieren lubricantes y aceites para el trabajo en motores de combustión interna y acondicionamiento de piezas de vehículos. Además, se trabaja con pinturas para enderezado y recubrimiento, aceites hidráulicos de motor y ácidos de acumuladores (baterías).

**Centro Nacional Especializado Granja Modelo:** se emplean agroquímicos para el mantenimiento de los cultivos que se trabajan durante los cursos. En este centro se usan plaguicidas, peróxidos orgánicos, disolventes halogenados y ácidos mordientes.

**Misceláneos:** en todos los edificios de la sede se emplean productos de limpieza, que incluyen ceras para piso, limpiadores de equipo de cómputo, limpiadores de grasa y limpiadores de baño.

A pesar de que en el INA se maneja gran cantidad de productos químicos peligrosos, la institución no cuenta con un control interno robusto para el manejo y almacenamiento de esas sustancias. Esta situación ha generado gran cantidad de inconvenientes a nivel administrativo y operativo, conllevando a la necesidad de desarrollar un proyecto que permita analizar la situación de la institución con respecto a esta temática. Por otra parte, el Almacén Regional Central Oriental, donde se guarda y distribuye los químicos empleados para los diferentes cursos y actividades de limpieza de la institución, es una estructura muy antigua; se ha realizado esfuerzos, sin embargo no se ha logrado cumplir con criterios de compatibilidad química y su distribución efectiva dentro del almacén.

Con respecto a la ingeniería química, este proyecto permite integrar los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera con el manejo adecuado de los productos químicos, en el campo conocido como Regencia Química. Dadas las habilidades que se logran por medio de la carrera, se pueden generar alternativas para mejorar la gestión de los productos químicos y contribuir al INA para que esté

en cumplimiento con la normativa nacional y estándares internacionales relacionados con la materia. Por último, los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) y las auditorías ambientales que se hacen a las industrias pueden recaer en la figura del ingeniero químico, por lo que este tipo de proyectos implican en una mayor inserción de la universidad en el desarrollo de ideas que benefician al sector productivo del país.



## **2. INSTITUTO NACIONAL DE APRENDIZAJE**

En 1959, el gobierno de Costa Rica creó una dependencia estatal llamada “Oficina de Capacitación Social y Aprendizaje”, cuya misión era formar a nivel técnico-profesional a la población trabajadora en función de los requerimientos que el sector productivo demandaba para su crecimiento. Partiendo de esa institución y a través de la ley N°3506 del 21 de mayo de 1965 (y luego reformada por la Ley Orgánica N°6868 del 6 de mayo de 1983), se fundó lo que hoy se conoce como el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA).

El INA comenzó a brindar sus servicios dirigiéndose principalmente hacia la formación de jóvenes de escasos recursos, quienes no podían acceder a los servicios educativos formales que el país brindaba en aquella época. De esta manera, se buscaba cumplir con los requerimientos técnicos de la mano de obra que el sector productivo del país estaba buscando. Es importante recordar que en la década de los sesenta, el país se encontraba en transición de su modelo económico hacia la sustitución de importaciones y la industrialización, por lo cual se requería mano de obra técnica especializada que ninguna otra institución educativa podía formar (Instituto Nacional de Aprendizaje, 2011).

### **2.1 Descripción**

El INA es una institución estatal que brinda capacitación y formación técnico-profesional a diferentes sectores de la población (principalmente jóvenes y adultos que no hayan completado la educación secundaria formal), enfocadas en carreras

de rápida inserción laboral como: ebanistería, metalmecánica, turismo, informática, servicio al cliente, idiomas, plomería, albañilería, mecánica de vehículos, industria gráfica, textiles, electricidad, mecánica de precisión, soldadura y agroindustria. La institución se compone de diversas sedes localizadas en toda Costa Rica, que son llamadas *unidades regionales*, y cuyas opciones de formación profesional están basadas en la ubicación geográfica y las necesidades de la población que habita en sus alrededores. Cada unidad regional imparte los cursos de acuerdo con las directrices que se indican en los diferentes *núcleos de formación*, y van orientados de acuerdo con los recursos que se encuentran disponibles en la zona donde se encuentra la sede; por ejemplo, en el sector del Valle Central se imparten ciertos cursos relacionados con el sector terciario (servicios), mientras que en la provincia de Puntarenas se imparten algunos cursos relacionados con la actividad pesquera (Unidad de Planificación y Evaluación, 2014).

Los núcleos de formación son las entidades dentro del INA que se enfocan en la generación de los planes de estudio para las diferentes carreras que ofrece la institución, con base en la realidad del país y las necesidades de las empresas que componen el sector productivo del país. Estas entidades realizan planeamientos estratégicos, estudios de mercado, implementación de modelos de gestión, validaciones de oferta, diseños curriculares de los servicios y los procesos de diseño, diagnóstico y evaluación de los servicios de asistencia técnica para satisfacer todas las necesidades puntuales del sector productivo del país. (Secretaría Técnica INA, 2013).

El INA cuenta en su totalidad con 12 núcleos de formación, listados a continuación:

(Secretaría Técnica INA, 2013)

- Agropecuario
- Metalmecánica
- Turismo
- Industria Alimentaria
- Comercio y Servicios
- Textil
- Sector Eléctrico
- Tecnología de Materiales
- Salud, Cultura y Artesanías
- Industria Gráfica
- Mecánica de Vehículos
- Náutico Pesquero

Los máximos representantes de todos los núcleos mencionados anteriormente están ubicados en la Sede Central, sin embargo, los centros de formación donde se imparten los cursos están en las diferentes zonas socioeconómicas del país. Cada unidad regional está compuesta por diversos centros de formación profesional, y en ellos se ofrece gran cantidad de cursos ya sea de carrera profesional o cursos libres de diferentes temáticas.

## **2.2 Misión y Visión**

De acuerdo con el Plan Estratégico Institucional 2011-2016 “Dr. Alfonso Carro Zúñiga”, a continuación se resumen la misión y la visión del INA: (Instituto Nacional de Aprendizaje, 2011)

Misión: *“El INA es una institución autónoma que brinda Servicios de Capacitación y Formación Profesional a las personas mayores de 15 años y personas jurídicas, fomentando el trabajo productivo en todos los sectores de la economía, para contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida y el desarrollo económico-social del país”.*

Visión: *“Ser la institución educativa de formación profesional, de calidad, accesible, flexible, oportuna e innovadora que contribuya al desarrollo de las personas y al progreso del país”.*

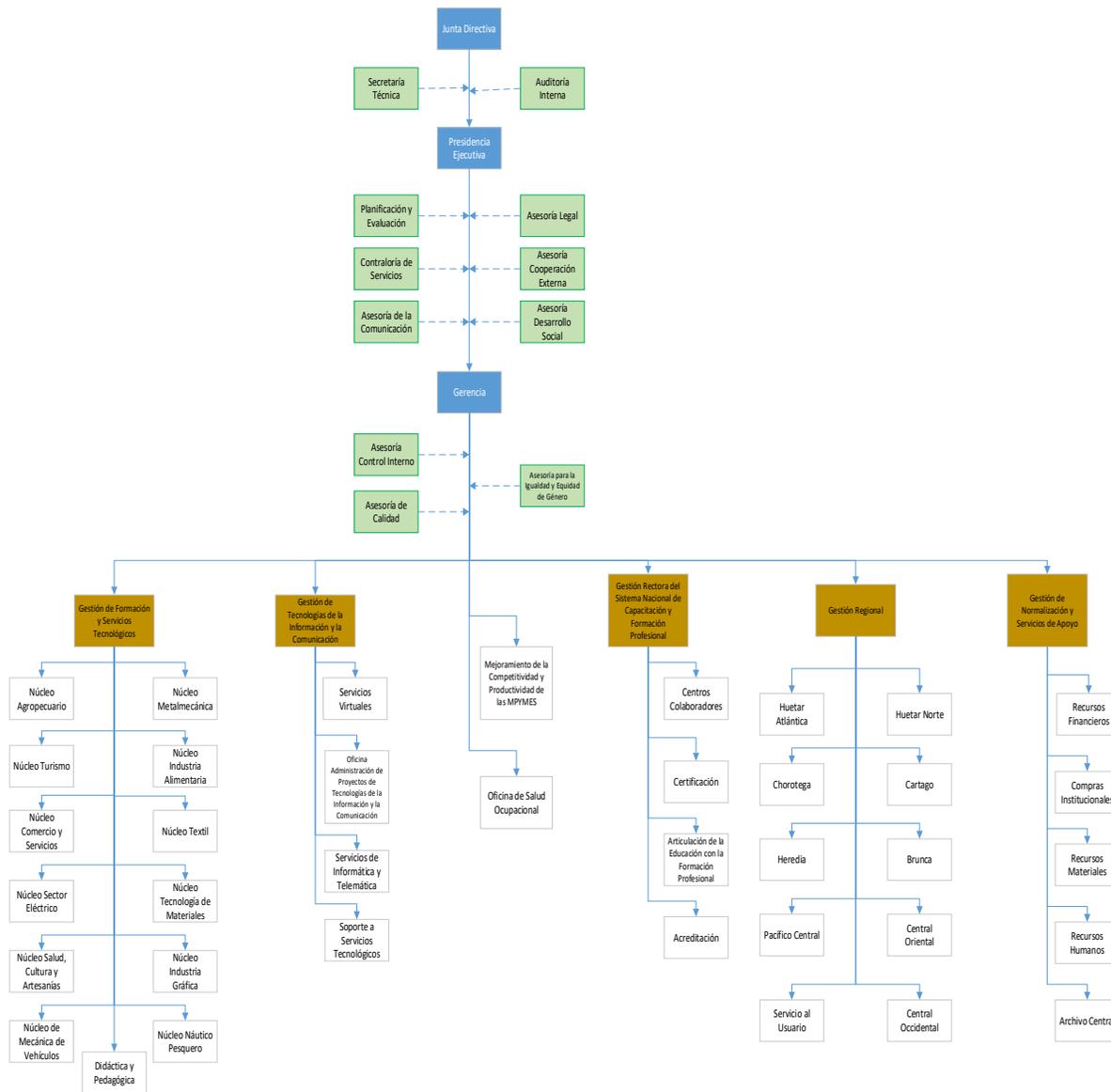
## **2.3 Organización Administrativa**

La administración del Instituto Nacional de Aprendizaje está compuesta por tres elementos principales: (Secretaría Técnica INA, 2013).

- Autoridades Superiores y Dirección Ejecutiva: son la máxima representación de la institución y se encargan de la administración general y toma de decisiones. Están conformadas por la junta directiva (secretaría técnica y auditoría interna), la presidencia ejecutiva, la gerencia general, la subgerencia técnica y la subgerencia administrativa.

- Unidades Área Funcional Técnica: contienen los llamados núcleos y centros de formación, que son las instancias que se encargan de la formación técnico-profesional. Está enfocada en el soporte técnico de los servicios que ofrece el INA (tecnologías, trámites, definición de programas, etc.), y está comprendida por la gestión rectora SINAFOR (acreditaciones y certificaciones), la gestión de formación y servicios tecnológicos (núcleos y unidad didáctica pedagógica) y la gestión regional (centros de formación y unidades regionales).
- Unidades Área Funcional Administrativa: compuesta por las diferentes unidades de soporte administrativo que aseguran el funcionamiento del servicio que brinda la institución, tales como tecnologías de la información, informática y telemática, administración de proyectos, servicios virtuales, normalización y servicios de apoyo, recursos humanos, recursos financieros, recursos materiales, compras institucionales y archivo central institucional.

La Figura 2.1 contiene la estructura organizacional del INA, que comprende cuatro eslabones principales: nivel político, instancias asesoras, nivel directivo y nivel operativo (departamentos). Las instancias asesoras funcionan de manera independiente a las direcciones y se encargan de verificar que los procesos administrativos funcionen adecuadamente, mientras que los niveles político y directivo se enfocan en la toma de decisiones y la administración de sus dependencias. El nivel operativo es el encargado de brindarlos servicios que ofrece la institución y responde directamente al nivel directivo.



**Figura** Error! Use the Home tab to apply Título 1;Título de Capítulos to the text that you want to appear here..1. Estructura organizacional del INA (Secretaría Técnica INA, 2013)

En relación con el tema de almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos, y en conformidad con los procedimientos internos del INA y la estructura organizacional mostrada en la Figura 2.1, la oficina encargada de

administrar los sitios de almacenamiento es la *Unidad de Compras Institucionales*, la cual se encarga, entre otras cosas, de administrar todos los bienes y servicios que requiere la institución para su adecuado funcionamiento de acuerdo con la ley orgánica que la rige (Secretaría Técnica INA, 2013). Esta unidad, a través de los encargados de almacén, se ocupa de recibir, almacenar, custodiar y distribuir todo producto químico que ingrese a la institución. Adicionalmente, la oficina funge como administradora en la consignación de contratos con proveedores y fiscaliza el cumplimiento de los procedimientos internos en temas de administración de inventarios (Secretaría Técnica INA, 2013).

#### **2.4 Distribución Física de la Sede Central**

La Sede Central del INA está dividida en dos grandes secciones: el área administrativa y el CNPF Francisco J. Orlich. La primera se compone de 6 edificios (oficinas, auditorio, biblioteca y soda) y una zona de parqueo, donde se albergan las oficinas de las diferentes dependencias que conforman la administración del instituto. En esa zona no se almacenan productos químicos peligrosos, salvo las sustancias que se emplean para realizar labores de limpieza para pisos y baños, proceso que es subcontratado.

Por otra parte, el CNPF Francisco J. Orlich está conformado por varios edificios de diferentes tamaños y propósitos de uso, que se encuentran subdivididos en los diferentes sitios donde se imparten. Este centro de formación cuenta con un centro de informática, un archivo central, bodegas de almacenamiento, laboratorios de ensayo químico y mecánico, áreas de recolección de desechos, el Centro Nacional

Especializado Granja Modelo, aulas didácticas, una cancha de fútbol, un gimnasio, y talleres de mecánica de vehículos (motocicletas, automóviles, vehículos pesados y electricidad). En estos sectores de la sede es donde se emplean las sustancias químicas que se consideran como peligrosas, por lo que el Anexo 1 (al final de este documento) muestra los diferentes sitios donde se manipulan sustancias químicas peligrosas y que son las consideradas para el desarrollo de este proyecto.

## **2.5 Sistema de Calidad y de Gestión Ambiental**

El Instituto Nacional de Aprendizaje está certificado bajo las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015, con las cuales se han establecido los principales elementos que conforman su sistema de gestión de calidad y ambiente. La institución cuenta con una base de datos conectada a la red donde se manejan todos los procedimientos que se requieren para su adecuado funcionamiento, de acuerdo con el manual organizacional que contiene la distribución de todos los procesos que forman parte del INA y enlista todas sus funciones de acuerdo con las diferentes áreas de injerencia (Secretaría Técnica INA, 2013).

La política de calidad del INA, según el Acuerdo de Junta Directiva No. 117-2007-JD publicado el 4 de setiembre de 2007, establece lo siguiente:

*“El Instituto Nacional de Aprendizaje realiza la formación profesional, capacitación, certificación, acreditación, asistencia técnica y la investigación más desarrollo (I+D), considerando los requisitos que estipulen las empresas, el Estado y las personas, en el marco del Sistema Nacional de Capacitación y Formación Profesional y en*

*articulación con los entes educativos nacionales para el mejoramiento continuo de la eficacia y eficiencia del Sistema de Gestión de la Calidad”.*

La política de ambiental del INA, según el Acuerdo de Junta Directiva No. 004-2012-JD publicado el 16 de enero de 2012, establece lo siguiente:

*“El Instituto Nacional de Aprendizaje realiza servicios de capacitación y formación profesional en el territorio nacional, consciente de la importancia de un mejor desempeño ambiental se compromete, a prevenir y reducir continuamente los impactos ambientales negativos que se generen de las actividades que realiza, a mantener y mejorar los impactos positivos, para ello implementa estrategias a nivel institucional, en todos los ámbitos de acción, aplicando el enfoque de mejora continua y prevención de la contaminación, el compromiso de cumplir con los requisitos legales aplicables y los suscritos por el INA relacionados con los aspectos ambientales, promoviendo la utilización eficiente de los recursos naturales, para contribuir al desarrollo nacional en armonía con el ambiente”.*

La institución cuenta con un sistema de control de documentos, y tiene habilitado dentro de su sistema de calidad y su sistema de gestión ambiental, un listado de todos los procedimientos y documentos de origen externo o interno que se utilizan en la institución. En total se cuenta con aproximadamente 730 documentos controlados, de los cuales unas secciones de 27 documentos se dedican de manera exclusiva al tema de gestión ambiental e incluye el manejo de las sustancias peligrosas. El Cuadro 2.1 contiene los principales procedimientos internos que tienen relación con temática ambiental.

**Cuadro 2.1.** Procedimientos internos del INA relacionados con temática ambiental.

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Alcance</b>
P GG 02	Identificación y Evaluación de los Aspectos Ambientales	Establecer los lineamientos para la identificación y evaluación de los aspectos ambientales mediante la elaboración del Programa de Gestión Ambiental Institucional que establece medidas de prevención, mitigación, compensación o restauración de los impactos ambientales en los temas de gestión de calidad ambiental, cambio climático y conservación y uso racional de la energía.	Aplica para todas las unidades del INA.
P GG 03	Control Operacional del Consumo de Recursos	Establecer los lineamientos generales y actividades que definen los controles operacionales del consumo de los principales recursos presentes en los procesos de la institución: agua, energía eléctrica, combustibles fósiles y papel; permitiendo la reducción de los impactos ambientales en los temas de gestión de calidad ambiental, cambio climático y conservación y uso racional de los recursos.	Aplica al INA sede central únicamente
P GG 04	Control Operacional del Vertido de Aguas Residuales	Establecer los lineamientos generales y actividades que definen los controles operacionales para la gestión de las aguas residuales generadas en los procesos de la institución con el fin de cumplir con los lineamientos y límites establecidos en la legislación nacional, permitiendo así la reducción de los impactos ambientales en los temas de gestión de calidad ambiental, cambio climático y conservación y uso racional de los recursos.	Aplica para todas las unidades del INA.

**Cuadro 2.1 (Continuación).** Procedimientos internos del INA relacionados con temática ambiental.

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Alcance</b>
P GG 05	Control Operacional para el Manejo y Almacenamiento de Sustancias Peligrosas	Establecer los lineamientos generales y actividades que definen los controles operacionales para el manejo y almacenamiento de sustancias peligrosas, presentes en los procesos de la institución; permitiendo la reducción de los impactos ambientales en los temas de gestión de calidad ambiental, cambio climático y conservación y uso racional de los recursos.	Aplica para todas las unidades del INA.
P GG 06	Control Operacional para la Gestión de los Residuos Sólidos	Establecer los lineamientos generales y actividades que definen los controles operacionales para la Gestión de los residuos sólidos generados en los procesos de la institución, que permitan la reducción de los impactos ambientales en los temas de gestión de calidad ambiental, cambio climático y conservación y uso racional de los recursos.	Aplica para todas las instalaciones de las unidades del Instituto Nacional de Aprendizaje.

A nivel organizacional, la oficina de *Asesoría de la Calidad* es la dependencia encargada de velar por el diseño, ejecución y seguimiento del Sistema Institucional de Calidad, para garantizar la excelencia en la prestación de los servicios institucionales. Su principal labor se enfoca en la asesoría a la alta dirección y las unidades institucionales sobre la integración al sistema de calidad de los diferentes sistemas de gestión que la institución desarrolle, lo cual incluye ambiente, seguridad y gestión de riesgos. (Secretaría Técnica INA, 2013).



## **3. GESTIÓN Y MANEJO DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS PELIGROSOS**

La gestión y el manejo de los productos químicos peligrosos son tareas arduas que conllevan la integración de muchos elementos como la fabricación, el transporte, la adquisición, el almacenamiento y la disposición final. Un buen sistema de gestión involucra elementos claves para salvaguardar la integridad de las personas que tienen contacto con los productos químicos, así como las medidas de seguridad para proteger el medio ambiente. A continuación, se muestran algunos aspectos importantes sobre conceptos, legislación, clasificación y manejo adecuado de productos químicos peligrosos.

### **3.1 Conceptos Generales**

El decreto ejecutivo N°40705-S (2017) define *producto químico peligroso* como todo producto, sustancia pura o solución, mezcla o preparado de carácter tóxico, combustible, comburente, inflamable, irritante, corrosivo, u otro declarado por las autoridades competentes del país, así como todos aquellos que se clasifiquen en algún peligro físico, para la salud o el medio ambiente, de acuerdo con los criterios establecidos en el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA). Por otra parte, un *producto químico no peligroso* es aquel que siguiendo los procedimientos de decisión establecidos por el SGA, no se puede clasificar en ninguno de los criterios de peligro establecidos.

Los productos peligrosos se pueden clasificar en diferentes categorías dependiendo de sus propiedades fisicoquímicas, lo cual está relacionado directamente con el concepto de *clasificación de peligro*, el cual es un proceso de identificación de los datos relevantes sobre los peligros de una sustancia o mezcla basada en las condiciones de la misma y que permite determinar si esta debe ser considerada peligrosa y su grado de impacto (Decreto Ejecutivo N°.40705, 2017). Para poder determinar la peligrosidad de un producto químico, el experto se puede valer de diferentes medios de información que forman parte de la identificación que debe ser suministrada con el producto:

- **Etiquetas:** son marbetes, rótulos, marcas, imágenes o material gráfico que se escribe, imprime, estarce, adhiere o marca al envase que identifica el producto químico en cuestión.
- **Etiquetas complementarias:** son un tipo de etiquetas que se adhieren al envase con el objetivo de traducir la información obligatoria mostrada en la etiqueta origen, en caso de que esta última no esté redactada en idioma español.
- **Fichas de datos de seguridad (FDS):** corresponde a la referencia técnica del producto, y debe cumplir con el formato establecido por el SGA y debe renovarse cada cinco años. Es el equivalente de la MSDS (*Material Safety Data Sheet*).
- **Hoja técnica o ficha técnica:** es un documento que especifica las características físicas, químicas y biológicas de un producto químico. También contiene estudios, indicaciones y condiciones de uso.

Todo fabricante de productos químicos está en la obligación de proveer la información necesaria para que las personas que los manipulen sepan los peligros asociados a su uso, así como el posible impacto al medio ambiente. Estos pueden comercializar los productos químicos de forma individual o en conjunto (llamados *kits* en la normativa nacional), y son registrados bajo una *marca*, que es un signo o combinación de signos que distingue los bienes de un fabricante a otro, y *nombre comercial*, que es el nombre que usa el fabricante para la comercialización. Formalmente, todos los productos químicos tienen un *nombre químico*, que es una designación científica del mismo basada en la nomenclatura desarrollada por la IUPAC (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada) o por el sistema CAS (*Chemical Abstracts Service*); el CAS emite un número de registro único para cada sustancia química, de manera que no se genere ambigüedad por sus propiedades.

### **3.2 Gestión de los productos químicos**

La *gestión de los productos químicos* se define como todo el proceso de recolección, transporte, almacenamiento (de residuos y materia prima), valoración, disposición del rechazo y comercialización de los residuos, que están directamente relacionados con la identidad de la sustancia química respectiva (García, Torres, & Villanueva, 2010). Miller *et als.* (2004) establecieron un sistema llamado *metodología GTZ*, en el cual se indica que un plan de gestión sea efectivo debe componerse al menos de dos procesos principales:

- a) La identificación de las “áreas críticas”: en esta etapa se evalúan las características principales de las diferentes zonas donde transitan

productos químicos dentro de la organización. Involucra las siguientes actividades:

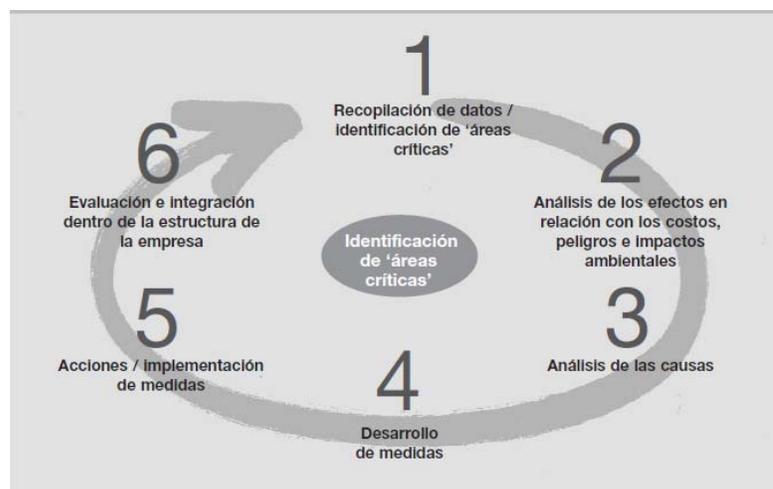
- Reconocimiento de las áreas críticas.
- Selección de las áreas críticas más importantes y determinación de la cantidad que representa pérdidas y riesgos para los trabajadores y el medio ambiente.
- Análisis de las causas sobre el desperdicio de las sustancias químicas.
- Desarrollo de medidas para la gestión efectiva de los productos químicos.
- Acciones e implementación de medidas (plan de acción)
- Evaluación e integración dentro de la estructura de la empresa.

b) La realización de un inventario completo: este segundo proceso comprende un enfoque más directo hacia la cantidad, identidad y riesgos que tienen los diferentes productos químicos determinados durante la identificación de áreas críticas. Se compone de los siguientes pasos:

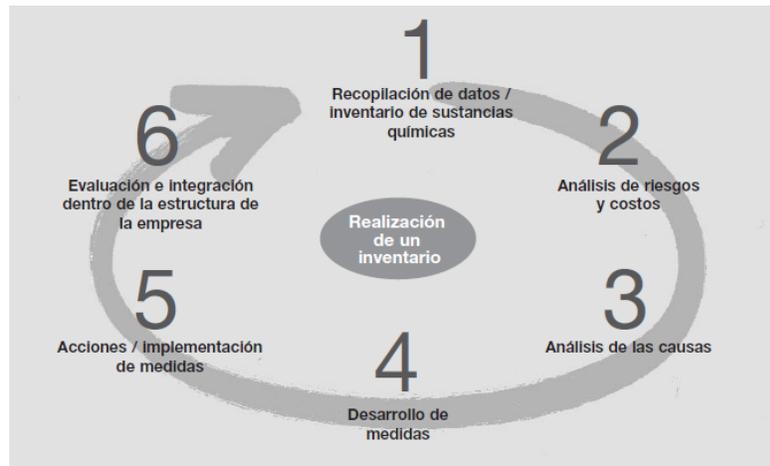
- Determinación de todas las sustancias químicas que se utilizan y almacenan en la organización.
- Establecimiento del potencial de reducción de costos y selección de productos químicos clave.
- Reconocimiento de los productos químicos más costosos y/o peligrosos, así como su proceso de manipulación.

- Desarrollo de las medidas para la actualización sobre la información disponible de productos químicos.
- Implementación de las medidas (ejecución del plan).
- Evaluación e integración dentro de la estructura de la empresa tendiente a la mejora continua e implementación de procesos sostenibles.

La metodología GTZ incluye un sistema de gestión basado en ciclos que se enfoca en el detalle sobre el almacenamiento, la manipulación y el uso de las sustancias químicas durante el proceso productivo. Los pasos mencionados anteriormente se resumen en las siguientes figuras:



**Figura 3.1.** Ciclo de gestión de sustancias químicas: "áreas críticas" (Miller, Tischer, Vosseler, Bark, & Weick, 2004).



**Figura 3.2.** Ciclo de gestión de sustancias químicas: “inventario” (Miller, Tischer, Vosseler, Bark, & Weick, 2004)

### 3.3 Legislación nacional

Dentro del marco legal costarricense, existen diferentes leyes y reglamentos que norman los procesos de almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos. La mayoría de estas normas están relacionadas directamente con la protección al medio ambiente y la salud de las personas que manipulan productos peligrosos. El Cuadro 3.1 resume los principales reglamentos relacionados con esta temática.

**Cuadro 3.1.** Reglamentos relacionados con el almacenamiento y manejo de productos peligrosos.

Decreto Ejecutivo	Descripción
N°31849	Reglamento General sobre los Procedimientos de Impacto Ambiental
N°32079	Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de Estudio de Impacto Ambiental (EIA)

**Cuadro 3.1. (Continuación)** Reglamentos relacionados con el almacenamiento y manejo de productos peligrosos.

<b>Decreto Ejecutivo</b>	<b>Descripción</b>
N°39472	Reglamento General para Autorizaciones y Permisos Sanitarios de Funcionamiento otorgados por el Ministerio de Salud.
N°39760	Oficialización de la estrategia para la separación, recuperación y valorización de residuos.
N°39742	Oficialización del Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos
N°40705	Reglamento Técnico RTCR 478:2015 Productos Químicos. Productos Químicos Peligrosos, Registro, Importación y Control.
N°27000	Reglamento sobre características y listado de los desechos peligrosos industriales
N°37788	Reglamento para la clasificación y manejo de residuos peligrosos
N°27001	Reglamento para el Manejo de Desechos Peligrosos Industriales
N°36499	Reglamento para la Elaboración de Programas de Gestión Ambiental Institucional en el sector público de Costa Rica
N°28930	Reglamento para el manejo de productos peligrosos

La normativa nacional está basada en documentos a nivel internacional como estándares, convenios y normas de seguridad. Unos ejemplos de esos documentos son las *Normas NFPA*, las cuales son un conjunto de normas y disposiciones técnicas de la Asociación Nacional de Protección Contra el Fuego (NFPA, por sus siglas en inglés) de Estados Unidos y engloban todos los requerimientos necesarios para que una edificación o proceso cumpla con criterios mínimos para la

prevención de incendios, así como la capacitación, instalación y uso de los medios de protección contra incendios. Por otra parte, las organizaciones cuentan con *estándares internacionales ISO*, que son documentos de suscripción voluntaria emitidos por la Organización Internacional de Normalización (ISO), y su objetivo es facilitar la creación de productos y servicios que sean seguros, fiables y de calidad. Estos estándares cubren una amplia variedad de temáticas que se enfocan en la manera de cómo planificar, implementar y controlar los procesos y servicios que los diferentes tipos de organizaciones presentan.

### **3.4 Gestión Ambiental y el estándar ISO 14001**

El concepto de gestión ambiental nació en el año 1992, cuando el Instituto Británico de Normalización creó la norma BS7750. Más adelante, en el año 1994, la Comunidad Europea aprobó el Plan de Ecogestión y Auditoría Ambiental (EMAS), y posteriormente en el año 1996 se crearon las normas ISO 14001 por la Organización Internacional de Normalización (Rojas, 2004). Se entiende como gestión ambiental como todo el conjunto de actividades necesarias para administrar todos los elementos que interactúan o pueden interactuar con el medio ambiente, de manera que se cumplan los requisitos legales y operativos para abordar todos los riesgos y oportunidades que una organización posea (ISO, 2015). El estándar ISO 14001:2015 indica que uno de los aspectos claves a la hora de iniciar un proyecto de esta índole radica en la determinación del alcance del sistema de gestión, el cual debe considerar:

- Los elementos externos e internos que influyen en la organización.

- Los requisitos legales y otros requisitos aplicables al quehacer de la organización.
- Las unidades, funciones y límites físicos de la organización.
- Las actividades, productos y servicios.
- La autoridad y capacidad para ejercer control e influencia.

En Costa Rica existe todo un marco legal enfocado en la gestión ambiental, por esa razón es mandatorio para todas las instituciones públicas la elaboración de un Programa de Gestión Ambiental Institucional (PGIA), el cual es un instrumento de planificación que parte de un diagnóstico ambiental de la institución e incluye aspectos relacionados con eficiencia energética y cambio climático (MINAE, 2011). Por otro lado, estos planes también toman en cuenta el concepto de *gestión de calidad ambiental*, que comprende todo el conjunto de estrategias y acciones que buscan prevenir, mitigar, restaurar o compensar los impactos al ambiente producto del quehacer humano.

El uso de cualquier tipo de sustancia química conlleva un *impacto ambiental*, el cual puede ser de diferente gravedad dependiendo de sus características fisicoquímicas. El impacto que tiene la gestión de productos químicos peligrosos sobre la salud y el medio ambiente hace necesaria su inclusión en los procesos de gestión medioambiental, razón por la que se crearon las normas ISO 14000, que están enfocadas en el desarrollo de los sistemas de gestión medioambiental, y formalmente incluyen aspectos como auditorías de los sistemas de calidad,

cualificación de los auditores medioambientales y los principios generales para crear y dar soporte a estos sistemas de gestión (Pousa, 2006).

El estándar ISO 14001, llamado “Sistemas de Gestión Ambiental – Requisitos con orientación para su uso”, es un documento emitido por la Organización Internacional de Normalización cuyo propósito es proporcionar a las organizaciones un marco de referencia para la protección del medio ambiente y responder adecuadamente ante el cambio en las condiciones ambientales, siempre en equilibrio con las necesidades socioeconómicas (ISO, 2015). Este estándar se fundamenta en el modelo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar), el cual se puede aplicar a los sistemas de gestión ambiental y se describe de la siguiente manera: (ISO, 2015)

- **Planificar:** significa establecer los objetivos ambientales y los procesos necesarios para generar y proporcionar resultados de acuerdo con la política ambiental de la organización.
- **Hacer:** está relacionada con la implementación de los procesos según lo planificado.
- **Verificar:** corresponde a hacer el seguimiento y medir los procesos con respecto a la política ambiental, incluyendo sus compromisos, objetivos ambientales y criterios operacionales, así como informar de sus resultados.
- **Actuar:** se relaciona con el emprendimiento de acciones para mejorar continuamente.

La Figura 3.3 ilustra gráficamente el modelo PHVA, incluyendo sus insumos y resultados.



**Figura 3.3.** Modelo PHVA (ISO, 2015)

### **3.5 Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Químicos (SGA)**

Desde el año 2002, la ONU ha trabajado en implementación de un sistema único de clasificación e identificación de productos peligrosos, llamado el *Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Químicos*. Este sistema se creó con el propósito de que todos los países utilicen un mismo sistema de identificación y clasificación de químicos, facilitando la comprensión de los peligros inherentes a la identidad química de la sustancia bajo consideración (ONU, 2015).

El SGA incluye el criterio armonizado para la clasificación de sustancias y mezclas de acuerdo con sus riesgos físicos, a la salud y al medio ambiente, así como los elementos armonizados de comunicación de riesgos que incluye los requerimientos para etiquetado y las hojas de seguridad. La clasificación de las sustancias químicas bajo este sistema se realiza considerando varios elementos de comunicación de peligros, tales como: las clases y categorías de peligros, los pictogramas de peligro, las palabras de advertencia y las indicaciones de peligro y consejos de prudencia. El documento oficial del SGA contiene una serie de pictogramas en función del tipo de sustancia a considerar, tal como se muestra en la Figura 3.4.



**Figura 3.4.** Pictogramas de peligro según el modelo SGA (ONU, 2015).

### 3.6 Clasificación de los productos químicos líquidos peligrosos

La legislación nacional vigente establece el sistema oficial de clasificación como el propuesto por el SGA, sin embargo, este último permite la utilización del sistema propuesto por las Naciones Unidas en el documento de Recomendaciones relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas. El Cuadro 3.2 muestra el sistema de clasificación de las Naciones Unidas para los productos químicos líquidos.

**Cuadro 3.2.** Sistema de clasificación de productos químicos líquidos peligrosos según las Naciones Unidas.

Clase	Descripción	Pictograma
1 - Explosivos	Sustancias líquidas que de manera espontánea, por reacción química, pueden desprender gases a una temperatura, presión y velocidad de manera que pueden ocasionar daños a su entorno.	
3- Líquidos inflamables	Los líquidos inflamables son aquellos que tienen un punto de inflamación < 60,5 °C o cualquier material en fase líquida con un punto de inflamación ≥ 37,8 °C, que es intencionalmente calentado y se pretende transportar o es transportado en o sobre su punto de inflamación. Los líquidos combustibles se definen como aquellos que tienen un punto de inflamación sobre 60,5°C y por debajo de 93°C.	

**Cuadro 3.2 (Continuación).** Sistema de clasificación de productos químicos peligrosos según las Naciones Unidas.

Clase	Descripción	Pictograma
5- Comburentes y peróxidos orgánicos	<p>Los comburentes son sustancias que al desprender oxígeno pueden provocar o facilitar la combustión de otros materiales.</p> <p>Los peróxidos orgánicos son sustancias que contienen la estructura molecular O-O y se consideran derivados del peróxido de hidrógeno.</p>	
6- Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas	<p>Las sustancias tóxicas son aquellas que pueden causar muerte o lesiones graves, así como efectos perjudiciales a la salud del ser humano por ingestión, contacto o inhalación.</p> <p>Las sustancias infecciosas son las que contienen agentes patógenos.</p>	
8- Sustancias corrosivas	<p>Sustancias que causan lesiones graves a los tejidos vivos o a otros materiales.</p>	
9- Misceláneos	<p>Todas las sustancias que no entran en un criterio de clasificación de las 8 clases anteriores.</p>	

El sistema de clasificación del SGA agrupa los peligros en tres categorías principales: peligros físicos, peligros para la salud y peligros para el medio ambiente. En cuanto a los pictogramas para este sistema, se utilizan los mostrados en la Figura 3.4 según el tipo de sustancia que se trate, es decir se usan cuantos sean necesarios para englobar todas las categorías de clasificación de peligro (como se muestra en la Figura 3.7 para el ejemplo de etiquetado).

Peligros físicos	Peligros a la salud	Peligros al medio ambiente
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explosivos</li> <li>• Gases inflamables</li> <li>• Aerosoles</li> <li>• Gases comburentes</li> <li>• Gases a presión</li> <li>• Líquidos inflamables</li> <li>• Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente</li> <li>• Líquidos pirofóricos</li> <li>• Sólidos pirofóricos</li> <li>• Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo</li> <li>• Líquidos comburentes</li> <li>• Sólidos comburentes</li> <li>• Peróxidos orgánicos</li> <li>• Sustancias y mezclas corrosivas para los metales</li> <li>• Explosivos insensibilizados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toxicidad aguda</li> <li>• Corrosión / irritación cutáneas</li> <li>• Lesiones oculares graves / irritación ocular</li> <li>• Sensibilización respiratoria</li> <li>• Sensibilización cutánea</li> <li>• Mutagenicidad en células germinales</li> <li>• Carcinogenicidad</li> <li>• Toxicidad para la reproducción</li> <li>• Toxicidad sistémica específica de órganos tras una única exposición.</li> <li>• Toxicidad sistémica específica de órganos tras una repetidas exposiciones.</li> <li>• Peligro por aspiración</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peligro a corto plazo para el medio ambiente acuático.</li> <li>• Peligro a largo plazo para el medio ambiente acuático.</li> <li>• Peligro para la capa de ozono</li> </ul>

**Figura 3.5** Clasificación de los productos peligrosos según el sistema SGA (ONU, 2015)

### 3.7 Identificación de productos químicos peligrosos

En Costa Rica, la identificación de los productos peligrosos es un requisito fundamental según el decreto ejecutivo N°40705, en el cual se definen las dos formas principales de identificación a través etiquetas y etiquetas complementarias (definidas en la sección 3.1). A nivel internacional existen diversos métodos de identificación de productos químicos, los cuales tienen su fundamento en la clasificación de su peligrosidad y sus propiedades físicas, químicas y toxicológicas. La Asociación de Protección contra el Fuego de los Estados Unidos cuenta con el estándar número 704 *Identificación de los Peligros de Materiales para Respuesta ante Emergencias*, el cual provee un sistema de marcaje simple, ampliamente reconocido y de fácil comprensión, para brindar una idea general de los peligros de un material y la severidad de esos peligros relacionada con respuestas ante emergencias. El sistema consiste en identificar las sustancias utilizando un modelo como el que se muestra en la Figura 3.6.



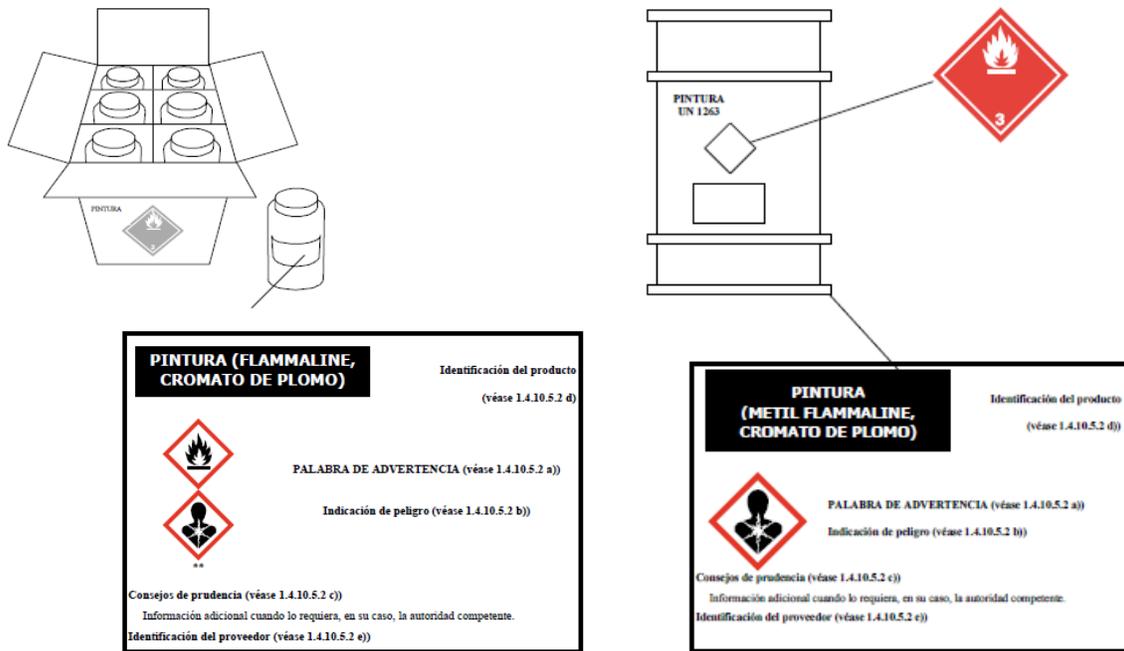
**Figura 3.6.** Sistema de identificación de productos peligrosos (NFPA, 2017).

El sistema NFPA se compone de un rombo dividido en cuatro secciones con una escala de 0 a 4 para cada sección (excepto riesgo especial):

- El color azul representa el peligro que el uso de la sustancia implica para la salud de las personas que se exponen al contacto directo con la misma.
- El color rojo indica el potencial de inflamabilidad de la sustancia, permitiendo saber a grandes rasgos cuál sería el peligro asociado al tener la sustancia cerca de fuentes de ignición.
- El color amarillo muestra el potencial de reactividad de la sustancia con otras sustancias químicas o su reacción ante factores como calentamiento, golpes, detonaciones, etc.
- La sección blanca contiene una indicación por riesgo especial, el cual muestra condiciones muy particulares de la sustancia que no son evidentes a través de las otras secciones.

El SGA, que es el sistema adoptado por el país para el proceso de clasificación y etiquetado de productos químicos peligrosos, establece que los embalajes y envases externos (cajas y contenedores de transporte) deben tener las marcas y etiquetas de las Naciones Unidas (lo establecido por las Recomendaciones relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas), mientras que los envases individuales (la presentación que aplique) deben tener información sobre el nombre del producto químico, el pictograma de clasificación (como se mostró en la sección 3.4), el número de identificación del producto, indicaciones de

peligro, consejos de uso y la identificación del proveedor. La Figura 3.7 muestra ejemplos de cómo es el formato de etiquetado bajo el sistema SGA.



**Figura 3.7.** Ejemplo de etiquetado para envases individuales y embalaje según el SGA (ONU, 2015).

Tal como se muestra en la Figura 3.7, el sistema del SGA es flexible en cuanto al uso de los pictogramas de las Naciones Unidas, no obstante, queda a criterio de las autoridades de cada país el requerimiento obligatorio en cuanto al uso de la simbología SGA para los envases y embalajes exteriores. Un fabricante puede emplear ambos sistemas a su discreción y en cuanto las autoridades correspondientes se lo permitan.

### **3.8 Manejo de productos químicos peligrosos**

La manipulación de productos químicos peligrosos es una tarea que conlleva muchos riesgos a nivel de salud y medio ambiente. En Costa Rica, la construcción de instalaciones para este propósito se debe regir bajo el Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendios, perteneciente al Benemérito Cuerpo de Bomberos, y en el cual se establecen los requisitos generales para la construcción de los elementos de las edificaciones (entradas, salidas, rampas, ventilación, techos, escaleras, etc.), la señalización de seguridad y las condiciones básicas de protección contra incendios. Dicho manual se encuentra basado en la norma NFPA 101 (Código de Seguridad Humana) y las diferentes normas NFPA que componen la protección integral contra incendios:

- NFPA 10: Sistemas móviles contra incendios.
- NFPA 13: Sistemas de rociadores automáticos.
- NFPA 15: Sistemas fijos contra incendios de agua.
- NFPA 17: Sistemas fijos contra incendios de polvo químico.
- NFPA 72: Sistemas de detección y alarma contra incendios.
- NFPA 30: Manejo de líquidos inflamables y combustibles

Ese manual de disposiciones técnicas contiene un sistema de clasificación de edificaciones según su propósito final y eso marca las diferencias en cuanto al contenido de los requisitos. Los líquidos combustibles o inflamables pueden provocar fuegos de Clase B, y en función de la cantidad almacenada de los mismos,

las instalaciones se pueden clasificar en tres grandes grupos: (Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica, 2013)

- **Riesgo leve o bajo:** la cantidad de sustancias clase B es tal que se puede prever un incendio de pequeña magnitud.
- **Riesgo ordinario o moderado:** la cantidad de sustancias clase B está presente en una proporción mayor a la esperada con respecto a los edificios de riesgo leve, y pueden generen incendios de mediana magnitud.
- **Riesgo extraordinario o alto:** la cantidad de sustancias clase B están almacenados en una gran proporción y pueden provocar incendios de gran magnitud.

### **3.9 Salud Ocupacional y los riesgos con sustancias químicas**

El objetivo principal de la gestión de salud ocupacional dentro de una organización es manifestar el compromiso y voluntad de la gerencia para brindar a los empleados un ambiente de trabajo seguro. En relación con el manejo sustancias químicas, esta gestión juega un papel importante ya que se encarga de identificar, analizar y evaluar todos los riesgos asociados a la manipulación de este tipo de sustancias, de manera que se puedan establecer las medidas para cumplir con las normas, lineamientos y estándares definidos para proteger la salud de las personas (Mancera, Mancera, Mancera, & Mancera, 2012).

Por otra parte, a través de las inspecciones se puede monitorear y verificar los riesgos que se presentan al manejar sustancias químicas. La utilización responsable de las mismas permite eliminar o minimizar los riesgos para las

personas y el impacto al medio ambiente, por lo que toda persona colaboradora debe tener acceso a esa información y recibir la capacitación respectiva (INS, 2012).

Además, la gestión en Salud Ocupacional permite tener sistemas robustos que cubren aspectos como identificación, clasificación, almacenamiento y manipulación de sustancias químicas, así como protección personal y atención ante emergencias. Su papel es primordial para asegurar que todos esos aspectos sean cubiertos dentro de una organización, por lo que toda política interna relacionada con este tema debe estar alineada con los principios básicos de protección a las personas y medio ambiente (INS, 2012).

Un área de competencia de la Salud Ocupacional, trascendental en el manejo de los productos químicos, es la utilización del equipo de protección personal como control de riesgos para salvaguardar la integridad de las personas. A continuación, se describen algunos aspectos importantes relacionados con estos equipos.

### **3.9.1 Equipos de Protección Personal**

El equipo de protección personal (EPP) es la barrera que se utiliza para proteger a las personas que tienen contacto directo con productos químicos, y va en función del *riesgo químico*, que se define como el conjunto los potenciales efectos adversos que se pueden tener producto de la exposición ante algún producto químico (Menéndez, 2009). Con respecto a la manipulación de sustancias químicas peligrosas en estado líquido, los equipos de protección personal que más interesan son (Menéndez, 2009):

- a) *Equipos de protección respiratoria*: a pesar de que los líquidos almacenados en envases cerrados no representan un riesgo químico elevado para las vías respiratorias, existen sustancias líquidas que se emplean en forma de aerosoles que generan partículas lo suficientemente pequeñas para penetrar a través del sistema respiratorio. El equipo de protección respiratoria por excelencia es el *filtrante*, cuya función es retener las partículas que pretenden ingresar al sistema respiratorio, y pueden funcionar con mallas filtrantes o equipos de aspiración (suministro de aire limpio).
- b) *Equipos de protección dérmica*: dado que existen productos químicos que se pueden absorber a través de la piel, es necesaria la utilización de equipo de protección que aisle la piel del contacto con los productos químicos. El mercado ofrece gran variedad de guantes, chalecos y vestimenta hechos de materiales especializados para protegerse del contacto con productos peligrosos.
- c) *Equipos de protección ocular*: aunque la importancia relacionada con los riesgos por contacto ocular con las sustancias químicas es menor en comparación con la dérmica y la respiratoria, algunas sustancias líquidas peligrosas (particularmente los aerosoles) pueden provocar daños en los ojos cuando son manipulados. Dentro de estos equipos se encuentran los lentes de seguridad y una diversa variedad de caretas que evitan el contacto del químico con las mucosas del ojo.

### **3.10 Fichas de Datos de Seguridad (FDS)**

Las FDS son los documentos que contienen la información general de un producto químico, y deben estar presentes en todo sitio de almacenamiento para que las personas conozcan la peligrosidad de la sustancia que están manipulando. De acuerdo con el decreto ejecutivo N°40705 (2017), las FDS deben encontrarse en idioma español y contener como mínimo la siguiente información:

- i. Identificación del producto
- ii. Identificación del peligro o peligros
- iii. Composición/información sobre los componentes peligrosos
- iv. Primeros auxilios
- v. Medidas de lucha contra incendios
- vi. Medidas que deberán tomarse en caso de vertido accidental
- vii. Manipulación y almacenamiento
- viii. Controles de exposición/protección personal
- ix. Propiedades físicas y químicas (aplicables al producto)
- x. Estabilidad y reactividad
- xi. Información toxicológica
- xii. Información ecotoxicológica
- xiii. Información relativa a la eliminación de los productos
- xiv. Información relativa al transporte
- xv. Información sobre la reglamentación
- xvi. Otras informaciones

De acuerdo con la legislación nacional, las FDS deben confeccionarse para todos los productos (cualesquiera de sus presentaciones) que satisfagan los criterios del SGA en cuanto a peligros físicos, a la salud y medio ambiente. Adicionalmente, estos documentos deben establecer con claridad los casos donde no se tiene información para identificar el peligro y aquellos donde los ensayos arrojaron resultados negativos, no pueden tener espacios en blanco, deben estar numerados y deben emplear el Sistema Internacional de Unidades (Decreto Ejecutivo N°.40705, 2017).

### **3.11 Regencia Química**

El Decreto Ejecutivo N°35695 (2010) establece que un regente químico es el profesional responsable de brindar asistencia técnica a un establecimiento en los correspondiente a los servicios y representación, importación, almacenamiento, transporte, fabricación, procesamiento, preparación, venta, distribución, envasado, re-ensado, suministro o manipulación de productos y materiales químicos. A nivel nacional, existen dos tipos de regencia química:

- **Regencia externa:** es la actividad que se realiza por un vínculo contractual entre el establecimiento y el profesional, a través del sistema de servicios profesionales.
- **Regencia interna:** es la actividad ejercida por un profesional a tiempo completo y que pertenece a la organización interesada.

La Ley N°8412 (2004) faculta a los profesionales graduados de Ingeniería Química o Química el ejercicio como regente químico dentro de una organización, considerando que dichos profesionales deben tener una inscripción adecuada ante el Colegio Profesional, deben dictar todas las acciones técnicas que sean requeridas y velar por su cumplimiento, así como tener un registro de todas las actividades relacionadas con la regencia.



## 4. ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS PELIGROSOS

El almacenamiento de sustancias peligrosas es un proceso clave para cualquier organización, ya que se deben considerar aspectos de seguridad y métodos adecuados para su ejecución. El propósito que se persigue para cualquier almacenamiento es que se salvaguarde la integridad de los productos y de las personas que tienen contacto directo con ellas. Las bodegas de almacenamiento de productos químicos se pueden clasificar en dos grandes grupos: (Consejo Nacional de Producción Limpia, 2012)

- **Bodega común:** destinada al almacenamiento de productos o mercancías, y posee una zona destinada para el almacenamiento de sustancias peligrosas. No hay una separación física entre las sustancias peligrosas y los otros elementos almacenados.
- **Bodega para sustancias peligrosas:** destinada directamente al almacenamiento de productos químicos designados como peligrosos según la legislación aplicable. Se clasifican en bodegas adyacentes, cuando la instalación tiene como mínimo un muro divisorio común y máximo dos muros divisorios comunes con otros sectores o instalaciones de la misma construcción; o en bodegas separadas, cuando la instalación está aislada de otras construcciones.

Por otra parte, la norma técnica INTE 31-02-02-2016 define dos tipos de almacenamiento principal: (INTECO, 2016)

- *Almacenamiento en recipientes menores:* corresponde al que se realiza en recipientes cerrados que tienen una capacidad por debajo de 0,227 m<sup>3</sup> (227 L) y se encuentran destinados a la instalación portátil.
- *Almacenamiento a granel:* se refiere a un contenedor en la que se cargan sustancias inflamables y combustibles de manera permanente, que en el caso de líquidos es superior a 0,450 m<sup>3</sup> (450 L).

#### **4.1 Diseño de Bodegas de Almacenamiento**

El almacenamiento de productos químicos es una operación que puede realizarse en bodegas donde las condiciones de diseño varían significativamente en función de la cantidad, el tipo, el estado físico y el grado de incompatibilidad de las diferentes sustancias químicas. Debe prestarse mucha atención a la infraestructura, la adecuada identificación de los productos químicos y las condiciones de seguridad del lugar. Idealmente para estos sitios de almacenamiento, debe considerarse los siguientes aspectos: (Mancera, Mancera, Mancera, & Mancera, 2012)

- Muros de combustión lenta.
- Buena ventilación.
- Espacio suficiente.
- Distribución adecuada de las estanterías y anclaje firme de las mismas.

- Armario para sustancias inflamables (que posea al menos cierre hermético, extinción automática, bandeja con material absorbente y paredes con aislamiento).
- Sistema de extinción de incendios.
- Salida de fácil acceso
- Ducha y lavaojos para emergencias.

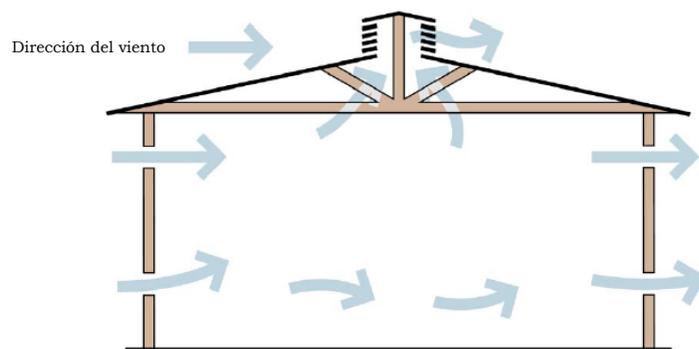
De acuerdo con el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo de España (2014), se debe tomar en cuenta los siguientes puntos críticos para garantizar la seguridad en el almacenamiento de los productos químicos:

1. Determinar la peligrosidad del almacenamiento.
2. Garantizar las condiciones técnicas de las instalaciones del almacenamiento.
3. Agrupar los productos químicos garantizando su compatibilidad durante el almacenamiento.
4. Precisar las medidas y procedimientos de trabajo durante las operaciones de manipulación de productos químicos y mantenimiento de los almacenamientos.
5. Establecer un plan de emergencias en el sitio de almacenamiento.

A la hora de ejecutar la tarea de almacenamiento de productos químicos, debe tomarse en cuenta la *compatibilidad química*, que se trata de un estudio sobre la interacción que pueden tener entre sí los productos químicos que se almacenan en el sitio. Se evalúan las propiedades fisicoquímicas de las sustancias para determinar si puede o no existir una reacción química que genere inconvenientes durante el proceso de almacenamiento. Las instalaciones deben contar con una

política de segregación para la prevención de incidentes que pueden terminar en una emergencia, la cual debe considerar las acciones de remediación a ser tomadas, las condiciones recomendables de almacenamiento, los tiempos máximos de almacenaje y la frecuencia de las inspecciones (HSE, 2009).

A nivel estructural, todos los almacenes de productos peligrosos deben contar con un adecuado sistema de ventilación, que de acuerdo con el HSE (Ministerio de Salud y Seguridad del Reino Unido), este sistema debe ser diseñado de tal manera que los techos y paredes promuevan una adecuada ventilación natural. La Figura 4.1 muestra cómo debería circular el aire en un almacén de productos peligrosos.



**Figura 4.1.** Diseño del sistema de ventilación para un almacén de productos peligrosos (HSE, 2009).

En relación con el diseño de los demás elementos de un almacén de productos peligrosos, el Ministerio de Recursos Humanos de Malasia (2006) recomienda que las paredes externas de un almacén estén recubiertas de acero cuando su propósito no es proteger de riesgos externos; en caso de que esos riesgos existan, dichas paredes deben construirse en concreto y la base debe ser un material no combustible. Asimismo, las paredes de división interna deben diseñarse de tal

manera que permitan una protección de al menos una hora ante el fuego, y pueden reforzarse según las necesidades de almacenamiento. Además, los almacenes deben contar con puertas de emergencia con una resistencia ante el fuego similar a las paredes divisorias, y los pisos deben tener suficiente resistencia como para sostener las cargas que se almacenan dentro de las instalaciones (Ministerio de Recursos Humanos de Malasia, 2006).

#### **4.2 Almacenamiento en recipientes menores**

La norma INTE 31-02-02-2016 establece que para almacenamiento de recipientes menores no se debe permitir la acumulación de residuos de las sustancias químicas en el piso, por lo que se debe tener un sistema para la eliminación inmediata o su deposición en recipientes cerrados resistentes al fuego y rotulados; adicionalmente, las áreas de almacenamiento deben contar con diques y drenajes que impidan el derrame accidental fuera de las mismas, y los edificios deben estar diseñados de tal manera que se evite el calentamiento de las sustancias almacenadas por exposición a fuentes naturales y/o artificiales de calor.

En algunos casos, las sustancias inflamables o combustibles se almacenan en gabinetes o armarios debido a las características del proceso donde se requieren el uso de las mismas, como por ejemplo los talleres de enseñanza que posee el INA. La norma INTE 31-02-02-2016 dictamina que los gabinetes deben cumplir con las siguientes características: (INTECO, 2016)

- Estar contruidos en metal.

- Su interior debe ser completamente tratado, revestido o construido de materiales no reactivos a las sustancias almacenadas.
- Estar aprobados para el almacenamiento provisto.
- Estar debidamente señalizados con un letrero visible que indique: “Peligro – Mantener alejado el fuego”.

### **4.3 Técnicas de Almacenamiento de Químicos**

Cuando se almacenan productos químicos peligrosos a pequeña escala, se pueden utilizar diversas técnicas para su efectiva distribución y manejo. La selección de la técnica más adecuada depende de muchos factores y debe realizarse analizando caso por caso. A continuación se explican algunas técnicas de almacenamiento que se utilizan para productos químicos peligrosos: (Mancera, Mancera, Mancera, & Mancera, 2012)

#### **4.3.1 Sistema IMCO**

Es el sistema propuesto por la IMCO (Organización Consultora Marítima Intergubernamental) de los Estados Unidos, en el cual los reactivos químicos se clasifican mediante números que representan los diversos grados de peligro. El Cuadro 4.1 muestra la clasificación de los productos peligrosos según el IMCO (Mancera, Mancera, Mancera, & Mancera, 2012).

**Cuadro 4.1.** Clasificación de peligros según sistema IMCO.

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
1	Explosivo	5.1	Agente oxidante o comburente
2	Gases comprimidos, licuados o disueltos bajo presión	5.2	Peróxidos orgánicos
3.1	Líquidos inflamables, punto de fusión menores a -18 °C y puntos de inflamación menores a 21 °C	6.1	Sustancias tóxicas
3.2	Líquidos inflamables, punto de fusión entre -18 °C y 23 °C, y puntos de inflamación entre 21 °C y 55 °C	6.2	Sustancias que producen vómito e infecciones
3.3	Líquidos inflamables, punto de fusión entre 23 °C y 61 °C, y puntos de inflamación entre 55 °C y 100 °C	7	Radiactivo
4.1	Sólidos inflamables	8	Corrosivo
4.2	Espontáneamente combustible	9	Otras sustancias peligrosas
4.3	En contacto con agua hay desprendimiento de gases inflamables		

Una vez identificado el tipo de peligro de las sustancias involucradas en el proceso de almacenamiento, se procede a determinar la separación que debe existir entre cada sustancia de acuerdo con la matriz mostrada en la Figura 4.2. La determinación de la distancia de separación se realiza mediante la lectura del intercepto entre dos clases de peligro. Los códigos numéricos mostrados se explican a continuación:

- **1:** significa “lejos de”, de manera que no haya interacción entre ellos en caso de ocurrir una emergencia.

- **2:** significa “separado de”, lo cual implica colocar los productos en compartimentos separados.
- **3:** significa “separado por un compartimento”, e implica que las sustancias se almacenen con un compartimento intermedio longitudinal o verticalmente.
- **4:** significa “separado longitudinalmente”, y quiere decir que debe haber un compartimento intermedio grande entre una sustancia y otra.
- **X:** significa “no se recomienda separación especial”.
- **\***: indica que la separación de productos se realiza de acuerdo con otros grupos de incompatibilidad especial.

<b>1</b>	<b>2.1</b>	<b>2.2</b>	<b>3</b>	<b>4.1</b>	<b>4.2</b>	<b>4.3</b>	<b>5.1</b>	<b>5.2</b>	<b>6.1</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>IMCO</b>
*	4	2	4	4	4	4	4	4	2	2	4	<b>1</b>
4		X	2	1	2	1	2	4	X	2	1	<b>2.1</b>
2	X		2	X	1	X	X	2	X	1	X	<b>2.2</b>
4	2	2		2	2	2	2	3	X	2	1	<b>3</b>
4	1	X	2		1	1	1	2	X	2	1	<b>4.1</b>
4	2	1	2	1		1	2	2	X	2	1	<b>4.2</b>
4	1	X	2	1	1		2	2	X	2	1	<b>4.3</b>
4	2	X	2	1	2	2		2	1	1	2	<b>5.1</b>
4	4	2	3	2	2	2	2		1	2	2	<b>5.2</b>
2	X	X	X	X	X	X	1	1		X	X	<b>6.1</b>
2	2	1	2	2	2	2	1	2	X		2	<b>7</b>
4	1	X	1	1	1	1	2	2	X	2		<b>8</b>
No se recomienda separación especial, se debe consultar para cada caso												<b>9</b>

**Figura 4.2.** Matriz de separación según sistema IMCO (Mancera, Mancera, Mancera, & Mancera, 2012).

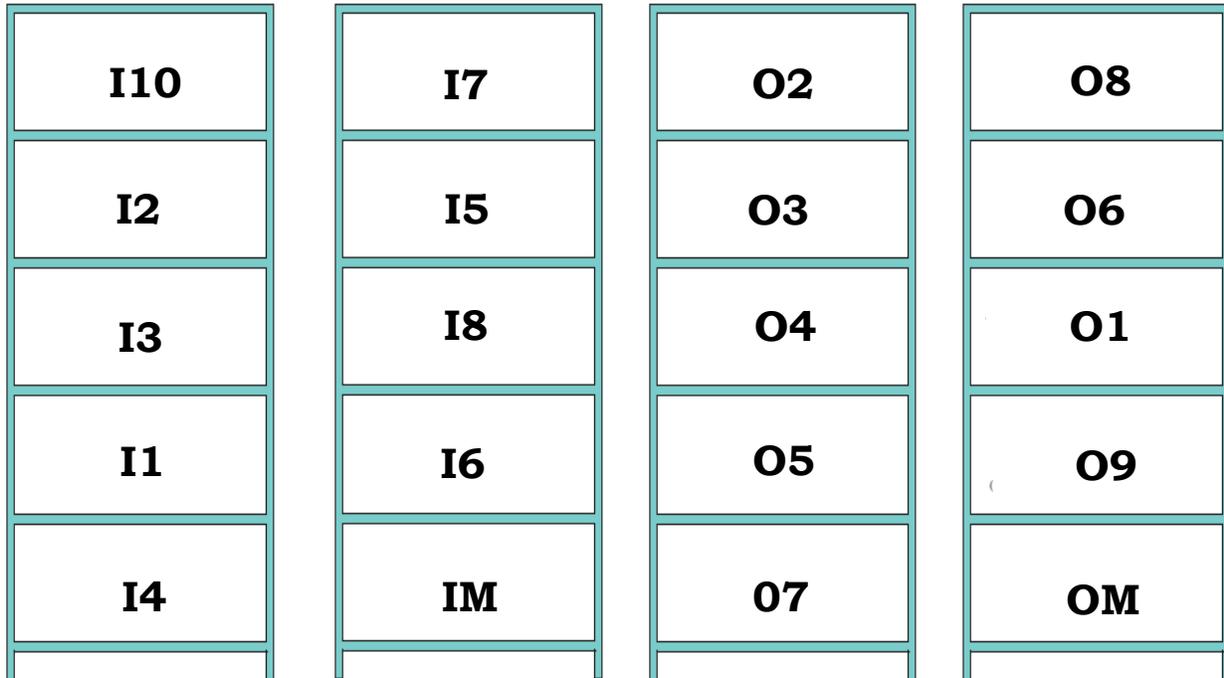
### 4.3.2 Sistemas inorgánicos/orgánicos

En este sistema de almacenamiento, los productos químicos se separan en orgánicos e inorgánicos, y se colocan en estantes separados. El objetivo es colocar los menos peligrosos en la parte superior de los estantes y los de mayor peligro en la parte inferior. El Cuadro 4.2 muestra la clasificación de los productos químicos bajo este sistema (Flinn Scientific, Inc., 2010).

**Cuadro 4.2.** Clasificación de productos químicos según sistema inorgánicos /orgánicos.

<b>Inorgánicos</b>		<b>Orgánicos</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
I1	Metales, hidruros	O1	Ácidos, aminoácidos, anhídridos y peroxiácidos.
I2	Acetatos, haluros, yoduros, sulfatos, sulfitos, tiosulfatos, fosfatos, halógenos, oxalatos, ftalatos y oleatos	O2	Alcoholes, glicoles, azúcares, aminas, amidas, iminas e imidas.
I3	Amidas, nitratos (excepto nitrato de amonio), nitritos y azidas	O3	Hidrocarburos, ésteres, aldehídos y aceites.
I4	Hidróxidos, óxidos, silicatos, carbonatos y carbono	O4	Éteres, cetonas, ceteno, hidrocarburos halogenados y óxido de etileno.
I5	Sulfuros, seleniuros, fosfuros, carburos y nitruros	O5	Compuestos epóxidos e isocianatos.
I6	Cloratos, bromatos, yodatos, cloritos, hipocloritos, percloratos, ácido perclórico, peróxidos y peróxido de hidrógeno	O6	Peróxidos, hidroperóxidos y azidas.
I7	Arseniatos, cianuros y cianatos.	O7	Sulfuros, polisulfuros, sulfóxidos y nitrilos.
I9	Ácidos (excepto el nítrico).	O9	Tintas, manchas e indicadores.
I10	Sulfuros, fosfuros, arsénico y pentaóxido de difósforo.	OM	Misceláneos orgánicos
IM	Misceláneos inorgánicos		

El almacenamiento de las sustancias químicas en estantes según este sistema debe realizarse siguiendo el patrón mostrado en la Figura 4.3.



**Figura 4.3.** Patrón de almacenamiento según sistema de orgánicos/inorgánicos (Flinn Scientific, Inc., 2010).

#### 4.3.3 Sistema de la NFPA

Este sistema de almacenamiento se basa en la segregación de los productos de acuerdo con los riesgos establecidos por la etiqueta del rombo NFPA considerando aspectos de inflamabilidad, reactividad, salud y riesgo especial (ver figura 3.6). El patrón de almacenamiento se realiza en función de lo que indique la etiqueta, procurando almacenar juntas aquellas sustancias que tengan clasificaciones similares dentro del rombo (Mancera, Mancera, Mancera, & Mancera, 2012). El

siguiente cuadro describe las posibles clasificaciones para este sistema de almacenamiento:

**Cuadro 4.3.** Clasificación de los productos químicos según el sistema de la NFPA.

<b>Inflamabilidad (rojo)</b>	<b>Reactividad (amarillo)</b>	<b>Salud (azul)</b>	<b>Riesgo especial (blanco)</b>
<b>4</b> Extremadamente inflamable	<b>4</b> Puede explotar	<b>4</b> Demasiado peligroso	<b>W</b> Evite utilización de agua
<b>3</b> Debajo de los 15 °C, ignición a temperaturas normales debajo de 37 °C.	<b>3</b> Puede explotar por fuerte golpe o calor	<b>3</b> Muy peligroso	<b>OX</b> Oxidante
	<b>2</b> Posibilidad de cambio químico o violento	<b>2</b> Peligroso	<b>ALC</b> Alcalino
<b>2</b> Ignición al calentarse normalmente debajo de los 93 °C.	<b>1</b> Inestable si se calienta	<b>1</b> Ligeramente peligroso	<b>ACID</b> Ácido
	<b>0</b> Estable normalmente	<b>0</b> Material corriente	
<b>1</b> Debe precalentarse para arder sobre los 93 °C.			

#### 4.3.4 Sistema Baker

Bajo este sistema de almacenamiento, los productos peligrosos se clasifican de acuerdo a si son tóxicos, inflamables, reactivos, corrosivos o de riesgo moderado. Se colocan etiquetas de colores para indicar alguno de los grupos, tal como se explica a continuación (Mancera, Mancera, Mancera, & Mancera, 2012):

- *Etiqueta azul:* productos químicos tóxicos.
- *Etiqueta roja:* productos químicos inflamables.
- *Etiqueta amarilla:* productos químicos reactivos.
- *Etiqueta blanca:* productos químicos corrosivos.

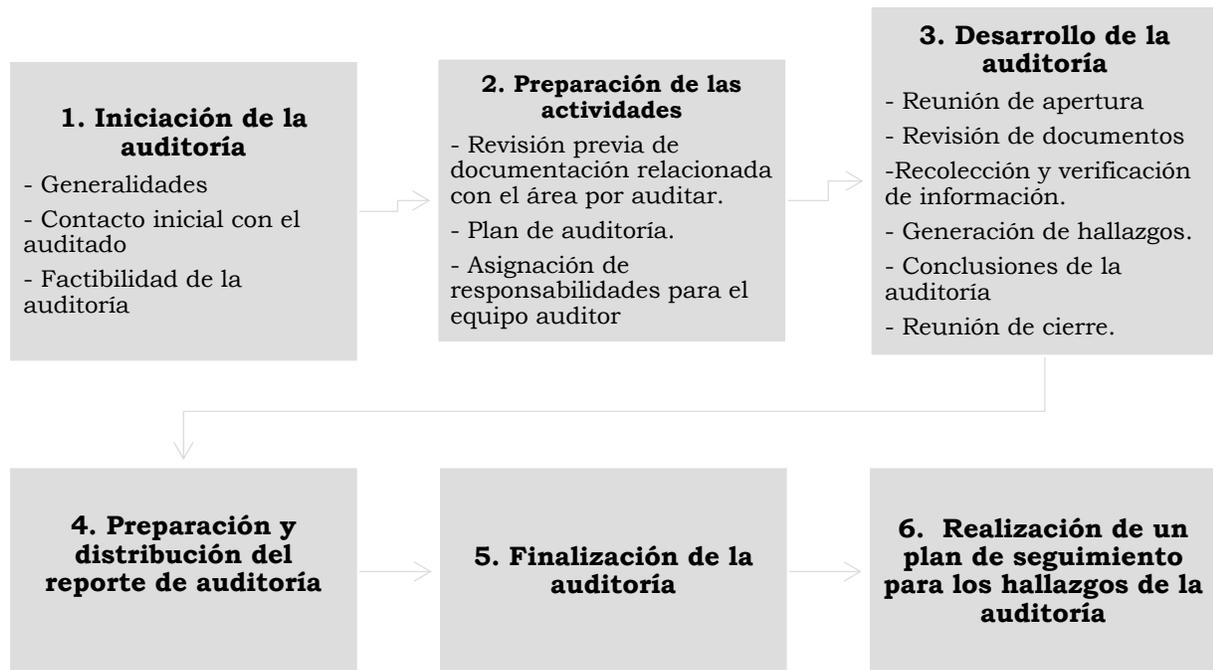
- *Etiqueta verde*: productos químicos de riesgo moderado (almacenamiento en áreas generales).
- *Etiqueta con franjas*: se usa para indicar incompatibilidad de un producto químico con otro que esté dentro de su misma clase.

## 5. AUDITORÍAS

Con el objetivo de que un sistema de gestión de calidad funcione adecuadamente, la ISO 19011:2011 define una *auditoría* como un proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencia y evaluarla objetivamente para determinar el grado de cumplimiento de un sistema de gestión con respecto a un criterio específico. El *criterio de auditoría* puede comprender el conjunto de políticas, procedimientos o requerimientos de una organización, o incluso puede tratarse de requisitos legales, mientras que la *evidencia de auditoría* corresponde a todo el conjunto de registros u otra información que puede ser verificable contra el criterio establecido. Los resultados que se obtienen de un proceso de auditoría son llamados *hallazgos* y estos indican si existe conformidad o no conformidad ante los procedimientos internos de la organización; cuando se trata de requisitos legales, los hallazgos se determinan como cumplimientos o incumplimientos (ISO, 2011).

### 5.1. Ejecución de auditorías

Debido a que las auditorías son procesos sistemáticos que las organizaciones utilizan para evaluar el desempeño de sus sistemas de gestión, su desarrollo debe seguir un conjunto de actividades ordenadas para asegurar al máximo la estandarización sobre cómo se revisa y cuáles elementos están sujetos a verificación. La Figura 5.2 muestra los pasos básicos para desarrollar auditorías según la ISO 19011:2011.



**Figura 5.1.** Pasos para ejecutar una auditoría (ISO, 2011).

Uno de los pasos más críticos a la hora de ejecutar auditorías es el proceso de recolección y verificación de la información, ya que de ahí se parte para establecer si un sistema está en cumplimiento o no con el criterio respectivo. Al conducir una auditoría no necesariamente se revisa un proceso completo, sino que se realizan muestreos para hacer las verificaciones que obedecen a elementos estadísticos, considerando si se trata de atributos (características) o variables (cantidades); las piezas fundamentales para determinar el muestreo para una auditoría son: el tamaño de la organización, el número de auditores competentes, la frecuencia de las auditorías por año, el tiempo de una auditoría individual y el nivel de confianza requerido (ISO, 2011).

## 5.2. Técnicas de auditoría

El desarrollo efectivo de una auditoría depende de todo el conjunto de elementos que la componen (objetivos, alcance, criterios, duración y localización), por lo que la adecuada selección del método que se empleará en el proceso es una actividad prioritaria antes de su ejecución. El estándar ISO 19011:2011 recomienda optar por técnicas de auditoría en función del nivel de involucramiento que tendrá el auditor con los respectivos auditados, tal como se describe el Cuadro 5.1.

**Cuadro 5.1.** Métodos de auditoría recomendados por el estándar 19011:2011.

Nivel de involucramiento	Localización del auditor	
	<i>En la organización</i>	<i>Fuera de la organización</i>
Con interacción humana	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrevistas</li> <li>- Listas de verificación y cuestionarios</li> <li>- Revisión de documentos junto con los auditados</li> <li>- Muestreos</li> </ul>	Si existen medios interactivos de comunicación: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrevistas</li> <li>- Listas de verificación y cuestionarios</li> <li>- Revisión de documentos junto con los auditados</li> </ul>
Sin interacción humana	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión de documentación</li> <li>- Observación directa del trabajo</li> <li>- Visitas en la organización</li> <li>- Listas de verificación</li> <li>- Muestreos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión de documentos</li> <li>- Observación del trabajo a través de encuestas</li> <li>- Análisis de resultados del proceso</li> </ul>

Se entiende como *entrevista* al proceso de obtener información de otra persona a través de la realización de preguntas. Los auditores pueden corroborar la información que se adquiere a través de esta técnica revisando si otra persona confirma la misma información (Arter, Nicolau, & Gozalbes, 2003). El desarrollo positivo de una entrevista implica considerar los siguientes aspectos (Franklin, 2007):

- Tener claro el propósito y el sentido de la entrevista.
- Establecer con anticipación la distribución del trabajo.
- Concertar previamente una cita con el entrevistado.
- Atender al compromiso.
- Concentrarse en la actividad de manera relajada.
- Seguir un mapa mental para captar la información suministrada por las personas entrevistadas.
- Utilizar preguntas de terminación abiertas.
- No realizar preguntas irrelevantes.
- Escuchar y no hablar en la medida de lo posible.

Las *listas de verificación* son documentos personales que los auditores crean puntualizando aspectos que quieran evaluar de una manera estructurada, y que le resulte como guía para desarrollar la auditoría. No tienen un formato específico, sin embargo, deben estar diseñadas de manera que sean rápidas de leer y manejar, haciendo que el auditor se sienta cómodo mientras la utiliza. Es muy importante que este tipo de documentos contengan todos los requisitos que se exigen en las normas que se estén empleando como criterio de auditoría, de acuerdo con los

objetivos que persiga el proceso; es recomendable que siga el mismo orden que tienen las normas respectivas para evitar confusiones (Fundación ECA Global, 2006).

Las *investigaciones documentales* o *revisiones de documentación* corresponden a un proceso organizado de localización, selección y estudio de la documentación que la organización puede aportar. Dicha documentación puede clasificarse en dos grandes grupos (Franklin, 2007):

- *Normativa*, que hace referencia a actas constitutivas, leyes, reglamentos internos, reglamentación específica, decretos, acuerdos, normas y oficios emitidos por la organización.
- *Administrativa*, que pueden comprender manuales, organigramas administrativos, sistemas de información, estadísticas, proyectos estratégicos, y auditorías previas.

Por último, la *observación directa* corresponde a la revisión del área física donde se desarrolla la actividad sujeta a auditoría, y es recomendable para el auditor responsable de ejecutar el proceso de revisión, que realice un análisis previo del funcionamiento del área y que defina con propiedad los criterios a los que estará sujeta la auditoría (Franklin, 2007).

### **5.3. Análisis de resultados de auditorías**

Al concluir un proceso de auditoría, se obtiene información valiosa para evaluar las condiciones del sistema de gestión de calidad o ambiental. Todos los hallazgos

que se obtienen de un proceso de este tipo se documentan en un *informe de auditoría*, el cual debe ser distribuido a todos los involucrados en el proceso. Luego de que ese documento se haya distribuido de manera adecuada, deben activarse los sistemas de control y seguimiento para asegurarse que todos los hallazgos se hayan corregido y no representen más una desviación de acuerdo con los criterios establecidos (Sangüesa, Mateo, & Ilzarbe, 2006).

Con base en los resultados que se obtienen de una auditoría, las organizaciones establecen acciones que permiten corregir los problemas que se detecten durante esas revisiones. Una buena recopilación y análisis de los datos permite conocer aspectos importantes enfocados hacia la mejora continua, tales como (Fundación ECA Global, 2006):

- La percepción de los clientes sobre la calidad del producto o servicio que se ofrece.
- La posibilidad de corregir no conformidades o incumplimientos en los productos o servicios.
- El aprovechamiento de las oportunidades de mejora.
- La posibilidad de mejorar el sistema de suministro con los proveedores.
- La aplicación de métodos estadísticos para orientar la mejora global del proceso o servicio que se desarrolla en la organización.

La selección de una adecuada técnica para el análisis de datos asegura que la información que se obtenga producto del proceso de auditoría permite a la organización conocer de una manera real el desempeño de su proceso o servicio.

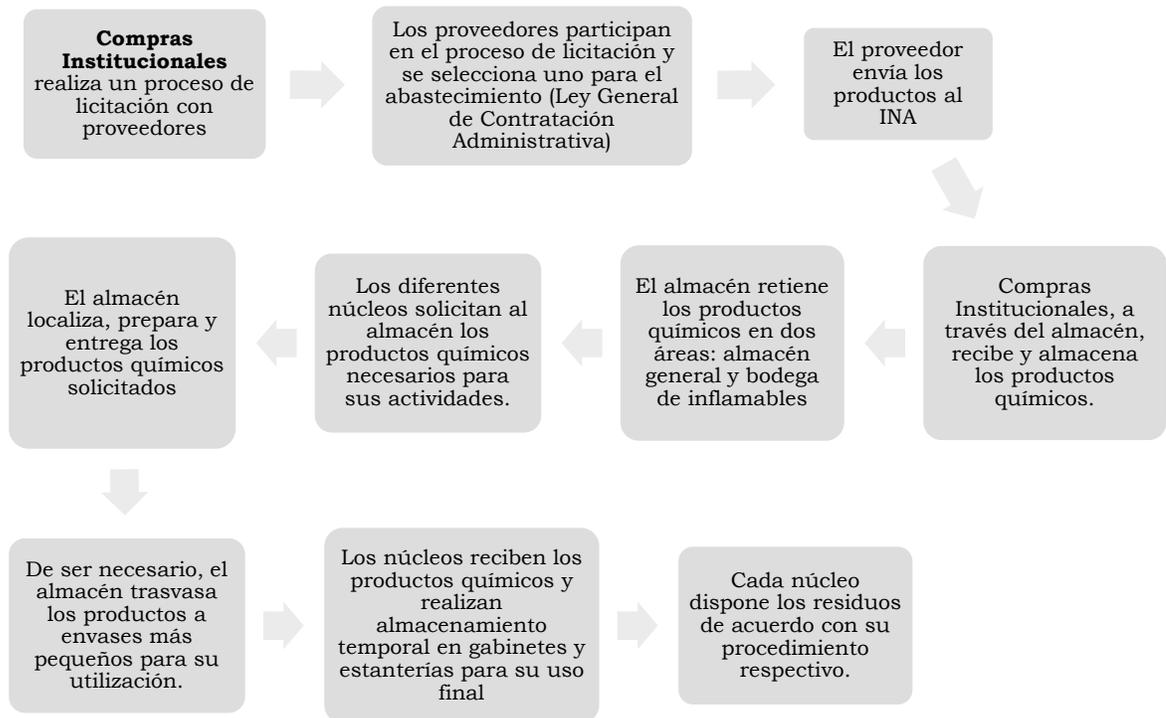
Algunas herramientas que pueden ser útiles en esta etapa son las distribuciones de frecuencia, los gráficos de control, las tablas de muestreo, las correlaciones y regresiones, y el diseño de experimentos (Fundación ECA Global, 2006).

De esta manera, a partir de todos los datos que se obtienen tras el uso de una técnica de análisis, las organizaciones puede implementar *acciones correctivas*, que se definen como respuestas rápidas ante una no conformidad o incumplimiento, con el objetivo de corregir las situación y evitar su ocurrencia nuevamente (ISO, 2015). El estándar ISO 14001:2015 recomienda que cuando se ejecuten auditorías a un sistema de gestión, debe darse prioridad a las no conformidades identificadas en auditorías previas para evaluar cuáles acciones se tomaron en aras de su corrección.



## 6. METODOLOGÍA Y RESULTADOS

La evaluación de las condiciones de almacenamiento y manejo de sustancias químicas peligrosas conlleva una serie de actividades que involucran diversos elementos de una organización. En el caso del Instituto Nacional de Aprendizaje, la administración y manejo de todos los productos químicos que ingresan recae sobre la Oficina de Compras Institucionales, tal como lo establece el procedimiento interno de la organización (mencionado en el Capítulo 1). La Figura 6.1 ilustra el flujo normal que sigue el proceso de adquisición y distribución de los productos químicos en el INA Sede Central.



**Figura 6.1.** Flujo de proceso general para la adquisición y administración de los productos químicos peligrosos en el INA (elaboración propia).

### **6.1. Objetivos y alcance**

El proceso metodológico descrito en este documento se realizó en la Sede Central del Instituto Nacional de Aprendizaje, ubicado en La Uruca, San José, Costa Rica. El objetivo principal fue realizar una evaluación y propuesta técnica sobre las condiciones de almacenamiento y manejo de las sustancias químicas líquidas peligrosas en dicha sede, bajo las siguientes condiciones:

- Se excluyó el uso de agroquímicos, debido a que estos ya contaban con un procedimiento interno robusto así como un plan regulador al momento de ejecutar este proyecto. También se consideró fuera de alcance el Laboratorio de Tecnología de Polímeros el cual ya tiene un regente químico y posee certificaciones de calidad avaladas nacional e internacionalmente.
- Se evaluó únicamente el almacenamiento y manejo de productos químicos líquidos peligrosos en las diferentes zonas delimitadas en la sección 6.2.
- El proceso descrito se realizó para una muestra en cada zona considerada, no se evaluaron todos los recintos de la sede debido a la similitud de actividades que se realizan en cada zona delimitada.
- La evaluación consideró aspectos técnicos de almacenamiento de químicos (condiciones estructurales, etiquetado y distribución), seguridad en el manejo de productos químicos peligrosos (uso de equipo de protección personal, sistema contra incendio y técnicas de manipulación), aspectos ambientales (manejo de residuos peligrosos, protección ambiental, cumplimiento con estándares) y requerimientos legales (de acuerdo con la legislación vigente de Costa Rica).

## 6.2. Descripción de la metodología

Para el desarrollo de este proyecto, se realizó una evaluación técnica al manejo y almacenamiento de productos químicos líquidos peligrosos en diferentes zonas de la Sede Central del Instituto Nacional de Aprendizaje, utilizando un proceso de auditoría presencial con listas de verificación. Las zonas evaluadas durante este proceso se describen en el Cuadro 6.1.

**Cuadro 6.1.** Zonas consideradas para la auditoría

Zona	Descripción
A	Corresponde a uno de los almacenes principales del INA, el Almacén Regional Central Oriental. Es un edificio de cuatro niveles donde se almacenan productos y materiales de toda clase para los diferentes cursos que se imparten en la sede (refiérase al Capítulo 1). Allí se realizan actividades de recibo, retención, inventario y despacho de productos químicos y otros materiales.
B	El almacén de productos inflamables, ubicada aproximadamente a 100 m del Almacén Regional Central Oriental. En esta zona se retiene todo tipo de líquidos inflamables, así como gases inflamables, ceras y cierta mueblería.

**Cuadro 6.1 (Continuación).** Zonas consideradas para la auditoría.

Zona	Descripción
C	Comprende una zona compuesta por 11 talleres pequeños donde se imparten cursos de mecánica automotriz, mecánica de precisión y soldadura.
D	Se compone de 7 recintos donde se imparten cursos de serigrafía, ebanistería y tecnología de polímeros.

De cada zona descrita en el Cuadro 7.1, se tomó una muestra de un edificio para realizar la evaluación. Para la Zona A, la muestra se basó en el inventario suministrado por la administración del Almacén Oriental, mientras que en las zonas C y D, se escogió arbitrariamente un taller de cada zona para realizar la verificación, debido a que los talleres emplean sustancias químicas similares y los cursos se imparten siguiendo también una metodología muy similar (la manipulación de los productos no varía significativamente entre un curso y otro). La auditoría se desarrolló en los siguientes lugares físicos (refiérase al Anexo 1):

- **Zona A:** se auditó el nivel 2 y 3 del Almacén Oriental, donde se almacenan productos químicos líquidos.
- **Zona B:** se auditó el edificio completo, debido a que casi todo el inventario disponible correspondía a líquidos peligrosos.
- **Zona C:** se auditó uno de los talleres de mecánica de precisión.
- **Zona D:** se auditó el taller de serigrafía.

### **6.2.1. Elaboración de las listas de verificación**

Para la ejecución de las auditorías presenciales en las muestras de las zonas A, B, C y D, se utilizó como herramienta una lista de verificación. Este documento se elaboró utilizando dos secciones principales:

**a) Aspectos de cumplimiento general,** subdividido en cinco partes:

- Condiciones estructurales y de seguridad en los sitios de almacenamiento.
- Almacenamiento de químicos líquidos peligrosos.
- Manejo de residuos de químicos líquidos peligrosos.
- Identificación de químicos líquidos peligrosos.
- Requerimientos de la ISO 14001:2015

**b) Aspectos de seguridad,** subdividido en siete partes:

- Requerimientos generales según el Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica.
- Sistemas móviles contra incendios
- Sistemas de rociadores.
- Sistemas fijos contra incendios a base de agua.
- Sistemas fijos contra incendios a base de polvo químico.
- Sistemas de detección y alarma contra incendios.
- Manejo de líquidos inflamables y combustibles.
- Recomendaciones generales del Instituto Nacional de Seguros.

Todos los rubros evaluados en la lista de verificación se basaron en los siguientes documentos:

- Decreto Ejecutivo N°27001, Reglamento para el Manejo de Desechos Peligrosos Industriales.
- Decreto Ejecutivo N°40705, Reglamento Técnico RTCR 478:2015 Productos Químicos. Productos Químicos Peligrosos, Registro, Importación y Control.
- Decreto Ejecutivo N°36499, Reglamento para la Elaboración de Programas de Gestión Ambiental Institucional en el sector público de Costa Rica.
- Decreto Ejecutivo N°28930, Reglamento para el manejo de productos peligrosos.
- SIGREP, Sistema de Gestión de Residuos Peligrosos.
- ISO 14001:2015, Sistemas de Gestión Ambiental – Requisitos con orientación para su uso.
- Manual de Disposiciones Técnicas del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica, versión 2013.
- NFPA 10 Estándar para los extintores de fuego portátiles, versión 2013.
- NFPA 13 Estándar para la instalación de sistemas de rociadores, versión 2016.
- NFPA 15 Estándar para los sistemas fijos de agua para protección contra incendios, versión 2017.
- NFPA 17 Estándar para los sistemas de extinción de polvo químico, versión 2017.

- NFPA 72 Código nacional de alarmas de fuego y señalización, versión 2016.
- NFPA 30 Código de líquidos inflamables y combustibles, versión 2015.
- Manejo Seguro de Químicos, del departamento de Gestión Empresarial en Salud Ocupacional del Instituto Nacional de Seguros, 2012.

Las listas de verificación se elaboraron siguiendo un formato cumple/no cumple, con un total de 143 rubros (97 de seguridad y 46 de aspectos generales) a los cuales se les asignó un puntaje en escala de 1 a 5 (el criterio de cada puntaje se determinó basado en la realidad de la institución, las posibles consecuencias legales y la facilidad para corregir la situación adversa en caso de ser necesario). Se consultó un grupo de expertos en diferentes áreas relacionadas con el almacenamiento y manejo de químicos peligrosos, tales como ingeniería química, química, biología e ingeniería ambiental de manera que se asignara un puntaje a cada rubro bajo la escala de calificación mostrada en el Cuadro 6.2. Se tomaron los datos suministrados por el grupo de expertos y se promediaron, y así se obtuvieron los valores asignados a cada rubro en la columna de “puntuación”.

**Cuadro 6.2.** Escala de calificación para determinar el puntaje de los rubros en la lista de verificación.

<b>Temática</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Criterio</b>
Seguridad	1	El requerimiento no se considera crítico debido a que su incumplimiento no provoca un riesgo a la salud de las personas o el medio ambiente.
	2	El requerimiento no se considera crítico, sin embargo su incumplimiento podría provocar riesgos menores a la salud o el medio ambiente.

**Cuadro 6.2. (Continuación)** Escala de calificación para determinar el puntaje de los rubros en la lista de verificación.

<b>Temática</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Criterio</b>
Seguridad	3	El requerimiento es crítico debido al riesgo que representa para la salud y el medio ambiente, sin embargo pueden realizarse acciones sencillas para mitigar su efecto.
	4	El requerimiento es crítico debido a que el riesgo que genera a la salud de las personas y el medio ambiente, y las acciones que se requieren para mitigar su efecto son complejas
	5	El requerimiento es muy crítico, su incumplimiento provoca un inminente riesgo a la salud de las personas o medio ambiente.
Aspectos de cumplimiento legal (General)	1	Su incumplimiento no implica una sanción legal o un cese de operaciones
	2	Su incumplimiento podría provocar una sanción legal o un cese de operaciones, sin embargo las acciones para llevar a cumplimiento son de carácter sencillo.
	3	Su incumplimiento podría provocar una sanción legal o un cese de operaciones, y las acciones para llevar a cumplimiento son complejas.
	4	Su incumplimiento provoca una sanción legal o un cese de operaciones
	5	Su incumplimiento provoca una sanción legal o un cese de operaciones, y pone en riesgo la salud de las personas o el medio ambiente.

A continuación se muestra un extracto de la lista de verificación creada según la descripción anterior:

UCR UNIVERSIDAD DE COSTA RICA		engineerscanada Ingenieroscanada		ESCUELA DE INGENIERIA QUÍMICA		ina Llave del Progreso Instituto Nacional de Aprendizaje		EVALUACIÓN Y PROPUESTA TÉCNICA SOBRE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS LÍQUIDAS PELIGROSAS EN LA SEDE CENTRAL DEL INSTITUTO NACIONAL DE APRENDIZAJE	
LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS LÍQUIDOS PELIGROSOS									
ESCALA DE CALIFICACIÓN		CUMPLE		Asignar puntaje según cada rubro		FECHA DE INICIO:			
		NO CUMPLE		Asignar calificación cero		FECHA DE CIERRE:			
		Note: En caso de que no aplique algún criterio de verificación, proceda a marcar como "No Aplica" y en la sección de comentarios indique las razones respectivas. Ese rubro tomará automáticamente una calificación de cero.							
				ZONA AUDITADA:		PUNTAJÍA OBTENIDA		% CUMPLIMIENTO	
N°	ASPECTO A VERIFICAR	PUNTAJÍA	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	CALIFICACIÓN GLOBAL	CONDICIÓN ENCONTRADA		
Condiciones Estructurales y de Seguridad en los Sitios de Almacenamiento									
1.1	Las bodegas de almacenamiento de residuos peligrosos están separadas de las bodegas de almacenamiento de materias primas (Art. 9.5, Decreto Ejecutivo 27001)	5							
1.2	Las bodegas de almacenamiento de residuos peligrosos cuentan con un sistema adecuado de ventilación, con suelos impermeables y muros de contención (Art. 9.5, Decreto Ejecutivo 27001)	5							
1.3	Se cumplen las precauciones para evitar incendios en las bodegas de almacenamiento de acuerdo con el artículo 9.6 del Decreto Ejecutivo 27001: se mantiene toda materia combustible a distancia de fuentes de ignición, se protegen las sustancias inflamables mediante embalajes/envases adecuados, se rechaza y rectifican los recipientes que se observan con fugas, se colocan los recipientes de manera que estén protegidos contra deterioro o calentamiento y se observan letreros donde se indique "no fumar".	5							

**Figura 6.2.** Extracto de la lista de verificación utilizada en las actividades diagnósticas (elaboración propia).

Como se puede observar en la figura anterior, cada sección por evaluar (en este caso muestra la de condiciones estructurales y de seguridad en los sitios de almacenamiento) contiene una lista definida de requerimientos junto con su respectiva referencia a los reglamentos y decretos aplicables. De esta manera, para el lineamiento 1.1 se asignó una puntuación de 5 (basado en la escala mostrada en el Cuadro 6.2 y de acuerdo con el promedio según la valoración de los expertos). Seguidamente, se encuentran varias columnas donde se indica la puntuación para cada rubro y los espacios para anotar si se cumple o no con el rubro mostrado; y más hacia la derecha se pueden observar las dos columnas finales donde se coloca

la puntuación final obtenida y un espacio para anotaciones especiales (en caso de ser requeridas). El documento completo con todas las secciones y puntuaciones asignadas se encuentra en el Anexo 2. La forma en que se utilizó la lista de verificación se describe a continuación:

- La asignación de la puntuación total se realizó bajo la condición de que si el rubro se cumple o no aplica en la zona auditada, automáticamente se obtuvo el puntaje establecido según el criterio del grupo de expertos. En caso de que en la zona auditada el rubro no se cumpliera, entonces se asignó una calificación global de cero para ese rubro. Cada subsección de los aspectos generales y los aspectos de seguridad (I, II, III, IV, etc.) se relacionó con una puntuación total que luego se transformó a base porcentual para determinar la afectación parcial de la misma en todo el proceso; se asignó 100% a los aspectos generales y otro 100% a los aspectos de seguridad.
- La sección de aspectos generales se llenó una única vez, ya que evalúa a toda la institución en función de los requerimientos de la ISO 14001:2015 y los reglamentos nacionales aplicables.
- Se anotaron todos los comentarios para cada rubro, en función de las condiciones particulares que se presentaron durante el desarrollo de la auditoría.
- Se realizó la sumatoria de todos los aspectos para verificar el nivel de cumplimiento porcentual tanto para los aspectos generales como para los aspectos de seguridad. Los resultados se pueden observar en la sección 6.3.

- Con base en el porcentaje de cumplimiento, se determinó la criticidad de las zonas para la generación de recomendaciones (ver sección 7.1).
- Los documentos con la evidencia de los resultados anotados para cada zona considerada, se encuentran en el Anexo 3.

### **6.2.2. Ejecución de las auditorías**

Como se mencionó anteriormente, las auditorías que se realizaron a las zonas delimitadas fueron de carácter presencial y empleando la herramienta de las listas de verificación. La ejecución se realizó en diferentes semanas, incluyendo dos visitas para las zonas A y B, y una visita para las zonas C y D. El proceso de revisión fue el siguiente:

- a) Se coordinaron las visitas con los responsables de la zona.
- b) Se realizó una introducción formal con la persona encargada al momento de ejecutar las auditorías, para explicar el contexto de la revisión.
- c) Se documentaron todos los hallazgos y luego se trasladaron esos datos a las listas de verificación para la evaluación numérica.
- d) Se tomaron fotografías y se consultaron algunos aspectos adicionales para apoyar la sección de comentarios.
- e) Se realizaron actividades de observación directa para apreciar el manejo de los productos químicos.

### 6.3. Resultados Generales

Las siguientes secciones contienen los resultados obtenidos tras la verificación de las condiciones de almacenamiento y manejo de los productos químicos en las zonas seleccionadas de acuerdo con el Cuadro 6.1. Es importante mencionar que los nombres específicos de las secciones, personas, procedimientos internos y detalles que apliquen al marco legal del INA, fueron manejados como confidenciales durante el desarrollo de la auditoría. Adicionalmente, los comentarios anotados en la lista de verificación se obtuvieron por observación directa o a través de preguntas a los encargados de las áreas que se auditaron.

El siguiente cuadro muestra los resultados generales obtenidos de la evaluación de las diferentes zonas utilizando la herramienta de las listas de verificación:

**Cuadro 6.3.** Resultados generales de la auditoría (seguridad).

Zona	Aspectos de seguridad	
	Puntuación total	Porcentaje de cumplimiento
A	267	62,2%
B	226	52,7%
C	259	60,4%
D	314	73,2%

La puntuación total de cada zona se obtuvo haciendo una sumatoria de todos los valores obtenidos en los rubros que se marcaron como “Cumple”, en función de la puntuación asignada por el grupo de expertos. La puntuación máxima que se

puede obtener para la evaluación de seguridad es de 429 puntos, por lo que el porcentaje de cumplimiento se calculó mediante la siguiente ecuación:

$$\% \text{ Cumplimiento} = \frac{\sum \text{Puntuación de rubros que se cumplieron}}{\text{Puntuación máxima}} * 100\% \quad (1)$$

Por otra parte, el porcentaje de cumplimiento para el INA Sede Central en cuanto a aspectos legales y de ISO 14001:2015, la puntuación total que se obtuvo fue de 84, con un porcentaje de cumplimiento de un 47,2% (la puntuación máxima a obtener es de 184 puntos). El Cuadro 6.4 resume las puntuaciones obtenidas y observaciones para las diferentes secciones de la verificación general, y de acuerdo con las condiciones actuales de almacenamiento y manejo de productos líquidos peligrosos en el INA, las áreas que más requieren atención en esta temática son la identificación de químicos y el manejo de residuos peligrosos. No obstante, existen oportunidades de mejora en las condiciones y técnicas de almacenamiento que se utilizan en la sede.

**Cuadro 6.4.** Distribución de resultados para los aspectos generales de acuerdo con las secciones de la lista de verificación elaborada para el diagnóstico.

<b>Temática</b>	<b>Puntuación máxima</b>	<b>Puntuación obtenida</b>	<b>% Cumplimiento</b>
Condiciones Estructurales y de Seguridad en los Sitios de Almacenamiento	15	5	33,3%
Almacenamiento de Químicos Peligrosos	28	11	39,3%

**Cuadro 6.4. (Continuación)** Distribución de resultados para los aspectos generales de acuerdo con las secciones de la lista de verificación elaborada para el diagnóstico.

<b>Temática</b>	<b>Puntuación máxima</b>	<b>Puntuación obtenida</b>	<b>% Cumplimiento</b>
Identificación de Químicos Peligrosos	14	0	0,0%
Manejo de los Residuos de Químicos Líquidos Peligrosos	50	8	16,0%
Cumplimiento de ISO 14001 (versión 2015)	71	60	84,5%

### 6.3.1. Resultados generales de cumplimiento segmentado (seguridad)

La evaluación de los aspectos de seguridad en la hoja de verificación se subdividió de acuerdo con cada normativa sujeta a consideración, tomando en cuenta si se trataba específicamente de las técnicas de almacenamiento o de aspectos de seguridad. El siguiente cuadro resume la distribución de las puntuaciones para estos aspectos y los valores obtenidos para cada zona auditada.

**Cuadro 6.5.** Distribución porcentual de resultados para los aspectos seguridad (segmentado)

<b>Norma Técnica</b>	<b>Puntuación máxima</b>	<b>Zona A</b> Puntuación obtenida	<b>Zona B</b> Puntuación obtenida	<b>Zona C</b> Puntuación obtenida	<b>Zona D</b> Puntuación obtenida
Manual de Disposiciones Técnicas BCBCR	77	61,0%	48,1%	36,4%	80,5%
NFPA 10 (2013), sistema móvil contra incendios	67	59,7%	73,1%	86,6%	86,6%
NFPA 13 (2016), sistemas de rociadores*	30*	100%	100%	100%	100%

**Cuadro 6.5. (Continuación)** Distribución porcentual de resultados para los aspectos seguridad (segmentado)

Norma Técnica	Puntuación máxima	Zona A	Zona B	Zona C	Zona D
		Puntuación obtenida	Puntuación obtenida	Puntuación obtenida	Puntuación obtenida
NFPA 15 (2017), sistemas fijos de agua*	34*	100%	100%	100%	100%
NFPA 17 (2017), sistemas fijos de polvo químico*	22*	100%	100%	100%	100%
NFPA 72 (2016), detección y alarmas	27	0%	0%	0%	0%
NFPA 30 (2015), manejo de líquidos inflamables/ combustibles	114	64,9%	44,7%	50,9%	63,1%
NFPA 230 (2003), protección contra incendios en el almacenamiento	16	25,0%	0%	56,3%	75,0%
INS (recomendaciones generales, 2012)	42	38,1%	7,1%	47,6%	57,1%

\*En caso de que la normativa no aplique para la zona bajo evaluación, se asigna la máxima puntuación disponible.

En general, las puntuaciones más bajas se observaron en el campo de la detección y alarma contra incendios, así como las recomendaciones del INS (enfocadas en la protección del trabajador y condiciones de almacenamiento). Las más altas están relacionadas con el sistema móvil contra incendios, el cual está bien regulado por los procedimientos internos del INA y el departamento de Salud Ocupacional.

### 6.3.2. Resultados de la Zona A (Almacén Regional Central Oriental)

La Zona A, como se mencionó previamente, se compone de dos niveles del almacén general, donde se almacenan sustancias químicas líquidas. La siguiente figura muestra algunas características exteriores del edificio:



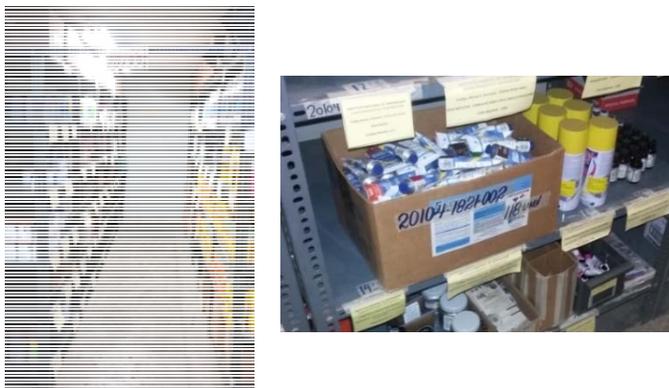
**Figura 6.3.** Entrada principal y zona de recibo del Almacén Regional Central Oriental INA.

Como se observa en la figura anterior, el almacén general cuenta con dos entradas principales para la descarga de materiales y productos químicos. A través de esa zona transitan todos los materiales necesarios para el desarrollo de los cursos en los diferentes núcleos del INA. Por otra parte, la entrada principal (sección izquierda de la Figura 6.2) corresponde al medio de ingreso y egreso para el personal que labora en el almacén. Al frente de la zona recibo, existe una zona de acopio para materiales a ser desechados y maderas para los cursos de ebanistería, según se muestra en la Figura 6.4.



**Figura 6.4.** Zona de acopio para desechos y maderas.

Dentro del edificio del almacén general, los productos químicos se encuentran almacenados en estanterías de 6 niveles bajo un código numérico que identifica el lugar de almacenamiento y el tipo de producto (conocido como “cuenta”), tal como se muestra en la Figura 6.5.



**Figura 6.5.** Estanterías y sistema de identificación del almacén general

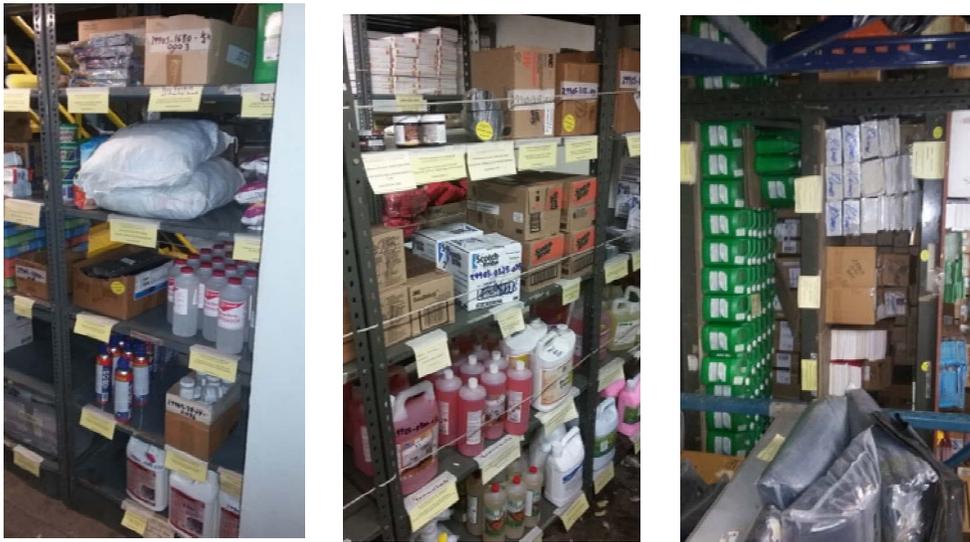
Cada “cuenta” está relacionada con una familia específica de productos químicos, y en el almacén se trabajan de acuerdo con el núcleo al que pertenecen. Durante la revisión, se observó que la mayoría de productos químicos que se almacenan en el área son para cursos de estética e industria gráfica. La Figura 6.6 muestra ejemplos de los productos químicos principales que se pueden encontrar en esta zona.



**Figura 6.6.** Ejemplos de los productos químicos principales en el almacén.

A continuación, se listan las observaciones principales realizadas en esta zona, sin embargo los resultados de todos los aspectos evaluados se pueden encontrar en el Anexo 3 de este documento:

- 1) No existe una adecuada segregación de los productos químicos en función de su estado físico o peligrosidad, es decir, en este almacén se guardan los productos por afinidad en cuanto a su uso final pero no en función de sus propiedades fisicoquímicas.



**Figura 6.7.** Evidencia de observación 1, auditoría a zona A.

- 2) Se observaron productos químicos sin etiqueta de identificación en idioma español o sin etiqueta del todo, lo cual entorpece el proceso de determinación de riesgos e identidad química. Dado que los productos se almacenan de acuerdo con su uso final, solamente se sabe cuál es su utilidad pero no los riesgos asociados a su manipulación.



**Figura 6.8.** Evidencia de observación 2, auditoría a zona A.

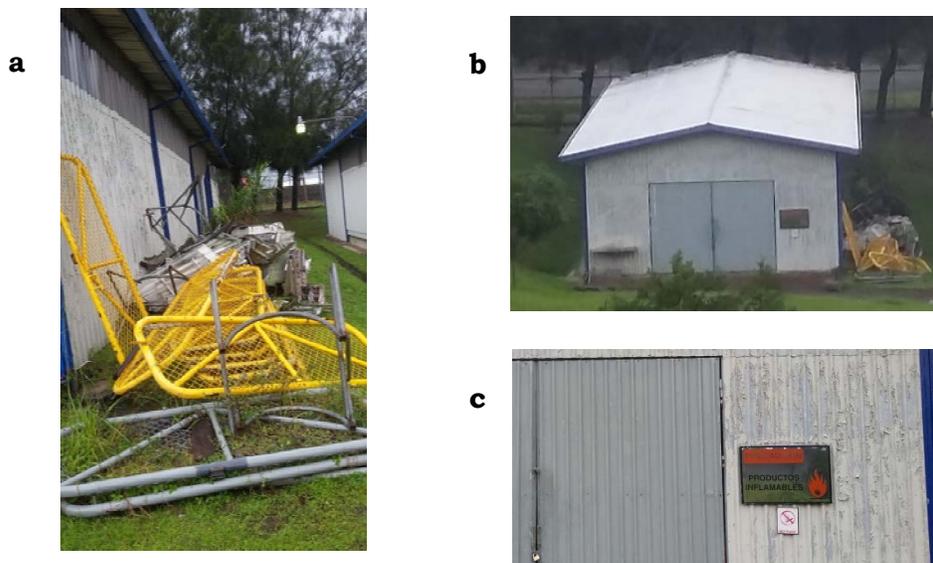
- 3) Hay cajas que no indican qué tipo de producto está contenido en su interior. A pesar de que el sistema de control de inventarios que usa el INA asigna un código a cada sustancia, no es fácilmente visible a quien manipula la caja sobre el tipo de producto que está manejando.



**Figura 6.9.** Evidencia de observación 3, auditoría a zona A.

### 6.3.3. Resultados de la Zona B (almacén de productos inflamables)

La zona B es una bodega de almacenamiento específica para productos considerados como inflamables, independientemente de su estado físico. En este sitio de almacenamiento se guardan varios productos inflamables en estado líquido, gas y sólido. La siguiente figura muestra el aspecto físico de la bodega en esta zona:



**Figura 6.10.** Bodega de almacenamiento de productos químicos inflamables: (a) sección lateral de la bodega, (b) vista panorámica de la bodega y (c) entrada principal de la bodega

La bodega está hecha de latas de zinc y cubre un área aproximada de 206,6 m<sup>2</sup>, cuyas dimensiones son 24,3 m de largo, 8,5 m de ancho y 4,734 m de altura. El edificio tiene una identificación adecuada en la parte frontal indicando que adentro se encuentran productos inflamables, sin embargo la pintura en el área exterior se encuentra en mal estado (diversas zonas despintadas, como se muestra en la

imagen 6.10, c) y hay presencia de materiales en desuso a lo largo de la zona lateral de la bodega (refiérase a la imagen 6.10, a y b).

A continuación se listan las principales observaciones realizadas en esta zona (para mayores detalles, refiérase al Anexo 3 de este documento):

- 1) Se encontraron contenedores metálicos con un alto nivel de deterioro, es decir con presencia de óxido en las cubiertas y una cantidad importante de envases alrededor de ellos sin ninguna identificación para determinar el grado de compatibilidad. De seis contenedores, solamente dos tenían una identificación adecuada para saber qué tipo de producto químico había en su interior (aguarrás y *thinner*). Adicionalmente, se observaron derrames alrededor de los contenedores y materiales dispersos sobre el suelo.



**Figura 6.11.** Evidencia de la observación 1, auditoría a zona B.

- 2) Se observaron diversos envases sin un apilamiento adecuado, sin identificación y en un alto nivel de deterioro. No había un control sobre qué tipo de sustancias había en cada envase ni tampoco una adecuada segregación por estado físico de los productos químicos.



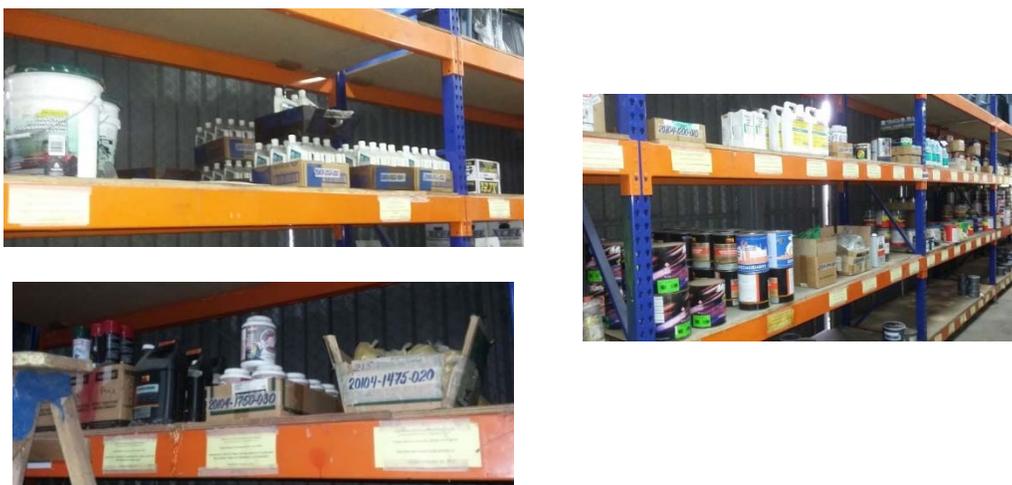
**Figura 6.12.** Evidencia de la observación 2, auditoría a zona B.

- 3) Se observaron envases y cajas sin ningún tipo de identificación que permitiera saber el contenido de los mismos. En general se utiliza el código de inventario INA, sin embargo, no se ve una indicación más exacta de qué hay dentro de esos contenedores.



**Figura 6.13.** Evidencia de la observación 3, auditoría a zona B.

- 4) El almacenamiento en estanterías tiene muchas oportunidades de mejora en cuanto a la compatibilidad de productos químicos, ya que se tienen productos sin ningún orden específico o identificación. Se observaron productos como aceites lubricantes, pastas, diluyentes, pinturas, tintas para serigrafía (telas), productos tóxicos, en estanterías muy cercanas entre sí. De la misma manera, no se considera el volumen de los contenedores para su ordenamiento en las diferentes estanterías, es decir hay recipientes de gran volumen colocados en la parte superior de las estanterías.



**Figura 6.14.** Evidencia de la observación 4, auditoría a zona B

- 5) Hay presencia de contenedores vacíos y objetos de gran volumen en la parte superior de las estanterías sin ningún tipo de contención para evitar caídas.



**Figura 6.15.** Evidencia de la observación 5, auditoría a zona B

- 6) Hay objetos y contenedores obstruyendo el paso por los pasillos principales de la bodega, como por ejemplo herramientas de uso común por el personal en el desempeño de sus funciones cotidianas (escaleras y mesas).



**Figura 6.16.** Evidencia de la observación 6, auditoría a zona B

- 7) Las estanterías están hechas de un material inadecuado para el almacenamiento de productos químicos inflamables (madera), y estas presentan marcas por derrame de productos y daño físico sobre la superficie (golpes y desgaste). La estantería es de madera, material que está prohibido

utilizar cuando se manejan este tipo de productos (según el decreto ejecutivo 28569-S, artículo 5) La siguiente imagen muestra las condiciones de las estanterías observadas:



**Figura 6.17.** Evidencia de la observación 7, auditoría a zona B

- 8) En la parte exterior de la bodega hay una pileta en muy mal estado donde los empleados realizan el lavado de manos luego de manipular las sustancias químicas.



**Figura 6.18.** Evidencia de la observación 8, auditoría a zona B

- 9) Como se muestra en la figura 6.10, la bodega de almacenamiento carece de un sistema de ventilación adecuado, debido a que la estructura está completamente cerrada desde el piso hasta el techo. Dentro de la bodega de

almacenamiento hay envases con productos químicos gaseosos que no tienen un escape adecuado desde las instalaciones.

10) Las instalaciones no poseen un equipo para la atención de derrames y emergencias en el lugar, ya que no se observaron sistemas a nivel estructural ni equipos especiales para atender una emergencia de ese tipo. Se detectaron huellas de derrames.

11) De manera muy similar a la zona A, se observaron diferentes envases de productos químicos sin un etiquetado para identificar de cuál sustancia se trata. Se observaron envases con la codificación que se utiliza a lo interno del INA, pero no se deja al descubierto el tipo de sustancia que el envase contiene.

12) A nivel de protección contra incendios, se determinó la presencia de un único extintor de polvo químico colocado en el costado derecho de la entrada principal de la bodega. El extintor no tenía identificación ni estaba colocado con un buen sistema de sujeción.

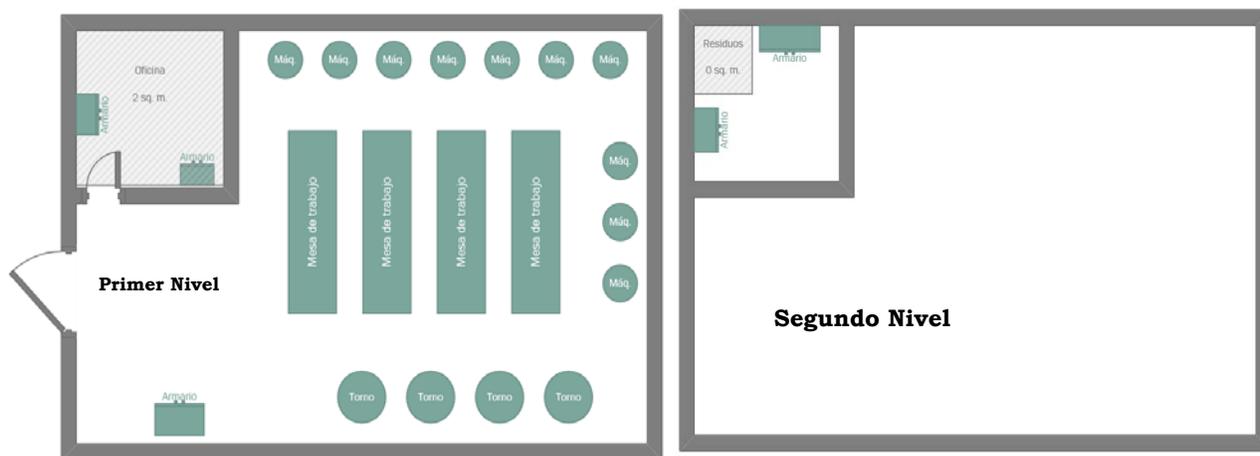


**Figura 6.19.** Evidencia de la observación 12, auditoría a zona B.

- 13) No había presencia de hojas de seguridad en el área de almacenamiento, por lo que se desconocía la peligrosidad de los productos químicos que están en la bodega. De la misma manera, el personal solo tenía acceso a las fichas técnicas que entrega el proveedor de los productos químicos

#### 6.3.4. Resultados de la Zona C (taller de mecánica de precisión)

Para la auditoría en la zona C, se escogió arbitrariamente uno de los talleres donde se imparten lecciones de mecánica de precisión. En ese taller se imparten cursos de rectificación de piezas, lo que conlleva al uso de aceites lubricantes para las máquinas, aceite de motor, grasas y fluidos refrigerantes. La siguiente figura muestra la distribución física de ese taller:



**Figura 6.20.** Distribución física del taller de mecánica de precisión.

Como se muestra en la figura anterior, el segundo nivel está compuesto por una pequeña área para almacenar productos químicos como aceites, limpiadores y residuos de las actividades cotidianas del taller. En el primer nivel se imparten las

lecciones de mecánica y los puntos marcados como “Máq.” Corresponden a rectificadoras, fresadoras y otros equipos propios de la actividad normal del taller.

A nivel general se observaron los siguientes aspectos:

- 1) Se almacenan productos químicos en envases sin identificación o manteniendo etiquetas de productos comerciales (diferentes al producto que está contenido en los envases). Se encontraron aceites lubricantes en botellas identificadas para agua y otros recipientes cuyos usos iniciales se desconocían.



**Figura 6.21.** Evidencia de la observación 1, auditoría a zona C

- 2) Hay una falta importante de ordenamiento de los envases y materiales que se almacenan en el taller, se pudo observar envases con productos químicos en conjunto con bolsas cuyo contenido es desconocido y con herramientas que se utilizan en el taller. No existe un protocolo adecuado de limpieza en el área, por lo que no hay identificación adecuada de todos los materiales que se disponen.



**Figura 6.22.** Evidencia de la observación 2, auditoría a zona C

- 3) Se observó un armario con características inadecuadas para el tipo de productos químicos que contiene, y además los productos no estaban debidamente identificados. Por otra parte, en el área donde se imparten lecciones se encontró un armario con notorias condiciones de deterioro (al momento de la revisión, el armario se encontraba cerrado y según las indicaciones del entrevistado, ahí se guardaban materiales abrasivos).



**Figura 6.23.** Evidencia de la observación 3, auditoría a zona C

- 4) Se observó un contenedor destinado para residuos del taller con diversidad de recipientes y materiales sin ningún tipo de segregación por su contenido o disposición final. Por otra parte, el contenedor se ve en malas condiciones.

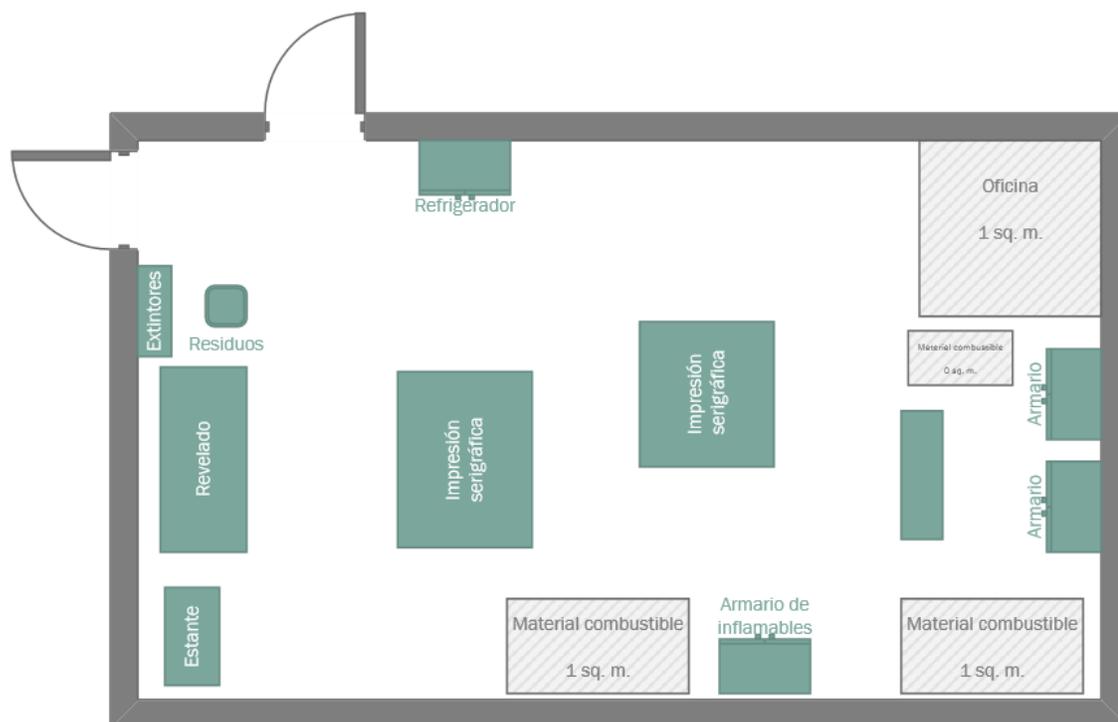


**Figura 6.24.** Evidencia de la observación 3, auditoría a zona C

- 5) Al igual que en las otras zonas auditadas, el taller no cuenta con el equipo necesario para atender derrames de productos químicos. El personal no posee una capacitación formal para la atención a emergencias con este tipo de productos, y no se denota un sistema de prevención efectivo para evitar ese tipo de situaciones.

#### **6.3.5. Resultados de la Zona D (taller de serigrafía)**

Para desarrollar la auditoría en la zona D, se escogió el taller de serigrafía para revisar cómo se almacenan y manejan los productos químicos líquidos peligrosos. Ese taller recibe aproximadamente entre 80 y 90 estudiantes por año, y allí se imparten lecciones de impresión en telas para colocar estampados y diseños sobre diferentes tipos de telas. La distribución física del taller de serigrafía se muestra en la siguiente figura:



**Figura 6.25.** Distribución física del taller de serigrafía

Para esta auditoría en particular no se permitió la toma de fotografías por asuntos de confidencialidad de la técnica de impresión sobre telas que maneja el núcleo de formación. Los resultados se obtuvieron por observación directa y por entrevista con el docente encargado del área, por lo que a continuación se listan los hallazgos más relevantes para esta zona:

- 1) Hay una gran variedad de tintas para impresión sobre telas que se encuentran almacenadas sin una adecuada identificación que permita determinar sus características, para saber cuál es el manejo más adecuado de las mismas. El estante donde se encuentran almacenadas está hecho de

madera y los productos no están ordenados para facilitar su almacenamiento y uso.

- 2) En esa área no se disponían de fichas de seguridad para los productos químicos que se estaban utilizando, solo se tenían las fichas técnicas que entregan los proveedores sin información relevante sobre la toxicidad, disposición ante derrames y propiedades fisicoquímicas.
- 3) Los extintores se encuentran ubicados lejos de los sitios de almacenamiento de productos químicos inflamables, e incluso hay presencia de obstáculos importantes (herramientas del curso) entre los extintores y los armarios de almacenamiento.
- 4) Sobre las máquinas de revelado se observaron envases vacíos de productos que se utilizaron durante las lecciones, sin ninguna identificación y con un potencial riesgo de caer sobre las personas que están utilizando la máquina. Además, ahí los estudiantes colocan los productos químicos que están en uso sobre las máquinas de revelado mientras realizan actividades propias de los cursos.
- 5) A la par de las máquinas de revelado se encontró un estante lleno de envases vacíos sin haber sido tratados (en función de los productos químicos que contenían) ni con una adecuada sujeción para evitar su caída.
- 6) Se observó la presencia de diversos materiales combustibles en los alrededores de los armarios donde se almacenan productos químicos inflamables, tales como: papel, cartón y cuadros de madera. De forma

positiva, se observó que uno de los armarios que contenían productos inflamables es metálico y con la indicación de “inflamable” en su exterior.

### **6.3.6. Determinación de zonas críticas**

El nivel de criticidad de las zonas auditadas se estableció a través de tres categorías principales en función de dos factores: el nivel de cumplimiento con la hoja de verificación y la peligrosidad de los productos químicos almacenados. A continuación se muestra la descripción de cada categoría:

- *Zona muy crítica:* aquella que tiene un porcentaje de cumplimiento menor al 50% o que los productos químicos almacenados son de alto riesgo a la salud o medio ambiente de acuerdo con sus fichas de seguridad.
- *Zona crítica:* aquella que tiene un porcentaje de cumplimiento entre el 50% y 70%, o que sus productos químicos son de riesgo moderado a la salud o medio ambiente de acuerdo con sus fichas de seguridad.
- *Zona no crítica:* aquella que tiene un porcentaje de cumplimiento mayor al 70%, o sus productos químicos no representan un riesgo considerable a la salud o medio ambiente de acuerdo con sus fichas de seguridad.

Se consultaron las hojas de seguridad de cada producto químico almacenado para establecer el criterio relacionado con peligrosidad a la salud y al medio ambiente. Se consideraron los productos químicos líquidos (de acuerdo con el objetivo y alcance de este proyecto), agrupándolos según su semejanza química para determinar la peligrosidad.

### **6.3.6.1. Análisis de peligrosidad de los productos químicos almacenados en el almacén principal**

En este apartado se analiza la composición química y peligrosidad de los productos químicos listados en el Anexo 4 de este documento. Se consultaron las fichas de seguridad de los componentes mayoritarios de esos productos, los cuales marcan de manera más directa sus propiedades de inflamabilidad, reactividad y toxicidad.

En el inventario del Anexo 4 se encuentra gran cantidad de productos cosméticos como aceites para la piel, cremas para manos, cremas para cabello, tintes de cabello, crema de afeitar, cremas hidratantes, mascarillas faciales, correctores de ojeras, correctores para tintes, esmaltes y deshidratante de uñas; que se mantienen en el almacén principal (zona A). En general, los cosméticos que se emplean para la manicura pueden tener diversas composiciones químicas dependiendo de su uso final, por lo que se lista a continuación algunos grupos de productos con base al inventario que tiene disponible el INA (Badía & García, 2013):

- *Quitaesmaltes*: son productos cuya composición química es mayoritariamente acetona, el cual sirve como diluyente de los componentes orgánicos que forman parte de los esmaltes. La acetona es un compuesto orgánico muy volátil e inflamable que no debe exponerse a temperaturas elevadas, y puede generar irritación cutánea u ocular en caso de contacto directo. Su almacenamiento debe hacerse en recipientes cerrados que se ubiquen en un lugar bien ventilado.

- *Quita-cutículas:* son productos a base de hidróxido de potasio, el cual es un producto químico que puede reaccionar violentamente con ácidos fuertes y producir la corrosión de metales. Puede provocar cierta sensación de irritación y enrojecimiento de ojos y piel, y requieren ser almacenados en lugares alejados de desagües.
- *Cosméticos para masajes:* son preparados con sustancias hidratantes tales como urea, glicerina e hidroxiácidos; y también contienen sustancias reparadoras como vitaminas, proteínas y extractos vegetales. Este tipo de productos son prácticamente inocuos para el ser humano, ya que los componentes son mayoritariamente naturales y no representan riesgos a la salud salvo que los individuos presenten alergias por alguno de los componentes. No tienen un patrón especial para almacenamiento, ya que sus componentes no son muy inflamables o reactivos.
- *Endurecedores de uñas:* se trata de productos químicos que se encargan de formar capas duras y flexibles sobre las uñas para evitar su ruptura, y son disoluciones acuosas que contienen un humectante (generalmente glicerina), formaldehído, sulfato de amonio y sales de amonio cuaternario. El formaldehído o formol, que es uno de los componentes mayoritarios de estas mezclas, es una sustancia muy tóxica cuyos vapores y gases son muy irritantes para las personas; debe manipularse con mucho cuidado debido a su poder explosivo y el almacenamiento debe realizarse en un área seca y bien ventilada a temperaturas moderadas, lejos de oxidantes, bases, ácidos y aminas.

- *Barnices y esmaltes para uñas*: estos productos tienen consistencia viscosa y su propósito es proporcionar brillo y color a las uñas. Se componen de seis componentes principales: resinas para formar una película sobre la uña (como las poliamidas), agentes plastificantes que brindan flexibilidad y elasticidad a la película de esmalte (como el ftalato de butilo), agentes filmógenos cuyo propósito es formar una película resistente al agua (como la nitrocelulosa), disolventes para solubilizar el resto de componentes (etanol o tolueno), espesantes para facilitar la aplicación (como la bentoína) y colorantes que pueden ser pigmentos orgánicos (oxicloruro de bismuto) o inorgánicos (óxido de titanio). El componente mayoritario de estos productos es el disolvente que se utiliza, por lo que en el caso del tolueno se trata de una sustancia muy inflamable y tóxica para el ser humano y debe mantenerse alejado de cualquier fuente de calor o chispas, así como almacenarse a temperaturas moderadas. Para el caso del etanol, se trata de una sustancia fácilmente inflamable y que puede producir irritación en grandes cantidades; al igual que el tolueno debe almacenarse a temperaturas moderadas y alejarse de fuentes de ignición. Debido a la presencia de los demás componentes en la mezcla de los esmaltes y su estado físico, su reactividad decae considerablemente sin embargo debe mantenerse las precauciones necesarias para evitar incendios sobre todo cuando se almacena mucho volumen.

La composición química de los tintes para cabello depende de la duración del color que se coloca, así se tienen los *tintes permanentes* que se obtienen de hacer

interactuar un oxidante con intermediarios de la tinción (colores) y se encuentran disueltos principalmente en peróxido de hidrógeno junto con detergentes no iónicos (en una proporción no mayor a 20% en masa). Adicionalmente, los tintes se componen de intermediarios de color que incluyen compuestos aminados (derivados de la anilina) en concentraciones que varían de 0,2% a 4% dependiendo del color, amino-fenoles o incluso amoníaco. Los *tintes temporales* son sustancias principalmente de origen vegetal que no tienen componentes como glicoles para su fijación, haciéndolos de muy poca toxicidad (Mencías, 2000).

Debido a que los componentes mayoritarios de los tintes de cabello son el peróxido de hidrógeno, la anilina y el amoníaco, por lo que se consultaron las respectivas hojas de seguridad para determinar su peligrosidad. El peróxido de hidrógeno es una sustancia que puede acelerar la combustión de otros materiales, sin embargo no es inflamable en sí mismo por lo que se debe mantener alejado de agentes combustibles o reductores; adicionalmente es sumamente corrosivo para la piel y puede provocar reacciones alérgicas. Es esencial que este producto se almacene en lugares ventilados y tiene serias repercusiones a nivel medioambiental en caso de derrames. Por otra parte, la anilina es una sustancia muy tóxica, corrosiva y dañina para el medio ambiente, sin embargo no es particularmente reactiva ante otras sustancias químicas. El amoníaco disuelto es una sustancia muy corrosiva y tóxica, de manera que puede provocar quemaduras graves y reaccionar violentamente con ácidos; debe usarse equipo de protección personal en caso de manipularlo y evitar su disposición directa al medio ambiente.

Junto con los productos cosméticos, en el almacén principal se puede encontrar alcohol para fricciones y multiuso, tóner para impresoras, cartuchos de tinta y témperas. El alcohol para fricciones es etanol al 95% en volumen, y tal como se menciona previamente en esta sección, esta sustancia es inflamable y muy volátil por lo que se debe evitar su contacto con fuentes de ignición, también puede provocar reacciones alérgicas en grandes cantidades.

Las tintas de impresión son dispersiones de pigmentos o colorantes en un medio líquido de viscosidad variable (llamado vehículo o ligante) y están compuestas por tres elementos fundamentales (Interempresas, 2018):

- Un ligante o vehículo que es un barniz preparado a altas temperaturas para brindar las propiedades de penetración, viscosidad y resistencia a las tintas. Pueden ser de base mineral o vegetal, dependiendo del tipo de aceite que se utilice en su fabricación.
- Un pigmento que define la tonalidad de la tinta.
- Los aditivos para brindar propiedades adicionales a la tinta como tiempo de secado, anclaje, brillo, acabado mate o brillante, etc. Estos aditivos son normalmente ceras o siliconas, y recientemente se ha incorporado el uso de productos llamados “fotoiniciadores” que permiten el proceso de secado con radiación UV para ser usado principalmente en serigrafía.

En general, las tintas para impresión pueden estar en base agua que se secan al oxidarse al contacto con el aire, o en base solvente que secan al evaporarse los componentes en contacto con el aire. Los disolventes que se emplean para las

tintas son principalmente derivados del petróleo como el acetato de etilo, tolueno, xileno, metil-etilcetona e hidrocarburos alifáticos pesados. Las tintas usadas en papel se componen de pigmentos orgánicos, pigmentos minerales, purpurinas, resinas acrílicas, ceras, bases y disolventes (IPA, DPM y agua); y no presentan un riesgo importante para la salud (Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales, 2001).

Basado en la información anterior, los productos que se mantienen en el almacén principal del INA (Zona A) representan sustancias de riesgo moderado a la salud, sin embargo debido a su concentración y volumen pueden provocar incendios de magnitudes considerables en caso de no tener las previsiones respectivas.

#### **6.3.6.2. Análisis de peligrosidad de los productos químicos almacenados en el almacén de inflamables**

En cuanto a las sustancias que se almacenan en el almacén de productos inflamables, se pueden observar principalmente tintas para serigrafía, barnices, reveladores de tinta, diluyentes, tintas para madera y porcelana, pegamentos, gomas, lacas, pinturas, selladores, refrigerantes y algunos disolventes como acetona, thinner, anilina, ácido acético, ácido clorhídrico, glicerina, aguarrás y gases (oxígeno, propano y óxido nitroso). Dentro de esa bodega se almacenan los productos químicos marcados en gris dentro del Anexo 4 de este documento, donde se muestra todo el inventario de productos químicos líquidos que se maneja en la Sede Central del INA.

En esta bodega se almacena aproximadamente 5 422 envases de diferentes tamaños y contenidos, así como cerca de 0,210 m<sup>3</sup> de líquidos inflamables (que son aparte de los productos contenidos en los envases respectivos). La mayor cantidad de volumen está representado por aguarrás, barniz, pulidores y pegamento. En la sede se almacenan 404 diferentes productos químicos líquidos peligrosos, manteniendo 186 en el almacén de inflamables y los restantes 218 en el almacén principal.

Las tintas para serigrafía convencionales, que son las que almacenan en el almacén de inflamables y se emplean para el taller de serigrafía (zona D), se tratan de mezclas conformadas por pigmentos orgánicos, resinas (acrílicas, vinílicas, epoxi, amínicas, nitrocelulosa...), disolventes (glicoles, ésteres de glicol, cetonas...) y aditivos (siliconas y plastificantes). Estas tintas contienen sustancias peligrosas e inflamables, por lo que se debe usar un equipo de protección personal adecuado y mantener en condiciones de almacenamiento de manera que no haya fuentes de ignición cercanas. Las tintas para madera y porcelana (conocidas como tintas para huecograbado) tienen componentes muy similares a las tintas para serigrafía, sin embargo poseen resinas más resistentes y disolventes de tipo aromático, éteres y ésteres; por lo que se clasifican como peligrosas a la salud y mantienen un alto grado de inflamabilidad (Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales, 2001).

Los pegamentos y selladores de maderas son compuestos conformados por almidón, polímeros de acetato, alcohol poli-vinílico y resinas de relleno. Son

sustancias poco reactivas y con baja toxicidad e inflamabilidad (de acuerdo con su hoja de seguridad), sin embargo, pueden desprender fácilmente vapores de los componentes más volátiles y provocar reacciones alérgicas o irritación en ojos y vías respiratorias. A nivel de almacenamiento, solo se requiere que estén en lugares bien ventilados y que se emplee equipo de protección personal básico como lentes de seguridad y guantes de neopreno.

Las lacas o barnices para recubrimiento de maderas son productos que se componen de resinas de alquenos, ésteres y diluyentes como el varsol. Son sustancias inflamables y pueden causar irritación por inhalación, ingestión o contacto con la piel y los ojos. No se deben mezclar con sustancias oxidantes y agentes reductores.

Las pinturas acrílicas comunes se componen de resinas vinil acrílicas junto con aditivos como dióxido de titanio, agua, carbonato de calcio y etilenglicol. Son sustancias poco reactivas que no desprenden vapores tóxicos ni olores desagradables, solo pueden ocasionar irritación leve en caso de tener contacto directo con los ojos. Se recomienda únicamente el uso de equipo de protección personal básico como lentes de seguridad y guantes.

Con respecto a los disolventes que se almacenan en esta zona, es importante destacar que la mayoría es de tipo inflamable y requiere de protección personal para su manipulación. El *thinner* es una mezcla de tolueno, naftas y benceno que se caracteriza por ser altamente volátil, inflamable y ser causante de irritación en la piel; debe mantenerse alejado de fuentes de ignición, y debe usarse guantes al

momento de utilizarlo; los vapores de *thinner* son altamente explosivos y pueden provocar emergencias mayores en caso de incendio. El aguarrás es una mezcla de hidrocarburos alifáticos que se caracteriza por ser inflamable, peligrosa al medio ambiente y que puede provocar intoxicación aguda en caso de inhalación o contacto ocular/dérmico; para su almacenamiento se recomienda hacerlo al aire libre o en gabinetes especiales para productos líquidos inflamables. La glicerina es una sustancia combustible y no peligrosa para el ser humano, por lo que solamente se recomienda su almacenamiento lejos de fuentes de ignición más no se requiere protección especializada para su manipulación.

El ácido acético es una sustancia ligeramente combustible, peligrosa para la salud y corrosiva, por lo que debe almacenarse a temperatura ambiente en recipientes cerrados. Por otro lado, el ácido clorhídrico es una sustancia muy corrosiva y peligrosa para la salud humana; no es una sustancia combustible sin embargo debe usarse equipo de protección personal como guantes de protección ante ácidos que cubra hasta el hombro, careta con filtro para ácidos, delantal y botas resistentes a los ácidos en todo momento durante su manipulación; debe almacenarse de forma aislada en gabinetes especiales para ácidos.

De acuerdo con los resultados mostrados en el Cuadro 6.3 y los peligros asociados a las sustancias almacenadas en esta zona, se determina que es la que posee mayor nivel de incumplimiento y mayor grado de peligrosidad a la salud y medioambiente; por lo tanto, se considera muy crítica.

El 46% de todos los productos están en el almacén de inflamables, y representan la mayor peligrosidad a la salud y el medio ambiente debido a las condiciones estructurales de la bodega y la forma en que se manipulan esos productos. De acuerdo con la evaluación realizada, esta bodega obtuvo un 42% de cumplimiento en el tema de condiciones de almacenamiento y un 14% en el manejo de los productos químicos, por lo que se ratifica como la más crítica (basado en el criterio establecido bajo la sección 6.3.6). Dentro de esa bodega se pueden encontrar líquidos orgánicos como tintes, reveladores, barnices, pinturas, refrigerantes, diluyentes (aguarrás, alcohol, thinner y acetona), ácidos (clorhídrico y acético), adhesivos, anilina, lacas y esmaltes.

#### **6.3.6.3. Análisis de peligrosidad de los productos químicos almacenados en los talleres de mecánica de precisión y serigrafía**

En el taller de mecánica de precisión se pueden encontrar principalmente aceites lubricantes para uso en los tornos, los cuales son mezclas utilizadas para operaciones de corte y desbaste de metales, y se componen de aceites minerales altamente refinados. Estas sustancias no son peligrosas a la salud bajo condiciones normales de uso, sin embargo tienen son inflamables deben almacenarse usando recipientes bien cerrados en lugares frescos y ventilados, de acuerdo con la ficha de datos de seguridad del aceite para desbaste de materiales (ver Anexo 6). Esta zona se considera crítica debido a que a pesar de que los productos químicos no representan un riesgo severo para la salud de las personas que las manipulan, hay

un nivel de incumplimiento considerable en término de seguridad y condiciones de almacenamiento. Esta zona obtuvo un 50% de cumplimiento en el manejo de condiciones de almacenamiento, un 69% de cumplimiento en el tema de seguridad y un 43% de cumplimiento en el manejo de productos químicos peligrosos; basado en el criterio establecido bajo la sección 6.3.6, esta zona se considera crítica.

En el taller de serigrafía se encuentran diversas tintas para realizar sus operaciones, y tal como se mencionó en el apartado anterior, las mismas son peligrosas para la salud y requieren del uso de equipo de protección personal. El taller cuenta con medidas de seguridad básicas como gabinetes metálicos con indicación de inflamables, requerimiento de uso de guantes de látex y cubre bocas durante la exposición a las tintas, rotulación de emergencia y presencia de extintor; adicionalmente es poca la cantidad de tinta que se utilizan en las labores cotidianas del taller. Esta zona obtuvo una calificación de 80% de cumplimiento en los aspectos de seguridad, un 69% de cumplimiento en las condiciones de almacenamiento y un 43% de cumplimiento en los indicadores de manejo de productos peligrosos; de acuerdo con el criterio establecido en la sección 6.3.6, se considera una zona no crítica por las calificaciones obtenidas y la presencia de productos químico que no representan un riesgo severo a la salud. Es importante mencionar que aunque el manejo de los productos peligrosos y las condiciones de almacenamiento estén por debajo del 70% establecido, las medidas que se deben tomar para llevar a un cumplimiento total son de fácil implementación (refiérase al capítulo 7) y eso conlleva a determinar que este taller es no crítico.

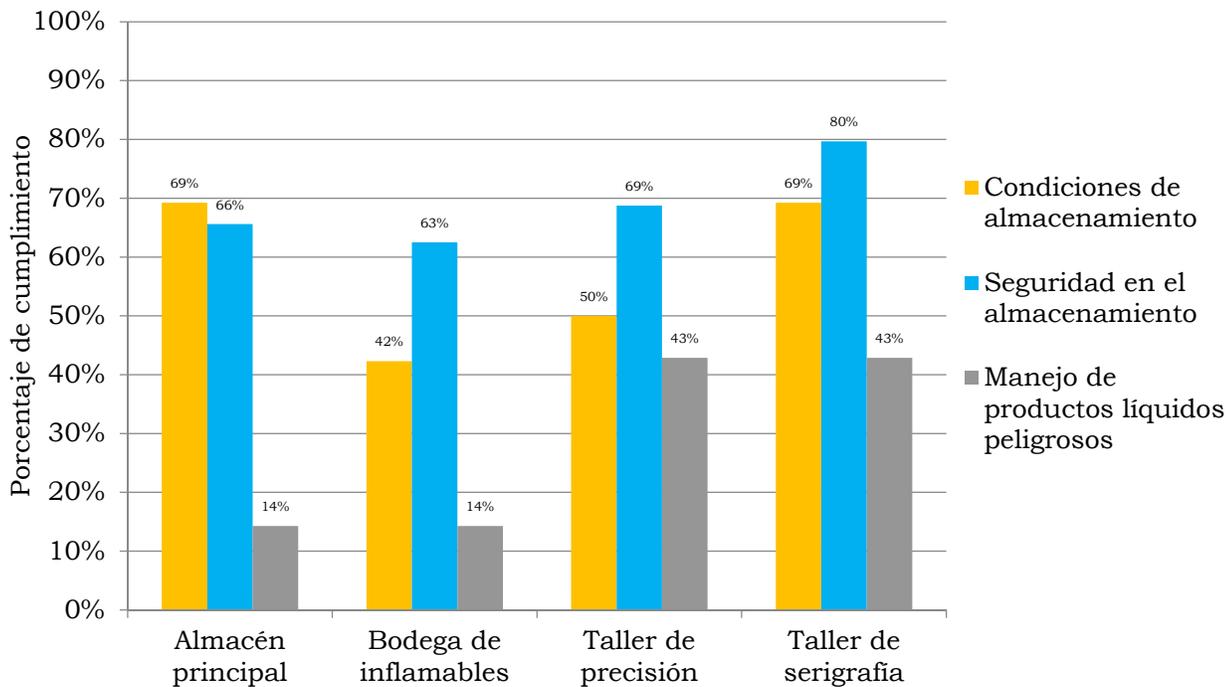
En resumen, la criticidad de las zonas que se auditaron es:

- i. Zona A, Almacén Regional Central Oriental: zona crítica
- ii. Zona B, almacén de productos inflamables: zona muy crítica.
- iii. Zona C, taller de mecánica de precisión: zona crítica
- iv. Zona D, taller de serigrafía: zona no crítica.

#### **6.4. Análisis de Resultados**

El propósito de esta sección es proveer un análisis sobre la condiciones de almacenamiento y seguridad de las zonas auditadas en la sede central del INA. A nivel institucional, se observó un 33,3% de cumplimiento en el tema de las condiciones estructurales de los sitios de almacenamiento y un 16,0% de cumplimiento en el manejo de los residuos de químicos peligrosos (según la herramienta diagnóstica aplicada). Esta situación provoca que haya un gran potencial para provocar daño medioambiental y la existencia de un riesgo inminente a la salud de las personas que diariamente laboran o estudian en la institución. Es importante aclarar que la evaluación realizada tanto a nivel legal como técnico, está basado en una muestra de los sitios donde se manejan productos químicos en el INA y además contempla algunas secciones de las normas técnicas o reglamentos.

La siguiente gráfica resume el nivel de cumplimiento porcentual (por área de consideración) para cada una de las zonas auditadas.



**Figura 6.26.** Distribuciones globales del porcentaje de cumplimiento de las áreas auditadas según las temáticas evaluadas.

En términos generales se puede observar que el cumplimiento en total no supera el 80% para ninguna de las áreas auditadas, por lo que hay oportunidades significativas en los tres campos de acción evaluados a través de este proyecto. También se denota que el área que menos cumplimiento exhibe en la institución, y que requiere mayor atención, es el manejo de productos químicos peligrosos. El almacén de inflamables es la que presenta menor cumplimiento en las 3 áreas de acción y el taller de serigrafía se perfila como el área con mayor cumplimiento en las temáticas evaluadas.

Para el tema de seguridad, se denota un cumplimiento intermedio, sin embargo, hay condiciones reportadas que son de alta criticidad para la dinámica de la

institución como los sistema de detección de incendios y el mejoramiento de la señalización y elementos de emergencia.

Para efectos de la evaluación desarrollada en este proyecto, se debe prestar atención a los siguientes detalles:

- La bodega que se utiliza para almacenar contenedores con residuos peligrosos no cuenta con las condiciones mínimas para considerarse segura y efectiva para su labor, ya que según la evaluación realizada a través de las listas de verificación (secciones 1 y 3 de requerimientos generales, manejo de los residuos químicos líquidos peligrosos), se observaron las siguientes condiciones:
  - Los contenedores no están identificados al salir de los diferentes sitios donde se utilizan productos químicos, y algunos se encontraron muy deteriorados.
  - Los envases se manipulan sin usar equipo de protección personal en función de cada tipo de residuo contenido.
  - La bodega como tal no tiene una identificación adecuada para determinar que se trata de un sitio de acopio de residuos, y los contenedores están prácticamente al aire libre.
  - No existen controles con respecto a la peligrosidad para los contenedores que ingresan, ya que se almacenan bajo la premisa de ocupar todo el espacio disponible.
  - No hay sistemas de atención para derrames.

- El sistema de protección contra incendios no contempla todos los residuos que allí se almacenan, sino que se usa como estándar los extintores clase A. Hay presencia de fuentes de ignición, material de desecho y maleza alrededor de la bodega
- El diseño de la bodega no considera aspectos como disposición de los contenedores, señalización, elementos básicos de seguridad (sujeción, plataformas, etc.), condiciones de los sitios donde se colocan los contenedores, los pisos y ventilación adecuada.
- A nivel de gestión de residuos, no se tiene detalle de cuáles productos pueden estar siendo ingresados en la bodega de residuos, por lo que esto amplifica el potencial riesgo de tener una emergencia considerable en caso de incendio. Asimismo, los alrededores de esa bodega están muy descuidados y no reciben un proceso de limpieza o revisión periódicas.
- No existe una supervisión real sobre la bodega de residuos peligrosos, ya que ningún núcleo de formación tiene responsabilidad directa sobre la bodega de residuos. Los sistemas internos de recolección y transporte no están basados en criterios de compatibilidad química, sino que se basan en el uso de todo el espacio disponible sin un patrón de segregación (verificado contra criterio de la sección 2.6 de la lista de verificación, requerimientos generales). Los sitios donde se producen residuos peligrosos (basado en la muestra de la auditoría) no tienen un sistema de segregación de los residuos según su naturaleza química, por lo que todo se amontona en recipientes únicos que son retirados por el personal de la empresa contratista de

limpieza (que tampoco siguen normas de seguridad especiales en el manejo de esos productos, ya que todo se trata como residuos ordinarios.

- No hay fácil acceso a las fichas de datos de seguridad de los productos químicos, ya que en los sitios de almacenamiento solo se cuenta con las fichas técnicas que en esencia no contienen la misma información que una FDS. Se desconoce casi de forma total los peligros asociados a las propiedades fisicoquímicas de los productos químicos que se utilizan, lo cual desemboca en un uso inadecuado o inexistente de equipo de protección personal. Adicionalmente, los patrones de almacenamiento no son adecuados porque no se toman en cuenta los tipos de productos que se almacenan ya que el enfoque está orientado hacia ocupar todo el espacio disponible.
- La manipulación de los productos químicos peligrosos se hace sin utilizar un adecuado equipo de protección ni tomando las previsiones basadas en la peligrosidad de los productos. En algunos sitios, los colaboradores no tienen acceso siquiera a equipo de protección básico como guantes, lentes de seguridad o gabachas. La estructura de los almacenes no contempla aspectos de seguridad básicos como lavaojos, duchas o una señalización adecuada. No hay entrenamiento formal del personal en cuanto al manejo de los productos peligrosos, por lo que persiste un conjunto de condiciones inseguras en la manipulación de esos productos.
- Los sistemas de identificación (etiquetado) de productos químicos presentan muchas oportunidades de mejora, ya que no es posible identificar fácilmente

un producto químico debido a las malas condiciones de la impresión, las barreras de idioma o los trasvases que se realizan sin dejar identificado el envase de menor volumen. Se observó constantemente en pasillos de la sede o en los sitios de almacenamiento la presencia de envases con productos sin identificar, o utilizando etiquetas de productos comerciales como agua, lo cual es riesgoso por intoxicaciones o uso inapropiado de los productos químicos.

- El cumplimiento de la norma ISO 14001:2015 alcanza el 85%, por lo que son pocos los detalles que deben mejorarse para incorporar completamente el tema de almacenamiento y manejo de productos peligrosos en la agenda de cuidado medioambiental. Se denota un alto compromiso de la organización con respecto a los temas de impacto ambiental, pero deben mejorarse los controles sobre los residuos peligrosos que genera la organización debido a que persiste un vacío en este tema.
- El sistema contra incendios que maneja la organización no contempla un estudio detallado de los materiales y productos químicos que se utilizan. Las fuentes de ignición son muy variadas a lo largo y ancho de las edificaciones, y se denotan muchos vacíos en cuanto a señalización, disposición, manejo y coordinación de las respuestas ante emergencias de este tipo. En relación con el almacenamiento y manejo de productos peligrosos líquidos, se debe trabajar la prevención ya que hay una carencia de controles sobre la generación de residuos y su segregación. Adicionalmente, las diferentes

áreas no tienen un sistema de detección contra incendios, lo cual provoca un riesgo al personal colaborador.

- No existe un diseño adecuado para la atención de emergencias por derrames químicos, lo cual compromete significativamente la salud de las personas y el cuidado del medio ambiente.

#### **6.4.1 Almacén Central Regional Oriental**

Tal como se detalló en secciones anteriores, la revisión comprendió el nivel donde se almacenan productos químicos líquidos. Bajo el escenario actual, el almacén tiene oportunidades de mejora para poder cumplir con los requerimientos básicos del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica (BCBCR), según el Manual de Disposiciones Técnicas emitido en el año 2013. A continuación se muestra un análisis de las observaciones relacionadas con esta norma que tienen relación con esta área:

- No hay presencia de rampas de acceso como lo solicita la ley 7600, lo cual dificulta el tránsito de personas con discapacidad o complicaría significativamente las labores de rescate en caso de tener que sacar personas del sitio. La única rampa disponible es la misma que se utiliza para ingresar materiales al almacén, y según el criterio establecido en el rubro 1.7 de la lista de verificación para elementos de seguridad, la zona debe contar con una rampa como medio de egreso. Según el BCBCR (2013), un medio de egreso es un recorrido continuo y sin obstrucciones desde cualquier punto del edificio hasta la vía pública; por lo tanto, como hay materiales sobre esa

rampa no se puede considerar un medio de egreso. El almacenamiento de productos peligrosos se realiza en función de la utilidad final que se le da a los productos, independientemente de sus propiedades fisicoquímicas. Es decir, en el área cada cuenta de inventario está relacionada con un núcleo en particular y todos los productos afines con esa actividad se guardan bajo la misma cuenta. Esto es peligrosos bajo el entendido de que las propiedades de cada producto pueden variar significativamente y los patrones de almacenamiento deberían contemplar esos aspectos más el estado físico de los productos químicos. Se observaron envases con productos líquidos en las partes superiores de los estantes, aumentando el potencial de caída en caso de emergencias como terremotos o incendios. Dichos estantes no tienen incorporados sistemas de sujeción o retención de los recipientes, por lo que en una eventual caída puede provocar accidentes laborales o derrames importantes en el almacén.

- Hay muchas oportunidades en cuanto a la señalización de emergencia, ya que a simple vista no se observa rotulación o indicaciones de rutas de evacuación o sistemas para atender emergencias. Adicionalmente, no hay iluminación de emergencia, y según el BCBCR (2013) debe existir iluminación de emergencia a lo largo de rutas de evacuación, pasillos, accesos a salidas de emergencia, escaleras o cualquier otro medio de egreso a la edificación.

#### **6.4.2 Almacén de productos inflamables**

Esta zona es la más crítica de acuerdo con la evaluación realizada, y presenta oportunidades de mejora en cuanto a los requerimientos básicos del BCBCR y las recomendaciones generales del INS (protección de personal y almacenamiento adecuado). A continuación se enlistan algunas consideraciones importantes para esta bodega:

- El diseño del almacén es inadecuado para el tipo de productos químicos que se mantienen en su interior; las características de los pisos, paredes, estanterías y puertas de acceso no se ajustan a los requerimientos mínimos de este reglamento ni tampoco a las recomendaciones técnicas en esta materia. Uno de los riesgos más importantes en cuanto a diseño es la falta de un sistema de ventilación en el área, que no permite la libre circulación de aire para que movilice vapores y gases dentro de la bodega; la presencia de tanques de oxígeno, óxido nitroso y gas de cocina indica que hay una alta posibilidad de estancamiento de gases inflamables dentro de la instalación. No hay iluminación de ningún tipo, lo cual implica que el almacén no tiene condiciones para su uso en horas nocturnas o de poca iluminación natural. Por último, el material con el que están fabricadas sus paredes (de alta conductividad térmica) provoca que las temperaturas en el interior de la misma se mantengan altas y eso podría facilitar la generación de incendio en caso de haber una fuente de ignición.

- El personal que labora en esta área no tiene una sólida formación en el manejo de productos químicos peligrosos, lo cual pone en peligro su salud y aumenta el potencial riesgo de tener emergencias por mala utilización de esos productos y derrames. No hay equipo de protección personal disponible en el área para el manejo de esos productos, y se realizan trasvases bajo condiciones inapropiadas.
- El sistema de identificación de productos químicos en esta área requiere muchas mejoras, ya que hay recipientes de los que se desconoce la identidad química de su contenido. Incluso al realizar trasvases de productos de un envase de mayor volumen a uno de menor volumen, no se colocan identificaciones para mantener la trazabilidad del producto que se está colocando en ese recipiente más pequeño.
- A pesar de que el INA cuenta con un procedimiento interno para el control operacional de productos peligrosos, en esta área no se acatan esas indicaciones y se mantiene en un incumplimiento general porque no hay un despliegue formal de información desde el sistema de gestión de calidad hacia los usuarios finales de los procedimientos que se emiten en la institución.
- Los daños evidentes en las estanterías del almacén implican un riesgo constante a la integridad de los productos que se almacenan en esa área. No se garantiza la estabilidad de los contenedores de menor volumen y hay presencia de contaminación por derrames que puede ser un potenciador en caso de incendio.

#### **6.4.3 Taller de mecánica de precisión (CNPF J.Orlich)**

A pesar de que en este taller no se da almacenamiento de productos químicos peligrosos a gran escala, hay oportunidades importantes en cuanto a su manipulación durante el desarrollo de las lecciones ya que algunos envases no tenían etiquetas o se mantenían con etiquetas de marcas comerciales. Esta situación puede conllevar a una mala utilización de los productos, ya que los estudiantes no tienen certeza de cuál tipo de producto están empleando y eso puede dañar los equipos durante las lecciones y no considerar los aspectos de seguridad básicos.

Con respecto al almacenamiento de los productos, el taller cuenta con un área separada donde se encuentran armarios para ciertos productos químicos que se encuentran en malas condiciones. Dichos armarios no están identificados correctamente y no se sabe el tipo de productos que contienen, debido a que las etiquetas no son legibles. Por otra parte, no existen áreas de almacenamiento intermedio durante el desarrollo de las lecciones, ya que los recipientes en uso se colocan en un espacio del área de trabajo de los estudiantes durante toda la lección y en los tiempos libres.

#### **6.4.4 Taller de serigrafía (CEGRYPLAST)**

En esta área los productos químicos están bien distribuidos y dispuestos en armarios adecuados con respecto a la naturaleza de los mismos. Hay

oportunidades en cuanto al manejo de los residuos que se generan producto de las actividades cotidianas así como la necesidad de un ordenamiento efectivo de los materiales que ya no se utilizan en el taller (el tamaño y la ubicación). Se observaron piezas de cartón, papel, elementos de los equipos utilizados y envases de sustancias químicas residuales colocados en los pasillos y alrededor de los armarios de productos inflamables. Adicionalmente, hay un sitio para almacenar comida cerca de los productos químicos.

## **7. PROPUESTA TÉCNICA**

Las recomendaciones técnicas que se van a mostrar a continuación se plantearon para las zonas de almacenamiento auditadas, considerando sus condiciones actuales y los recursos disponibles para el mejoramiento de las condiciones de almacenamiento y manejo de productos químicos líquidos. Esta propuesta se basa en tres ejes fundamentales: condiciones de almacenamiento, identificación de los productos y áreas, y medidas de seguridad (para lograr el cumplimiento con respecto a cada reglamento o estándar empleado para realizar la evaluación, y que se puede encontrar en las listas de verificación).

Para el Almacén Regional Central Oriental, el taller de mecánica de precisión (CNPJ J.Orlich) y el taller de serigrafía (CEGRYPLAST) se sugieren recomendaciones puntuales debido a que se requieren acciones específicas y sencillas para llevarlos a conformidad, y así alcanzar un nivel de cumplimiento por encima del porcentaje colocado como satisfactorio (70%). En cada apartado se detallarán las medidas a tomar y el aumento en el porcentaje de cumplimiento para cada zona. Por otra parte, para el almacén de inflamables se realiza un estudio detallado de diseño y estrategia de almacenamiento para determinar cuáles son las mejores condiciones en función de los productos almacenados (siguiendo la metodología GTZ y requerimientos de los reglamentos o estándares).

## **7.1 Recomendaciones generales para el almacenamiento y seguridad**

La norma técnica INTE 31-02-02-2016 solicita los siguientes requerimientos para locales donde se almacenan, transportan y manipulan sustancias inflamables o combustibles: (INTECO, 2016)

- Estar aislados y contruidos con paredes, pisos y techos de materiales resistentes al fuego.
- Instalar la ventilación que técnicamente sea requerida para evitar el riesgo de incendio.
- Garantizar que no existan fuentes de calor ni de ignición. Contar con salidas de emergencia y equipo de extinción de incendios.
- Mantenerse libres de maleza, residuos y materiales combustibles comunes.

Por otra parte, para almacenar químicos en armarios y/o estantes de productos químicos, se definen las siguientes condiciones (Flinn Scientific, Inc., 2010):

- Evitar almacenaje directamente sobre el piso.
- No colocar envases por encima del nivel de la vista.
- Asegurar bien las estanterías a las paredes.
- Colocar los estantes sobre material antideslizante.
- Mantener los ácidos, inflamables y venenos en gabinetes separados

Las recomendaciones mencionadas deben aplicarse a todas las zonas de almacenamiento, sin embargo requieren de una evaluación interna por parte del personal especializado de la institución.

A nivel interno, es necesaria la realización de un estudio de factibilidad para el rediseño de la bodega que se emplea para custodiar temporalmente los desechos que se generan en la sede, de manera que se consideren los aspectos indicados por la ley GIR 8839 para la gestión de residuos, y el decreto ejecutivo 27001 (artículo 9.5), en el cual se solicita un sistema adecuado de ventilación, uso de suelos impermeables y muros de contención. Se deben limpiar las áreas circundantes de esas bodegas, así como implementar de un sistema formal de evaluación, clasificación y reemplazo de los recipientes que se dejan allí, para así cumplir con el artículo 9.6 del decreto ejecutivo 27001 en el que se solicita la implementación de todas las precauciones necesarias para la prevención de incendios como mantener alejadas las fuentes de ignición y velar por la condición física de los contenedores. Por otra parte, se deben implementar sistemas de clasificación formales de los desechos que se generan en cada núcleo para facilitar su almacenamiento, en conformidad con los artículos 3 y 4 del decreto ejecutivo 27000.

Para la identificación y manipulación de los productos químicos y los desechos, de acuerdo con el artículo 7.2.3 del decreto ejecutivo 40705 y el artículo 6.3.2 del decreto ejecutivo 27001, es necesario que se instaure un sistema de trazabilidad interna para identificar los químicos y reconocer a simple vista la peligrosidad de los mismos en todas las etapas de utilización desde la salida del almacén hasta su disposición final. Además, los colaboradores deben disponer de la MSDS de cada producto, ya que se carece en casi su totalidad de las mismas.

En cuanto al manejo de desechos, se recomienda que el INA realice una verificación de sus procesos internos para la cuantificación y manejo de los desechos peligrosos, para cumplir con las cantidades máximas estipuladas en el artículo 9.1 del decreto ejecutivo 27001. Adicionalmente, se recomienda capacitar más a los colaboradores sobre el almacenamiento, uso y disposición de los productos químicos, ya que según el artículo 6.3.6 del decreto ejecutivo 27001 se debe proveer equipo de protección personal a todo colaborador que tenga contacto con productos y desechos químicos. Por último, se recomienda ampliar los mecanismos internos de desempeño ambiental para que cubran aspectos más allá del desperdicio de los recursos naturales y puedan maximizar la efectividad sus procesos internos de monitoreo ambiental, y así cumplir con la sección 9.1.1 del estándar ISO14001.

#### **7.1.1 Almacén Regional Central Oriental**

Al seguir las siguientes recomendaciones, este almacén puede llegar a un 90% de cumplimiento con respecto a la evaluación propuesta. El restante 10% corresponde a las indicaciones propiamente de la estructura del edificio que no se puede realizar a través de recomendaciones puntuales, ya que requiere un proceso de rediseño que no ocurriría al corto plazo por los trámites internos requeridos para el manejo de los recursos económicos.

- En conformidad con el artículo 3 del decreto ejecutivo 28930, se recomienda una revisión de los productos químicos que se tienen en el sitio y reacomodarlos en las cuentas de acuerdo con el estado de agregación. Se deben colocar los productos sólidos en las estanterías superiores, mientras

que los líquidos deben estar en las estanterías inferiores. Adicionalmente, los recipientes de mayor volumen deben colocarse en las estanterías inferiores para facilitar su movilización y evitar accidentes por caídas.

- Se debe realizar una revisión de inventario completo por cuenta para determinar la segregación más adecuada en función del tipo de producto químico que se tienen almacenado (siguiendo patrones de compatibilidad química según lo mostrado en la sección 7.1.4.1). Debido a que la naturaleza de los productos almacenados es muy similar (cosméticos), se recomienda localizarlos por volumen y asegurar la máxima separación con respecto a fuentes de ignición.
- Colocar cadenas o cordones de retención en todas las celdas de almacenamiento, especialmente en las celdas donde se almacenan productos químicos en galones o cajas para retener los envases en caso de una posible caída.
- En caso de las cajas donde se almacenan envases más pequeños, deben tener rotulación para indicar el tipo de producto químico que hay en su interior; esto de acuerdo con el decreto ejecutivo 40705, que requiere la identificación de productos químicos a través de etiquetas.
- Se debe crear un compendio de fichas de datos de seguridad para todas las sustancias almacenadas en el área, según lo solicitado por el artículo 7.2.3 del decreto ejecutivo 40705.

- Mantener los productos que se emplean para limpieza y mantenimiento del edificio en un recinto separado, respetando los patrones de segregación química y las indicaciones de las fichas de datos de seguridad.
- Se recomienda la colocación de recipientes para los desechos que se generan en el almacén, de manera que sea fácil su distribución al centro de acopio. Como se mencionó previamente, dichos recipientes deben estar en buenas condiciones y debidamente rotulados, según lo establece el decreto ejecutivo 27001.
- Liberar los pasillos de cualquier tipo de obstrucción para permitir el paso fluido del personal a través del área, según lo indicado en el Manual de Disposiciones Técnicas del BCBCR.
- Con base en las recomendaciones generales del Instituto Nacional de Seguros (2012), se debe brindar capacitación al personal sobre el uso de fichas de seguridad y uso de la Guía de Respuestas ante Emergencias, el manejo seguro de químicos, la respuesta ante derrames químicos y el uso de equipo de protección personal.
- Colocar extintores de polvo químico (ABC) según las recomendaciones técnicas del BCBCR y la norma técnica NFPA 10, con sus respectivos equipos de seguridad e identificación. Se deben colocar en lugares visibles y de fácil acceso para los colaboradores en caso de presentarse una emergencia. Deben colocarse los extintores a lo largo de los pasillos a no más de 15 m de distancia entre ellos, según lo indicado por el BCBCR.

- Colocar señalización adecuada, tales como rotulación para salida de emergencia y flechas para rutas de evacuación, en conformidad con la norma técnica INTE 21-02-02:2016. Se recomienda emplear el diseño estándar para una distancia de observación menor a 10m (ver sección 7.1.4).
- Colocar iluminación de emergencia en el área, basada en las dimensiones de la bodega.

### **7.1.2 Taller de mecánica de precisión**

Con el acatamiento de las siguientes recomendaciones, el taller de precisión obtendría un 100% de cumplimiento para la evaluación de seguridad establecida en este proyecto:

- En este taller se deben identificar adecuadamente los productos químicos que se utilizan en las lecciones. Se recomienda utilizar el diseño de etiqueta mostrado en la sección 7.5.
- Se recomienda utilizar una metodología de ordenamiento para los materiales y recipientes almacenados en esta área, tal como el sistema 6S. Es importante identificar los productos que se encuentran almacenados en el primer nivel y los que están en el segundo nivel, ya que no se tiene certeza de dónde se encuentran los productos químicos en uso del taller.
- Los armarios actuales deben sustituirse por unos de metal, con un sistema de ventilación adecuado en función de los productos que se están almacenando. Se recomienda también asegurarlos adecuadamente contra

las paredes del taller, de manera que se limite su movimiento en caso de sismo.

Colocar señalización sobre los armarios indicando qué tipo de productos se encuentran almacenados en los mismos. De acuerdo con la norma INTE 31-02-02-2016, debe colocarse una indicación visible de “Peligro – Mantener alejado el fuego” donde se tengan almacenados productos inflamables y tratar de colocar todos los armarios en el aposento pequeño del primer nivel del taller.

- Se debe colocar recipientes para residuos peligrosos en el área, donde se depositen los envases vacíos luego de utilizar los productos. Se recomienda colocar al menos dos recipientes para cubrir las dos operaciones principales que se realizan en el taller (tornos y desbaste); al tratarse de aceites lubricantes, se categorizan como inflamables de baja peligrosidad según el decreto ejecutivo 27001 (su punto de ebullición es superior a 35 °C) y por tanto requieren un embalaje de clase III (recipientes plásticos con volúmenes de 500 mL). Dichos envases se deben enviar directamente al centro de acopio de la institución con la identificación respectiva y luego ser enviados para su posterior tratamiento al contratista del INA.
- Contar con equipo de atención en caso de derrame químico, que consiste en un kit con material absorbente y barrera de contención móvil. El propósito de este kit es permitir la absorción de cualquier líquido inflamable que se vierta accidentalmente, y así evitar contaminación ambiental por aceites.

- Crear un compendio de fichas de datos de seguridad para todas las sustancias almacenadas en esta área.
- Evaluar con el departamento de Salud Ocupacional la colocación de señales de emergencia, iluminación y un extintor ABC de polvo químico (junto con sus accesorios).
- Remover los elementos que bloquean el medio de egreso adicional, ya que según el Manual de Disposiciones Técnicas del BCBCR (2013) debe haber un mínimo de dos medios de egreso para una carga de ocupantes de hasta 500 personas. Es necesario habilitar esa salida para cumplir con esta disposición.
- Rotular la escalera utilizada para subir al segundo nivel, con el objetivo de indicar que lleva a un sitio donde se almacenan algunos productos químicos.
- Implementar el uso de guantes de protección y lentes de seguridad como mínimo para las personas que realizan actividades en el taller, y tenerlos disponibles para su uso.

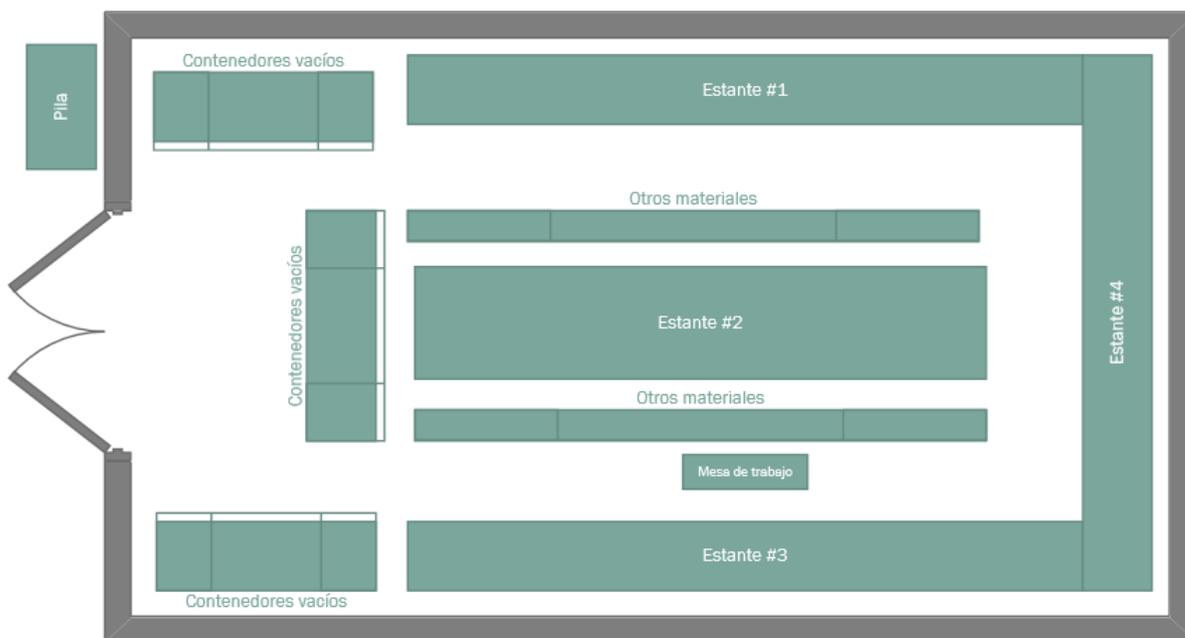
### **7.1.3 Taller de serigrafía (CEGRYPLAST)**

Con el acatamiento de las siguientes recomendaciones, el taller de serigrafía obtendría un 99% de cumplimiento para la evaluación de seguridad establecida en este proyecto. Solamente quedaría por fuera la colocación de barreras cortafuegos, que sería una labor a realizar por el departamento de Salud Ocupacional en conjunto con el área de ingeniería civil del INA.

- En este taller se deben identificar adecuadamente los productos químicos que se utilizan en las lecciones. Se recomienda utilizar el diseño de etiqueta mostrado en la sección 7.5.
- Crear un compendio de fichas de datos de seguridad para todas las sustancias almacenadas en esta área.
- Se recomienda aplicar alguna metodología de ordenamiento para el área, con el objetivo de descartar todos aquellos envases y materiales que no se utilicen y liberar espacio de la superficie de los equipos y mesas de trabajo. Se sugiere el uso de la metodología 6S, ya que es de fácil implementación en sitios de trabajo pequeños, y los principios son sencillos de explicar y dar continuidad tanto para profesores como estudiantes, quienes son los que hacen uso de los elementos del taller.
- Se deben remover todos los envases vacíos que se encuentran sobre el estante esquinero del taller, y ser enviados al centro de acopio correspondiente para ser tratados adecuadamente por el contratista del INA.
- Retirar la refrigeradora ubicada en el taller, ya que existen potencial contaminación química en los alimentos (aerosoles y pinturas).
- Implementar el uso de guantes de protección para los estudiantes que realizan actividades en el taller, así como el uso de lentes de seguridad.
- Implementar el uso de guantes de protección, lentes de seguridad y mascarillas (por presencia de tintas en aerosol) para las personas que realizan actividades en el taller..

#### 7.1.4 Almacén de productos inflamables

Al momento de conducir la auditoría para evaluar el sistema de almacenamiento y manejo de productos químicos líquidos en el almacén de inflamables, se encontró que la misma presentaba la distribución física mostrada en la siguiente figura:



**Figura 7.1.** Distribución física del almacén de inflamables.

Tal como se observa, y de acuerdo con las anotaciones de la sección 6.3.3, es necesario un rediseño total del almacén de inflamables que se tiene en la institución, tal como se muestra a continuación:

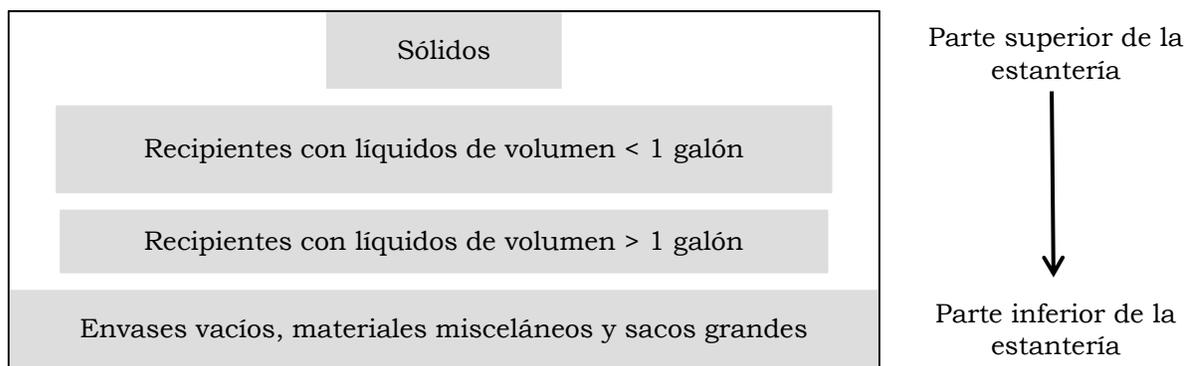
- La bodega debe ser construida en concreto de acuerdo con las especificaciones del Código Sísmico de Costa Rica y con resistencia al fuego (Correa, 2016).

- b) Las estanterías deben reemplazarse completamente para que sean metálicas en su totalidad. Si se van a utilizar las mismas estanterías actuales, deben removerse las láminas de madera y colocarse láminas metálicas y soldarlas a la estructura del rack de almacenamiento (Correa, 2016).
- c) Las estanterías deben identificarse con números y secciones para codificar la localización de los productos químicos. Debe usarse rotulación para indicar qué tipo de productos se almacenan en una celda especial y delimitar las áreas donde se almacenan recipientes grandes con diluyentes, así como los gases inflamables.
- d) El exterior de la bodega debe tener la indicación según la norma INTE/ISO 7010:2016 y las siguientes indicaciones según la norma INTE 31-07-01:2016, como se muestra en la Figura 7.2. Se coloca esta rotulación porque dentro de la bodega se almacenan productos inflamables, recipientes vacíos con gases y sustancias corrosivas; debe indicarse por medio de pictogramas el equipo de protección especial mínimo que se debe tener para ingresar a la bodega. Los gabinetes colocados en el interior también deben tener los pictogramas para que sea consistente con las indicaciones del exterior (ver las recomendaciones siguientes).



**Figura 7.2.** Diagramas a colocar en el exterior de la bodega

- e) Se debe remover de la bodega todos aquellos equipos y materiales que no estén relacionados con productos inflamables, tales como las máquinas de coser, los accesorios de arcilla, la mesa de trabajo del pasillo y contenedores vacíos.
- f) Se puede mantener la misma distribución de los estantes, sin embargo, los materiales almacenados deben ser reordenados de manera que se siga una indicación general como la figura 7.3. El objetivo de este patrón de almacenamiento es garantizar que los recipientes de mayor volumen estén en los estantes inferiores para facilitar su manipulación y colocación. Asimismo, se deben instalar cadenas de retención en las dos filas inferiores para asegurar la máxima protección en caso de sismo.



**Figura 7.3.** Sugerencia para el patrón de almacenamiento en la nueva bodega de inflamables

- g) Se debe coordinar con el departamento de Salud Ocupacional la evaluación y colocación de las señales de salvamento así como de seguridad y salud, para la nueva bodega de almacenamiento. Se recomienda utilizar señales colgante, y de acuerdo con la norma INTE 21-02-02:2016 a una distancia de

observación menor a 10 m, debe utilizarse las siguientes dimensiones para la señalización de emergencia:

- Señales de “Salida”: 33 cm X 10cm
- Flechas de evacuación: 10 cm X 10 cm
- Señales de “Salida de Emergencia”: 56 cm X 17,5 cm

h) Se debe habilitar un gabinete para productos químicos ácidos, de manera que se segreguen los productos que exhiben propiedades más drásticas en ese sentido. Debe colocarse la señalización establecida en la norma INTE 31-07-01:2016 (ver las siguiente figura) con un dimensionamiento tal que permita visualizarse a 5 m o menos, es decir con un área de pictograma de 125 cm<sup>2</sup>.



**Figura 7.4.** Señales a colocar sobre los gabinetes

i) El nuevo diseño de bodega debe contemplar una ventilación adecuada para asegurar la circulación de gases y vapores dentro de la misma, se recomienda dejar un espacio en la parte superior de las paredes de la bodega (aproximadamente 1/3 de la altura total, 1,578 m que se pueden cubrir con malla ciclón y cedazo para evitar el ingreso de animales o plagas). Asimismo, esta bodega debe contar con dos medios de egreso (uno común y una salida de

emergencia), para que el personal pueda salir fácilmente del sitio en caso de presentarse una emergencia.

j) Se debe colocar iluminación de emergencia a lo largo de la ruta de evacuación, pasillos y salidas de emergencia según se indica más adelante, en conformidad con el Manual de Disposiciones Técnicas del BCBCR (2013).

k) Los tanques de gas deben estar colocados en una plataforma ligeramente elevada con cadenas sujetas a las paredes para asegurar su inmovilización. Se recomienda colocar cinta amarilla sobre los bordes de la plataforma para indicar el área de almacenamiento de los gases inflamables. Adicionalmente deben agregarse las siguientes indicaciones según la norma INTE 31-07-01:2016 en rótulos colgantes para proveer guía a los colaboradores sobre los productos allí colocados:



**Figura 7.5.** Señales y demarcación horizontal a colocar sobre el área de almacenamiento de gases

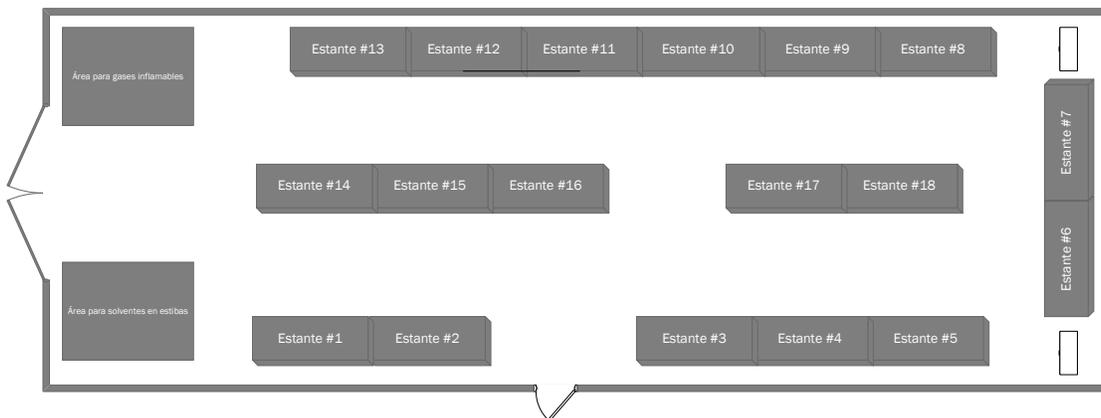
l) Los contenedores de aguarrás, thinner o diluyentes que se manejan en estañones deben colocarse en estibas y con sujeción adecuada. Se recomienda no superar estibas de más de dos estañones en forma vertical, debido a las dimensiones de la bodega. Se recomienda utilizar la demarcación horizontal de la misma manera que la utilizada para los gases. Adicionalmente,

se recomienda colocar señales colgantes de acuerdo con la norma INTE 31-07-01:2016 como se muestra a continuación:



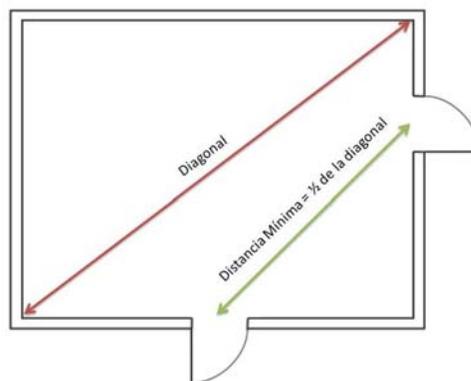
**Figura 7.6.** Señal a colocar sobre el área de almacenamiento de disolventes en estibas.

A nivel de dimensionamiento, no se recomienda ampliar la bodega debido a que si se remueven todos los elementos que obstruyen el paso a través de los pasillos y aquellos elementos que no sean productos inflamables, el volumen de los materiales que quedan está muy por debajo del volumen total de la bodega. Con el objetivo de reducir costos, se recomienda trabajar sobre el diseño actual de la bodega pero acatando las indicaciones sobre la estructura de las paredes, ventilación y los techos. Se recomienda una distribución general de la bodega como se muestra en la siguiente figura:



**Figura 7.7.** Propuesta de distribución para el almacén de productos inflamables

Como se observa en la figura anterior, se recomienda la creación de un medio de egreso adicional a un costado de la bodega de manera que se pueda utilizar como salida de emergencia. La salida de emergencia puede ser una única puerta de 90 cm de ancho libre con barra anti-pánico (sentido de apertura hacia afuera de la bodega). De acuerdo con el Manual de Disposiciones Técnicas del BCBCR (2013), la distancia mínima diagonal entre los medios de egreso no debe ser inferior a  $1/3$  de la diagonal de la estructura, de acuerdo con la distribución mostrada en la siguiente figura:



**Figura 7.8.** Diagrama de ubicación de los medios de egreso para un aposento.

Para el almacén de inflamables, la diagonal tiene una dimensión de 25,74 m, por lo que se recomienda colocar la salida de emergencia a aproximadamente 8 m de la esquina de la bodega (la que colinda con el área para colocar solventes inflamables en la Figura 7.7).

Para efectos de los estantes de almacenamiento, se utilizó un modelo estándar de 2,40 m X 2,40 m X 1 m que se cotizó con una empresa nacional (en la sección de costos se detalla esta información). La colocación de los estantes se realiza de manera que se maximice el espacio disponible en la bodega, dejando las áreas esquineras libres para colocar gabinetes de ácidos o productos muy inflamables; en la zona frontal de la bodega se recomienda dejar el espacio disponible para los gases inflamables y las estibas de diluyentes.

Se recomienda identificar cada área con rótulos colgantes siguiendo las indicaciones de los apartados anteriores así como una reseña para codificar los productos que se almacenan en el área.

#### **7.1.4.1 Selección del mejor método de almacenamiento**

Para determinar cuál es el mejor método para el almacenamiento de químicos líquidos en el diseño de la nueva bodega de inflamables, se recurrió a la utilización de una matriz de decisión con el objetivo de comparar los métodos IMCO, el sistema de orgánicos/inorgánicos, el NFPA y el Baker, empleando los siguientes criterios:

- Fácil identificación de la peligrosidad.
- Espacio disponible para almacenar.
- Manipulación de los productos.
- Fácil comprensión e implementación del método.

La razón por la cual se escogieron esos métodos radica en que los cuatro métodos son útiles tanto para almacenamiento de recipientes menores como a granel,

debido a la facilidad para clasificación y colocación de identificaciones. Para efectos de la valoración realizada, se estableció una escala de importancia relativa como la que se muestra en el cuadro 7.1 (los valores se asignaron subjetivamente, manteniendo una proporción numérica entre los mismos):

**Cuadro 7.1.** Escala de importancia relativa para la matriz de decisión.

<b>Respuestas</b>	<b>Valor asignable</b>
Igualmente importante	1
Significativamente más importante	4
Excesivamente más importante	8
Significativamente menos importante	1/4
Excesivamente menos importante	1/8

Se transcribieron los criterios listados en una matriz de entrada doble en forma de L para comparar los criterios y definir la importancia relativa de uno contra otro. Se realizó el cuestionamiento sobre qué tan importante o preferente es un criterio con respecto a otro. Los valores se muestran en el siguiente cuadro:

**Cuadro 7.2.** Comparación de los criterios seleccionados.

<b>Criterio</b>	A	B	C	D	$\Sigma$	Ponderado
Fácil identificación de la peligrosidad (A)		1	1	1	3	0.250
Espacio disponible para almacenar (B)	1		1/8	1/4	1.37	0.148
Manipulación de los productos (C)	1	8		4	13	0.875
Fácil comprensión e implementación del método (D)	1	4	1/4		5.25	0.391

La manera correcta de leer la matriz del Cuadro 7.2 es a través de las intersecciones entre columnas y filas, es decir que por ejemplo la fácil identificación de peligrosidad es igualmente importante que el espacio disponible para almacenar (A comparado con B), mientras que la fácil comprensión e implementación del método es significativamente menos importante que la manipulación de los productos (D comparado con C).

Luego de calcular los valores ponderados para cada criterio de valoración, se procedió con el análisis de cada uno de los métodos de almacenamiento con respecto a qué tanto satisface cada método los criterios de valoración (se empleó la escala mostrada en el Cuadro 7.1). Los resultados se muestran en los cuadros siguientes:

**Cuadro 7.3.** Evaluación de los métodos de almacenamiento con respecto a la fácil identificación de la peligrosidad.

<b>Fácil identificación de la peligrosidad</b>	IMCO	Org. / Inorg.	NFPA	Baker	$\Sigma$	Ponderado
IMCO		1	1/8	1/8	1.35	0.141
Org./Inorg.	1		1/4	1/4	1.50	0.157
NFPA	8	4		1	13	0.875
Baker	8	8	1		17	1.125

**Cuadro 7.4.** Evaluación de los métodos de almacenamiento con respecto al espacio disponible para almacenar.

<b>Espacio disponible para almacenar</b>	IMCO	Org. / Inorg.	NFPA	Baker	$\Sigma$	Ponderado
IMCO		4	8	8	20	1.313
Orgánicos/ Inorgánicos	1/4		1	4	5.25	0.203
NFPA	1/8	1		1	3.125	0.195
Baker	1/8	1/4	1		1.375	0.149

**Cuadro 7.5.** Evaluación de los métodos de almacenamiento con respecto a la manipulación de los productos.

<b>Manipulación de los productos</b>	IMCO	Org. / Inorg.	NFPA	Baker	$\Sigma$	Ponderado
IMCO		4	1	4	9	0.625
Orgánicos/ Inorgánicos	1/4		1	4	5.25	0.390
NFPA	1	1		1	3	0.250
Baker	1/4	1/4	1		1.50	0.156

**Cuadro 7.6.** Evaluación de los métodos de almacenamiento con respecto a la fácil comprensión e implementación del método.

<b>Fácil comprensión e implementación del método</b>	IMCO	Org. / Inorg.	NFPA	Baker	$\Sigma$	Ponderado
IMCO		1/4	1/8	1/8	0.50	0.094
Orgánicos/ Inorgánicos	4		1/4	1/4	4.50	0.344
NFPA	8	4		1	13	0.875
Baker	8	4	1		13	0.875

El siguiente cuadro resume los ponderados obtenidos para cada método de almacenamiento en función de los criterios de valoración:

**Cuadro 7.7.** Resumen de los valores ponderados para cada método de almacenamiento.

<b>Fácil comprensión e implementación del método</b>	IMCO	Org. / Inorg.	NFPA	Baker
Fácil identificación de la peligrosidad (A)	0.141	0.157	0.875	1.125
Espacio disponible para almacenar (B)	1.313	0.203	0.195	0.149
Manipulación de los productos (C)	0.625	0.390	0.250	0.156
Fácil comprensión e implementación del método (D)	0.094	0.344	0.875	0.875

Finalmente, se determinó porcentualmente cuál es el mejor método de almacenamiento realizando la multiplicación de los valores ponderados de cada método según el criterio de evaluación (cuadro 7.8) por los valores ponderados de cada criterio de valoración según el cuadro 7.2.

**Cuadro 7.8.** Resultados finales

<b>Criterio</b>	IMCO	Org. / Inorg.	NFPA	Baker
Fácil identificación de la peligrosidad (A)	0.035	0.039	0.219	0.281
Espacio disponible para almacenar (B)	0.194	0.030	0.029	0.021
Manipulación de los productos (C)	0.547	0.341	0.219	0.137
Fácil comprensión e implementación del método (D)	0.037	0.134	0.342	0.342
Total (%)	81.3%	54.4%	80.9%	78.1%

Con base en el análisis de decisión efectuado, se recomienda que se utilice el método IMCO para el almacenamiento de productos peligrosos en la nueva bodega de inflamables, siguiendo una matriz de compatibilidad definida. Sin embargo, también debido a que el sistema NFPA se acerca mucho en cuanto a porcentaje de cumplimiento, este sistema se puede mantener para la identificación de los productos peligrosos (debido a su facilidad de interpretación) al menos en las zonas de almacenamiento menor como los talleres. Se recomienda emplear el diseño de etiqueta mostrado en la sección 7.5.

Para implementar el sistema IMCO en el almacén de productos inflamables, se revisaron las fichas de seguridad de los productos químicos almacenados de acuerdo con el análisis mostrado en la sección 6.3. En el siguiente cuadro se resumen las características principales de los productos químicos para

implementarse en el almacén de inflamables (agrupados en grupos para facilidad de comprensión):

**Cuadro 7.9** Caracterización de los productos químicos para emplear el sistema IMCO.

Producto químico	Clasificación IMCO	Incompatibilidades	N° de separación
Alcohol	3.1	Corrosivos y gases	1, 2
Aguarrás	3.2	Corrosivos y gases	1, 2
Barnices para madera	3.2	Corrosivos y gases	1, 2
Tintes y reveladores	3.2	Corrosivos y gases	1, 2
Esmaltes y lacas	3.2	Corrosivos y gases	1, 2
Pintura acrílica	3.3	Corrosivos y gases	1, 2
Pintura	3.3	Corrosivos y gases	1, 2
Selladores y pegamentos	3.2	Corrosivos y gases	1, 2
Anilina	3.1	Corrosivos y gases	1, 2
Acetona	3.1	Corrosivos y gases	1, 2
Ácido acético	8	Inflamables	1
Ácido clorhídrico	8	Inflamables	1
Refrigerante	6.1	N/A	N/A
Glicerina	3.2	Corrosivos y gases	1, 2
Óxido nitroso	2	Inflamables	2
Gas de cocina	2	Inflamables	2
Nitrógeno	2	Inflamables	2
Oxígeno	2	Inflamables	2

Como se observa en el cuadro anterior, los números de separación obtenidos indican que los productos inflamables deben almacenarse lejos de los productos corrosivos (pero pueden estar en el mismo compartimiento) mientras que los gases deben estar en un compartimiento separado. Se recomienda que el área de gases inflamables se aisle de los productos líquidos inflamables si se desean mantener

cilindros cargados en el área, sin embargo, como los cilindros presentes en el área están vacíos, se recomienda solamente colocarlos en una plataforma con cadenas de sujeción. Los corrosivos se deben colocar en un gabinete especializado en alguna de las esquinas traseras de la bodega, cuidando que los dos estantes inmediatamente más cercanos al gabinete no tengan productos inflamables almacenados (es decir el número 5, 6, 7 o 8, según corresponda).

La distribución de los productos inflamables en los estantes queda a discreción de los administradores de la bodega, ya que desde el punto de vista de compatibilidad química no existe algún riesgo por almacenar productos inflamables clase 3 juntos.

## **7.2 Recomendaciones para el manejo de químicos líquidos**

Con el objetivo principal de mejorar la gestión integral de los productos químicos en el INA Sede Central, se utilizó el sistema GTZ (mostrada en la sección 3.2) para evaluar los sistemas de almacenamiento de los productos líquidos peligrosos. A lo largo de ese proyecto (en el capítulo 6) se trabajaron los dos primeros pasos de la metodología, lo cual se explica a continuación:

### *Reconocimiento de áreas críticas (Paso 1)*

En el capítulo 6 se explicó y se realizó un análisis de cuáles son las áreas críticas de almacenamiento en la sede central del INA, de lo cual se determinó que el almacén de inflamables es el área más crítica y requiere mayor atención en cuanto a almacenamiento y manejo de productos peligrosos. Por esta razón, se va a

completar esta metodología para esta área, y se recomienda realizar posteriormente una evaluación similar en las demás áreas de interés en el INA sede central.

Análisis de los efectos en relación con los costos, peligros e impactos ambientales  
(Paso 2)

A lo largo de la sección de resultados y análisis (6.3 y 6.4), se plantearon los escenarios que se estaban generando producto de una incorrecta manipulación y almacenamiento de los productos químicos. El siguiente cuadro resume los principales impactos en cuanto a cada una de las dimensiones mencionadas.

**Cuadro 7.10.** Análisis de efectos en el almacén de inflamables.

<b>Costos</b>	<b>Peligros</b>	<b>Impacto Ambiental</b>
El uso inadecuado de los productos químicos en el almacén de inflamables genera desperdicio por fugas.	Las personas que manipulan productos químicos no tiene noción de qué tipo de productos utilizan por lo que no se toman precauciones de seguridad como uso de equipos de protección.	La presencia de derrames es notoria en el área de almacenamiento. Se denota un alto nivel de contaminación por derrames, lo que genera un impacto ambiental en el área circundante por filtración de productos químicos. Los líquidos orgánicos que se almacenan son en su mayoría insolubles en agua, por lo que generan un alto nivel de contaminación a las aguas cuando llueve.
Las operaciones de trasvase no son controladas, por lo que se pierde parte del volumen de los productos químicos que debe reponerse para satisfacer la demanda.	Las condiciones de almacenamiento y la disposición de los productos químicos generan un potencial riesgo de incendio. Los sistemas de emergencia y protección contra incendios no se encontraron lo suficientemente robusto como para contener eventuales emergencias.	
Los envases sin identificar generan un riesgo apreciable para el usuario, por lo que se desechan muchos envases con productos químicos que no se sabe su naturaleza.		
No hay sistema de rotación de inventario de productos peligrosos, por lo que muchos productos exceden su vida útil y no se usan de a tiempo. Esto aumenta los costos por reposición.	De acuerdo con las FDS de los productos más representativos, lo que se almacena es en su mayoría líquidos orgánicos. Muchos de esos productos pueden absorberse vía cutánea u ocular, generando peligros para las personas que los manipulan.	

### Análisis de las causas (Paso 3)

Tomando en consideración los aspectos analizados en cuanto a efectos por costo, peligros e impacto ambiental, se identificaron algunas posibles causas que han generado los inconvenientes en el manejo de productos químicos peligrosos:

- Los canales de comunicación internos del INA no son sólidos, ya que a pesar de existir un procedimiento de control operacional de almacenamiento y manejo de sustancias peligrosas, este no se ha implementado en el almacén de inflamables.
- El personal no está bien capacitado para el manejo de productos peligrosos, ya que no tienen acceso a las FDS o a equipo de protección personal básico. Asimismo, no hay formación para la atención de emergencias como derrames químicos, incendios o sismos.
- No existe un sistema efectivo de verificación de las condiciones de los recipientes donde se mantienen los productos químicos. La carencia de una revisión y un proceso de sustitución provoca la presencia constante de contenedores con fugas y daños evidentes.
- Hay carencia de un adecuado sistema de identificación y verificación de los productos químicos peligrosos, por lo que se desconoce a cabalidad cuáles son los efectos a la salud producto de su utilización o manipulación. No se siguen recomendaciones técnicas debido a la ausencia de FDS en las áreas.

#### Desarrollo de medidas (Paso 4)

Basado en el análisis efectuado en el cuadro 7.9, se plantearon las recomendaciones mostradas en la sección 7.1. Se recomienda a la institución acatar de la manera más atenta y diligente posible las mismas para salvaguardar la integridad de las personas y los materiales que se están almacenando.

#### Acciones e implementación de medidas (Paso 5)

Se recomienda al INA que utilice mecanismos internos de control para asegurarse de la implementación de su Control Operacional para el Manejo y Almacenamiento de Sustancias Peligrosas (P GG 005). El plan de implementación debe ser elaborado por la dependencia respectiva, utilizando los tiempos que permita la legislación vigente (y los reglamentos internos institucionales).

#### Evaluación e integración dentro de la estructura de la empresa (Paso 6)

Para integrar las recomendaciones dentro de los esquemas organizacionales, se propone en este proyecto una actualización al procedimiento P GG 05 para que se incluyan aspectos adicionales de seguridad, el manejo de los trasvases y el etiquetado interno (sobre todo para productos misceláneos). Esa integración se realiza en la sección 7.6.

### **7.3 Anotaciones de seguridad**

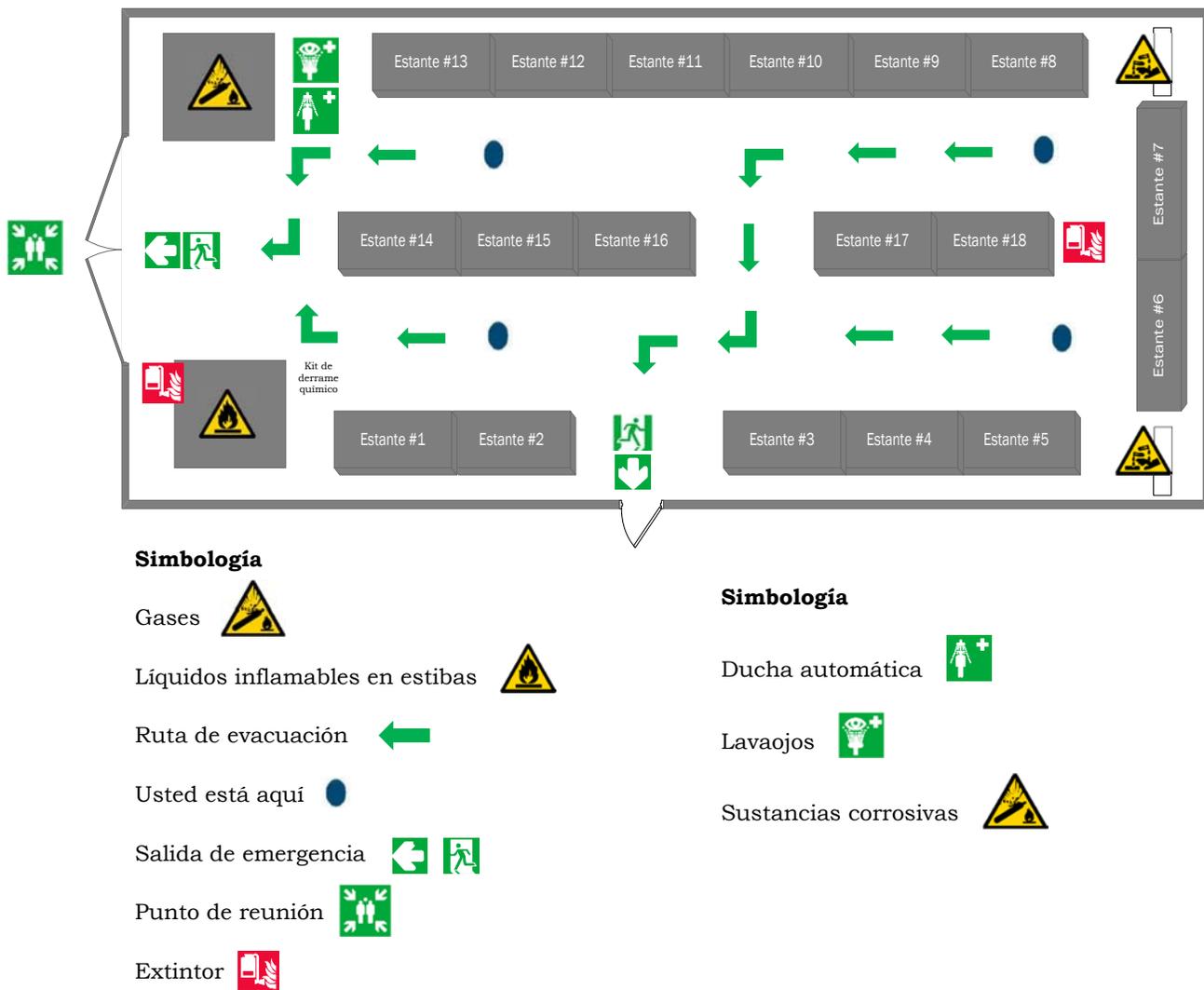
- Debe evaluarse con el departamento de Salud Ocupacional de la institución el sistema contra incendio móvil con el que cuenta todas las áreas de almacenamiento, ya que los productos químicos allí almacenados pueden

provocar incendios de gran magnitud. Se recomienda realizar un estudio en conjunto con el BCBCR para determinar la factibilidad de utilizar un sistema contra incendios fijo para todo el Almacén Regional Central Oriental, así como la colocación de sistemas de detección electrónicos (detectores de humo y alarmas). Se recomienda al menos tener disponibles dos detectores de humo para los almacenes, y así cumplir con la disposición del BCBCR (2013) donde se solicita la presencia de detectores de humo en cualquier aposento susceptible a incendio.

- Adquirir para todas las áreas donde se almacenan productos químicos líquidos un equipo de atención para derrames y capacitar al personal en su utilización, de acuerdo con en el decreto ejecutivo 27001 artículo 6.3.4. Se recomienda utilizar el material absorbente “Costallite Spill Control” producido por una compañía nacional, que tiene una gran capacidad de absorción para solventes, aceites y lubricantes (ver detalles en el Anexo 7). De acuerdo con su especificación técnica, se recomienda el uso de 770 g de absorbente para 0,001 m<sup>3</sup> (1 litro) de aceite de motor (que se puede aproximar como base para los productos que se emplean en las distintas zonas del INA).
- Para la manipulación de los productos químicos, el personal debe utilizar el equipo de protección personal requerido (anteojos de seguridad, mono-gafas, careta, guantes de nitrilo y protección respiratoria media cara con filtros universales). Debe colocarse un sistema de ducha y lavaojos en el almacén

de inflamables para asegurar máxima protección en caso de ocurrir algún tipo de derrame o accidente.

Con respecto a la señalización de seguridad y plan de evacuación se recomienda seguir lo indicado en el siguiente diagrama:



**Figura 7.9.** Diagrama de plan de emergencia (elaboración propia)

#### **7.4 Determinación de costos preliminares**

Para implementar las mejoras en las condiciones de almacenamiento y manejo de productos químicos líquidos peligrosos y las demás sustancias almacenadas de acuerdo con la evaluación realizada, deben considerarse varios aspectos importantes, tal como se detalla en este apartado.

Los costos de construcción, obra gris y mano de obra para la nueva bodega de inflamables es un proceso que se maneja bajo licitación según la Ley General de Contratación Administrativa, por lo que no es posible indicar un costo exacto . Se realizó una aproximación basada en el Manual de Tipología Constructiva del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica (2015), en cual se indica que una bodega industrial (de hasta 300 m<sup>2</sup>) tiene un costo total de CRC 310 000 / m<sup>2</sup>, con las siguientes características:

- Construida con columnas y vigas de concreto armado.
- Paredes de 3 m de altura en bloques de concreto.
- Cubierta con perfiles de hierro galvanizado, láminas onduladas, canoas y bajantes
- Pisos de concreto armado con malla electro-soldada, Presencia de un baño y portones metálicos

En cuanto al equipo de protección personal, es necesaria la utilización de los equipos mencionados en la sección 7.3. Para efectos en el cálculo de los costos preliminares, se consultó directamente al personal del INA encargado de la

adquisición de estos equipos y se determinaron los siguientes costos unitarios (ver cotizaciones en el Anexo 7):

- Anteojos de seguridad: CRC 2 085 por unidad
- Mono-gafas: CRC 2 830 por unidad
- Careta: CRC 3 215 por unidad
- Guantes de nitrilo: CRC 5 568 por par
- Delantal para manejo de químicos: CRC 15 560 por unidad
- Kit respirador completo: CRC 27 603 por unidad
- Cubre-boca tipo concha desechable: CRC 2 815 por caja

Las áreas auditadas del INA requieren de la utilización de kits para atención de derrames químicos. Se recomienda emplear kits para hidrocarburos, químicos y derrame general. Para la determinación de costos, se utilizó una cotización para un saco de 2kg de diatomita (“Costallite Spill Control”), que es una mezcla absorbente utilizada en la atención general de derrames (ver Anexo 7 para evidencia de la cotización y especificaciones técnicas).

Por último, la señalización necesaria para la nueva bodega de productos inflamables debe contemplar rotulación de emergencia e indicadores de productos inflamables, se requiere mínimo una señal de producto inflamable, una señal de salida de emergencia, flechas indicadoras de ruta de evacuación y rotulaciones varias con nombres de productos químicos y señalización de estanterías (3 en total).

El siguiente cuadro resume la estimación de costos preliminares para implementar las recomendaciones técnicas en el almacén de productos inflamables, que corresponde al área más crítica según la evaluación realizada a lo largo de este proyecto.

**Cuadro 7.11.** Resumen de costos para implementar la propuesta técnica en el almacén de productos inflamables.

<b>Rubro</b>	<b>Costo unitario (CRC)</b>	<b>Cantidad requerida</b>	<b>Costo total (CRC)</b>
Construcción de la bodega	310 000 / m <sup>2</sup>	204,12 m <sup>2</sup>	63 277 200
Señal de inflamable exterior 80 cm X 30 cm	54 820	1	54 820
Señal de salida de emergencia 33 cm X 10 cm	41 100	1	41 100
Flechas de evacuación 10 cm X 10 cm	10 280	3	30 840
Rack de almacenamiento anclado 2,4 m X 2,4 m X 1 m	324 880	18	6 172 720
Absorbente para derrame químico	771 / kg	160 kg	123 360
Gabinete para productos corrosivos	450 000	1	450 000
Señales de identificación de áreas 40 cm X 15 cm	13 705	8	109 640
Cadenas de sujeción y portafolios para fichas de seguridad	N/A*	N/A*	N/A*
Ducha y lavaojos automático	1 270 000	1	1 270 000

**Cuadro 7.11 (Continuación)** Resumen de costos para implementar la propuesta técnica (bodega de productos inflamables)

<b>Rubro</b>	<b>Costo unitario (CRC)</b>	<b>Cantidad requerida</b>	<b>Costo total (CRC)</b>
Equipo de protección personal	56 865** / persona	3 (aproximado)	170 595
Extintor ABC (polvo químico seco multipropósito, 10 libras)	60 000 12 500 / recarga 3 500 / revisión 13 000 / prueba hidrostática	2	178 000
Señales de seguridad internas (corrosivo, inflamable, gases, EPP)	23 640	6	141 840
Demarcación horizontal 150 cm X 20 cm	9 140	3	27 420
Pictograma de extintor	11 820	1	11 820
Señal de fondo de extintor 20 cm X 40 cm	15 775	1	15 775
Lámparas de emergencia	116 980	2	233 960

\* No se asignaron valores a estos rubros, ya que el INA cuenta con inventario para cubrir las necesidades

\*\* Este valor incluye los equipos de protección personal listados al inicio de la sección 7.4.

Las cantidades establecidas en el cuadro anterior están basadas en la propuesta técnica mostrada a lo largo de este capítulo.; asimismo la cantidad de absorbente recomendado se basa en una aproximación de que haya un derrame de 0,160 m<sup>3</sup> (160 litros) de cualquier producto químico (la máxima cantidad que se almacena en el INA es de un barril, que corresponde a 0,160 m<sup>3</sup>).

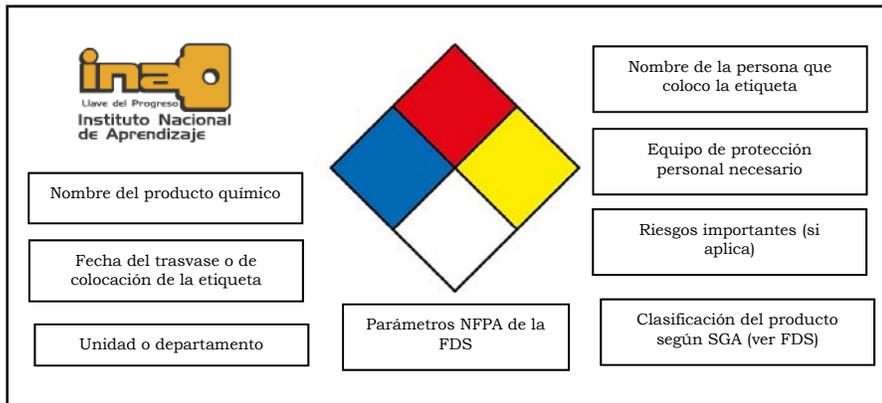
Esta estimación de costos no contempla las demás áreas de almacenamiento, ya que como se indicó en secciones anteriores, requieren de un estudio más detallado

con el departamento de Salud Ocupacional del INA para determinar las cantidades reales para cada rubro requerido. No obstante, el anexo 7 contiene información sobre más tipos de señalizaciones y otros elementos para que se usen como referencia en caso de implementar las recomendaciones en esas áreas.

### **7.5 Diseño del sistema de etiquetas “INA”**

Tal como se mencionó a lo largo de este informe de proyecto, el INA sede central requiere de la colocación de etiquetas que permitan darle trazabilidad a los productos químicos que se almacenan y manipulan en las áreas de trabajo. La figura 7.10 ilustra el prototipo recomendado para utilizarse como etiqueta INA.

La etiqueta propuesta tendría información puntual que resulta de interés para quien manipula al producto, ya que permitiría de primera vista saber cuáles son las propiedades fisicoquímicas del material y si se está empleando el equipo de protección adecuado, si existe algún riesgo importante derivado de la exposición al mismo y de información relevante para la trazabilidad del producto (quién lo realizó, cuándo se realizó y dónde se realizó). El objetivo principal de este diseño es evitar que los productos que se trasvasan de un contenedor a otro pierdan la información básica, y se permita mantener las previsiones de seguridad respectivas.



**Figura 7.10.** Prototipo del diseño para las etiquetas “INA”

## **7.6 Protocolo para manejo y almacenamiento de químicos líquidos peligrosos.**

Como se recomendó en la sección 7.2, es necesario introducir ciertos elementos importantes en el protocolo de manejo de sustancias peligrosas que ahorita tiene el INA a su disposición. No fue necesaria la creación de un protocolo nuevo, ya que el INA cuenta con el P GG 05 (Control Operacional para el Manejo y Almacenamiento de Sustancias Peligrosas, mencionado en el cuadro 2.1) sin embargo, se requieren ciertas mejoras en la redacción del documento. A continuación se listan algunas modificaciones necesarias para incorporar las recomendaciones técnicas dispuestas en este proyecto (en el Anexo 5 se muestran dichas actualizaciones):

- Actualizar el procedimiento para incluir las indicaciones de trasvases en las áreas de almacenamiento.

- Incluir el uso de la etiqueta “INA” en todo producto que no tenga una etiqueta de proveedor en idioma español y deba identificarse para su utilización.

### **7.7 Plan de implementación para la propuesta técnica**

Basado en los resultados obtenidos con la herramienta diagnóstica y las pautas que debe seguir el INA con el objetivo de cumplir los requisitos legales mínimos, se recomienda a esta institución implementar la propuesta técnica bajo el siguiente esquema:

- Etapa 1: adoptar el diseño de etiquetas para uso interno (comunicarse con la oficina de Asesoría de la Comunicación para afinar detalles de formato, pero sin omitir los aspectos mínimos indicados en la figura 7.10) y planificar la forma en que se debe etiquetar los productos químicos almacenados. El Control Operacional para el Manejo y Almacenamiento de Sustancias Peligrosas (P GG 05) debe ser actualizado para incluir el uso obligatorio de esa etiqueta.
- Etapa 2: coordinar un entrenamiento para los encargados de las áreas donde se usan productos químicos peligrosos donde se indiquen las generalidades del P GG 05 y la importancia de acatar las normas de seguridad en el manejo de productos químicos peligrosos. Asimismo, se recomienda un entrenamiento formal en el uso de productos químicos peligrosos y su impacto en la salud y el medio ambiente.

- Etapa 3: en cada área de almacenamiento, realizar una revisión de la cantidad e identidad química de los productos químicos peligrosos que allí se almacenan. El personal encargado debe solicitar a los proveedores las fichas de datos de seguridad en idioma español y mantenerlas en ampos de fácil acceso para los colaboradores de las áreas (o estudiantes según aplique). Se recomienda identificar claramente sobre cada ampo el área donde pertenecen los productos químicos peligrosos allí listados.
- Etapa 4: adecuar el diseño de los sitios de almacenamiento de acuerdo con las indicaciones brindadas en esta propuesta técnica, tales como: la sustitución de gabinetes, reemplazo y anclaje de estanterías, identificación de las cuentas de almacenamiento con el tipo de producto almacenado; así como la colocación de rótulos, alarmas contra incendios, extintores de polvo químico, ducha automática, lavaojos, cadenas de sujeción en las celdas de los estantes y equipo de atención primaria en caso de derrame. De la misma manera, se debe revisar y proveer el equipo de protección personal necesario para todas las personas que tengan contacto con los productos químicos peligrosos.
- Etapa 5: adoptar el sistema de segregación de productos químicos peligrosos según su compatibilidad química y de acuerdo con la metodología IMCO. Los recipientes con gases y productos corrosivos deben colocarse en las áreas respectivas según las indicaciones de esta propuesta (no deben mezclarse con productos inflamables).

- Etapa 6: realizar un estudio de factibilidad técnica para la reconstrucción del almacén de productos inflamables y el almacén principal con el objetivo de mejorar la estructura y adecuar el diseño para almacenar apropiadamente los productos químicos peligrosos. Como punto de partida, se sugiere seguir las indicaciones de esta propuesta técnica, sin embargo queda a discreción de la administración del INA o autoridades competentes la inclusión de otros aspectos relevantes.
- Etapa 7: realizar un estudio de factibilidad para la bodega de acopio de residuos con la que cuenta el INA. Debe valorarse la construcción de una estructura que cumpla con los requisitos legales indicados en esta propuesta, y adoptar el sistema de identificación, trazabilidad y almacenamiento, así como las normas de seguridad respectivas.

Finalmente, se recomienda la conformación de un comité interno a nivel de Sede Central del INA que vele por el cumplimiento de las acciones indicadas a través de esta propuesta técnica, y que además dé seguimiento a las etapas descritas. Se sugiere que el comité realice evaluaciones de manera periódica utilizando la herramienta diagnóstica incluida en este proyecto, con el objetivo de determinar el avance en el cumplimiento de los requisitos legales.



## 8.CONCLUSIONES

### 8.1 Conclusiones generales

- Tras realizar la evaluación de las condiciones de almacenamiento y manejo de productos químicos líquidos peligrosos a nivel institucional, se determinó que existen oportunidades de mejora en los siguientes aspectos:
  - Las condiciones estructurales y de seguridad en los sitios de almacenamiento (33,3% de cumplimiento), ya que los almacenes no cuentan con un sistema adecuado de ventilación o medidas de protección contra incendios adecuadas.
  - La forma de almacenar los químicos peligrosos (39,3% de cumplimiento), debido a que no se siguen patrones de segregación ni compatibilidad química, no hay acceso a las fichas de seguridad y el personal no cuenta con el equipo necesario para manipular los productos químicos.
  - La identificación de los productos químicos peligrosos (0% de cumplimiento), por no contar con etiquetas que brinden trazabilidad a los productos químicos.
  - El manejo de los residuos de químicos líquidos peligrosos (16,0% de cumplimiento), producto de una mala identificación de contenedores, manipulación de residuos sin equipo de protección personal, contenedores en mal estado y falta de control en las cantidades de los residuos que se producen.

- La herramienta diagnóstica usando las listas de verificación se aplicó satisfactoriamente en cuatro áreas principales: el Almacén Regional Oriental, el almacén de productos inflamables, un taller de mecánica de precisión y un taller de serigrafía; se obtuvieron los siguientes resultados:
  - Para el Almacén Regional Oriental (zona A) se obtuvo un 62,2% de cumplimiento en aspectos de seguridad. Se observó que no hay una adecuada segregación de productos químicos, ni tampoco hay un sistema de identificación para determinar riesgos y maneras correctas de manipulación.
  - Para el almacén de productos inflamables (zona B) se obtuvo un 52,7% de cumplimiento en aspectos de seguridad. Los hallazgos principales se relacionaron con las condiciones estructurales y de almacenamiento (daños visibles a la pintura, distribución interna inadecuada, diseño estructural sin contemplar ventilación o atención ante derrames, estanterías y recipientes en mal estado, carencia de patrones de segregación y falta de iluminación), así como personal sin sólida formación en el manejo de productos químicos o que no tienen acceso a equipo de protección personal adecuado.
  - Con respecto al taller de mecánica de precisión (zona C), se determinó un 60,4% de cumplimiento en aspectos de seguridad. Las oportunidades encontradas se relacionaron con identificación de productos químicos, su distribución dentro del taller y la presencia de gabinetes en mal estado para el almacenamiento.

- En el taller de serigrafía (zona D) se reportó un 73,2% de cumplimiento en aspectos de seguridad. En esta área se encontraron productos químicos sin identificar, así como materiales combustibles colocados alrededor de los sitios de almacenamiento.
- Se identificaron las zonas críticas en cuanto al almacenamiento y manejo de productos químicos líquidos peligrosos, basado en dos criterios principales: el porcentaje de cumplimiento de la herramienta diagnóstica, y el análisis de riesgo a la salud o medio ambiente de acuerdo con las fichas de seguridad. Se determinó que el área más crítica es el almacén de productos inflamables, debido a la peligrosidad de las sustancias que se almacenan y su alto nivel de incumplimiento a los aspectos de seguridad evaluados.
- Se propuso un diseño de etiquetas para uso interno en el INA, el cual comprende la identificación de riesgos y trazabilidad de los productos. Dicha etiqueta se recomendó ser incorporada en el sistema de calidad del INA y aplicarse a todas las áreas de almacenamiento.
- Se recomendó la actualización del procedimiento interno para el manejo y almacenamiento de productos químicos para incorporar aspectos de seguridad en la realización de trasvases y la aplicación de la etiqueta de uso interno diseñada en este proyecto.
- Se establecieron una serie de recomendaciones en función de los resultados de la evaluación diagnóstica, tal como se resume a continuación:

- El sistema de almacenamiento de productos químicos en el INA requiere de atención en cuanto a la técnica, identificación y distribución en las diferentes áreas donde se utilizan. Debe implementarse el control operacional para almacenamiento y manejo de productos químicos de la institución en las áreas de almacenamiento. Se recomienda la sustitución de gabinetes y estanterías, así como la redistribución de los materiales en las diferentes áreas de almacenamiento.
- El manejo de productos químicos peligrosos tiene oportunidades en cuanto a la capacitación del personal y la concientización sobre los riesgos a que se exponen cuando se manipulan esos productos. Los sistemas actuales de control contra incendio, así como los medios de atención de emergencias ante derrames no son suficientes para la cantidad de productos que se manejan.
- Las áreas donde se utilizan productos químicos requieren ordenamiento utilizando alguna técnica como 6S, ya que se observaron muchos productos químicos y envases vacíos subutilizados en los talleres donde se imparten lecciones.
- Para el Almacén Regional Oriental, se recomendó la identificación adecuada de los productos químicos, revisión de los inventarios e inclusión de un compendio de fichas de seguridad.
- Para el almacén de productos inflamables se propuso un rediseño de la estructura, la colocación de señalización de seguridad, la

aplicación del patrón de almacenamiento IMCO, la redistribución de los estantes dentro del almacén, la creación de un medio de egreso adicional y la colocación de ducha y lavaojos. Se recomendó un plan de evacuación así como el mejoramiento del sistema de protección contra incendios. Se realizó un análisis de costos preliminar para esta área, contemplando los aspectos mencionados; se determinó que el mayor contribuidor al costo total es el almacenamiento adecuado de las sustancias químicas.

- o Para los talleres de serigrafía y mecánica de precisión, se recomendó principalmente la utilización de un sistema de identificación de químicos, el almacenamiento en gabinetes adecuados y el ordenamiento de los productos en las áreas.

## **8.2 Retos y oportunidades**

- El personal del Almacén Regional Central Oriental y los talleres mencionados en este proyecto, deben tomar conciencia sobre el seguimiento de los procedimientos que forman parte del Sistema de Gestión de Calidad de la institución. Con esto se asegura una correcta ejecución y cumplimiento de sus responsabilidades al desarrollar cada proceso.
- Uno de los principales retos del INA como organización es generar una cultura de prevención de accidentes en el manejo de productos químicos. El personal no considera importante el uso de equipo de protección personal para tareas cotidianas y repetitivas relacionadas con el uso de químicos, por

lo que el INA como organización debe hacer cumplir los requisitos legales e internos de acuerdo con las funciones de cada colaborador.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- Arter, D., Nicolau, J., & Gozalbes, M. (2003). *Auditorías de la calidad para mejorar su comportamiento* (Tercera ed.). Madrid, España: Ediciones Días de Santos S.A.
- Badía, A., & García, E. (2013). *Cosmetología para peluquería*. Madrid, España: Editorial Paraninfo.
- Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica. (2013). *Manual de Disposiciones Técnicas Generales Sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendios*. San José, Costa Rica: Bomberos de Costa Rica, Unidad de Ingeniería de Bomberos.
- Carro, A. (2011). *Plan Estratégico Institucional 2011-2016*. Instituto Nacional de Aprendizaje, Unidad de Planificación y Evaluación. San José, Costa Rica: INA.
- CFIA. (2014). *Memoria Técnica: Elaboración de prototipos para el cambio de año base de las cuentas nacionales de la construcción privada*. Unidad de Ejecución de Proyectos. San José, Costa Rica: CFIA.
- Christensen, F., Eisenreich, S., Rasmussen, K., Riego, J., Sokull-Kluettgen, B., & Van den Plassche, E. (10 de Octubre de 2010). European Experience in Chemicals Management: Integrating Science into Policy. *Environmental Science & Technology*, 45(1), 80-89.

Conesa, V. (1997). *Auditorías Medioambientales: Guía Metodológica* (Segunda ed.). Madrid, España: Ediciones Mundi-Prensa.

Consejo Nacional de Producción Limpia. (2012). *Guía de Mejores Técnicas Disponibles para el Almacenamiento de Sustancias Peligrosas en la Industria Química*. Santiago, Chile: Creanativa.

Correa, F. (2016). *Manejo de productos químicos*. Bogotá, Colombia: SENA.

Decreto Ejecutivo N°.24867. (25 de Septiembre de 1995). Reglamento para la Clasificación del Riesgo de Productos Peligrosos. San José, Costa Rica: MINSA, Diario La Gaceta N°.22 del 31/01/1996.

Decreto Ejecutivo N°.24867-S. (25 de Septiembre de 1995). Reglamento para la Clasificación del Riesgo de Productos Peligrosos. San José, Costa Rica: MINSA, Diario La Gaceta N°.22 del 31/01/1996.

Decreto Ejecutivo N°.40705. (17 de Agosto de 2017). Reglamento Técnico RTCR 478:2015 Productos Químicos. Productos Químicos Peligrosos, Registro, Importación y Control. San José, Costa Rica: MINSA, Diario La Gaceta N°207 del 02/11/2017.

Decreto Ejecutivo N°28113. (10 de Septiembre de 1999). Reglamento para el Registro de Productos Químicos Peligrosos. San José, Costa Rica: MINSA, Diario La Gaceta N°194 del 06/10/1999.

Decreto Ejecutivo N°35695. (26 de Enero de 2010). Reglamento al Título I de la Ley Orgánica del Colegio de Ingenieros Químicos y Profesionales Afines de Costa

Rica y Ley Orgánica del Colegio de Químicos de Costa Rica Ley N°8412. San José, Costa Rica: MINSA, Diario La Gaceta N°17 del 26/01/2010.

Flinn Scientific, Inc. (2010). *Chemical Storage Classification: Suggested Chemical Storage Pattern*. Batavia, IL: Flinn Scientific.

Franklin, E. (2007). *Auditoría administrativa. Gestión estratégica del cambio*. (Segunda ed.). México: Pearson Educación.

Fundación ECA Global. (2006). *El auditor de calidad* (Primera ed.). Barcelona, España: FC Editorial.

Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales. (2001). *Guía de Tintas y Disolventes*. Madrid, España: INSHT.

García, G., Torres, D., & Villanueva, M. (2010). *Seguridad y Protección en el Laboratorio Químico*. La Habana, Cuba: Editorial Universitaria.

HSE. (2009). *Chemical warehousing: The storage of packaged dangerous substances*. Health and Safety Executive. Richmond, Reino Unido: The Office of Public Sector Information.

INS. (2012). *Manejo Seguro de Químicos*. Instituto Nacional de Seguros, Departamento de Gestión Empresarial en Salud Ocupacional. San José, Costa Rica: INS.

Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (2000). *INTE 31-02-02-2000 Condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento,*

*transporte y manipulación de sustancias inflamables y combustibles* (Segunda ed.). San José, Costa Rica: INTECO.

Instituto Nacional de Aprendizaje. (2011). *Plan Estratégico Institucional 2011-2016 "Dr. Alfonso Carro Zúñiga"*. Instituto Nacional de Aprendizaje, Unidad de Planificación y Evaluación. San José, Costa Rica: INA.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2014). *Almacenamiento de productos químicos. Orientaciones para la identificación de los requisitos de seguridad en el almacenamiento de productos químicos peligrosos*. Torrelaguna, Madrid, España: Publicaciones del INSHT.

INTECO. (2016). *INTE 31-02-02-2016 Condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manipulación de sustancias inflamables y combustibles* (Segunda ed.). San José, Costa Rica: Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica.

Interempresas. (22 de Abril de 2018). *Acerca de nosotros: Interempresas - Industria Gráfica*. Obtenido de Sitio web de Interempresas Industria Gráfica: [www.interempresas.net](http://www.interempresas.net)

ISO. (2011). *ISO 19011:2011 Guidelines for auditing management systems*. Ginebra, Suiza: ISO.

ISO. (2015). *ISO 14001:2015 Sistemas de Gestión Ambiental - Requisitos con orientación para su uso*. ISO. Ginebra, Suiza: ISO.

Ley N°8412. (4 de Abril de 2004). Ley Orgánica del Colegio de Ingenieros Químicos y Profesionales Afines y Ley Orgánica del Colegio de Químicos de Costa Rica. San José, Costa Rica: Asamblea Legislativa, Diario La Gaceta del 04/06/2004.

Mancera, M., Mancera, M. T., Mancera, M. R., & Mancera, J. R. (2012). *Seguridad e Higiene Industrial: Gestión de Riesgos* (Primera ed.). Bogotá, Colombia: Alfaomega.

Mencías, E. (2000). *Manual de toxicología básica*. Bogotá, Colombia: Ediciones Díaz de Santos.

Menéndez, F. (2009). *Higiene Industrial: Manual para la Formación del Especialista* (Décima ed.). Valladolid, España: Lex Nova S.A.

Miller, J., Tischer, M., Vosseler, C., Bark, K., & Weick, V. (2004). *Guía para la Gestión de Sustancias Químicas*. Deutsch Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH. Eschborn, Alemania: GTZ.

Miller, J., Tischer, M., Vosseler, C., Bark, K., & Weick, V. (2004). *Guía para la Gestión de Sustancias Químicas, División 45 - Economía Agropecuaria, Pesca y Alimentación*. Bonn, Alemania: GTZ.

MINAE. (2011). *Guía para la elaboración de programas de gestión ambiental institucional (PGAI) en el sector público de Costa Rica*. MINAET, Ministerio de Salud. San José, Costa Rica: MINAET, Ministerio de Salud, CYMA, USAID, CCAD, GIZ.

- Ministerio de Recursos Humanos de Malasia. (2006). *Guidelines on Storage of Hazardous Chemicals*. Malasia: Departamento de Salud y Seguridad Ocupacional.
- NFPA. (2013). *10 Standard for Portable Fire Extinguishers*. Quincy, Massachusetts, Estados Unidos: National Fire Protection Association.
- NFPA. (2015). *30 Flammable and Combustible Liquids Code*. Quincy, Massachusetts, Estados Unidos: National Fire Protection Association.
- NFPA. (2016). *13 Standard for the Installation of Sprinkler Systems*. Quincy, Massachusetts, Estados Unidos: National Fire Protection Association.
- NFPA. (2016). *72 National Fire Alarm and Signaling Code*. Quincy, Massachusetts, Estados Unidos: National Fire Protection Association.
- NFPA. (2017). *15 Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection*. Quincy, Massachusetts, Estados Unidos: National Fire Protection Association.
- NFPA. (2017). *17 Standard for Dry Chemical Extinguishing Systems*. Quincy, Massachusetts, Estados Unidos: National Fire Protection Association.
- NFPA. (2017). *704 Standard System for the Identification of the Hazards of Materials for Emergency Response*. Quincy, Massachusetts, Estados Unidos: National Fire Protection Association.

- ONU. (2015). *Recomendaciones relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas* (Decimonovena ed., Vol. I). Ginebra, Suiza: Naciones Unidas.
- ONU. (2015). *Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos*. Ginebra, Suiza: Naciones Unidas.
- Osorio, L. (Junio de 2014). *Tesis de Grado para Especialista en Salud Ocupacional: Evaluación de la Gestión de Sustancias Químicas bajo el enfoque GIZ, a empresas pertenecientes a PROABURRÁ NORTE, que hacen parte del Convenio de Producción más Limpia (CPML), Medellín, 2014*. Universidad de Antioquía. Medellín, Colombia: Universidad de Antioquía.
- Pousa, X. (2006). *ISO 14001 Un Sistema de Gestión Medioambiental* (Primera ed.). Vigo, España: Ideaspropias Editorial.
- Rojas, R. (2004). *Guía para Manejo Seguro y Gestión Ambiental de 25 Sustancias Químicas*. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial: República de Colombia. Bogotá, Colombia: Ultracolor, Ltda.
- Sangüesa, M., Mateo, R., & Ilzarbe, L. (2006). *Teoría y práctica de la calidad*. Madrid, España: Editorial Paraninfo.
- Secretaría Técnica INA. (2013). *Manual Organizacional del Instituto Nacional de Aprendizaje: Funciones, Procesos y Productos de las Unidades*. San José, Costa Rica: INA.

Secretaría Técnica INA. (2013). *Manual Organizacional Instituto Nacional de Aprendizaje*. Instituto Nacional de Aprendizaje, Junta Directiva. San José, Costa Rica: INA.

Unidad de Planificación y Evaluación. (2014). *Plan Operativo Institucional 2015*. Instituto Nacional de Aprendizaje, Unidad de Planificación y Evaluación. San José, Costa Rica: INA.

UPE. (2015). *Plan Operativo Institucional 2016*. Instituto Nacional de Aprendizaje, Unidad de Planificación y Evaluación. San José, Costa Rica: INA.

# **ANEXO 1**

**Mapa de distribución física de la Sede Central, zonas donde se almacenan y manipulan productos químicos líquidos peligrosos**



# **ANEXO 2**

## **Listas de verificación**

**LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS LÍQUIDOS PELIGROSOS**

ESCALA DE CALIFICACIÓN		CUMPLE	Asignar puntaje según cada rubro			FECHA DE INICIO:	
		NO CUMPLE	Asignar calificación cero			FECHA DE CIERRE:	
		<i>Nota: En caso de que no aplique algún criterio de verificación, proceda a marcar como "No Aplica" y en la sección de comentarios indique las razones respectivas. Ese rubro tomará automáticamente una calificación de cero.</i>					
						ZONA AUDITADA:	
						PUNTAJACIÓN OBTENIDA	
						% CUMPLIMIENTO	
N°	ASPECTO A VERIFICAR	PUNTAJACIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	CALIFICACIÓN GLOBAL	CONDICIÓN ENCONTRADA
<b>Condiciones Estructurales y de Seguridad en los Sitios de Almacenamiento</b>							
I	1.1	Las bodegas de almacenamiento de residuos peligrosos están separadas de las bodegas de almacenamiento de materias primas (Art. 9.5, Decreto Ejecutivo 27001)	5				
	1.2	Las bodegas de almacenamiento de residuos peligrosos cuentan con un sistema adecuado de ventilación, con suelos impermeables y muros de contención (Art. 9.5, Decreto Ejecutivo 27001)	5				
	1.3	Se cumplen las precauciones para evitar incendios en las bodegas de almacenamiento de acuerdo con el artículo 9.6 del Decreto Ejecutivo 27001: se mantiene toda materia combustible a distancia de fuentes de ignición, se protegen las sustancias inflamables mediante embalajes/envases adecuados, se rechaza y rectifican los recipientes que se observan con fugas, se colocan los recipientes de manera que estén protegidos contra deterioro o calentamiento y se observan letreros donde se indique "no fumar".	5				
<b>Almacenamiento de Químicos Peligrosos</b>							
II	2.1	Se cuenta con registro de productos peligrosos del área ante el Ministerio de Salud (Art. 7.1.1, Decreto Ejecutivo 40705)	4				
	2.2	La institución cuenta con permiso sanitario vigente (Art. 7.1.4, Decreto Ejecutivo 40705)	4				
	2.3	El área cuenta con mecanismos para la clasificación de los desechos peligrosos cuando aplique (Art. 3 y 4, y Anexo I, Decreto Ejecutivo 27000)	3				
	2.4	El área forma parte del PGAI (Programa de Gestión Ambiental Institucional) que engloba el manejo de productos químicos peligrosos (Art. 4, Decreto Ejecutivo 36499)	3				
	2.5	En el área se cumple con las instrucciones de almacenamiento contenidas en las hojas de seguridad y etiquetas de los productos (Art. 3, Decreto Ejecutivo 28930)	5				
	2.6	Se siguen criterios de compatibilidad química para el almacenamiento de los productos químicos (Art. 3, Decreto Ejecutivo 28930)	4				
	2.7	El personal cuenta con el equipo apropiado de protección personal para ejecutar las labores de almacenamiento de productos peligrosos (Art. 4, Decreto Ejecutivo 28930)	5				
<b>Manejo de los Residuos de Químicos Líquidos Peligrosos</b>							
III	3.1	La recolección de residuos peligrosos se hace lo más cerca posible del sitio de generación (Art. 6, Decreto Ejecutivo 27001)	3				
	3.2	Se presenta acumulación de residuos peligrosos de forma individual (sin mezclarse con otros desechos), y en recipientes cerrados y herméticos (Art. 6.3.1, Decreto Ejecutivo 27001)	3				
	3.3	Se cuenta con una identificación apropiada de los recipientes que guardan residuos peligrosos (Art. 6.3.2, Decreto Ejecutivo 27001)	3				
	3.4	En los sitios de recolección, existe supervisión sobre las condiciones de los recipientes y la manera en que se ejecuta esta actividad (Art. 6.3.3, Decreto Ejecutivo 27001)	2				
	3.5	En los sitios de recolección se cuenta con el equipo adecuado para manipular las sustancias que se recogen así como equipo de protección en caso de incendios (Art. 6.3.4, Decreto Ejecutivo 27001)	5				
	3.6	Las zonas de acumulación de residuos peligrosos están correctamente identificadas y existe un protocolo para atención de emergencias (Art. 6.3.5, Decreto Ejecutivo 27001)	5				
	3.7	Se proporciona equipo de protección personal a los trabajadores que manipulan residuos peligrosos basado en las características del desecho peligroso bajo acumulación (Art. 6.3.6, Decreto Ejecutivo 27001)	5				
	3.8	Los recipientes de residuos se mantienen cerrados durante todo el tiempo que permanecen en almacenamiento (Art.6.4, Decreto Ejecutivo 27001)	4				
	3.9	Se cumple con el llenado de la Boleta de Acumulación o Almacenamiento de residuos peligrosos de acuerdo con el Anexo 3 del Decreto Ejecutivo 27001 (Art. 6.5)	3				
	3.1	Se cuenta con un sistema de clasificación para determinar la incompatibilidad de los residuos peligrosos de acuerdo con el reglamento respectivo (Art. 7, Decreto Ejecutivo 27001)	5				
	3.11	Se cuenta con un sistema de almacenamiento de los residuos peligrosos que cumple con los criterios del artículo 8 del Decreto Ejecutivo 27001.	4				
	3.12	Se respetan las cantidades máximas estipuladas por reglamento para el almacenamiento de desechos peligrosos (Art. 9.1, Decreto Ejecutivo 27001)	4				
	3.13	Existe registro de la institución ante el SIGREP (Sistema de Gestión de Residuos Peligrosos)	4				
<b>Identificación de Químicos Líquidos Peligrosos</b>							
IV	4.1	Los productos químicos cuentan con etiquetas para su identificación (Art. 7.2.3, Decreto Ejecutivo 40705)	5				
	4.2	Los productos químicos cuentan con su respectiva ficha de datos de seguridad (Art. 7.2.3, Decreto Ejecutivo 40705)	5				
	4.3	Las hojas de seguridad cuentan con la información mínima requerida (Anexo 1, Decreto Ejecutivo 40705)	4				

**LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS LÍQUIDOS PELIGROSOS**

ESCALA DE CALIFICACIÓN	CUMPLE	Asignar puntaje según cada rubro		FECHA DE INICIO:			
	NO CUMPLE	Asignar calificación cero		FECHA DE CIERRE:			
	<i>Nota: En caso de que no aplique algún criterio de verificación, proceda a marcar como "No Aplica" y en la sección de comentarios indique las razones respectivas. Ese rubro tomará automáticamente una calificación de cero.</i>			ZONA AUDITADA:			
				PUNTAJACIÓN OBTENIDA			
			% CUMPLIMIENTO				
N°	ASPECTO A VERIFICAR	PUNTAJACIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	CALIFICACIÓN GLOBAL	CONDICIÓN ENCONTRADA
<b>ISO 14001 (versión 2015)</b>							
5.1	La organización cuenta con una política ambiental estructurada de manera que se adecúa al contexto de la organización, proporciona un marco de referencia para los objetivos ambientales, e incluye un compromiso para la protección del medio ambiente, los requisitos legales y la mejora continua (Sección 4.3)	3					
5.2	Hay evidencia en los procedimientos de gestión ambiental sobre la aplicación de la metodología Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (Sección 0.4)	4					
5.3	Los procedimientos internos destinados a la gestión ambiental tienen un enfoque basado en riesgo (Sección 0.5).	2					
5.4	Existe un sistema de gestión ambiental que permite establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente su funcionamiento (Sección 4.4).	3					
5.5	Existe un sistema de comunicación hacia la alta dirección para informar sobre el desempeño del sistema de gestión ambiental (Sección 5.1)	4					
5.6	La institución cuenta con una política ambiental documentada, comunicada y disponible para toda la organización (Sección 5.2)	4					
5.7	La organización tiene identificados sus aspectos ambientales relacionados con las actividades, productos y servicios que se realizan en sus instalaciones (Sección 6.1).	3					
5.8	La organización cuenta con un sistema de planificación que busque tomar acciones para abordar sus aspectos ambientales significativos, requisitos legales, riesgos y oportunidades (Sección 6.1.4)	3					
5.9	Existen objetivos ambientales para las funciones que se realizan en la organización (Sección 6.2.1)	5					
5.10	Los objetivos ambientales son: coherentes con la política ambiental, medibles, sujetos a seguimiento, comunicados y actualizados.	4					
5.11	Hay evidencia de que la organización cuenta con personal competente para realizar sus trabajos en relación con su afectación al desempeño ambiental, y la organización se asegura que esas competencias se verifiquen y potencialicen (en caso de ser necesario, Sección 7.2).	4					
5.12	Existe un sistema de comunicación adecuado (qué, cuándo, a quién, cómo) sobre el impacto del uso de sustancias químicas líquidas peligrosas en la organización (Sección 7.4.1).	4					
5.13	La documentación relacionada con el sistema de gestión ambiental está documentada, disponible, controlada y protegida adecuadamente (Sección 7.5.3).	4					
5.14	Existen procedimientos internos dedicados al control operacional de las sustancias químicas líquidas peligrosas, en función de su impacto ambiental.	3					
5.15	Hay evidencia de procedimientos internos para respuesta ante emergencias que se generen del uso y manejo de productos químicos líquidos peligrosos (Sección 8.2).	4					
5.16	Existen mecanismos para evaluar el desempeño ambiental de la organización en función del impacto que generen sus actividades relacionadas con el uso y manejo de químicos líquidos peligrosos (Sección 9.1.1)	3					
5.17	Existen mecanismos para auditar el desempeño ambiental de la organización en intervalos periódicos (Sección 9.2.1).	3					
5.18	La organización realiza revisiones periódicas del sistema de gestión ambiental a través de revisiones de la alta dirección, concernientes al estado de las acciones, cambios en cualquier elemento del sistema de gestión ambiental, el cumplimiento de los objetivos y la información del desempeño general. Estas revisiones incluyen la administración de los químicos líquidos peligrosos (Sección 9.2.2)	3					
5.19	La organización cuenta con un sistema para darle seguimiento a las oportunidades de mejora que se presenten al sistema de gestión ambiental (Sección 10.1)	4					
5.20	La organización cuenta con un sistema para reportar las no conformidades y tomar acciones correctivas cuando amerite (Sección 10.2)	4					



EVALUACIÓN Y PROPUESTA TÉCNICA SOBRE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS LÍQUIDAS PELIGROSAS EN LA SEDE CENTRAL DEL INSTITUTO NACIONAL DE APRENDIZAJE

**LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS LÍQUIDOS PELIGROSOS**

**Condiciones de seguridad para el almacenamiento de químicos líquidos peligrosos**

<b>ESCALA DE CALIFICACIÓN</b>	CUMPLE	Asignar puntuación según cada rubro	FECHA DE INICIO:	
	NO CUMPLE	Asignar calificación cero	FECHA DE CIERRE:	
	<i>Nota: En caso de que no aplique algún criterio de verificación, proceda a marcar como "No Aplica" y en la sección de comentarios indique las razones respectivas. Ese rubro tomará automáticamente una calificación de cero.</i>		ZONA AUDITADA:	Zona A (Almacén principal)
			PUNTUACIÓN TOTAL	0
			% CUMPLIMIENTO	0.0%

N°	ASPECTO A VERIFICAR	PUNTAJ N	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	CALIFICACIÓN GLOBAL	COMENTARIOS
<b>Requerimientos Generales (Manual de Disposiciones Técnicas del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica, versión 2013)</b>							
1.1	Existe un sistema de clasificación para el riesgo de incendio en el área, según sea leve (bajo), ordinario (moderado) o extraordinario (alto); en función de los líquidos peligrosos que se almacenan (Sección 2.5)	5					
1.2	Hay presencia de pasamanos a ambos lados de las escaleras y rampas del edificio (Secciones 3.1.6 y 3.1.10)	4					
1.3	Existe continuidad de las barandas y pasamanos a lo largo de cada tramo de escaleras (Sección 3.1.4).	5					
1.4	Las escaleras están adecuadamente señalizadas con el nivel del piso (si hay 3 o más niveles), así como el inicio y final del trayecto. Dicha señalización es visible (Sección 3.4)	5					
1.5	Las salidas horizontales dentro del edificio están dispuestas de manera que haya un recorrido continuo de salida hacia escaleras u otros medios de egreso (Sección 3.2)	5					
1.6	Las barreras cortafuegos que separan áreas de los edificios proveen una separación continua hasta el suelo (Sección 3.2)	5					
1.7	Las rampas que se utilizan como medios de egreso son de construcción fija permanente (Sección 3.1.10)	5					
1.8	Las rampas cuentan con barandas (Sección 3.1.10)	5					
1.9	Las salidas y medios de egreso están dispuestos de manera que son fácilmente accesibles en todo momento (Sección 3.1.19)	5					
1.10	En caso de haber múltiples salidas desde el edificio, las mismas se encuentran apartadas entre sí y están dispuestas/construidas de manera que se minimice la posibilidad de que más de una salida quede bloqueada por incendio u otra condición de emergencia (Sección 3.1.16)	5					
1.11	El acceso a salidas del edificio no se hace a través de cocinas, almacenes con sustancias peligrosas, cuartos de baño, armarios, habitaciones para dormir o espacios que puedan cerrarse con llave (Sección 3.1.18)	5					
1.12	Existe segregación especial para líquidos de alta peligrosidad (por su inflamabilidad, toxicidad o cualquier otra condición; Sección 4.12)	5					
1.13	Hay presencia de sistema automático de extinción de incendios (Sección 3.7)	3					
1.14	Existen lámparas de emergencia en el edificio (Sección 3.3)	5					
1.15	La iluminación de emergencia está presente a lo largo de las rutas de evacuación, pasillos, salidas, escaleras y otros medios de egreso según aplique (Sección 3.3)	5					
1.16	Todas las salidas y vías de acceso están debidamente señalizadas y esas señales son completamente visibles. No hay muebles, objetos u otras instalaciones del edificio que impidan la visibilidad de dichas señales (Secciones 3.4 y 3.9)	5					
<b>Sistema móvil contra incendios (NFPA 10, versión 2013)</b>							
2.1	Se cuenta con un sistema para elegir adecuadamente los extintores, que incluye: la naturaleza de los combustibles presentes, las condiciones ambientales, el usuario del extintor, la existencia de sustancias químicas en la zona que puedan reaccionar negativamente con el agente extinguidor y el mantenimiento que se requiere (Sección 5.1)	5					
2.2	Para las zonas donde se almacenan químicos líquidos peligrosos, los agentes extinguidores están de acuerdo con lo requerido para fuegos clase B (CO <sub>2</sub> polvo químico y espuma formadora de película acuosa "AFFF", sección 5.5)	5					
2.3	Si se cuenta con sistema móvil contra incendios, el edificio cumple con las siguientes características mínimas: área constructiva menor a 2500 m <sup>2</sup> y altura de menos de 6 m medido desde la acera (Sección 6.1)	5					
2.4	Los extintores cuentan con un manual de instrucciones para su instalación, operación, inspección y mantenimiento (Sección 7.1, 7.2 y 7.3)	4					
2.5	En caso de contar con sistema automático contra incendios, existe una indicación que establezca que ese sistema debe activarse antes de usar el sistema portátil (Sección 6.1)	4					
2.6	En las zonas donde se almacenan líquidos inflamables hay presencia de extintores de polvo químico (Sección 6.3)	5					
2.7	Los extintores están colocados en zonas de fácil acceso e inmediatamente disponibles en caso de fuego (Sección 6.1).	5					
2.8	Los extintores están ubicados a lo largo de los pasillos normales de acceso, incluyendo salidas (Sección 6.1).	5					
2.9	En caso de contar con señalización para ubicar los extintores, se cumple con los siguientes requerimientos: 1) ubicación en las cercanías del extintor y 2) visibilidad desde el paso normal a través del pasillo. (Sección 6.1)	4					

**LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS LÍQUIDOS PELIGROSOS**

**Condiciones de seguridad para el almacenamiento de químicos líquidos peligrosos**

<b>ESCALA DE CALIFICACIÓN</b>	CUMPLE	Asignar puntuación según cada rubro	FECHA DE INICIO:	
	NO CUMPLE	Asignar calificación cero	FECHA DE CIERRE:	
	<i>Nota: En caso de que no aplique algún criterio de verificación, proceda a marcar como "No Aplica" y en la sección de comentarios indique las razones respectivas. Ese rubro tomará automáticamente una calificación de cero.</i>		ZONA AUDITADA:	Zona A (Almacén principal)
			PUNTUACIÓN TOTAL	0
		% CUMPLIMIENTO	0.0%	

N°	ASPECTO A VERIFICAR	PUNTAJ N	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	CALIFICACIÓN GLOBAL	COMENTARIOS
2.10	Los extintores están instalados usando alguno de los siguientes medios: un gancho de seguridad para extintores, el soporte brindado por el fabricante, un soporte especializado o un gabinetes/paredes empotradas (Sección 6.1)	4					
2.11	La identificación de materiales peligrosos, las etiquetas de mantenimiento, las etiquetas de las pruebas hidrostáticas están colocadas y visibles sobre los extintores (Sección 7.2)	4					
2.12	La distancia de recorrido hasta los extintores está adecuada al tipo de riesgo que se tiene para la zona de almacenamiento de químicos líquidos peligrosos ( ≤ 9,14 m, sección 6.1)	4					
2.13	Hay presencia de sistemas de protección contra incendios adicionales a los extintores portátiles para líquidos inflamables de profundidad apreciable (almacenamiento a granel, sección 6.1)	5					
2.14	Los extintores cuentan con etiquetas o rótulos donde se registran las inspecciones, mantenimiento o recarga. Dichas identificaciones no obstaculizan el uso del extintor o clasificación del mismo (Sección 7.2, 7.3 y 8)	4					
2.15	Existe un sistema de inspección que incluya la verificación manual inicial del extintor previo a su uso (Sección 7.1)	4					
<b>Sistema de rociadores (NFPA 13, versión 2016)</b>							
III	3.1	En caso de contar con sistema de rociadores automáticos, estos cuentan con sensores de temperatura, estaciones manuales y accesorios correspondientes (Sección 8.1)	5				
	3.2	Los rociadores cubren todas las áreas donde se almacenan químicos líquidos peligrosos (Sección 8.2)	5				
	3.3	La colocación de los rociadores se hizo bajo un criterio determinado por el riesgo de las sustancias líquidas almacenadas, así como el área máxima de protección (Sección 4.1)	5				
	3.4	En lugares donde hay presencia de productos químicos muy corrosivos, excesiva humedad o vapores corrosivos, se colocan rociadores resistentes a la corrosión (Sección 8.15)	5				
	3.5	Las tuberías que alimentan los sistemas de rociadores están hechas de un material adecuado para el tipo de incendio a soportar, así como las condiciones de la zona bajo protección (Sección 8.16)	5				
	3.6	Hay presencia de válvulas "check" para el control de presión a lo largo de las tuberías (Sección 8.1)	5				
<b>Sistema fijo contra incendios de agua (NFPA 15, versión 2017)</b>							
IV	4.1	En caso de existir un sistema fijo de agua, se hizo un análisis previo sobre las propiedades fisicoquímicas de los productos almacenados para justificar su utilización (Sección 4.1)	4				
	4.2	Si hay presencia de productos químicos líquidos solubles en agua, existe un sistema de control de incendios que considere dilución así como un estudio independiente para cada sustancia que justifique su utilización (Sección 4.5)	3				
	4.3	No se emplean sistemas de agua si hay presencia sustancias que puedan reaccionar violentamente con el agua (Sección 4.2)	5				
	4.4	Existen sistemas de contención para los sistemas de rocío donde hay presencia de líquidos combustibles o inflamables (Sección 4.5)	4				
	4.5	Los sistemas de drenaje están diseñados de manera que resistan la descarga de líquidos ardiendo (Sección 6.3)	4				
	4.6	El sistema fijo tiene trampas o cualquier otro mecanismo destinado para prevenir la entrada de llamas o líquidos ardiendo dentro del sistema (Sección 7.1)	4				
	4.7	Existe un sistema para asegurar que en caso de realizar procesos de soldadura, se verifique la integridad de las tuberías y que se cuenten con las certificaciones correspondientes. Los registros de soldadura se mantienen almacenados (Sección 11.1)	3				
	4.8	Existe un mecanismo de control/verificación para las válvulas que suplen el agua principal al sistema contra incendios (Sección 11.1)	3				
	4.9	Las válvulas de actuación del sistema contra incendios están colocadas lo más cerca posible del punto de riesgo, tanto como las instalaciones y la emergencia lo permitan (Sección 6.1)	4				
<b>Sistema fijo contra incendio de polvo químico (NFPA 17, versión 2017)</b>							
V	5.1	Hay presencia de sistema contra incendio de polvo químico para líquidos inflamables (Sección 5.1)	5				
	5.2	Hay mecanismos de respuesta para el personal del área que puede verse expuesto al polvo químico en caso de utilizarse (Sección 5.6)	5				
	5.4	Los rociadores están conectados a un sistema de detección y alarma (Sección 5.1)	4				
	5.7	Se cuenta con procesos para el mantenimiento, prueba e inspección del sistema de polvo químico. Se cuenta con evidencia de que esa inspección sucede cada mes (Sección 11.1)	4				
	5.8	En caso de contar con contenedores de polvo químico para el abastecimiento del mismo al sistema, existe protección sobre los contenedores en caso de rebase (Sección 5.7)	4				
	<b>Sistema de detección y alarma contra incendios (NFPA 72, capítulo 10, versión 2016)</b>						
6.1	Hay presencia de sistema de detección y alarma contra incendios en los recintos donde se almacenan sustancias químicas líquidas peligrosas	5					

**LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS LÍQUIDOS PELIGROSOS**

**Condiciones de seguridad para el almacenamiento de químicos líquidos peligrosos**

<b>ESCALA DE CALIFICACIÓN</b>	CUMPLE	Asignar puntuación según cada rubro	FECHA DE INICIO:	
	NO CUMPLE	Asignar calificación cero	FECHA DE CIERRE:	
	<i>Nota: En caso de que no aplique algún criterio de verificación, proceda a marcar como "No Aplica" y en la sección de comentarios indique las razones respectivas. Ese rubro tomará automáticamente una calificación de cero.</i>		ZONA AUDITADA:	Zona A (Almacén principal)
			PUNTUACIÓN TOTAL	0
			% CUMPLIMIENTO	0.0%

	N°	ASPECTO A VERIFICAR	PUNTAJ N	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	CALIFICACIÓN GLOBAL	COMENTARIOS
VI	6.2	Los sistemas de detección de incendios contienen los siguientes elementos como activación: detectores de humo, detectores de temperatura, estaciones manuales de incendio, sensores de apertura en puertas de emergencia, sensores de flujo en la tubería del sistema fijo y sensor de arranque en la bomba contra incendios	4					
	6.3	En el sistema de detección de incendios se cuenta con los siguientes dispositivos de anulación: sirenas, luces estroboscópicas, altavoces y paneles de notificación remotos	4					
	6.4	Los detectores de humo están colocados de manera que puedan responder lo más rápidamente al fuego	5					
	6.5	Los detectores de humo están localizados de manera que ninguna porción del área de riesgo esté por fuera de los límites monitoreables	5					
	6.6	Los detectores de gases inflamables están localizados según la densidad del gas, su temperatura y proximidad con el equipo donde la fuga puede suceder con más facilidad	4					
	<b>Manejo de líquidos inflamables y combustibles (NFPA 30, capítulo 9, versión 2015)</b>							
VII	7.1	Hay un sistema de diferenciación para los líquidos combustibles e inflamables que se almacenan en el edificio.	5					
	7.2	Existe un sistema de revisión de las operaciones que involucran el uso de líquidos inflamables y combustibles, con el objetivo de asegurar que los riesgos de incendio y explosión son tomados en cuenta para la prevención de incendios, control del fuego y planes de acción de emergencia.	5					
	7.3	Existen monitores especiales en las zonas donde existe un potencial derrame de líquidos inflamables	4					
	7.4	Hay presencia de un plan escrito de acción para emergencias que sea consistente con el personal y equipo disponible para responder a incendios y emergencias relacionadas.	4					
	7.5	Los desechos de materiales combustibles y residuos en áreas de operación están mantenidos al mínimo, y almacenados en contenedores de metal cubiertos.	4					
	7.6	Las áreas del terreno alrededor de las instalaciones donde se almacene, maneje o use líquidos inflamables/combustibles está libre de maleza, basuras y otros materiales combustibles.	4					
	7.7	Los pasillos del sitio de almacenamiento están libres de obstrucciones para permitir una rápida evacuación y facilitar el acceso para el combate del incendio.	5					
	7.8	El almacenamiento de líquidos inflamables y/o combustibles no obstruye físicamente ningún medio de salida	4					
	7.9	En caso de haber contenedores de líquidos inflamables/combustibles apilados, estos se encuentran dispuestos de manera tal que se mantiene su estabilidad y se previene esfuerzos excesivos en las paredes del contenedor.	4					
	7.10	Los líquidos que se emplean para mantenimiento del edificio, pintura u otros propósitos similares de mantenimiento, están almacenados por separado de los productos peligrosos almacenados en el área	3					
	7.11	Los contenedores de líquidos inflamables/combustibles están hechos de materiales aceptables según la clase de líquido que contienen (metal, madera, plástico, etc.)	5					
	7.12	En caso de haber contenedores con derrames, fugas o daños, existe un sistema de control para su almacenamiento temporal.	4					
	7.13	Los líquidos inflamables/combustibles almacenados en armarios están debidamente acomodados y rotulados	5					
	7.14	Los armarios para almacenar productos químicos están diseñados de tal forma que se permita un control adecuado de la temperatura en su interior, y cumple con las dimensiones y características siguientes: tienen piso, techo, puerta y laterales con láminas de madera o acero que permitan el resguardo de los productos químicos; juntas bien ensambladas, soldadas o aseguradas según el tipo de armario; la puerta debe tener un cerrojo y bisagras que no pierdan su capacidad en caso de exposición a incendio.	5					
	7.15	En caso de contar con sistemas de ventilación para los armarios de productos químicos, estos están diseñados de manera que los vapores salen al exterior sin comprometer la integridad de los ocupantes alrededor del mismo.	5					
	7.16	Los armarios de productos químicos cuentan con la siguiente identificación "INFLAMABLE, MANTENGA EL FUEGO ALEJADO".	5					
	7.17	Los armarios de productos químicos cuentan con identificación que contiene simbología para líquidos inflamables.	5					
	7.18	Se tiene un proceso para identificar la localización de los armarios que contienen líquidos combustibles o inflamables en las instalaciones.	4					
	7.19	Existen sistemas adecuados de drenaje, contención y atención a derrames para los líquidos combustibles/inflamables almacenados en la zona.	5					
	7.20	Existe un sistema para el control de explosiones en la zona donde se almacenan líquidos combustibles/inflamables	5					
7.21	Los líquidos inflamables/combustibles están separados de materiales incompatibles tales como aerosoles, sustancias que reaccionan con el agua, oxidantes, etc.	5						

**LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS LÍQUIDOS PELIGROSOS**

**Condiciones de seguridad para el almacenamiento de químicos líquidos peligrosos**

<b>ESCALA DE CALIFICACIÓN</b>	CUMPLE	Asignar puntuación según cada rubro	FECHA DE INICIO:	
	NO CUMPLE	Asignar calificación cero	FECHA DE CIERRE:	
	<i>Nota: En caso de que no aplique algún criterio de verificación, proceda a marcar como "No Aplica" y en la sección de comentarios indique las razones respectivas. Ese rubro tomará automáticamente una calificación de cero.</i>		ZONA AUDITADA:	Zona A (Almacén principal)
			PUNTUACIÓN TOTAL	0
			% CUMPLIMIENTO	0.0%

	N°	ASPECTO A VERIFICAR	PUNTUACIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	CALIFICACIÓN GLOBAL	COMENTARIOS
	7.22	Los contenedores que se encuentran en estibas no se encuentran a más de 6m de altura con respecto al pasillo.	4					
	7.23	Los pasillos entre estibas de contenedores de líquidos inflamables/combustibles tienen un ancho mínimo de 1.8 m. Si las estibas no tienen protección, entonces el pasillo es de 2.4 m como mínimo.	3					
	7.24	Los líquidos inflamables/combustibles que se encuentran en contenedores plásticos están almacenados en un lugar separado del almacén general	4					
	7.25	Los líquidos inflamables permanecen en contenedores cerrados cuando no están en uso.	4					
	7.26	Existen mecanismos de control para asegurar que las transferencias de líquidos inflamables y/o combustibles entre tanques, contenedores o tuberías, sean seguras y se realicen de manera adecuada.	4					
<b>Protección contra incendios durante el almacenamiento (NFPA 230, versión 2003)</b>								
VIII	8.1	Los productos químicos que son peligrosos al ser combinados entre sí, están almacenados de manera que no puedan entrar en contacto (sección 5.2.1.1)	4					
	8.2	Hay presencia de espacio al alrededor de las salidas de emergencia para asegurar una adecuada inspección y operación (sección 5.2.2.6).	4					
	8.3	Los líquidos inflamables se almacenan en armarios de almacenamiento especiales, en cuartos separados o edificios separados (sección 5.2.4.1)	5					
	8.4	Hay presencia de contenedores para la recolección y manejo de los residuos del sitio de almacenamiento (sección 5.4.4.1)	3					
<b>Recomendaciones Generales (INS, 2012)</b>								
IX	9.1	El personal que tiene contacto directo con los productos químicos demuestra que ha sido capacitado en cuanto al manejo de productos químicos y sus peligros.	5					
	9.2	El personal que tiene contacto directo con los productos químicos utiliza equipo de protección personal	5					
	9.3	El personal que tiene contacto directo con los productos químicos está entrenado para enfrentar una emergencia química	5					
	9.4	El sitio de almacenamiento cuenta con acceso a la Guías de Respuesta en caso de Emergencia de la ONU	3					
	9.5	Se evidencia la separación de los productos químicos en el área de almacenamiento de acuerdo con su estado físico.	3					
	9.6	Se cuenta con un procedimiento interno para el uso seguro de productos químicos	3					
	9.7	Existe un sistema de ventilación en el área de almacenamiento	4					
	9.8	Los productos químicos están almacenados de tal manera que se previene el contacto accidental entre ellas en caso de derrames.	5					
	9.9	Los estantes de almacenamiento están hechos de un material adecuado para el tipo de producto almacenado y están en buen estado.	4					
	9.10	Los recipientes tienen mecanismos de cierre adecuados	5					

# **ANEXO 3**

## **Resultados de la auditoría**

**LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS LÍQUIDOS PELIGROSOS**

<b>ESCALA DE CALIFICACIÓN</b>	CUMPLE	Asignar puntaje según cada rubro	FECHA DE INICIO:	12 de octubre de 2017
	NO CUMPLE	Asignar calificación cero	FECHA DE CIERRE:	9 de noviembre de 2017
	<i>Nota: En caso de que no aplique algún criterio de verificación, proceda a marcar como "No Aplica" y en la sección de comentarios indique las razones respectivas. Ese rubro tomará automáticamente una calificación de cero.</i>		ZONA AUDITADA:	INA Sede Central
			PUNTAJACIÓN OBTENIDA	84
		% CUMPLIMIENTO	47.2%	

N°	ASPECTO A VERIFICAR	PUNTAJACIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	CALIFICACIÓN GLOBAL	CONDICIÓN ENCONTRADA
<b>Condiciones Estructurales y de Seguridad en los Sitios de Almacenamiento</b>							
I	1.1	Las bodegas de almacenamiento de residuos peligrosos están separadas de las bodegas de almacenamiento de materias primas (Art. 9.5, Decreto Ejecutivo 27001)	5	X		5	La sede cuenta con un par de edificios donde se guardan los recipientes con residuos ordinarios y peligrosos. Uno de los edificios se emplea para guardar temporalmente contenedores vacíos y tanques de gas (en una pequeña área enjaulada), mientras que el otro edificio se usa para almacenar materiales de construcción y mobiliario de la institución (sillas, mesas, pizarras, etc.)
	1.2	Las bodegas de almacenamiento de residuos peligrosos cuentan con un sistema adecuado de ventilación, con suelos impermeables y muros de contención (Art. 9.5, Decreto Ejecutivo 27001)	5		X	0	El edificio donde se almacenan residuos peligrosos se encuentra en malas condiciones estructurales, donde los recipientes están casi a la intemperie. Adicionalmente, el piso de la zona enjaulada es tierra, y los contenedores allí almacenados están desordenados y sin identificación.
	1.3	Se cumplen las precauciones para evitar incendios en las bodegas de almacenamiento de acuerdo con el artículo 9.6 del Decreto Ejecutivo 27001: se mantiene toda materia combustible a distancia de fuentes de ignición, se protegen las sustancias inflamables mediante embalajes/envases adecuados, se rechaza y rectifican los recipientes que se observan con fugas, se colocan los recipientes de manera que estén protegidos contra deterioro o calentamiento y se observan letreros donde se indique "no fumar".	5		X	0	Hay fuentes de ignición alrededor de la bodega de residuos tales como maleza, materiales de desecho y recipientes en mal estado. Los contenedores de residuos no se encuentran en buenas condiciones ni dispuestos para retardar el daño, y no reciben un proceso formal de revisión para ser rectificadas. No hay indicaciones de "no fumar" porque la sede está incluida dentro del ámbito de acción de la ley antitabaco.
<b>Almacenamiento de Químicos Peligrosos</b>							
II	2.1	Se cuenta con registro de productos peligrosos del área ante el Ministerio de Salud (Art. 7.1.1, Decreto Ejecutivo 40705)	4	X		4	N/A
	2.2	La institución cuenta con permiso sanitario vigente (Art. 7.1.4, Decreto Ejecutivo 40705)	4	X		4	N/A
	2.3	El área cuenta con mecanismos para la clasificación de los desechos peligrosos cuando aplique (Art. 3 y 4, y Anexo I, Decreto Ejecutivo 27000)	3		X	0	Los residuos peligrosos de la Sede Central no pasan por un proceso de clasificación formal, sino que se almacenan por disponibilidad de espacio físico. Por otra parte, cada área que emite residuos no hace una clasificación formal antes de enviar a la bodega de residuos.
	2.4	El área forma parte del PGAI (Programa de Gestión Ambiental Institucional) que engloba el manejo de productos químicos peligrosos (Art. 4, Decreto Ejecutivo 36499)	3	X		3	Todo el INA cuenta con PGAI que engloba todas las áreas de almacenamiento de productos químicos, así como sus residuos.
II	2.5	En el área se cumple con las instrucciones de almacenamiento contenidas en las hojas de seguridad y etiquetas de los productos (Art. 3, Decreto Ejecutivo 28930)	5		X	0	Las áreas de almacenamiento no tienen acceso a las fichas de datos de seguridad, por lo que no se siguen instrucciones de almacenamiento especial. Los productos están dispuestos según el código asignado de inventario y el uso final que se les da, pero no por sus propiedades fisicoquímicas. Las etiquetas en algunos casos no son legibles o están en un idioma diferente al español (los usuarios no entienden a cabalidad la peligrosidad ni las propiedades de los productos que manipulan).
	2.6	Se siguen criterios de compatibilidad química para el almacenamiento de los productos químicos (Art. 3, Decreto Ejecutivo 28930)	4		X	0	Los productos químicos se almacenan sin considerar criterios de compatibilidad química, a pesar de que el INA cuenta con un control operacional documentado en esta temática.
	2.7	El personal cuenta con el equipo apropiado de protección personal para ejecutar las labores de almacenamiento de productos peligrosos (Art. 4, Decreto Ejecutivo 28930)	5		X	0	El personal que manipula productos químicos no cuenta con el equipo necesario como lentes de seguridad, guantes, gabachas y mascarillas.
<b>Manejo de los Residuos de Químicos Líquidos Peligrosos</b>							
III	3.1	La recolección de residuos peligrosos se hace lo más cerca posible del sitio de generación (Art. 6, Decreto Ejecutivo 27001)	3	X		3	La recolección se realiza en cada área de almacenamiento y se traslada a la bodega de residuos peligrosos.
	3.2	Se presenta acumulación de residuos peligrosos de forma individual (sin mezclarse con otros desechos), y en recipientes cerrados y herméticos (Art. 6.3.1, Decreto Ejecutivo 27001)	3	X		3	N/A
	3.3	Se cuenta con una identificación apropiada de los recipientes que guardan residuos peligrosos (Art. 6.3.2, Decreto Ejecutivo 27001)	3		X	0	Los contenedores de residuos peligrosos no se identifican como tales cuando salen de las áreas de almacenamiento ni cuando se mantienen en las bodegas de residuos.
	3.4	En los sitios de recolección, existe supervisión sobre las condiciones de los recipientes y la manera en que se ejecuta esta actividad (Art. 6.3.3, Decreto Ejecutivo 27001)	2	X		2	Cada área de almacenamiento es responsable de preparar los residuos de acuerdo con sus condiciones.
	3.5	En los sitios de recolección se cuenta con el equipo adecuado para manipular las sustancias que se recogen así como equipo de protección en caso de incendios (Art. 6.3.4, Decreto Ejecutivo 27001)	5		X	0	La manipulación de residuos se realiza sin equipo de protección personal ni precauciones para evitar incendios. Los contenedores, alguna vez medianamente vacíos, se trasladan de un área a otra.
	3.6	Las zonas de acumulación de residuos peligrosos están correctamente identificadas y existe un protocolo para atención de emergencias (Art. 6.3.5, Decreto Ejecutivo 27001)	5		X	0	Los sitios donde se retienen los residuos de productos químicos peligrosos en las zonas de almacenamiento, no tienen una identificación adecuada. Asimismo, la bodega donde se almacenan temporalmente antes de enviarlos al proveedor para su tratamiento final, no posee una rotulación adecuada para indicar que es una zona donde se mantienen residuos químicos peligrosos.
	3.7	Se proporciona equipo de protección personal a los trabajadores que manipulan residuos peligrosos basado en las características del desecho peligroso bajo acumulación (Art. 6.3.6, Decreto Ejecutivo 27001)	5		X	0	N/A

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS LÍQUIDOS PELIGROSOS								
ESCALA DE CALIFICACIÓN		CUMPLE	Asignar puntaje según cada rubro			FECHA DE INICIO:	12 de octubre de 2017	
		NO CUMPLE	Asignar calificación cero			FECHA DE CIERRE:	9 de noviembre de 2017	
		<i>Nota: En caso de que no aplique algún criterio de verificación, proceda a marcar como "No Aplica" y en la sección de comentarios indique las razones respectivas. Ese rubro tomará automáticamente una calificación de cero.</i>					ZONA AUDITADA:	INA Sede Central
							PUNTAJACIÓN OBTENIDA	84
					% CUMPLIMIENTO	47.2%		
N°	ASPECTO A VERIFICAR	PUNTAJACIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	CALIFICACIÓN GLOBAL	CONDICIÓN ENCONTRADA	
3.8	Los recipientes de residuos se mantienen cerrados durante todo el tiempo que permanecen en almacenamiento (Art.6.4 , Decreto Ejecutivo 27001)	4		X		0	Los contenedores de residuos se observan en malas condiciones, por lo que no se puede asegurar su completo sellado durante las actividades de almacenamiento.	
3.9	Se cumple con el llenado de la Boleta de Acumulación o Almacenamiento de residuos peligrosos de acuerdo con el Anexo 3 del Decreto Ejecutivo 27001 (Art. 6.5)	3		X		0	El INA sede central cuenta con un registro interno de residuos peligrosos, pero no es en la boleta oficial del MINSA porque no tienen un registro como generadores.	
3.1	Se cuenta con un sistema de clasificación para determinar la incompatibilidad de los residuos peligrosos de acuerdo con el reglamento respectivo (Art. 7, Decreto Ejecutivo 27001)	5		X		0	No se cuenta con un sistema basado en incompatibilidad química, sino que los contenedores se almacenan de acuerdo con el espacio disponible.	
3.11	Se cuenta con un sistema de almacenamiento de los residuos peligrosos que cumple con los criterios del artículo 8 del Decreto Ejecutivo 27001.	4		X		0	No hay consideraciones de diseño basadas en criterio ingenieril para la bodega de residuos peligrosos. No hay control estricto de tiempo en el que los residuos permanecen en ese lugar antes de ser enviados al proveedor de tratamiento. No hay criterios de compatibilidad, no se monitorean las condiciones de envases o embalajes.	
3.12	Se respetan las cantidades máximas estipuladas por reglamento para el almacenamiento de desechos peligrosos (Art. 9.1, Decreto Ejecutivo 27001)	4		X		0	No existe un control efectivo y exacto sobre las cantidades de residuos peligrosos que se producen en esta sede.	
3.13	Existe registro de la institución ante el SIGREP (Sistema de Gestión de Residuos Peligrosos)	4		X		0	El INA Sede Central no cuenta con registro ante el SIGREP.	
<b>Identificación de Químicos Líquidos Peligrosos</b>								
IV	4.1	Los productos químicos cuentan con etiquetas para su identificación (Art. 7.2.3, Decreto Ejecutivo 40705)	5		X		0	Los productos que vienen de proveedor sí traen etiquetas, sin embargo no son legibles o están en idioma Inglés. Los contenedores con productos de uso interno (trasvasados) no se identifican
	4.2	Los productos químicos cuentan con su respectiva ficha de datos de seguridad (Art. 7.2.3, Decreto Ejecutivo 40705)	5		X		0	Los productos químicos almacenados solo cuentan con la ficha técnica del proveedor, pero no se solicitan las FDS para el control interno en cuanto a almacenamiento.
	4.3	Las hojas de seguridad cuentan con la información mínima requerida (Anexo 1, Decreto Ejecutivo 40705)	4		X		0	Dado que no hay FDS disponible, no es posible verificar este cumplimiento.
<b>ISO 14001 (versión 2015)</b>								
V	5.1	La organización cuenta con una política ambiental estructurada de manera que se adecúa al contexto de la organización, proporciona un marco de referencia para los objetivos ambientales, e incluye un compromiso para la protección del medio ambiente, los requisitos legales y la mejora continua (Sección 4.3)	3	X			3	N/A
	5.2	Hay evidencia en los procedimientos de gestión ambiental sobre la aplicación de la metodología Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (Sección 0.4)	4	X			4	N/A
	5.3	Los procedimientos internos destinados a la gestión ambiental tienen un enfoque basado en riesgo (Sección 0.5).	2	X			2	N/A
	5.4	Existe un sistema de gestión ambiental que permite establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente su funcionamiento (Sección 4.4).	3	X			3	N/A
	5.5	Existe un sistema de comunicación hacia la alta dirección para informar sobre el desempeño del sistema de gestión ambiental (Sección 5.1)	4	X			4	N/A
	5.6	La institución cuenta con una política ambiental documentada, comunicada y disponible para toda la organización (Sección 5.2)	4	X			4	N/A
	5.7	La organización tiene identificados sus aspectos ambientales relacionados con las actividades, productos y servicios que se realizan en sus instalaciones (Sección 6.1).	3	X			3	N/A
	5.8	La organización cuenta con un sistema de planificación que busque tomar acciones para abordar sus aspectos ambientales significativos, requisitos legales, riesgos y oportunidades (Sección 6.1.4)	3	X			3	N/A
	5.9	Existen objetivos ambientales para las funciones que se realizan en la organización (Sección 6.2.1)	5	X			5	N/A
	5.10	Los objetivos ambientales son: coherentes con la política ambiental, medibles, sujetos a seguimiento, comunicados y actualizados.	4	X			4	N/A
	5.11	Hay evidencia de que la organización cuenta con personal competente para realizar sus trabajos en relación con su afectación al desempeño ambiental, y la organización se asegura que esas competencias se verifiquen y potencialicen (en caso de ser necesario, Sección 7.2).	4		X		0	Existen oportunidades en cuanto al tema de almacenamiento y manejo de productos químicos. El personal no tiene claro qué tan peligrosos son los productos que se manejan y no toman precauciones especiales cuando se utilizan o manipulan.
	5.12	Existe un sistema de comunicación adecuado (qué, cuándo, a quién, cómo) sobre el impacto del uso de sustancias químicas líquidas peligrosas en la organización (Sección 7.4.1).	4		X		0	No hay canales adecuados de comunicación sobre los aspectos relacionados con el almacenamiento de productos peligrosos, se observó que a pesar de contar con un procedimiento interno para el control operacional, la administración del almacén principal lo desconocía.
	5.13	La documentación relacionada con el sistema de gestión ambiental está documentada, disponible, controlada y protegida adecuadamente (Sección 7.5.3).	4	X			4	N/A
	5.14	Existen procedimientos internos dedicados al control operacional de las sustancias químicas líquidas peligrosas, en función de su impacto ambiental.	3	X			3	N/A
	5.15	Hay evidencia de procedimientos internos para respuesta ante emergencias que se generen del uso y manejo de productos químicos líquidos peligrosos (Sección 8.2).	4	X			4	N/A
	5.16	Existen mecanismos para evaluar el desempeño ambiental de la organización en función del impacto que generen sus actividades relacionadas con el uso y manejo de químicos líquidos peligrosos (Sección 9.1.1)	3		X		0	Los mecanismos internos de desempeño ambiental están más enfocados hacia el desperdicio de recursos naturales.

**LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS LÍQUIDOS PELIGROSOS**

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS LÍQUIDOS PELIGROSOS								
ESCALA DE CALIFICACIÓN		CUMPLE	Asignar puntaje según cada rubro			FECHA DE INICIO:	12 de octubre de 2017	
		NO CUMPLE	Asignar calificación cero			FECHA DE CIERRE:	9 de noviembre de 2017	
		<i>Nota: En caso de que no aplique algún criterio de verificación, proceda a marcar como "No Aplica" y en la sección de comentarios indique las razones respectivas. Ese rubro tomará automáticamente una calificación de cero.</i>					ZONA AUDITADA:	INA Sede Central
							PUNTAJACIÓN OBTENIDA	84
					% CUMPLIMIENTO	47.2%		
N°	ASPECTO A VERIFICAR	PUNTAJACIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	CALIFICACIÓN GLOBAL	CONDICIÓN ENCONTRADA	
5.17	Existen mecanismos para auditar el desempeño ambiental de la organización en intervalos periódicos (Sección 9.2.1).	3	X			3	N/A	
5.18	La organización realiza revisiones periódicas del sistema de gestión ambiental a través de revisiones de la alta dirección, concernientes al estado de las acciones, cambios en cualquier elemento del sistema de gestión ambiental, el cumplimiento de los objetivos y la información del desempeño general. Estas revisiones incluyen la administración de los químicos líquidos peligrosos (Sección 9.2.2)	3	X			3	N/A	
5.19	La organización cuenta con un sistema para darle seguimiento a las oportunidades de mejora que se presenten al sistema de gestión ambiental (Sección 10.1)	4	X			4	N/A	
5.20	La organización cuenta con un sistema para reportar las no conformidades y tomar acciones correctivas cuando amerite (Sección 10.2)	4	X			4	N/A	



EVALUACIÓN Y PROPUESTA TÉCNICA SOBRE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS LÍQUIDAS PELIGROSAS EN LA SEDE CENTRAL DEL INSTITUTO NACIONAL DE APRENDIZAJE

**LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS LÍQUIDOS PELIGROSOS**

**Condiciones de seguridad para el almacenamiento de químicos líquidos peligrosos**

<b>ESCALA DE CALIFICACIÓN</b>	CUMPLE	Asignar puntuación según cada rubro	FECHA DE INICIO:	13 de septiembre de 2017
	NO CUMPLE	Asignar calificación cero	FECHA DE CIERRE:	12 de octubre de 2017
	<i>Nota: En caso de que no aplique algún criterio de verificación, proceda a marcar como "No Aplica" y en la sección de comentarios indique las razones respectivas. Ese rubro tomará automáticamente una calificación de cero.</i>		ZONA AUDITADA:	Zona A (Almacén principal)
			PUNTUACIÓN TOTAL	267
			% CUMPLIMIENTO	62.2%

N°	ASPECTO A VERIFICAR	PUNTAJACIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	CALIFICACIÓN GLOBAL	COMENTARIOS
<b>Requerimientos Generales (Manual de Disposiciones Técnicas del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica, versión 2013)</b>							
1.1	Existe un sistema de clasificación para el riesgo de incendio en el área, según sea leve (bajo), ordinario (moderado) o extraordinario (alto); en función de los líquidos peligrosos que se almacenan (Sección 2.5)	5		X		0	La institución no cuenta con un sistema de formal de clasificación para esta área. Se considera de baja peligrosidad por los volúmenes de almacenamiento.
1.2	Hay presencia de pasamanos a ambos lados de las escaleras y rampas del edificio (Secciones 3.1.6 y 3.1.10)	4	X			4	N/A
1.3	Existe continuidad de las barandas y pasamanos a lo largo de cada tramo de escaleras (Sección 3.1.4).	5	X			5	N/A
1.4	Las escaleras están adecuadamente señalizadas con el nivel del piso (si hay 3 o más niveles), así como el inicio y final del trayecto. Dicha señalización es visible (Sección 3.4)	5	X			5	N/A
1.5	Las salidas horizontales dentro del edificio están dispuestas de manera que haya un recorrido continuo de salida hacia escaleras u otros medios de egreso (Sección 3.2)	5	X			5	N/A
1.6	Las barreras cortafuegos que separan áreas de los edificios proveen una separación continua hasta el suelo (Sección 3.2)	5	X			5	
1.7	Las rampas que se utilizan como medios de egreso son de construcción fija permanente (Sección 3.1.10)	5		X		0	No se observaron rampas de acceso al edificio
1.8	Las rampas cuentan con barandas (Sección 3.1.10)	5			X	5	No se pudo verificar porque no había rampas
1.9	Las salidas y medios de egreso están dispuestos de manera que son fácilmente accesibles en todo momento (Sección 3.1.19)	5	X			5	N/A
1.10	En caso de haber múltiples salidas desde el edificio, las mismas se encuentran apartadas entre sí y están dispuestas/construidas de manera que se minimice la posibilidad de que más de una salida quede bloqueada por incendio u otra condición de emergencia (Sección 3.1.16)	5	X			5	N/A
1.11	El acceso a salidas del edificio no se hace a través de cocinas, almacenes con sustancias peligrosas, cuartos de baño, armarios, habitaciones para dormir o espacios que puedan cerrarse con llave (Sección 3.1.18)	5	X			5	N/A
1.12	Existe segregación especial para líquidos de alta peligrosidad (por su inflamabilidad, toxicidad o cualquier otra condición; Sección 4.12)	5		X		0	No se realiza segregación de productos por sus propiedades fisicoquímicas, sino por su utilidad final.
1.13	Hay presencia de sistema automático de extinción de incendios (Sección 3.7)	3			X	3	El área superficial no es lo suficientemente grande para necesitar sistema contra incendios.
1.14	Existen lámparas de emergencia en el edificio (Sección 3.3)	5		X		0	No se observaron lámparas de emergencia en todos los pisos de los edificios.
1.15	La iluminación de emergencia está presente a lo largo de las rutas de evacuación, pasillos, salidas, escaleras y otros medios de egreso según aplique (Sección 3.3)	5		X		0	Los medios de egreso presentes no tenían iluminación de emergencia
1.16	Todas las salidas y vías de acceso están debidamente señalizadas y esas señales son completamente visibles. No hay muebles, objetos u otras instalaciones del edificio que impidan la visibilidad de dichas señales (Secciones 3.4 y 3.9)	5		X		0	No había señalización para las salidas de emergencia, ya que estas ni siquiera estaban indicadas
<b>Sistema móvil contra incendios (NFPA 10, versión 2013)</b>							
2.1	Se cuenta con un sistema para elegir adecuadamente los extintores, que incluye: la naturaleza de los combustibles presentes, las condiciones ambientales, el usuario del extintor, la existencia de sustancias químicas en la zona que puedan reaccionar negativamente con el agente extinguidor y el mantenimiento que se requiere (Sección 5.1)	5	X			5	
2.2	Para las zonas donde se almacenan químicos líquidos peligrosos, los agentes extinguidores están de acuerdo con lo requerido para fuegos clase B (CO <sub>2</sub> polvo químico y espuma formadora de película acuosa "AFFF", sección 5.5)	5		X		0	En el almacén solo se cuenta con extinguidores Clase A (para materiales sólidos comunes)
2.3	Si se cuenta con sistema móvil contra incendios, el edificio cumple con las siguientes características mínimas: área constructiva menor a 2500 m <sup>2</sup> y altura de menos de 6 m medido desde la acera (Sección 6.1)	5	X			5	
2.4	Los extintores cuentan con un manual de instrucciones para su instalación, operación, inspección y mantenimiento (Sección 7.1, 7.2 y 7.3)	4	X			4	
2.5	En caso de contar con sistema automático contra incendios, existe una indicación que establezca que ese sistema debe activarse antes de usar el sistema portátil (Sección 6.1)	4			X	4	No se requiere sistema fijo contra incendios.
2.6	En las zonas donde se almacenan líquidos inflamables hay presencia de extintores de polvo químico (Sección 6.3)	5		X		0	Hay líquidos inflamables poca cantidad, sin embargo no hay extintores de polvo químico.
2.7	Los extintores están colocados en zonas de fácil acceso e inmediatamente disponibles en caso de fuego (Sección 6.1).	5		X		0	Los extintores estaban colocados en zonas no visibles y sin una adecuada identificación para encontrarlos.
2.8	Los extintores están ubicados a lo largo de los pasillos normales de acceso, incluyendo salidas (Sección 6.1).	5	X			5	
2.9	En caso de contar con señalización para ubicar los extintores, se cumple con los siguientes requerimientos: 1) ubicación en las cercanías del extintor y 2) visibilidad desde el paso normal a través del pasillo. (Sección 6.1)	4		X		0	Los extintores carecían de señalización.

**LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS LÍQUIDOS PELIGROSOS**

**Condiciones de seguridad para el almacenamiento de químicos líquidos peligrosos**

<b>ESCALA DE CALIFICACIÓN</b>	CUMPLE	Asignar puntuación según cada rubro	FECHA DE INICIO:	13 de septiembre de 2017
	NO CUMPLE	Asignar calificación cero	FECHA DE CIERRE:	12 de octubre de 2017
	<i>Nota: En caso de que no aplique algún criterio de verificación, proceda a marcar como "No Aplica" y en la sección de comentarios indique las razones respectivas. Ese rubro tomará automáticamente una calificación de cero.</i>		ZONA AUDITADA:	Zona A (Almacén principal)
			PUNTUACIÓN TOTAL	267
			% CUMPLIMIENTO	62.2%

	N°	ASPECTO A VERIFICAR	PUNTAJ N	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	CALIFICACIÓN GLOBAL	COMENTARIOS
	2.10	Los extintores están instalados usando alguno de los siguientes medios: un gancho de seguridad para extintores, el soporte brindado por el fabricante, un soporte especializado o un gabinete/paredes empotradas (Sección 6.1)	4		X		0	Los extintores presentes estaban colocados sobre el suelo sin ningún equipo en particular
	2.11	La identificación de materiales peligrosos, las etiquetas de mantenimiento, las etiquetas de las pruebas hidrostáticas están colocadas y visibles sobre los extintores (Sección 7.2)	4	X			4	
	2.12	La distancia de recorrido hasta los extintores está adecuada al tipo de riesgo que se tiene para la zona de almacenamiento de químicos líquidos peligrosos ( $\leq 9,14$ m, sección 6.1)	4		X		0	En un pasillo de más de 10m solo se observó un extintor.
	2.13	Hay presencia de sistemas de protección contra incendios adicionales a los extintores portátiles para líquidos inflamables de profundidad apreciable (almacenamiento a granel, sección 6.1)	5			X	5	No se da almacenamiento a granel, por lo que no aplica este requerimiento.
	2.14	Los extintores cuentan con etiquetas o rótulos donde se registran las inspecciones, mantenimiento o recarga. Dichas identificaciones no obstaculizan el uso del extintor o clasificación del mismo (Sección 7.2, 7.3 y 8)	4	X			4	N/A
	2.15	Existe un sistema de inspección que incluya la verificación manual inicial del extintor previo a su uso (Sección 7.1)	4	X			4	N/A
<b>Sistema de rociadores (NFPA 13, versión 2016)</b>								
III	3.1	En caso de contar con sistema de rociadores automáticos, estos cuentan con sensores de temperatura, estaciones manuales y accesorios correspondientes (Sección 8.1)	5			X	5	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	3.2	Los rociadores cubren todas las áreas donde se almacenan químicos líquidos peligrosos (Sección 8.2)	5			X	5	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	3.3	La colocación de los rociadores se hizo bajo un criterio determinado por el riesgo de las sustancias líquidas almacenadas, así como el área máxima de protección (Sección 4.1)	5			X	5	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	3.4	En lugares donde hay presencia de productos químicos muy corrosivos, excesiva humedad o vapores corrosivos, se colocan rociadores resistentes a la corrosión (Sección 8.15)	5			X	5	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	3.5	Las tuberías que alimentan los sistemas de rociadores están hechas de un material adecuado para el tipo de incendio a soportar, así como las condiciones de la zona bajo protección (Sección 8.16)	5			X	5	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	3.6	Hay presencia de válvulas "check" para el control de presión a lo largo de las tuberías (Sección 8.1)	5			X	5	No se requiere sistema fijo contra incendios.
<b>Sistema fijo contra incendios de agua (NFPA 15, versión 2017)</b>								
IV	4.1	En caso de existir un sistema fijo de agua, se hizo un análisis previo sobre las propiedades fisicoquímicas de los productos almacenados para justificar su utilización (Sección 4.1)	4			X	4	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	4.2	Si hay presencia de productos químicos líquidos solubles en agua, existe un sistema de control de incendios que considere dilución así como un estudio independiente para cada sustancia que justifique su utilización (Sección 4.5)	3			X	3	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	4.3	No se emplean sistemas de agua si hay presencia sustancias que puedan reaccionar violentamente con el agua (Sección 4.2)	5			X	5	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	4.4	Existen sistemas de contención para los sistemas de rocío donde hay presencia de líquidos combustibles o inflamables (Sección 4.5)	4			X	4	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	4.5	Los sistemas de drenaje están diseñados de manera que resistan la descarga de líquidos ardiendo (Sección 6.3)	4			X	4	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	4.6	El sistema fijo tiene trampas o cualquier otro mecanismo destinado para prevenir la entrada de llamas o líquidos ardiendo dentro del sistema (Sección 7.1)	4			X	4	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	4.7	Existe un sistema para asegurar que en caso de realizar procesos de soldadura, se verifique la integridad de las tuberías y que se cuenten con las certificaciones correspondientes. Los registros de soldadura se mantienen almacenados (Sección 11.1)	3			X	3	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	4.8	Existe un mecanismo de control/verificación para las válvulas que suplen el agua principal al sistema contra incendios (Sección 11.1)	3			X	3	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	4.9	Las válvulas de actuación del sistema contra incendios están colocadas lo más cerca posible del punto de riesgo, tanto como las instalaciones y la emergencia lo permitan (Sección 6.1)	4			X	4	No se requiere sistema fijo contra incendios.
<b>Sistema fijo contra incendio de polvo químico (NFPA 17, versión 2017)</b>								
V	5.1	Hay presencia de sistema contra incendio de polvo químico para líquidos inflamables (Sección 5.1)	5			X	5	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	5.2	Hay mecanismos de respuesta para el personal del área que puede verse expuesto al polvo químico en caso de utilizarse (Sección 5.6)	5			X	5	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	5.4	Los rociadores están conectados a un sistema de detección y alarma (Sección 5.1)	4			X	4	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	5.7	Se cuenta con procesos para el mantenimiento, prueba e inspección del sistema de polvo químico. Se cuenta con evidencia de que esa inspección sucede cada mes (Sección 11.1)	4			X	4	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	5.8	En caso de contar con contenedores de polvo químico para el abastecimiento del mismo al sistema, existe protección sobre los contenedores en caso de rebase (Sección 5.7)	4			X	4	No se requiere sistema fijo contra incendios.
<b>Sistema de detección y alarma contra incendios (NFPA 72, capítulo 10, versión 2016)</b>								
	6.1	Hay presencia de sistema de detección y alarma contra incendios en los recintos donde se almacenan sustancias químicas líquidas peligrosas	5		X		0	El área no cuenta con sistemas de detección de incendios.

**LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS LÍQUIDOS PELIGROSOS**

**Condiciones de seguridad para el almacenamiento de químicos líquidos peligrosos**

<b>ESCALA DE CALIFICACIÓN</b>	CUMPLE	Asignar puntuación según cada rubro	FECHA DE INICIO:	13 de septiembre de 2017
	NO CUMPLE	Asignar calificación cero	FECHA DE CIERRE:	12 de octubre de 2017
	<i>Nota: En caso de que no aplique algún criterio de verificación, proceda a marcar como "No Aplica" y en la sección de comentarios indique las razones respectivas. Ese rubro tomará automáticamente una calificación de cero.</i>		ZONA AUDITADA:	Zona A (Almacén principal)
			PUNTUACIÓN TOTAL	267
		% CUMPLIMIENTO	62.2%	

	N°	ASPECTO A VERIFICAR	PUNTAJ N	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	CALIFICACIÓN GLOBAL	COMENTARIOS
VI	6.2	Los sistemas de detección de incendios contienen los siguientes elementos como activación: detectores de humo, detectores de temperatura, estaciones manuales de incendio, sensores de apertura en puertas de emergencia, sensores de flujo en la tubería del sistema fijo y sensor de arranque en la bomba contra incendios	4		X		0	El área no cuenta con sistemas de detección de incendios.
	6.3	En el sistema de detección de incendios se cuenta con los siguientes dispositivos de anunciación: sirenas, luces estroboscópicas, altavoces y paneles de notificación remotos	4		X		0	El área no cuenta con sistemas de detección de incendios.
	6.4	Los detectores de humo están colocados de manera que puedan responder lo más rápidamente al fuego	5		X		0	El área no cuenta con sistemas de detección de incendios.
	6.5	Los detectores de humo están localizados de manera que ninguna porción del área de riesgo esté por fuera de los límites monitoreables	5		X		0	El área no cuenta con sistemas de detección de incendios.
	6.6	Los detectores de gases inflamables están localizados según la densidad del gas, su temperatura y proximidad con el equipo donde la fuga puede suceder con más facilidad	4		X		0	El área no cuenta con sistemas de detección de incendios.
<b>Manejo de líquidos inflamables y combustibles (NFPA 30, capítulo 9, versión 2015)</b>								
VII	7.1	Hay un sistema de diferenciación para los líquidos combustibles e inflamables que se almacenan en el edificio.	5		X		0	En la zona de almacenamiento se guardan los líquidos independientemente de su inflamabilidad
	7.2	Existe un sistema de revisión de las operaciones que involucran el uso de líquidos inflamables y combustibles, con el objetivo de asegurar que los riesgos de incendio y explosión son tomados en cuenta para la prevención de incendios, control del fuego y planes de acción de emergencia.	5		X		0	Dado que los productos inflamables representan un porcentaje bajo de los químicos almacenados, no se realizan revisiones basadas en esos productos.
	7.3	Existen monitoreos especiales en las zonas donde existe un potencial derrame de líquidos inflamables	4		X		0	En esta zona se carece de un procedimiento para actuar ante emergencias provocadas por derrames de productos químicos. Tampoco se cuenta con equipo especial para atender estas emergencias.
	7.4	Hay presencia de un plan escrito de acción para emergencias que sea consistente con el personal y equipo disponible para responder a incendios y emergencias relacionadas.	4	X			4	N/A
	7.5	Los desechos de materiales combustibles y residuos en áreas de operación están mantenidos al mínimo, y almacenados en contenedores de metal cubiertos.	4			X	4	Los materiales combustibles en su mayoría se almacenan en otro sitio. En esta zona de almacenamiento persisten los envases de poco volumen.
	7.6	Las áreas del terreno alrededor de las instalaciones donde se almacene, maneje o use líquidos inflamables/combustibles está libre de maleza, basuras y otros materiales combustibles.	4		X		0	En los alrededores de este almacén hay sitios donde se mantienen recipientes metálicos en mal estado y desechos de materiales sólidos sin un orden específico.
	7.7	Los pasillos del sitio de almacenamiento están libres de obstrucciones para permitir una rápida evacuación y facilitar el acceso para el combate del incendio.	5		X		0	Se observaron numerosos obstáculos en los pasillos de las zonas auditadas, como envases vacíos, restos de bolsas, cables, etc.
	7.8	El almacenamiento de líquidos inflamables y/o combustibles no obstruye físicamente ningún medio de salida	4	X			4	N/A
	7.9	En caso de haber contenedores de líquidos inflamables/combustibles apilados, estos se encuentran dispuestos de manera tal que se mantiene su estabilidad y se previene esfuerzos excesivos en las paredes del contenedor.	4	X			4	N/A
	7.10	Los líquidos que se emplean para mantenimiento del edificio, pintura u otros propósitos similares de mantenimiento, están almacenados por separado de los productos peligrosos almacenados en el área	3		X		0	Se observaron productos de limpieza y pintura en los alrededores de los estantes de almacenamiento.
	7.11	Los contenedores de líquidos inflamables/combustibles están hechos de materiales aceptables según la clase de líquido que contienen (metal, madera, plástico, etc.)	5	X			5	
	7.12	En caso de haber contenedores con derrames, fugas o daños, existe un sistema de control para su almacenamiento temporal.	4			X	4	No se observaron recipientes en mal estado durante la auditoría.
	7.13	Los líquidos inflamables/combustibles almacenados en armarios están debidamente acomodados y rotulados	5			X	5	No se almacenan productos inflamables en armarios.
	7.14	Los armarios para almacenar productos químicos están diseñados de tal forma que se permita un control adecuado de la temperatura en su interior, y cumple con las dimensiones y características siguientes: tienen piso, techo, puerta y laterales con láminas de madera o acero que permitan el resguardo de los productos químicos; juntas bien ensambladas, soldadas o aseguradas según el tipo de armario; la puerta debe tener un cerrojo y bisagras que no pierdan su capacidad en caso de exposición a incendio.	5			X	5	En el almacén principal no se mantienen productos químicos dentro de armarios. Solamente se utiliza estantería común.
7.15	En caso de contar con sistemas de ventilación para los armarios de productos químicos, estos están diseñados de manera que los vapores salen al exterior sin comprometer la integridad de los ocupantes alrededor del mismo.	5			X	5	No hay armarios para evaluar	
7.16	Los armarios de productos químicos cuentan con la siguiente identificación "INFLAMABLE, MANTENGA EL FUEGO ALEJADO".	5			X	5	No hay armarios para evaluar	
7.17	Los armarios de productos químicos cuentan con identificación que contiene simbología para líquidos inflamables.	5			X	5	No hay armarios para evaluar	
7.18	Se tiene un proceso para identificar la localización de los armarios que contienen líquidos combustibles o inflamables en las instalaciones.	4			X	4	No hay armarios para evaluar	
7.19	Existen sistemas adecuados de drenaje, contención y atención a derrames para los líquidos combustibles/inflamables almacenados en la zona.	5		X		0	La estructura del almacén no contempla los diseños requeridos para atención de derrames de productos químicos. Debido a la poca cantidad que se maneja, los derrames serían de poca magnitud; aún así, no se cuenta con el equipo mínimo para atender este tipo de emergencias.	

**LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS LÍQUIDOS PELIGROSOS**

**Condiciones de seguridad para el almacenamiento de químicos líquidos peligrosos**

<b>ESCALA DE CALIFICACIÓN</b>	CUMPLE	Asignar puntuación según cada rubro	FECHA DE INICIO:	13 de septiembre de 2017
	NO CUMPLE	Asignar calificación cero	FECHA DE CIERRE:	12 de octubre de 2017
	<i>Nota: En caso de que no aplique algún criterio de verificación, proceda a marcar como "No Aplica" y en la sección de comentarios indique las razones respectivas. Ese rubro tomará automáticamente una calificación de cero.</i>		ZONA AUDITADA:	Zona A (Almacén principal)
			PUNTUACIÓN TOTAL	267
			% CUMPLIMIENTO	62.2%

	N°	ASPECTO A VERIFICAR	PUNTAJ N	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	CALIFICACIÓN GLOBAL	COMENTARIOS
	7.20	Existe un sistema para el control de explosiones en la zona donde se almacenan líquidos combustibles/inflamables	5			X	5	En este almacén no hay productos explosivos que pueden ocasionar severos daños a la estructura de manera rápida.
	7.21	Los líquidos inflamables/combustibles están separados de materiales incompatibles tales como aerosoles, sustancias que reaccionan con el agua, oxidantes, etc.	5		X		0	El almacén no cuenta con criterios de segregación por compatibilidad química. Cada cuenta de almacenamiento contiene los productos independientemente de su estado de agregación ni sus propiedades fisicoquímicas. Por ejemplo, los productos usados para belleza están almacenados en una misma cuenta.
	7.22	Los contenedores que se encuentran en estibas no se encuentran a más de 6m de altura con respecto al pasillo.	4			X	4	No se almacenan contenedores de gran volumen en esta zona. Solo pequeños envases que no está sujetos a esta indicación.
	7.23	Los pasillos entre estibas de contenedores de líquidos inflamables/combustibles tienen un ancho mínimo de 1.8 m. Si las estibas no tienen protección, entonces el pasillo es de 2.4 m como mínimo.	3			X	3	No hay estibas de contenedores en esta zona.
	7.24	Los líquidos inflamables/combustibles que se encuentran en contenedores plásticos están almacenados en un lugar separado del almacén general	4		X		0	Algunos productos inflamables sí están físicamente separados del almacén principal, sin embargo otros se mantienen almacenados allí y no tienen una segregación especial.
	7.25	Los líquidos inflamables permanecen en contenedores cerrados cuando no están en uso.	4	X			4	N/A
	7.26	Existen mecanismos de control para asegurar que las transferencias de líquidos inflamables y/o combustibles entre tanques, contenedores o tuberías, sean seguras y se realicen de manera adecuada.	4			X	4	En este almacén no se realizan operaciones de transferencia de productos inflamables desde un contenedor hacia otro.
<b>Protección contra incendios durante el almacenamiento (NFPA 230, versión 2003)</b>								
VIII	8.1	Los productos químicos que son peligrosos al ser combinados entre sí, están almacenados de manera que no puedan entrar en contacto (sección 5.2.1.1)	4		X		0	No se siguen procesos de segregación por compatibilidad química.
	8.2	Hay presencia de espacio al alrededor de las salidas de emergencia para asegurar una adecuada inspección y operación (sección 5.2.2.6).	4	X			4	N/A
	8.3	Los líquidos inflamables se almacenan en armarios de almacenamiento especiales, en cuartos separados o edificios separados (sección 5.2.4.1)	5		X		0	Ver comentarios de la respuesta 7.24
	8.4	Hay presencia de contenedores para la recolección y manejo de los residuos del sitio de almacenamiento (sección 5.4.4.1)	3		X		0	No se hace recolección de residuos químicos peligrosos en esta zona. Se envían los contenedores como están al centro de recolección de la institución.
<b>Recomendaciones Generales (INS, 2012)</b>								
IX	9.1	El personal que tiene contacto directo con los productos químicos demuestra que ha sido capacitado en cuanto al manejo de productos químicos y sus peligros.	5		X		0	Se consultó a dos empleados diferentes en el almacén y se determinó que no tienen conocimientos básicos de segregación de químicos, manejo de productos peligrosos ni cómo realizar su disposición final.
	9.2	El personal que tiene contacto directo con los productos químicos utiliza equipo de protección personal	5		X		0	Se emplea equipo de protección personal solo para ciertos productos, pero no se entiende un proceso estandarizado.
	9.3	El personal que tiene contacto directo con los productos químicos está entrenado para enfrentar una emergencia química	5		X		0	Los empleados no han sido formalmente capacitados para atender incendios por productos químicos y atención de derrames
	9.4	El sitio de almacenamiento cuenta con acceso a la Guías de Respuesta en caso de Emergencia de la ONU	3		X		0	La administración del almacén solo indicó acceso a las fichas técnicas de los productos. En caso de emergencia solo se llama a bomberos.
	9.5	Se evidencia la separación de los productos químicos en el área de almacenamiento de acuerdo con su estado físico.	3		X		0	Como se mencionó anteriormente, los productos están en estantes pero sin considerar su estado físico. Se observaron líquidos en conjunto con sólidos en el mismo estante.
	9.6	Se cuenta con un procedimiento interno para el uso seguro de productos químicos	3	X			3	N/A
	9.7	Existe un sistema de ventilación en el área de almacenamiento	4	X			4	N/A
	9.8	Los productos químicos están almacenados de tal manera que se previene el contacto accidental entre ellas en caso de derrames.	5		X		0	Envases de diferentes tipos de productos están muy mezclados entre sí, sin embargo son de poco volumen y un potencial derrame no sería en gran escala.
	9.9	Los estantes de almacenamiento están hechos de un material adecuado para el tipo de producto almacenado y están en buen estado.	4	X			4	N/A
	9.10	Los recipientes tienen mecanismos de cierre adecuados	5	X			5	N/A



EVALUACIÓN Y PROPUESTA TÉCNICA SOBRE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS LÍQUIDAS PELIGROSAS EN LA SEDE CENTRAL DEL INSTITUTO NACIONAL DE APRENDIZAJE

**LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS LÍQUIDOS PELIGROSOS**

**Condiciones de seguridad para el almacenamiento de químicos líquidos peligrosos**

<b>ESCALA DE CALIFICACIÓN</b>	CUMPLE	Asignar puntuación según cada rubro	FECHA DE INICIO:	12 de octubre de 2017
	NO CUMPLE	Asignar calificación cero	FECHA DE CIERRE:	12 de octubre de 2017
	<i>Nota: En caso de que no aplique algún criterio de verificación, proceda a marcar como "No Aplica" y en la sección de comentarios indique las razones respectivas. Ese rubro tomará automáticamente una calificación de cero.</i>		ZONA AUDITADA:	Zona B (Almacén de productos inflamables)
			PUNTAJACIÓN TOTAL:	226
		% CUMPLIMIENTO:	52.7%	

N°	ASPECTO A VERIFICAR	PUNTAJACIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	CALIFICACIÓN GLOBAL	COMENTARIOS
<b>Requerimientos Generales (Manual de Disposiciones Técnicas del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica, versión 2013)</b>							
1.1	Existe un sistema de clasificación para el riesgo de incendio en el área, según sea leve (bajo), ordinario (moderado) o extraordinario (alto); en función de los líquidos peligrosos que se almacenan (Sección 2.5)	5		X		0	La institución no cuenta con un sistema de formal de clasificación para esta área. Se considera de baja peligrosidad por los volúmenes de almacenamiento.
1.2	Hay presencia de pasamanos a ambos lados de las escaleras y rampas del edificio (Secciones 3.1.6 y 3.1.10)	4			X	4	El almacén es de un único nivel, por lo que la entrada es a nivel de suelo.
1.3	Existe continuidad de las barandas y pasamanos a lo largo de cada tramo de escaleras (Sección 3.1.4).	5			X	5	El almacén no cuenta con escaleras o rampas.
1.4	Las escaleras están adecuadamente señalizadas con el nivel del piso (si hay 3 o más niveles), así como el inicio y final del trayecto. Dicha señalización es visible (Sección 3.4)	5			X	5	El almacén no cuenta con escaleras o rampas.
1.5	Las salidas horizontales dentro del edificio están dispuestas de manera que haya un recorrido continuo de salida hacia escaleras u otros medios de egreso (Sección 3.2)	5	X			5	N/A
1.6	Las barreras cortafuegos que separan áreas de los edificios proveen una separación continua hasta el suelo (Sección 3.2)	5		X		0	El almacén no tiene barreras cortafuegos, ya que se trata de un único aposento con paredes hechas de latas de zinc.
1.7	Las rampas que se utilizan como medios de egreso son de construcción fija permanente (Sección 3.1.10)	5			X	5	El almacén no cuenta con escaleras o rampas.
1.8	Las rampas cuentan con barandas (Sección 3.1.10)	5			X	5	El almacén no cuenta con escaleras o rampas.
1.9	Las salidas y medios de egreso están dispuestos de manera que son fácilmente accesibles en todo momento (Sección 3.1.19)	5	X			5	N/A
1.10	En caso de haber múltiples salidas desde el edificio, las mismas se encuentran apartadas entre sí y están dispuestas/construidas de manera que se minimice la posibilidad de que más de una salida quede bloqueada por incendio u otra condición de emergencia (Sección 3.1.16)	5		X		0	El almacén solo tiene un único medio de egreso, por lo que si hay un bloqueo el personal no puede entrar o salir de El almacén.
1.11	El acceso a salidas del edificio no se hace a través de cocinas, almacenes con sustancias peligrosas, cuartos de baño, armarios, habitaciones para dormir o espacios que puedan cerrarse con llave (Sección 3.1.18)	5		X		0	El medio de egreso de El almacén tiene a su alrededor contenedores de líquidos inflamables y tanques de gas sin protección ni identificación.
1.12	Existe segregación especial para líquidos de alta peligrosidad (por su inflamabilidad, toxicidad o cualquier otra condición; Sección 4.12)	5		X		0	No se realiza segregación de productos por sus propiedades fisicoquímicas.
1.13	Hay presencia de sistema automático de extinción de incendios (Sección 3.7)	3			X	3	El área superficial no es lo suficientemente grande para necesitar sistema fijo contra incendios.
1.14	Existen lámparas de emergencia en el edificio (Sección 3.3)	5		X		0	No se observaron lámparas de emergencia en El almacén.
1.15	La iluminación de emergencia está presente a lo largo de las rutas de evacuación, pasillos, salidas, escaleras y otros medios de egreso según aplique (Sección 3.3)	5		X		0	No se observó iluminación dentro de El almacén.
1.16	Todas las salidas y vías de acceso están debidamente señalizadas y esas señales son completamente visibles. No hay muebles, objetos u otras instalaciones del edificio que impidan la visibilidad de dichas señales (Secciones 3.4 y 3.9)	5		X		0	No hay señalización de emergencia en toda El almacén.
<b>Sistema móvil contra incendios (NFPA 10, versión 2013)</b>							
2.1	Se cuenta con un sistema para elegir adecuadamente los extintores, que incluye: la naturaleza de los combustibles presentes, las condiciones ambientales, el usuario del extintor, la existencia de sustancias químicas en la zona que puedan reaccionar negativamente con el agente extinguidor y el mantenimiento que se requiere (Sección 5.1)	5	X			5	N/A
2.2	Para las zonas donde se almacenan químicos líquidos peligrosos, los agentes extinguidores están de acuerdo con lo requerido para fuegos clase B (CO <sub>2</sub> , polvo químico y espuma formadora de película acuosa "AFFF", sección 5.5)	5	X			5	N/A
2.3	Si se cuenta con sistema móvil contra incendios, el edificio cumple con las siguientes características mínimas: área constructiva menor a 2500 m <sup>2</sup> y altura de menos de 6 m medido desde la acera (Sección 6.1)	5	X			5	N/A
2.4	Los extintores cuentan con un manual de instrucciones para su instalación, operación, inspección y mantenimiento (Sección 7.1, 7.2 y 7.3)	4	X			4	N/A
2.5	En caso de contar con sistema automático contra incendios, existe una indicación que establezca que ese sistema debe activarse antes de usar el sistema portátil (Sección 6.1)	4			X	4	No se requiere sistema fijo contra incendios.
2.6	En las zonas donde se almacenan líquidos inflamables hay presencia de extintores de polvo químico (Sección 6.3)	5	X			5	N/A
2.7	Los extintores están colocados en zonas de fácil acceso e inmediatamente disponibles en caso de fuego (Sección 6.1).	5	X			5	N/A
2.8	Los extintores están ubicados a lo largo de los pasillos normales de acceso, incluyendo salidas (Sección 6.1).	5		X		0	El extintor se encuentra a un lado de la única entrada del almacén. En caso de incendio, se tendría que abrir la puerta para tener acceso a ese extintor desde el exterior de El almacén.
2.9	En caso de contar con señalización para ubicar los extintores, se cumple con los siguientes requerimientos: 1) ubicación en las cercanías del extintor y 2) visibilidad desde el paso normal a través del pasillo. (Sección 6.1)	4	X			4	N/A

**LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS LÍQUIDOS PELIGROSOS**

**Condiciones de seguridad para el almacenamiento de químicos líquidos peligrosos**

<b>ESCALA DE CALIFICACIÓN</b>	CUMPLE	Asignar puntuación según cada rubro	FECHA DE INICIO:	12 de octubre de 2017
	NO CUMPLE	Asignar calificación cero	FECHA DE CIERRE:	12 de octubre de 2017
	<i>Nota: En caso de que no aplique algún criterio de verificación, proceda a marcar como "No Aplica" y en la sección de comentarios indique las razones respectivas. Ese rubro tomará automáticamente una calificación de cero.</i>		ZONA AUDITADA:	Zona B (Almacén de productos inflamables)
			PUNTUACIÓN TOTAL:	226
			% CUMPLIMIENTO:	52.7%

N°	ASPECTO A VERIFICAR	PUNTAJACIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	CALIFICACIÓN GLOBAL	COMENTARIOS	
2.10	Los extintores están instalados usando alguno de los siguientes medios: un gancho de seguridad para extintores, el soporte brindado por el fabricante, un soporte especializado o un gabinete/paredes empotradas (Sección 6.1)	4		X		0	Los extintores presentes estaban colocados sobre el suelo sin ningún equipo en particular	
2.11	La identificación de materiales peligrosos, las etiquetas de mantenimiento, las etiquetas de las pruebas hidrostáticas están colocadas y visibles sobre los extintores (Sección 7.2)	4	X			4	N/A	
2.12	La distancia de recorrido hasta los extintores está adecuada al tipo de riesgo que se tiene para la zona de almacenamiento de químicos líquidos peligrosos ( $\leq 9,14$ m, sección 6.1)	4		X		0	Solo hay un extintor en el almacén, sin embargo por dimensiones debería haber presencia de otro extintor.	
2.13	Hay presencia de sistemas de protección contra incendios adicionales a los extintores portátiles para líquidos inflamables de profundidad apreciable (almacenamiento a granel, sección 6.1)	5		X		0	El diseño de el almacén no comprende aspectos adicionales de seguridad contra incendios.	
2.14	Los extintores cuentan con etiquetas o rótulos donde se registran las inspecciones, mantenimiento o recarga. Dichas identificaciones no obstaculizan el uso del extintor o clasificación del mismo (Sección 7.2, 7.3 y 8)	4	X			4	N/A	
2.15	Existe un sistema de inspección que incluya la verificación manual inicial del extintor previo a su uso (Sección 7.1)	4	X			4	N/A	
<b>Sistema de rociadores (NFPA 13, versión 2016)</b>								
III	3.1	En caso de contar con sistema de rociadores automáticos, estos cuentan con sensores de temperatura, estaciones manuales y accesorios correspondientes (Sección 8.1)	5			X	5	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	3.2	Los rociadores cubren todas las áreas donde se almacenan químicos líquidos peligrosos (Sección 8.2)	5			X	5	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	3.3	La colocación de los rociadores se hizo bajo un criterio determinado por el riesgo de las sustancias líquidas almacenadas, así como el área máxima de protección (Sección 4.1)	5			X	5	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	3.4	En lugares donde hay presencia de productos químicos muy corrosivos, excesiva humedad o vapores corrosivos, se colocan rociadores resistentes a la corrosión (Sección 8.15)	5			X	5	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	3.5	Las tuberías que alimentan los sistemas de rociadores están hechas de un material adecuado para el tipo de incendio a soportar, así como las condiciones de la zona bajo protección (Sección 8.16)	5			X	5	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	3.6	Hay presencia de válvulas "check" para el control de presión a lo largo de las tuberías (Sección 8.1)	5			X	5	No se requiere sistema fijo contra incendios.
<b>Sistema fijo contra incendios de agua (NFPA 15, versión 2017)</b>								
IV	4.1	En caso de existir un sistema fijo de agua, se hizo un análisis previo sobre las propiedades fisicoquímicas de los productos almacenados para justificar su utilización (Sección 4.1)	4			X	4	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	4.2	Si hay presencia de productos químicos líquidos solubles en agua, existe un sistema de control de incendios que considere dilución así como un estudio independiente para cada sustancia que justifique su utilización (Sección 4.5)	3			X	3	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	4.3	No se emplean sistemas de agua si hay presencia de sustancias que puedan reaccionar violentamente con el agua (Sección 4.2)	5			X	5	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	4.4	Existen sistemas de contención para los sistemas de rocío donde hay presencia de líquidos combustibles o inflamables (Sección 4.5)	4			X	4	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	4.5	Los sistemas de drenaje están diseñados de manera que resistan la descarga de líquidos ardiendo (Sección 6.3)	4			X	4	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	4.6	El sistema fijo tiene trampas o cualquier otro mecanismo destinado para prevenir la entrada de llamas o líquidos ardiendo dentro del sistema (Sección 7.1)	4			X	4	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	4.7	Existe un sistema para asegurar que en caso de realizar procesos de soldadura, se verifique la integridad de las tuberías y que se cuenten con las certificaciones correspondientes. Los registros de soldadura se mantienen almacenados (Sección 11.1)	3			X	3	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	4.8	Existe un mecanismo de control/verificación para las válvulas que suplen el agua principal al sistema contra incendios (Sección 11.1)	3			X	3	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	4.9	Las válvulas de actuación del sistema contra incendios están colocadas lo más cerca posible del punto de riesgo, tanto como las instalaciones y la emergencia lo permitan (Sección 6.1)	4			X	4	No se requiere sistema fijo contra incendios.
<b>Sistema fijo contra incendio de polvo químico (NFPA 17, versión 2017)</b>								
V	5.1	Hay presencia de sistema contra incendio de polvo químico para líquidos inflamables (Sección 5.1)	5			X	5	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	5.2	Hay mecanismos de respuesta para el personal del área que puede verse expuesto al polvo químico en caso de utilizarse (Sección 5.6)	5			X	5	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	5.4	Los rociadores están conectados a un sistema de detección y alarma (Sección 5.1)	4			X	4	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	5.7	Se cuenta con procesos para el mantenimiento, prueba e inspección del sistema de polvo químico. Se cuenta con evidencia de que esa inspección sucede cada mes (Sección 11.1)	4			X	4	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	5.8	En caso de contar con contenedores de polvo químico para el abastecimiento del mismo al sistema, existe protección sobre los contenedores en caso de rebase (Sección 5.7)	4			X	4	No se requiere sistema fijo contra incendios.
<b>Sistema de detección y alarma contra incendios (NFPA 72, capítulo 10, versión 2016)</b>								
6.1	Hay presencia de sistema de detección y alarma contra incendios en los recintos donde se almacenan sustancias químicas líquidas peligrosas	5			X	0	El área no cuenta con sistemas de detección de incendios.	

**LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS LÍQUIDOS PELIGROSOS**

**Condiciones de seguridad para el almacenamiento de químicos líquidos peligrosos**

<b>ESCALA DE CALIFICACIÓN</b>	CUMPLE	Asignar puntuación según cada rubro	FECHA DE INICIO:	12 de octubre de 2017	
	NO CUMPLE	Asignar calificación cero	FECHA DE CIERRE:	12 de octubre de 2017	
	<i>Nota: En caso de que no aplique algún criterio de verificación, proceda a marcar como "No Aplica" y en la sección de comentarios indique las razones respectivas. Ese rubro tomará automáticamente una calificación de cero.</i>		ZONA AUDITADA:	Zona B (Almacén de productos inflamables)	
			PUNTAJACIÓN TOTAL:	226	
				% CUMPLIMIENTO	52.7%

	N°	ASPECTO A VERIFICAR	PUNTAJACIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	CALIFICACIÓN GLOBAL	COMENTARIOS
VI	6.2	Los sistemas de detección de incendios contienen los siguientes elementos como activación: detectores de humo, detectores de temperatura, estaciones manuales de incendio, sensores de apertura en puertas de emergencia, sensores de flujo en la tubería del sistema fijo y sensor de arranque en la bomba contra incendios	4		X		0	El área no cuenta con sistemas de detección de incendios.
	6.3	En el sistema de detección de incendios se cuenta con los siguientes dispositivos de anotificación: sirenas, luces estroboscópicas, altavoces y paneles de notificación remotos	4		X		0	El área no cuenta con sistemas de detección de incendios.
	6.4	Los detectores de humo están colocados de manera que puedan responder lo más rápidamente al fuego	5		X		0	El área no cuenta con sistemas de detección de incendios.
	6.5	Los detectores de humo están localizados de manera que ninguna porción del área de riesgo esté por fuera de los límites monitoreables	5		X		0	El área no cuenta con sistemas de detección de incendios.
	6.6	Los detectores de gases inflamables están localizados según la densidad del gas, su temperatura y proximidad con el equipo donde la fuga puede suceder con más facilidad	4		X		0	El área no cuenta con sistemas de detección de incendios.
	<b>Manejo de líquidos inflamables y combustibles (NFPA 30, capítulo 9, versión 2015)</b>							
VII	7.1	Hay un sistema de diferenciación para los líquidos combustibles e inflamables que se almacenan en el edificio.	5		X		0	En la zona de almacenamiento se guardan los líquidos de todo tipo independientemente de su inflamabilidad.
	7.2	Existe un sistema de revisión de las operaciones que involucran el uso de líquidos inflamables y combustibles, con el objetivo de asegurar que los riesgos de incendio y explosión son tomados en cuenta para la prevención de incendios, control del fuego y planes de acción de emergencia.	5		X		0	No se realizan revisiones periódicas para asegurar la máxima prevención y control contra fuego.
	7.3	Existen monitoreos especiales en las zonas donde existe un potencial derrame de líquidos inflamables	4		X		0	En esta zona se carece de un procedimiento para actuar ante emergencias provocadas por derrames de productos químicos. Tampoco se cuenta con equipo especial para atender estas emergencias.
	7.4	Hay presencia de un plan escrito de acción para emergencias que sea consistente con el personal y equipo disponible para responder a incendios y emergencias relacionadas.	4	X			4	N/A
	7.5	Los desechos de materiales combustibles y residuos en áreas de operación están mantenidos al mínimo, y almacenados en contenedores de metal cubiertos.	4		X		0	No hay controles sobre los contenedores que ya no se requieren para ser almacenados.
	7.6	Las áreas del terreno alrededor de las instalaciones donde se almacene, maneje o use líquidos inflamables/combustibles está libre de maleza, basuras y otros materiales combustibles.	4		X		0	En los alrededores de este almacén hay sitios donde se dejan materiales de construcción sin ningún orden.
	7.7	Los pasillos del sitio de almacenamiento están libres de obstrucciones para permitir una rápida evacuación y facilitar el acceso para el combate del incendio.	5		X		0	Se observaron numerosos obstáculos en los pasillos de las zonas auditadas, como equipos, mesas, mobiliario, contenedores, escaleras, etc.
	7.8	El almacenamiento de líquidos inflamables y/o combustibles no obstruye físicamente ningún medio de salida	4		X		0	Hay presencia de contenedores de productos inflamables muy cerca de la entrada y obstruyendo cierto espacio de los pasillos que conforman El almacén.
	7.9	En caso de haber contenedores de líquidos inflamables/combustibles apilados, estos se encuentran dispuestos de manera tal que se mantiene su estabilidad y se previene esfuerzos excesivos en las paredes del contenedor.	4			X	4	Los contenedores de líquidos inflamables no se encontraban apilados, pero sí dispuestos uno al lado de otro.
	7.10	Los líquidos que se emplean para mantenimiento del edificio, pintura u otros propósitos similares de mantenimiento, están almacenados por separado de los productos peligrosos almacenados en el área	3			X	3	En este almacén no se mantienen productos para limpieza o mantenimiento del edificio, ya que no tiene una rutina de limpieza establecida ni un proceso de mantenimiento formal desde hace tiempo.
	7.11	Los contenedores de líquidos inflamables/combustibles están hechos de materiales aceptables según la clase de líquido que contienen (metal, madera, plástico, etc.)	5		X		0	Los contenedores metálicos están en muy mal estado ya que presentan abolladuras, corrosión, falta de identificación y fugas.
	7.12	En caso de haber contenedores con derrames, fugas o daños, existe un sistema de control para su almacenamiento temporal.	4		X		0	Se observaron derrames sobre el suelo de El almacén, sin embargo los contenedores alrededor de esa área presentaban condiciones de deterioro.
	7.13	Los líquidos inflamables/combustibles almacenados en armarios están debidamente acomodados y rotulados	5			X	5	No se almacenan productos inflamables en armarios.
	7.14	Los armarios para almacenar productos químicos están diseñados de tal forma que se permita un control adecuado de la temperatura en su interior, y cumple con las dimensiones y características siguientes: tienen piso, techo, puerta y laterales con láminas de madera o acero que permitan el resguardo de los productos químicos; juntas bien ensambladas, soldadas o aseguradas según el tipo de armario; la puerta debe tener un cerrojo y bisagras que no pierdan su capacidad en caso de exposición a incendio.	5			X	5	En este almacén no se mantienen productos químicos dentro de armarios. Solamente se utiliza estantería común.
	7.15	En caso de contar con sistemas de ventilación para los armarios de productos químicos, estos están diseñados de manera que los vapores salen al exterior sin comprometer la integridad de los ocupantes alrededor del mismo.	5			X	5	No hay armarios para evaluar
	7.16	Los armarios de productos químicos cuentan con la siguiente identificación "INFLAMABLE, MANTENGA EL FUEGO ALEJADO".	5			X	5	No hay armarios para evaluar
	7.17	Los armarios de productos químicos cuentan con identificación que contiene simbología para líquidos inflamables.	5			X	5	No hay armarios para evaluar
	7.18	Se tiene un proceso para identificar la localización de los armarios que contienen líquidos combustibles o inflamables en las instalaciones.	4			X	4	No hay armarios para evaluar
	7.19	Existen sistemas adecuados de drenaje, contención y atención a derrames para los líquidos combustibles/inflamables almacenados en la zona.	5		X		0	La estructura de El almacén no contempla los diseños requeridos para atención de derrames de productos químicos. Se observó el suelo impregnado de líquidos.

**LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS LÍQUIDOS PELIGROSOS**

**Condiciones de seguridad para el almacenamiento de químicos líquidos peligrosos**

<b>ESCALA DE CALIFICACIÓN</b>	CUMPLE	Asignar puntuación según cada rubro	FECHA DE INICIO:	12 de octubre de 2017	
	NO CUMPLE	Asignar calificación cero	FECHA DE CIERRE:	12 de octubre de 2017	
	<i>Nota: En caso de que no aplique algún criterio de verificación, proceda a marcar como "No Aplica" y en la sección de comentarios indique las razones respectivas. Ese rubro tomará automáticamente una calificación de cero.</i>		ZONA AUDITADA:	Zona B (Almacén de productos inflamables)	
			PUNTUACIÓN TOTAL:	226	
				% CUMPLIMIENTO:	52.7%

N°	ASPECTO A VERIFICAR	PUNTAJÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	CALIFICACIÓN GLOBAL	COMENTARIOS	
7.20	Existe un sistema para el control de explosiones en la zona donde se almacenan líquidos combustibles/inflamables	5		X		0	En este almacén se almacenan tanques de gas propensos a una explosión en caso de presentarse una fuente de ignición. No hay mecanismos de control para su almacenamiento.	
7.21	Los líquidos inflamables/combustibles están separados de materiales incompatibles tales como aerosoles, sustancias que reaccionan con el agua, oxidantes, etc.	5		X		0	El almacén no cuenta con criterios de segregación por compatibilidad química. Se observaron contenedores de líquidos inflamables volátiles (como aguarrás) en conjunto con gases inflamables/tóxicos. Alrededor de esos tanques de gas se encontraron diferentes recipientes sin identificación, por lo que no se reconocía el riesgo de tenerlos en ese espacio físico.	
7.22	Los contenedores que se encuentran en estibas no se encuentran a más de 6m de altura con respecto al pasillo.	4			X	4	Los contenedores de gran volumen no se almacenan usando la técnica de estibas.	
7.23	Los pasillos entre estibas de contenedores de líquidos inflamables/combustibles tienen un ancho mínimo de 1.8 m. Si las estibas no tienen protección, entonces el pasillo es de 2.4 m como mínimo.	3			X	3	No hay estibas de contenedores en esta zona.	
7.24	Los líquidos inflamables/combustibles que se encuentran en contenedores plásticos están almacenados en un lugar separado del almacén general	4			X	4	Los productos almacenados en este almacén son todos de carácter inflamable, por lo que no se considera vinculante este rubro de evaluación.	
7.25	Los líquidos inflamables permanecen en contenedores cerrados cuando no están en uso.	4		X		0	Se observaron contenedores con fugas, por lo que no hay garantía de escape de productos químicos.	
7.26	Existen mecanismos de control para asegurar que las transferencias de líquidos inflamables y/o combustibles entre tanques, contenedores o tuberías, sean seguras y se realicen de manera adecuada.	4		X		0	Las transferencias de productos químicos de un contenedor a otro se realizan sin considerar aspectos de seguridad, ni en una zona destinada para ese propósito. Los trasvases se realizan en mesas de madera dentro de la misma bodega.	
<b>Protección contra incendios durante el almacenamiento (NFPA 230, versión 2003)</b>								
VIII	8.1	Los productos químicos que son peligrosos al ser combinados entre sí, están almacenados de manera que no puedan entrar en contacto (sección 5.2.1.1)	4		X		0	No se siguen procesos de segregación por compatibilidad química.
	8.2	Hay presencia de espacio al alrededor de las salidas de emergencia para asegurar una adecuada inspección y operación (sección 5.2.2.6).	4		X		0	El almacén solo cuenta con una única entrada/salida, por lo que no hay espacio suficiente para asegurar la inspección y operación de los mecanismos de emergencia que posee la institución.
	8.3	Los líquidos inflamables se almacenan en armarios de almacenamiento especiales, en cuartos separados o edificios separados (sección 5.2.4.1)	5		X		0	Ver comentarios de la respuesta 7.24
	8.4	Hay presencia de contenedores para la recolección y manejo de los residuos del sitio de almacenamiento (sección 5.4.4.1)	3		X		0	No se hace recolección de residuos químicos peligrosos en esta zona. Se envían los contenedores como están al centro de recolección de la institución.
<b>Recomendaciones Generales (INS, 2012)</b>								
IX	9.1	El personal que tiene contacto directo con los productos químicos demuestra que ha sido capacitado en cuanto al manejo de productos químicos y sus peligros.	5		X		0	Se consultó a dos empleados diferentes en el almacén (ya que trabajan en el almacén principal y bodega de inflamables al mismo tiempo) y se determinó que no tienen conocimientos básicos de segregación de químicos, manejo de productos peligrosos ni cómo realizar su disposición final.
	9.2	El personal que tiene contacto directo con los productos químicos utiliza equipo de protección personal	5		X		0	Se carece de equipo de protección personal para el manejo de productos químicos inflamables.
	9.3	El personal que tiene contacto directo con los productos químicos está entrenado para enfrentar una emergencia química	5		X		0	Los empleados no han sido formalmente capacitados para atender incendios por productos químicos y atención de derrames
	9.4	El sitio de almacenamiento cuenta con acceso a la Guías de Respuesta en caso de Emergencia de la ONU	3		X		0	La administración del almacén solo indicó acceso a las fichas técnicas de los productos. En caso de emergencia solo se llama a bomberos.
	9.5	Se evidencia la separación de los productos químicos en el área de almacenamiento de acuerdo con su estado físico.	3		X		0	Como se mencionó anteriormente, los productos están en estantes pero sin considerar su estado físico o volumen.
	9.6	Se cuenta con un procedimiento interno para el uso seguro de productos químicos	3	X			3	N/A
	9.7	Existe un sistema de ventilación en el área de almacenamiento	4		X		0	El almacén no cuenta con sistema de ventilación.
	9.8	Los productos químicos están almacenados de tal manera que se previene el contacto accidental entre ellas en caso de derrames.	5		X		0	Envases de diferentes tipos de productos están muy mezclados entre sí.
	9.9	Los estantes de almacenamiento están hechos de un material adecuado para el tipo de producto almacenado y están en buen estado.	4		X		0	Los estantes son de madera con daños visibles y poseen marcas de antiguos derrames.
	9.10	Los recipientes tienen mecanismos de cierre adecuados	5		X		0	Se observaron recipientes con daños visibles en los cierres, principalmente los metálicos. Las fugas indican que no se cumple con un criterio de buen cierre.



EVALUACIÓN Y PROPUESTA TÉCNICA SOBRE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS LÍQUIDAS PELIGROSAS EN LA SEDE CENTRAL DEL INSTITUTO NACIONAL DE APRENDIZAJE

**LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS LÍQUIDOS PELIGROSOS**

**Condiciones de seguridad para el almacenamiento de químicos líquidos peligrosos**

<b>ESCALA DE CALIFICACIÓN</b>	CUMPLE	Asignar puntuación según cada rubro	FECHA DE INICIO:	19 de octubre de 2017
	NO CUMPLE	Asignar calificación cero	FECHA DE CIERRE:	19 de octubre de 2017
	<i>Nota: En caso de que no aplique algún criterio de verificación, proceda a marcar como "No Aplica" y en la sección de comentarios indique las razones respectivas. Ese rubro tomará automáticamente una calificación de cero.</i>		ZONA AUDITADA:	Zona C (Taller de mecánica de precisión)
			PUNTAJACIÓN TOTAL:	259
		% CUMPLIMIENTO:	60.4%	

N°	ASPECTO A VERIFICAR	PUNTAJACIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	CALIFICACIÓN GLOBAL	COMENTARIOS
<b>Requerimientos Generales (Manual de Disposiciones Técnicas del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica, versión 2013)</b>							
1.1	Existe un sistema de clasificación para el riesgo de incendio en el área, según sea leve (bajo), ordinario (moderado) o extraordinario (alto); en función de los líquidos peligrosos que se almacenan (Sección 2.5)	5		X		0	Este taller no está clasificado según el riesgo de incendio.
1.2	Hay presencia de pasamanos a ambos lados de las escaleras y rampas del edificio (Secciones 3.1.6 y 3.1.10)	4		X		0	El taller es de un único nivel, por lo que la entrada es a nivel de suelo. Sin embargo, existe un segundo piso parcial para almacenar una pequeña cantidad de productos químicos, y para acceder a ese piso se usa una escalera sin mecanismos de seguridad apropiados.
1.3	Existe continuidad de las barandas y pasamanos a lo largo de cada tramo de escaleras (Sección 3.1.4).	5		X		0	Las barandas de la escalera dentro del taller no son lo suficientemente amplias para salvaguardar la seguridad de las personas que la utilizan.
1.4	Las escaleras están adecuadamente señalizadas con el nivel del piso (si hay 3 o más niveles), así como el inicio y final del trayecto. Dicha señalización es visible (Sección 3.4)	5		X		0	La escalera carece de identificación para determinar su utilidad dentro del taller.
1.5	Las salidas horizontales dentro del edificio están dispuestas de manera que haya un recorrido continuo de salida hacia escaleras u otros medios de egreso (Sección 3.2)	5		X		0	El taller solo cuenta con una única salida habilitada. Existe otra puerta, pero estaba obstruida por un mobiliario y se encontraba cerrada.
1.6	Las barreras cortafuegos que separan áreas de los edificios proveen una separación continua hasta el suelo (Sección 3.2)	5			X	5	El taller no tiene barreras cortafuegos, ya que se trata de un único aposento. Adicionalmente, los mayores riesgos son de tipo locativo y mecánico.
1.7	Las rampas que se utilizan como medios de egreso son de construcción fija permanente (Sección 3.1.10)	5			X	5	El taller no cuenta con escaleras o rampas para ser usados como medios de egreso.
1.8	Las rampas cuentan con barandas (Sección 3.1.10)	5			X	5	El taller no cuenta con escaleras o rampas para ser usados como medios de egreso.
1.9	Las salidas y medios de egreso están dispuestos de manera que son fácilmente accesibles en todo momento (Sección 3.1.19)	5	X			5	N/A
1.10	En caso de haber múltiples salidas desde el edificio, las mismas se encuentran apartadas entre sí y están dispuestas/construidas de manera que se minimice la posibilidad de que más de una salida quede bloqueada por incendio u otra condición de emergencia (Sección 3.1.16)	5		X		0	El taller solo tiene un único medio de egreso, por lo que si hay un bloqueo el personal no puede entrar o salir del sitio.
1.11	El acceso a salidas del edificio no se hace a través de cocinas, almacenes con sustancias peligrosas, cuartos de baño, armarios, habitaciones para dormir o espacios que puedan cerrarse con llave (Sección 3.1.18)	5	X			5	N/A
1.12	Existe segregación especial para líquidos de alta peligrosidad (por su inflamabilidad, toxicidad o cualquier otra condición; Sección 4.12)	5		X		0	No se realiza segregación de productos por sus propiedades fisicoquímicas.
1.13	Hay presencia de sistema automático de extinción de incendios (Sección 3.7)	3			X	3	El área superficial no es lo suficientemente grande para necesitar sistema fijo contra incendios.
1.14	Existen lámparas de emergencia en el edificio (Sección 3.3)	5		X		0	No se observaron lámparas de emergencia en el taller.
1.15	La iluminación de emergencia está presente a lo largo de las rutas de evacuación, pasillos, salidas, escaleras y otros medios de egreso según aplique (Sección 3.3)	5		X		0	No se observó iluminación de emergencia dentro del taller.
1.16	Todas las salidas y vías de acceso están debidamente señalizadas y esas señales son completamente visibles. No hay muebles, objetos u otras instalaciones del edificio que impidan la visibilidad de dichas señales (Secciones 3.4 y 3.9)	5		X		0	No hay señalización de emergencia en todo el taller.
<b>Sistema móvil contra incendios (NFPA 10, versión 2013)</b>							
2.1	Se cuenta con un sistema para elegir adecuadamente los extintores, que incluye: la naturaleza de los combustibles presentes, las condiciones ambientales, el usuario del extintor, la existencia de sustancias químicas en la zona que puedan reaccionar negativamente con el agente extinguidor y el mantenimiento que se requiere (Sección 5.1)	5	X			5	N/A
2.2	Para las zonas donde se almacenan químicos líquidos peligrosos, los agentes extinguidores están de acuerdo con lo requerido para fuegos clase B (CO <sub>2</sub> , polvo químico y espuma formadora de película acuosa "AFFF", sección 5.5)	5	X			5	N/A
2.3	Si se cuenta con sistema móvil contra incendios, el edificio cumple con las siguientes características mínimas: área constructiva menor a 2500 m <sup>2</sup> y altura de menos de 6 m medido desde la acera (Sección 6.1)	5	X			5	N/A
2.4	Los extintores cuentan con un manual de instrucciones para su instalación, operación, inspección y mantenimiento (Sección 7.1, 7.2 y 7.3)	4	X			4	N/A
2.5	En caso de contar con sistema automático contra incendios, existe una indicación que establezca que ese sistema debe activarse antes de usar el sistema portátil (Sección 6.1)	4			X	4	No se requiere sistema fijo contra incendios.
2.6	En las zonas donde se almacenan líquidos inflamables hay presencia de extintores de polvo químico (Sección 6.3)	5		X		0	No se pudo verificar por ausencia de extintor.
2.7	Los extintores están colocados en zonas de fácil acceso e inmediatamente disponibles en caso de fuego (Sección 6.1).	5	X			5	La posición del posible extintor es adecuada, sin embargo no estaba presente en el momento de la auditoría.
2.8	Los extintores están ubicados a lo largo de los pasillos normales de acceso, incluyendo salidas (Sección 6.1).	5	X			5	N/A

**LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS LÍQUIDOS PELIGROSOS**

**Condiciones de seguridad para el almacenamiento de químicos líquidos peligrosos**

<b>ESCALA DE CALIFICACIÓN</b>	CUMPLE	Asignar puntuación según cada rubro	FECHA DE INICIO:	19 de octubre de 2017
	NO CUMPLE	Asignar calificación cero	FECHA DE CIERRE:	19 de octubre de 2017
	<i>Nota: En caso de que no aplique algún criterio de verificación, proceda a marcar como "No Aplica" y en la sección de comentarios indique las razones respectivas. Ese rubro tomará automáticamente una calificación de cero.</i>		ZONA AUDITADA:	Zona C (Taller de mecánica de precisión)
			PUNTAJACIÓN TOTAL:	259
		% CUMPLIMIENTO:	60.4%	

N°	ASPECTO A VERIFICAR	PUNTAJACIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	CALIFICACIÓN GLOBAL	COMENTARIOS	
2.9	En caso de contar con señalización para ubicar los extintores, se cumple con los siguientes requerimientos: 1) ubicación en las cercanías del extintor y 2) visibilidad desde el paso normal a través del pasillo. (Sección 6.1)	4	X			4	N/A	
2.10	Los extintores están instalados usando alguno de los siguientes medios: un gancho de seguridad para extintores, el soporte brindado por el fabricante, un soporte especializado o un gabinete/paredes empotradas (Sección 6.1)	4		X		0	No se pudo verificar porque no había extintor, sin embargo no se observó una condición especial para su colocación y permanencia.	
2.11	La identificación de materiales peligrosos, las etiquetas de mantenimiento, las etiquetas de las pruebas hidrostáticas están colocadas y visibles sobre los extintores (Sección 7.2)	4			X	4	No se pudo verificar por ausencia de extintor.	
2.12	La distancia de recorrido hasta los extintores está adecuada al tipo de riesgo que se tiene para la zona de almacenamiento de químicos líquidos peligrosos ( $\leq 9,14$ m, sección 6.1)	4	X			4	A pesar de no haber extintor en el momento de la auditoría, la cantidad que se mantiene en el taller bajo condiciones normales es adecuada.	
2.13	Hay presencia de sistemas de protección contra incendios adicionales a los extintores portátiles para líquidos inflamables de profundidad apreciable (almacenamiento a granel, sección 6.1)	5			X	5	En esta área no se realizan almacenamientos a granel.	
2.14	Los extintores cuentan con etiquetas o rótulos donde se registran las inspecciones, mantenimiento o recarga. Dichas identificaciones no obstaculizan el uso del extintor o clasificación del mismo (Sección 7.2, 7.3 y 8)	4			X	4	No se pudo verificar por ausencia de extintor.	
2.15	Existe un sistema de inspección que incluya la verificación manual inicial del extintor previo a su uso (Sección 7.1)	4	X			4	N/A	
<b>Sistema de rociadores (NFPA 13, versión 2016)</b>								
III	3.1	En caso de contar con sistema de rociadores automáticos, estos cuentan con sensores de temperatura, estaciones manuales y accesorios correspondientes (Sección 8.1)	5			X	5	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	3.2	Los rociadores cubren todas las áreas donde se almacenan químicos líquidos peligrosos (Sección 8.2)	5			X	5	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	3.3	La colocación de los rociadores se hizo bajo un criterio determinado por el riesgo de las sustancias líquidas almacenadas, así como el área máxima de protección (Sección 4.1)	5			X	5	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	3.4	En lugares donde hay presencia de productos químicos muy corrosivos, excesiva humedad o vapores corrosivos, se colocan rociadores resistentes a la corrosión (Sección 8.15)	5			X	5	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	3.5	Las tuberías que alimentan los sistemas de rociadores están hechas de un material adecuado para el tipo de incendio a soportar, así como las condiciones de la zona bajo protección (Sección 8.16)	5			X	5	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	3.6	Hay presencia de válvulas "check" para el control de presión a lo largo de las tuberías (Sección 8.1)	5			X	5	No se requiere sistema fijo contra incendios.
<b>Sistema fijo contra incendios de agua (NFPA 15, versión 2017)</b>								
IV	4.1	En caso de existir un sistema fijo de agua, se hizo un análisis previo sobre las propiedades fisicoquímicas de los productos almacenados para justificar su utilización (Sección 4.1)	4			X	4	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	4.2	Si hay presencia de productos químicos líquidos solubles en agua, existe un sistema de control de incendios que considere dilución así como un estudio independiente para cada sustancia que justifique su utilización (Sección 4.5)	3			X	3	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	4.3	No se emplean sistemas de agua si hay presencia sustancias que puedan reaccionar violentamente con el agua (Sección 4.2)	5			X	5	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	4.4	Existen sistemas de contención para los sistemas de rocío donde hay presencia de líquidos combustibles o inflamables (Sección 4.5)	4			X	4	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	4.5	Los sistemas de drenaje están diseñados de manera que resistan la descarga de líquidos ardiendo (Sección 6.3)	4			X	4	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	4.6	El sistema fijo tiene trampas o cualquier otro mecanismo destinado para prevenir la entrada de llamas o líquidos ardiendo dentro del sistema (Sección 7.1)	4			X	4	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	4.7	Existe un sistema para asegurar que en caso de realizar procesos de soldadura, se verifique la integridad de las tuberías y que se cuenten con las certificaciones correspondientes. Los registros de soldadura se mantienen almacenados (Sección 11.1)	3			X	3	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	4.8	Existe un mecanismo de control/verificación para las válvulas que suplen el agua principal al sistema contra incendios (Sección 11.1)	3			X	3	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	4.9	Las válvulas de actuación del sistema contra incendios están colocadas lo más cerca posible del punto de riesgo, tanto como las instalaciones y la emergencia lo permitan (Sección 6.1)	4			X	4	No se requiere sistema fijo contra incendios.
<b>Sistema fijo contra incendio de polvo químico (NFPA 17, versión 2017)</b>								
V	5.1	Hay presencia de sistema contra incendio de polvo químico para líquidos inflamables (Sección 5.1)	5			X	5	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	5.2	Hay mecanismos de respuesta para el personal del área que puede verse expuesto al polvo químico en caso de utilizarse (Sección 5.6)	5			X	5	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	5.4	Los rociadores están conectados a un sistema de detección y alarma (Sección 5.1)	4			X	4	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	5.7	Se cuenta con procesos para el mantenimiento, prueba e inspección del sistema de polvo químico. Se cuenta con evidencia de que esa inspección sucede cada mes (Sección 11.1)	4			X	4	No se requiere sistema fijo contra incendios.
	5.8	En caso de contar con contenedores de polvo químico para el abastecimiento del mismo al sistema, existe protección sobre los contenedores en caso de rebalse (Sección 5.7)	4			X	4	No se requiere sistema fijo contra incendios.
<b>Sistema de detección y alarma contra incendios (NFPA 72, capítulo 10, versión 2016)</b>								

**LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS LÍQUIDOS PELIGROSOS**

**Condiciones de seguridad para el almacenamiento de químicos líquidos peligrosos**

<b>ESCALA DE CALIFICACIÓN</b>	CUMPLE	Asignar puntuación según cada rubro	FECHA DE INICIO:	19 de octubre de 2017	
	NO CUMPLE	Asignar calificación cero	FECHA DE CIERRE:	19 de octubre de 2017	
	<i>Nota: En caso de que no aplique algún criterio de verificación, proceda a marcar como "No Aplica" y en la sección de comentarios indique las razones respectivas. Ese rubro tomará automáticamente una calificación de cero.</i>		ZONA AUDITADA:	Zona C (Taller de mecánica de precisión)	
			PUNTUACIÓN TOTAL:	259	
				% CUMPLIMIENTO:	60.4%

	N°	ASPECTO A VERIFICAR	PUNTAJACIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	CALIFICACIÓN GLOBAL	COMENTARIOS
VI	6.1	Hay presencia de sistema de detección y alarma contra incendios en los recintos donde se almacenan sustancias químicas líquidas peligrosas	5		X		0	El área no cuenta con sistemas de detección de incendios.
	6.2	Los sistemas de detección de incendios contienen los siguientes elementos como activación: detectores de humo, detectores de temperatura, estaciones manuales de incendio, sensores de apertura en puertas de emergencia, sensores de flujo en la tubería del sistema fijo y sensor de arranque en la bomba contra incendios	4		X		0	El área no cuenta con sistemas de detección de incendios.
	6.3	En el sistema de detección de incendios se cuenta con los siguientes dispositivos de anotación: sirenas, luces estroboscópicas, altavoces y paneles de notificación remotos	4		X		0	El área no cuenta con sistemas de detección de incendios.
	6.4	Los detectores de humo están colocados de manera que puedan responder lo más rápidamente al fuego	5		X		0	El área no cuenta con sistemas de detección de incendios.
	6.5	Los detectores de humo están localizados de manera que ninguna porción del área de riesgo esté por fuera de los límites monitoreables	5		X		0	El área no cuenta con sistemas de detección de incendios.
	6.6	Los detectores de gases inflamables están localizados según la densidad del gas, su temperatura y proximidad con el equipo donde la fuga puede suceder con más facilidad	4		X		0	El área no cuenta con sistemas de detección de incendios.
<b>Manejo de líquidos inflamables y combustibles (NFPA 30, capítulo 9, versión 2015)</b>								
VII	7.1	Hay un sistema de diferenciación para los líquidos combustibles e inflamables que se almacenan en el edificio.	5		X		0	En la zona de almacenamiento se guardan los líquidos de todo tipo independientemente de su inflamabilidad.
	7.2	Existe un sistema de revisión de las operaciones que involucran el uso de líquidos inflamables y combustibles, con el objetivo de asegurar que los riesgos de incendio y explosión son tomados en cuenta para la prevención de incendios, control del fuego y planes de acción de emergencia.	5		X		0	No se realizan revisiones periódicas para asegurar la máxima prevención y control contra fuego.
	7.3	Existen monitoreos especiales en las zonas donde existe un potencial derrame de líquidos inflamables	4		X		0	En esta zona se carece de un procedimiento para actuar ante emergencias provocadas por derrames de productos químicos. Tampoco se cuenta con equipo especial para atender estas emergencias.
	7.4	Hay presencia de un plan escrito de acción para emergencias que sea consistente con el personal y equipo disponible para responder a incendios y emergencias relacionadas.	4	X			4	N/A
	7.5	Los desechos de materiales combustibles y residuos en áreas de operación están mantenidos al mínimo, y almacenados en contenedores de metal cubiertos.	4		X		0	No hay controles sobre los contenedores que ya no se requieren para ser almacenados.
	7.6	Las áreas del terreno alrededor de las instalaciones donde se almacene, maneje o use líquidos inflamables/combustibles está libre de maleza, basuras y otros materiales combustibles.	4	X			4	N/A
	7.7	Los pasillos del sitio de almacenamiento están libres de obstrucciones para permitir una rápida evacuación y facilitar el acceso para el combate del incendio.	5	X			5	N/A
	7.8	El almacenamiento de líquidos inflamables y/o combustibles no obstruye físicamente ningún medio de salida	4	X			4	N/A
	7.9	En caso de haber contenedores de líquidos inflamables/combustibles apilados, estos se encuentran dispuestos de manera tal que se mantiene su estabilidad y se previene esfuerzos excesivos en las paredes del contenedor.	4			X	4	No se almacenan contenedores grandes con productos químicos en esta área.
	7.10	Los líquidos que se emplean para mantenimiento del edificio, pintura u otros propósitos similares de mantenimiento, están almacenados en contenedores cerrados fuera de gabinetes de almacenamiento o en la misma área de almacenamiento.	3	X			3	N/A
	7.11	Los contenedores de líquidos inflamables/combustibles están hechos de materiales aceptables según la clase de líquido que contienen (metal, madera, plástico, etc.)	5	X			5	N/A
	7.12	En caso de haber contenedores con derrames, fugas o daños, existe un sistema de control para su almacenamiento temporal.	4			X	4	No se observaron recipientes con productos químicos que tuvieran daños visibles.
	7.13	Los líquidos inflamables/combustibles almacenados en armarios están debidamente acomodados y rotulados	5		X		0	Los productos almacenados en los armarios no tienen una adecuada identificación, por lo que se desconoce su identidad química y peligrosidad.
	7.14	Los armarios para almacenar productos químicos están diseñados de tal forma que se permita un control adecuado de la temperatura en su interior, y cumple con las dimensiones y características siguientes: tienen piso, techo, puerta y laterales con láminas de madera o acero que permitan el resguardo de los productos químicos; juntas bien ensambladas, soldadas o aseguradas según el tipo de armario; la puerta debe tener un cerrojo y bisagras que no pierdan su capacidad en caso de exposición a incendio.	5		X		0	El armario ubicado en esta zona no tiene un diseño adecuado para el tipo de productos que se almacenan, ya que está hecho de madera y se encuentra en malas condiciones. Las puertas del armario no están bien sujetas y se denota deterioro en los estantes del interior.
	7.15	En caso de contar con sistemas de ventilación para los armarios de productos químicos, estos están diseñados de manera que los vapores salen al exterior sin comprometer la integridad de los ocupantes alrededor del mismo.	5		X		0	El armario de la zona no cuenta con un sistema de ventilación.
	7.16	Los armarios de productos químicos cuentan con la siguiente identificación "INFLAMABLE, MANTENGA EL FUEGO ALEJADO".	5		X		0	El armario no tiene indicación para alertar sobre productos inflamables.
	7.17	Los armarios de productos químicos cuentan con identificación que contiene simbología para líquidos inflamables.	5		X		0	El armario no tiene indicación para alertar sobre presencia de productos combustibles o inflamables.
	7.18	Se tiene un proceso para identificar la localización de los armarios que contienen líquidos combustibles o inflamables en las instalaciones.	4		X		0	No existe un croquis formal para indicar la presencia del armario que contiene líquidos inflamables y/o combustibles.

**LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS LÍQUIDOS PELIGROSOS**

**Condiciones de seguridad para el almacenamiento de químicos líquidos peligrosos**

<b>ESCALA DE CALIFICACIÓN</b>	CUMPLE	Asignar puntuación según cada rubro	FECHA DE INICIO:	19 de octubre de 2017
	NO CUMPLE	Asignar calificación cero	FECHA DE CIERRE:	19 de octubre de 2017
	<i>Nota: En caso de que no aplique algún criterio de verificación, proceda a marcar como "No Aplica" y en la sección de comentarios indique las razones respectivas. Ese rubro tomará automáticamente una calificación de cero.</i>		ZONA AUDITADA:	Zona C (Taller de mecánica de precisión)
			PUNTAJACIÓN TOTAL:	259
			% CUMPLIMIENTO:	60.4%

N°	ASPECTO A VERIFICAR	PUNTAJACIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	CALIFICACIÓN GLOBAL	COMENTARIOS	
7.19	Existen sistemas adecuados de drenaje, contención y atención a derrames para los líquidos combustibles/inflamables almacenados en la zona.	5		X		0	No se observó un sistema para atender derrames de productos químicos.	
7.20	Existe un sistema para el control de explosiones en la zona donde se almacenan líquidos combustibles/inflamables	5			X	5	En este taller no se almacenan productos que sean de carácter muy explosivo, por lo que no es necesario contar con un sistema para atender ese tipo de emergencias.	
7.21	Los líquidos inflamables/combustibles están separados de materiales incompatibles tales como aerosoles, sustancias que reaccionan con el agua, oxidantes, etc.	5			X	5	En esta área solo se utilizan aceites lubricantes y esos productos no reaccionan violentamente con otras sustancias químicas en condiciones normales.	
7.22	Los contenedores que se encuentran en estibas no se encuentran a más de 6m de altura con respecto al pasillo.	4			X	4	No hay estibas de contenedores en esta zona.	
7.23	Los pasillos entre estibas de contenedores de líquidos inflamables/combustibles tienen un ancho mínimo de 1.8 m. Si las estibas no tienen protección, entonces el pasillo es de 2.4 m como mínimo.	3			X	3	No hay estibas de contenedores en esta zona.	
7.24	Los líquidos inflamables/combustibles que se encuentran en contenedores plásticos están almacenados en un lugar separado del almacén general	4			X	4	No hay estibas de contenedores en esta zona.	
7.25	Los líquidos inflamables permanecen en contenedores cerrados cuando no están en uso.	4	X			4	N/A	
7.26	Existen mecanismos de control para asegurar que las transferencias de líquidos inflamables y/o combustibles entre tanques, contenedores o tuberías, sean seguras y se realicen de manera adecuada.	4		X		0	Las transferencias de productos químicos de un contenedor a otro se realizan sin considerar aspectos de seguridad, ni en una zona destinada para ese propósito. Los trasvases se realizan en el mismo taller.	
<b>Protección contra incendios durante el almacenamiento (NFPA 230, versión 2003)</b>								
VIII	8.1	Los productos químicos que son peligrosos al ser combinados entre sí, están almacenados de manera que no puedan entrar en contacto (sección 5.2.1.1)	4		X		0	No se siguen procesos de segregación por compatibilidad química.
	8.2	Hay presencia de espacio al alrededor de las salidas de emergencia para asegurar una adecuada inspección y operación (sección 5.2.2.6).	4	X			4	N/A
	8.3	Los líquidos inflamables se almacenan en armarios de almacenamiento especiales, en cuartos separados o edificios separados (sección 5.2.4.1)	5	X			5	N/A
	8.4	Hay presencia de contenedores para la recolección y manejo de los residuos del sitio de almacenamiento (sección 5.4.4.1)	3		X		0	No se hace recolección de residuos químicos peligrosos en esta zona. Se depositan los envases en un recipiente común para ser posteriormente retirado por el personal de limpieza.
<b>Recomendaciones Generales (INS, 2012)</b>								
IX	9.1	El personal que tiene contacto directo con los productos químicos demuestra que ha sido capacitado en cuanto al manejo de productos químicos y sus peligros.	5		X		0	Los encargados del taller no han recibido capacitación en este tema, y los estudiantes del curso no reciben una inducción para la manipulación de esos productos durante el desarrollo de las lecciones.
	9.2	El personal que tiene contacto directo con los productos químicos utiliza equipo de protección personal	5		X		0	Se carece de equipo de protección personal para el manejo de productos químicos inflamables.
	9.3	El personal que tiene contacto directo con los productos químicos está entrenado para enfrentar una emergencia química	5		X		0	Los encargados y estudiantes no han sido formalmente capacitados para atender incendios por productos químicos y atención de derrames
	9.4	El sitio de almacenamiento cuenta con acceso a la Guía de Respuesta en caso de Emergencia de la ONU	3		X		0	El área no cuenta con acceso a la guía.
	9.5	Se evidencia la separación de los productos químicos en el área de almacenamiento de acuerdo con su estado físico.	3			X	3	Solo se retienen productos líquidos.
	9.6	Se cuenta con un procedimiento interno para el uso seguro de productos químicos	3	X			3	N/A
	9.7	Existe un sistema de ventilación en el área de almacenamiento	4	X			4	N/A
	9.8	Los productos químicos están almacenados de tal manera que se previene el contacto accidental entre ellas en caso de derrames.	5	X			5	N/A
	9.9	Los estantes de almacenamiento están hechos de un material adecuado para el tipo de producto almacenado y están en buen estado.	4		X		0	Los estantes son de madera con daños visibles y en mal estado.
	9.10	Los recipientes tienen mecanismos de cierre adecuados	5	X			5	N/A



EVALUACIÓN Y PROPUESTA TÉCNICA SOBRE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS LÍQUIDAS PELIGROSAS EN LA SEDE CENTRAL DEL INSTITUTO NACIONAL DE APRENDIZAJE

**LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS LÍQUIDOS PELIGROSOS**

**Condiciones de seguridad para el almacenamiento de químicos líquidos peligrosos**

<b>ESCALA DE CALIFICACIÓN</b>	CUMPLE	Asignar puntuación según cada rubro	FECHA DE INICIO:	9 de noviembre de 2017
	NO CUMPLE	Asignar calificación cero	FECHA DE CIERRE:	9 de noviembre de 2017
	<i>Nota: En caso de que no aplique algún criterio de verificación, proceda a marcar como "No Aplica" y en la sección de comentarios indique las razones respectivas. Ese rubro tomará automáticamente una calificación de cero.</i>		ZONA AUDITADA:	Zona D (Taller de serigrafía)
			PUNTAJACIÓN TOTAL:	314
		% CUMPLIMIENTO:	73.2%	

N°	ASPECTO A VERIFICAR	PUNTAJACIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	CALIFICACIÓN GLOBAL	COMENTARIOS
<b>Requerimientos Generales (Manual de Disposiciones Técnicas del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica, versión 2013)</b>							
1.1	Existe un sistema de clasificación para el riesgo de incendio en el área, según sea leve (bajo), ordinario (moderado) o extraordinario (alto); en función de los líquidos peligrosos que se almacenan (Sección 2.5)	5		X		0	Este taller no está clasificado según el riesgo de incendio.
1.2	Hay presencia de pasamanos a ambos lados de las escaleras y rampas del edificio (Secciones 3.1.6 y 3.1.10)	4			X	4	El taller solo posee un nivel, entonces no requiere escaleras o rampas.
1.3	Existe continuidad de las barandas y pasamanos a lo largo de cada tramo de escaleras (Sección 3.1.4).	5			X	5	El taller solo posee un nivel, entonces no requiere escaleras o rampas.
1.4	Las escaleras están adecuadamente señalizadas con el nivel del piso (si hay 3 o más niveles), así como el inicio y final del trayecto. Dicha señalización es visible (Sección 3.4)	5			X	5	El taller solo posee un nivel, entonces no requiere escaleras o rampas.
1.5	Las salidas horizontales dentro del edificio están dispuestas de manera que haya un recorrido continuo de salida hacia escaleras u otros medios de egreso (Sección 3.2)	5	X			5	N/A
1.6	Las barreras cortafuegos que separan áreas de los edificios proveen una separación continua hasta el suelo (Sección 3.2)	5		X		0	El taller no cuenta con barreras cortafuegos.
1.7	Las rampas que se utilizan como medios de egreso son de construcción fija permanente (Sección 3.1.10)	5			X	5	El taller solo posee un nivel, entonces no requiere escaleras o rampas.
1.8	Las rampas cuentan con barandas (Sección 3.1.10)	5			X	5	El taller solo posee un nivel, entonces no requiere escaleras o rampas.
1.9	Las salidas y medios de egreso están dispuestos de manera que son fácilmente accesibles en todo momento (Sección 3.1.19)	5	X			5	N/A
1.10	En caso de haber múltiples salidas desde el edificio, las mismas se encuentran apartadas entre sí y están dispuestas/construidas de manera que se minimice la posibilidad de que más de una salida quede bloqueada por incendio u otra condición de emergencia (Sección 3.1.16)	5	X			5	N/A
1.11	El acceso a salidas del edificio no se hace a través de cocinas, almacenes con sustancias peligrosas, cuartos de baño, armarios, habitaciones para dormir o espacios que puedan cerrarse con llave (Sección 3.1.18)	5	X			5	N/A
1.12	Existe segregación especial para líquidos de alta peligrosidad (por su inflamabilidad, toxicidad o cualquier otra condición; Sección 4.12)	5		X		0	No hay patrones de segregación de productos líquidos peligrosos basados en sus propiedades fisicoquímicas.
1.13	Hay presencia de sistema automático de extinción de incendios (Sección 3.7)	3			X	3	Debido al tamaño del área, no se requiere sistema automático para extinguir incendios.
1.14	Existen lámparas de emergencia en el edificio (Sección 3.3)	5	X			5	N/A
1.15	La iluminación de emergencia está presente a lo largo de las rutas de evacuación, pasillos, salidas, escaleras y otros medios de egreso según aplique (Sección 3.3)	5	X			5	N/A
1.16	Todas las salidas y vías de acceso están debidamente señalizadas y esas señales son completamente visibles. No hay muebles, objetos u otras instalaciones del edificio que impidan la visibilidad de dichas señales (Secciones 3.4 y 3.9)	5	X			5	N/A
<b>Sistema móvil contra incendios (NFPA 10, versión 2013)</b>							
2.1	Se cuenta con un sistema para elegir adecuadamente los extintores, que incluye: la naturaleza de los combustibles presentes, las condiciones ambientales, el usuario del extintor, la existencia de sustancias químicas en la zona que puedan reaccionar negativamente con el agente extinguidor y el mantenimiento que se requiere (Sección 5.1)	5	X			5	N/A
2.2	Para las zonas donde se almacenan químicos líquidos peligrosos, los agentes extinguidores están de acuerdo con lo requerido para fuegos clase B (CO <sub>2</sub> , polvo químico y espuma formadora de película acuosa "AFFF", sección 5.5)	5	X			5	N/A
2.3	Si se cuenta con sistema móvil contra incendios, el edificio cumple con las siguientes características mínimas: área constructiva menor a 2500 m <sup>2</sup> y altura de menos de 6 m medido desde la acera (Sección 6.1)	5	X			5	N/A
2.4	Los extintores cuentan con un manual de instrucciones para su instalación, operación, inspección y mantenimiento (Sección 7.1, 7.2 y 7.3)	4	X			4	N/A
2.5	En caso de contar con sistema automático contra incendios, existe una indicación que establezca que ese sistema debe activarse antes de usar el sistema portátil (Sección 6.1)	4			X	4	No se requiere sistema automático contra incendios en esta área.
2.6	En las zonas donde se almacenan líquidos inflamables hay presencia de extintores de polvo químico (Sección 6.3)	5	X			5	N/A
2.7	Los extintores están colocados en zonas de fácil acceso e inmediatamente disponibles en caso de fuego (Sección 6.1).	5	X			5	N/A
2.8	Los extintores están ubicados a lo largo de los pasillos normales de acceso, incluyendo salidas (Sección 6.1).	5	X			5	N/A
2.9	En caso de contar con señalización para ubicar los extintores, se cumple con los siguientes requerimientos: 1) ubicación en las cercanías del extintor y 2) visibilidad desde el paso normal a través del pasillo. (Sección 6.1)	4	X			4	N/A

**LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS LÍQUIDOS PELIGROSOS**

**Condiciones de seguridad para el almacenamiento de químicos líquidos peligrosos**

<b>ESCALA DE CALIFICACIÓN</b>	CUMPLE	Asignar puntuación según cada rubro	FECHA DE INICIO:	9 de noviembre de 2017
	NO CUMPLE	Asignar calificación cero	FECHA DE CIERRE:	9 de noviembre de 2017
	<i>Nota: En caso de que no aplique algún criterio de verificación, proceda a marcar como "No Aplica" y en la sección de comentarios indique las razones respectivas. Ese rubro tomará automáticamente una calificación de cero.</i>		ZONA AUDITADA:	Zona D (Taller de serigrafía)
			PUNTUACIÓN TOTAL:	314
			% CUMPLIMIENTO:	73.2%

N°	ASPECTO A VERIFICAR	PUNTAJUE N	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	CALIFICACIÓN GLOBAL	COMENTARIOS
2.10	Los extintores están instalados usando alguno de los siguientes medios: un gancho de seguridad para extintores, el soporte brindado por el fabricante, un soporte especializado o un gabinetes/paredes empotradas (Sección 6.1)	4		X		0	Los extintores de esta área se colocan directamente sobre el suelo, sin ningún equipo especial de retención.
2.11	La identificación de materiales peligrosos, las etiquetas de mantenimiento, las etiquetas de las pruebas hidrostáticas están colocadas y visibles sobre los extintores (Sección 7.2)	4	X			4	N/A
2.12	La distancia de recorrido hasta los extintores está adecuada al tipo de riesgo que se tiene para la zona de almacenamiento de químicos líquidos peligrosos ( $\leq 9,14$ m, sección 6.1)	4	X			4	N/A
2.13	Hay presencia de sistemas de protección contra incendios adicionales a los extintores portátiles para líquidos inflamables de profundidad apreciable (almacenamiento a granel, sección 6.1)	5		X		0	No se observaron sistemas adicionales de protección basados en diseño o elementos adicionales.
2.14	Los extintores cuentan con etiquetas o rótulos donde se registran las inspecciones, mantenimiento o recarga. Dichas identificaciones no obstaculizan el uso del extintor o clasificación del mismo (Sección 7.2, 7.3 y 8)	4	X			4	N/A
2.15	Existe un sistema de inspección que incluya la verificación manual inicial del extintor previo a su uso (Sección 7.1)	4	X			4	N/A
<b>Sistema de rociadores (NFPA 13, versión 2016)</b>							
III	3.1	En caso de contar con sistema de rociadores automáticos, estos cuentan con sensores de temperatura, estaciones manuales y accesorios correspondientes (Sección 8.1)	5		X	5	No se requiere sistema automático contra incendios en esta área.
	3.2	Los rociadores cubren todas las áreas donde se almacenan químicos líquidos peligrosos (Sección 8.2)	5		X	5	No se requiere sistema automático contra incendios en esta área.
	3.3	La colocación de los rociadores se hizo bajo un criterio determinado por el riesgo de las sustancias líquidas almacenadas, así como el área máxima de protección (Sección 4.1)	5		X	5	No se requiere sistema automático contra incendios en esta área.
	3.4	En lugares donde hay presencia de productos químicos muy corrosivos, excesiva humedad o vapores corrosivos, se colocan rociadores resistentes a la corrosión (Sección 8.15)	5		X	5	No se requiere sistema automático contra incendios en esta área.
	3.5	Las tuberías que alimentan los sistemas de rociadores están hechas de un material adecuado para el tipo de incendio a soportar, así como las condiciones de la zona bajo protección (Sección 8.16)	5		X	5	No se requiere sistema automático contra incendios en esta área.
	3.6	Hay presencia de válvulas "check" para el control de presión a lo largo de las tuberías (Sección 8.1)	5		X	5	No se requiere sistema automático contra incendios en esta área.
<b>Sistema fijo contra incendios de agua (NFPA 15, versión 2017)</b>							
IV	4.1	En caso de existir un sistema fijo de agua, se hizo un análisis previo sobre las propiedades fisicoquímicas de los productos almacenados para justificar su utilización (Sección 4.1)	4		X	4	No se requiere sistema automático contra incendios en esta área.
	4.2	Si hay presencia de productos químicos líquidos solubles en agua, existe un sistema de control de incendios que considere dilución así como un estudio independiente para cada sustancia que justifique su utilización (Sección 4.5)	3		X	3	No se requiere sistema automático contra incendios en esta área.
	4.3	No se emplean sistemas de agua si hay presencia de sustancias que puedan reaccionar violentamente con el agua (Sección 4.2)	5		X	5	No se requiere sistema automático contra incendios en esta área.
	4.4	Existen sistemas de contención para los sistemas de rocío donde hay presencia de líquidos combustibles o inflamables (Sección 4.5)	4		X	4	No se requiere sistema automático contra incendios en esta área.
	4.5	Los sistemas de drenaje están diseñados de manera que resistan la descarga de líquidos ardiendo (Sección 6.3)	4		X	4	No se requiere sistema automático contra incendios en esta área.
	4.6	El sistema fijo tiene trampas o cualquier otro mecanismo destinado para prevenir la entrada de llamas o líquidos ardiendo dentro del sistema (Sección 7.1)	4		X	4	No se requiere sistema automático contra incendios en esta área.
	4.7	Existe un sistema para asegurar que en caso de realizar procesos de soldadura, se verifique la integridad de las tuberías y que se cuenten con las certificaciones correspondientes. Los registros de soldadura se mantienen almacenados (Sección 11.1)	3		X	3	No se requiere sistema automático contra incendios en esta área.
	4.8	Existe un mecanismo de control/verificación para las válvulas que suplen el agua principal al sistema contra incendios (Sección 11.1)	3		X	3	No se requiere sistema automático contra incendios en esta área.
	4.9	Las válvulas de actuación del sistema contra incendios están colocadas lo más cerca posible del punto de riesgo, tanto como las instalaciones y la emergencia lo permitan (Sección 6.1)	4		X	4	No se requiere sistema automático contra incendios en esta área.
<b>Sistema fijo contra incendio de polvo químico (NFPA 17, versión 2017)</b>							
V	5.1	Hay presencia de sistema contra incendio de polvo químico para líquidos inflamables (Sección 5.1)	5		X	5	No se requiere sistema automático contra incendios en esta área.
	5.2	Hay mecanismos de respuesta para el personal del área que puede verse expuesto al polvo químico en caso de utilizarse (Sección 5.6)	5		X	5	No se requiere sistema automático contra incendios en esta área.
	5.4	Los rociadores están conectados a un sistema de detección y alarma (Sección 5.1)	4		X	4	No se requiere sistema automático contra incendios en esta área.
	5.7	Se cuenta con procesos para el mantenimiento, prueba e inspección del sistema de polvo químico. Se cuenta con evidencia de que esa inspección sucede cada mes (Sección 11.1)	4		X	4	No se requiere sistema automático contra incendios en esta área.
	5.8	En caso de contar con contenedores de polvo químico para el abastecimiento del mismo al sistema, existe protección sobre los contenedores en caso de rebase (Sección 5.7)	4		X	4	No se requiere sistema automático contra incendios en esta área.
<b>Sistema de detección y alarma contra incendios (NFPA 72, capítulo 10, versión 2016)</b>							
6.1	Hay presencia de sistema de detección y alarma contra incendios en los recintos donde se almacenan sustancias químicas líquidas peligrosas	5		X		0	El área no cuenta con sistemas de detección de incendios.

**LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS LÍQUIDOS PELIGROSOS**

**Condiciones de seguridad para el almacenamiento de químicos líquidos peligrosos**

<b>ESCALA DE CALIFICACIÓN</b>	CUMPLE	Asignar puntuación según cada rubro	FECHA DE INICIO	9 de noviembre de 2017
	NO CUMPLE	Asignar calificación cero	FECHA DE CIERRE	9 de noviembre de 2017
	<i>Nota: En caso de que no aplique algún criterio de verificación, proceda a marcar como "No Aplica" y en la sección de comentarios indique las razones respectivas. Ese rubro tomará automáticamente una calificación de cero.</i>		ZONA AUDITADA	Zona D (Taller de serigrafía)
			PUNTUACIÓN TOTAL	314
			% CUMPLIMIENTO	73.2%

	N°	ASPECTO A VERIFICAR	PUNTAJEO N	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	CALIFICACIÓN GLOBAL	COMENTARIOS
VI	6.2	Los sistemas de detección de incendios contienen los siguientes elementos como activación: detectores de humo, detectores de temperatura, estaciones manuales de incendio, sensores de apertura en puertas de emergencia, sensores de flujo en la tubería del sistema fijo y sensor de arranque en la bomba contra incendios	4		X		0	El área no cuenta con sistemas de detección de incendios.
	6.3	En el sistema de detección de incendios se cuenta con los siguientes dispositivos de anotificación: sirenas, luces estroboscópicas, altavoces y paneles de notificación remotos	4		X		0	El área no cuenta con sistemas de detección de incendios.
	6.4	Los detectores de humo están colocados de manera que puedan responder lo más rápidamente al fuego	5		X		0	El área no cuenta con sistemas de detección de incendios.
	6.5	Los detectores de humo están localizados de manera que ninguna porción del área de riesgo esté por fuera de los límites monitoreables	5		X		0	El área no cuenta con sistemas de detección de incendios.
	6.6	Los detectores de gases inflamables están localizados según la densidad del gas, su temperatura y proximidad con el equipo donde la fuga puede suceder con más facilidad	4		X		0	El área no cuenta con sistemas de detección de incendios.
<b>Manejo de líquidos inflamables y combustibles (NFPA 30, capítulo 9, versión 2015)</b>								
VII	7.1	Hay un sistema de diferenciación para los líquidos combustibles e inflamables que se almacenan en el edificio.	5		X		0	Todos los productos de esta naturaleza se almacenan como "inflamables".
	7.2	Existe un sistema de revisión de las operaciones que involucran el uso de líquidos inflamables y combustibles, con el objetivo de asegurar que los riesgos de incendio y explosión son tomados en cuenta para la prevención de incendios, control del fuego y planes de acción de emergencia.	5		X		0	Las operaciones no son revisadas periódicamente para determinar este aspecto.
	7.3	Existen monitores especiales en las zonas donde existe un potencial derrame de líquidos inflamables	4		X		0	No se realizan estos monitores.
	7.4	Hay presencia de un plan escrito de acción para emergencias que sea consistente con el personal y equipo disponible para responder a incendios y emergencias relacionadas.	4	X			4	N/A
	7.5	Los desechos de materiales combustibles y residuos en áreas de operación están mantenidos al mínimo, y almacenados en contenedores de metal cubiertos.	4		X		0	Los residuos de las actividades de esta área se colocan en un único recipiente, sin distinguir el tipo de residuo.
	7.6	Las áreas del terreno alrededor de las instalaciones donde se almacene, maneje o use líquidos inflamables/combustibles está libre de maleza, basuras y otros materiales combustibles.	4	X			4	N/A
	7.7	Los pasillos del sitio de almacenamiento están libres de obstrucciones para permitir una rápida evacuación y facilitar el acceso para el combate del incendio.	5	X			5	N/A
	7.8	El almacenamiento de líquidos inflamables y/o combustibles no obstruye físicamente ningún medio de salida	4	X			4	N/A
	7.9	En caso de haber contenedores de líquidos inflamables/combustibles apilados, estos se encuentran dispuestos de manera tal que se mantiene su estabilidad y se previene esfuerzos excesivos en las paredes del contenedor.	4	X			4	En esta área no se mantienen contenedores de productos inflamables, sino recipientes de almacenamiento menor.
	7.10	Los líquidos que se emplean para mantenimiento del edificio, pintura u otros propósitos similares de mantenimiento, están almacenados por separado de los productos peligrosos almacenados en el área	3	X			3	N/A
	7.11	Los contenedores de líquidos inflamables/combustibles están hechos de materiales aceptables según la clase de líquido que contienen (metal, madera, plástico, etc.)	5	X			5	N/A
	7.12	En caso de haber contenedores con derrames, fugas o daños, existe un sistema de control para su almacenamiento temporal.	4		X		0	No hay un proceso de revisión detallados para las condiciones de los contenedores de productos químicos.
	7.13	Los líquidos inflamables/combustibles almacenados en armarios están debidamente acomodados y rotulados	5	X			5	N/A
	7.14	Los armarios para almacenar productos químicos están diseñados de tal forma que se permita un control adecuado de la temperatura en su interior, y cumple con las dimensiones y características siguientes: tienen piso, techo, puerta y laterales con láminas de madera o acero que permitan el resguardo de los productos químicos; juntas bien ensambladas, soldadas o aseguradas según el tipo de armario; la puerta debe tener un cerrojo y bisagras que no pierdan su capacidad en caso de exposición a incendio.	5	X			5	N/A
	7.15	En caso de contar con sistemas de ventilación para los armarios de productos químicos, estos están diseñados de manera que los vapores salen al exterior sin comprometer la integridad de los ocupantes alrededor del mismo.	5		X		0	Uno de los dos armarios no poseen sistema de ventilación.
	7.16	Los armarios de productos químicos cuentan con la siguiente identificación "INFLAMABLE, MANTENGA EL FUEGO ALEJADO".	5	X			5	N/A
	7.17	Los armarios de productos químicos cuentan con identificación que contiene simbología para líquidos inflamables.	5	X			5	N/A
	7.18	Se tiene un proceso para identificar la localización de los armarios que contienen líquidos combustibles o inflamables en las instalaciones.	4	X			4	N/A
7.19	Existen sistemas adecuados de drenaje, contención y atención a derrames para los líquidos combustibles/inflamables almacenados en la zona.	5		X		0	El área no cuenta con sistema para la atención de derrames.	
7.20	Existe un sistema para el control de explosiones en la zona donde se almacenan líquidos combustibles/inflamables	5		X		0	No se contemplan precauciones para este tipo de incidentes.	
7.21	Los líquidos inflamables/combustibles están separados de materiales incompatibles tales como aerosoles, sustancias que reaccionan con el agua, oxidantes, etc.	5		X		0	Dentro del taller hay gran cantidad de materiales y productos químicos en los alrededores de los armarios de almacenamiento que contienen líquidos inflamables.	
7.22	Los contenedores que se encuentran en estibas no se encuentran a más de 6m de altura con respecto al pasillo.	4			X	4	En esta área no se estiban contenedores.	

**LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS LÍQUIDOS PELIGROSOS**

**Condiciones de seguridad para el almacenamiento de químicos líquidos peligrosos**

<b>ESCALA DE CALIFICACIÓN</b>	CUMPLE	Asignar puntuación según cada rubro	FECHA DE INICIO	9 de noviembre de 2017
	NO CUMPLE	Asignar calificación cero	FECHA DE CIERRE	9 de noviembre de 2017
	<i>Nota: En caso de que no aplique algún criterio de verificación, proceda a marcar como "No Aplica" y en la sección de comentarios indique las razones respectivas. Ese rubro tomará automáticamente una calificación de cero.</i>		ZONA AUDITADA	Zona D (Taller de serigrafía)
			PUNTAJACIÓN TOTAL	314
			% CUMPLIMIENTO	73.2%

	N°	ASPECTO A VERIFICAR	PUNTAJACIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	CALIFICACIÓN GLOBAL	COMENTARIOS
	7.23	Los pasillos entre estibas de contenedores de líquidos inflamables/combustibles tienen un ancho mínimo de 1.8 m. Si las estibas no tienen protección, entonces el pasillo es de 2.4 m como mínimo.	3			X	3	En esta área no se estiban contenedores.
	7.24	Los líquidos inflamables/combustibles que se encuentran en contenedores plásticos están almacenados en un lugar separado del almacén general	4	X			4	N/A
	7.25	Los líquidos inflamables permanecen en contenedores cerrados cuando no están en uso.	4	X			4	N/A
	7.26	Existen mecanismos de control para asegurar que las transferencias de líquidos inflamables y/o combustibles entre tanques, contenedores o tuberías, sean seguras y se realicen de manera adecuada.	4			X	4	En esta área no se realizan trasvases de productos químicos.
<b>Protección contra incendios durante el almacenamiento (NFPA 230, versión 2003)</b>								
VIII	8.1	Los productos químicos que son peligrosos al ser combinados entre sí, están almacenados de manera que no puedan entrar en contacto (sección 5.2.1.1)	4		X		0	No se siguen patrones de almacenamiento por compatibilidad química.
	8.2	Hay presencia de espacio al alrededor de las salidas de emergencia para asegurar una adecuada inspección y operación (sección 5.2.2.6).	4	X			4	N/A
	8.3	Los líquidos inflamables se almacenan en armarios de almacenamiento especiales, en cuartos separados o edificios separados (sección 5.2.4.1)	5	X			5	N/A
	8.4	Hay presencia de contenedores para la recolección y manejo de los residuos del sitio de almacenamiento (sección 5.4.4.1)	3	X			3	N/A
<b>Recomendaciones Generales (INS, 2012)</b>								
IX	9.1	El personal que tiene contacto directo con los productos químicos demuestra que ha sido capacitado en cuanto al manejo de productos químicos y sus peligros.	5		X		0	No se refleja una capacitación adecuada en cuanto a la manipulación de los productos que se utilizan en el taller.
	9.2	El personal que tiene contacto directo con los productos químicos utiliza equipo de protección personal	5		X		0	Tanto el docente como los estudiantes no emplean el equipo de protección adecuado para la manipulación de los productos químicos que se usan en el área.
	9.3	El personal que tiene contacto directo con los productos químicos está entrenado para enfrentar una emergencia química	5		X		0	Los estudiantes en contacto con las sustancias no tienen entrenamiento en caso de emergencia química.
	9.4	El sitio de almacenamiento cuenta con acceso a la Guías de Respuesta en caso de Emergencia de la ONU	3		X		0	No se tiene acceso a esta guía en el área.
	9.5	Se evidencia la separación de los productos químicos en el área de almacenamiento de acuerdo con su estado físico.	3	X			3	N/A
	9.6	Se cuenta con un procedimiento interno para el uso seguro de productos químicos	3	X			3	N/A
	9.7	Existe un sistema de ventilación en el área de almacenamiento	4	X			4	N/A
	9.8	Los productos químicos están almacenados de tal manera que se previene el contacto accidental entre ellas en caso de derrames.	5	X			5	N/A
	9.9	Los estantes de almacenamiento están hechos de un material adecuado para el tipo de producto almacenado y están en buen estado.	4	X			4	N/A
	9.10	Los recipientes tienen mecanismos de cierre adecuados	5	X			5	N/A

# **ANEXO 4**

**Inventario de productos químicos líquidos  
en la Sede Central del INA**

<b>Unidad de medida</b>	<b>Descripción del producto</b>	<b>Cantidad total</b>
UNIDAD	ACEITE ESENCIAL EN AMPOLLA	240
LITROS	ALCOHOL ABSOLUTO ACS	13
UNIDAD	ALCOHOL PARA FRICCIONES	13
UNIDAD	ALCOHOL PARA MANOS DE USO INSTITUCIONAL	91
UNIDAD	ALCOHOL EN GEL PARA DESINFECTAR MANOS Y UÑAS DE 120 GRAMOS	237
UNIDAD	LOCION TONICA ASTRINGENTE	169
UNIDAD	FILTRO PARA GRANOS ORGÁNICOS	3
UNIDAD	EXTRACTO ANTICELULÍTICO CORPORAL	351
UNIDAD	SERUM DE OXÍGENO	2
UNIDAD	SOLUCION DE GLUCONATO DE CLOREXIDINA	5
UNIDAD	CERA DEPILATORIA PARA USO EN ROLL-ON	116
UNIDAD	CERA DEPILATORIA TIPO SOLUBLE	42
UNIDAD	CREMA EXFOLIANTE DE USO FACIAL	12
UNIDAD	CREMA EXFOLIANTE	2
UNIDAD	CREMA CAPILAR RESTAURADORA CON KERATINA	10
UNIDAD	CREMA LIMPIADORA PARA CUTIS NORMAL A GRASO	10
UNIDAD	CREMA LIMPIADORA PARA CUTIS NORMAL	30
UNIDAD	CREMA DE MANOS	6
UNIDAD	CREMA BLANQUEADORA SOLAR	62
UNIDAD	CREMA RELAJANTE PARA EL CABELLO NIVEL 1	4
UNIDAD	CREMA RELAJANTE PARA EL CABELLO NIVEL 2	4
UNIDAD	CREMA RELAJANTE PARA EL CABELLO NIVEL 3	2
UNIDAD	CREMA EXFOLIANTE ESPECIAL PARA USO CORPORAL	10
UNIDAD	CREMA REAFIRMANTE DE 500 GRS	2
UNIDAD	CREMA PARA MASAJES DE 500 GRS	13
UNIDAD	CREMA ANTICELULÍTICA	4
UNIDAD	CREMA HIDRATANTE POSTDEPILATORIA	4
UNIDAD	HUMECTANTE PARA CUTIS GRASOSO.	79
UNIDAD	CREMA JABONOSA ANTIBACTERIANA	65
UNIDAD	CREMA PARA AFEITAR	2
UNIDAD	EMULSION EQUILIBRANTE PARA PIEL	48
UNIDAD	MÁSCARA PARA ACNÉ PARA USO DEL ACCURA MODO ELECTROPORACIÓN	1
UNIDAD	MASCARA CAPILAR PARA CABELLO	19
UNIDAD	MASCARA DE HIDRATACIÓN FACIAL PARA USO DEL ACCURA MODO ELECTROPORACIÓN	3

UNIDAD	MASCARA PARA ARRUGAS Y LINEAS DE EXPRESIÓN PARA USO DEL ACCURA MODO ELECTROPORACIÓN	2
UNIDAD	MASCARA PARA LA FLACIDEZ FACIAL PARA USO DEL ACCURA MODO ELECTROPORACIÓN	3
UNIDAD	MASCARA PARA MANCHAS E HIPERPIGMENTACIONES PARA USO DEL ACCURA MODO ELECTROPORACIÓN	2
UNIDAD	MASCARA TENSORA REAFIRMANTE DE USO FACIAL	13
UNIDAD	MÁSCARA REAFIRMANTE PARA EL BUSTO	8
UNIDAD	MASCARA CAPILAR POST KERATINA	12
UNIDAD	MASCARA DE FANGO ACTIVA CORPORAL	5
UNIDAD	MASCARA PARA PESTAÑAS COLOR CAFE	71
UNIDAD	MASCARILLA REDUCTIL DE ALGAS	8
UNIDAD	MASCARA CAPILAR PROFESIONAL DE DOBLE ACCION	23
UNIDAD	MASCARA PROTECTORA CAPILAR NUTRITIVA	17
UNIDAD	MASCARA COLAGENO PARA TODO TIPO DE PIEL	3
UNIDAD	MASCARA PURIFICANTE PARA PIEL GRASA	3
UNIDAD	MASCARA FACIAL REFRESCANTE PARA PIELES NORMALES A MIXTAS	6
UNIDAD	MASCARA FACIAL NUTRITIVA PARA TODO TIPO DE PIELES	2
UNIDAD	KIT DE TRATAMIENTO ESTETICO PARA PIEL GRASA O ACNEICA	3
UNIDAD	KIT PARA MASCARA HIDROSESTRESANTE	1
UNIDAD	KIT MASCARA CLARIFICANTE	1
UNIDAD	AMPOLLAS PARA CABELLO TINTURADO	144
UNIDAD	AMPOLLAS HIDRATANTES PARA TRATAMIENTOS FACIALES ESPECIAL PARA PIELES SECAS A NORMALES	23
UNIDAD	AMPOLLAS CALMANTE PARA TRATAMIENTOS FACIALES ESPECIAL PARA PIELES GRASAS A ACNEICAS	495
UNIDAD	AMPOLLAS HIDRATANTES PARA EL CABELLO SECO	113
UNIDAD	AMPOLLA EXTRACTO REAFIRMANTE PARA USO CORPORAL	31
UNIDAD	AMPOLLAS PARA USO DEL LIFTING	34
UNIDAD	ACEITE DE LINAZA.	8
UNIDAD	ADITIVO LÍQUIDO PLASTIFICANTE REDUCTOR DE AGUA PARA MEZCLAS DE CONCRETO.	2
LITROS	ALCOHOL O ISOPROPÍLICO	19
LITROS	AGUARRAS PURO	906,25
UNIDAD	AÑEJADOR PARA CERAMICA EN COLORES	13
LITROS	BARNIZ AISLANTE CLARO	9,46
LITROS	BARNIZ TRANSPARENTE PARA MADERA	15,14
UNIDAD	BARNIZ MATE EN SPRAY	8
UNIDAD	BARNIZ TRANSPARENTE EN SPRAY	44
UNIDAD	REVELADOR DE PAPEL FOTOGRAFICO BLANCO Y NEGRO	2
LITROS	REVELADOR PARA PROCESO RAPIDO ACCESO	30,28
UNIDAD	REVELADOR DE RALLAS	2

UNIDAD	REVELADOR Y PLANCHA DE IMPRESIÓN PARA SPEED MASTER 52	2
UNIDAD	REVELADOR Y PLANCHA DE IMPRESIÓN PARA PRENSA MO	4
UNIDAD	REVELADOR Y PLANCHA PARA MAQUINA OFFSET GTO 52	3
UNIDAD	CORRECTOR PARA OJERAS CLARO.	147
UNIDAD	CORRECTOR PARA OJERAS, OSCURO.	175
UNIDAD	CORRECTOR PARA USAR EN TINTURACION, COLOR AZUL	30
UNIDAD	CORRECTOR PARA USAR EN TINTURACION, COLOR VERDE	28
UNIDAD	CORRECTOR PARA USAR EN TINTURACION, COLOR GRIS	93
UNIDAD	CORRECTOR PARA USAR EN TINTURACION, COLOR AMARILLO	28
UNIDAD	DECOLORANTE EN POLVO DE 350/500 GRAMOS.	26
UNIDAD	LIQUIDO PARA ESCULPIR UÑAS	60
UNIDAD	REMOVEDOR DE MANCHAS DE TINTE EN LA PIEL	8
UNIDAD	REMOVEDOR PLUS PARA UÑAS ACRILICAS	48
UNIDAD	CRAQUELADOR PARA CERAMICA	29
LITROS	DILUYENTE PARA ACABADO DE POLIURETANO PISTOLA 664	18,93
LITROS	DILUYENTE PARA TINTAS SERIGRAFICAS	7
UNIDAD	DESHIDRATANTE PARA UÑAS	21
UNIDAD	TINTE CASTAÑO CLARO ROJO INTENSO # 5.66	81
UNIDAD	TINTE RUBIO MEDIO COBRE CAOBA # 745	15
UNIDAD	TINTE RUBIO OSCURO COBRE CAOBA # 645	30
UNIDAD	TINTE RUBIO PLATINO INTENSO	30
UNIDAD	TINTE PARA EL CABELLO 11.10 O 10.10 RUBIO PLATINO CENIZA	30
UNIDAD	TINTES EN FRIO PARA TELAS	100
UNIDAD	TINTE PARA CABELLO 7.66 RUBIO ROJO INTENSO	15
LITROS	TINTE DIFERENTES COLORES BASE THINNER	11,89
UNIDAD	TINTE PARA CABELLO N° 6.66 RUBIO OSCURO ROJO INTENSO	15
UNIDAD	TINTE PARA CABELLO N° 5.62 CASTAÑO CLARO ROJO NACARADO	30
UNIDAD	TINTE PARA CABELLO, NUMERO 7.46 RUBIO COBRE ROJO	34
UNIDAD	TINTE PARA CABELLO, NUMERO 6.34 RUBIO OSCURO DORADO COBRE	35
UNIDAD	TINTE TONO DE FANTASIA COLOR MAGENTA	48
UNIDAD	TINTE PARA CABELLO TONO DE FANTASIA COLOR VIOLETA	48
UNIDAD	TINTE PARA CABELLO TONO DE FANTASIA COLOR AZUL	48
UNIDAD	TINTE PARA CABELLO TONO DE FANTASIA COLOR VERDE	5
UNIDAD	TINTE PARA CABELLO RUBIO EXTRA CLARO NO 10	30
UNIDAD	TINTE PARA CABELLO RUBIO CLARO N° 9	30
UNIDAD	TINTE PARA CABELLO EN CREMA, COLOR NEGRO	27
UNIDAD	TINTE PARA CABELLO EN CREMA, COLOR CASTAÑO CLARO	9
UNIDAD	TINTE PARA CABELLO EN CREMA, COLOR RUBIO MEDIO NATURAL	27

UNIDAD	TINTE PARA CABELLO EN CREMA, COLOR RUBIO CLARO CLARO CENIZA	87
UNIDAD	TINTE PARA CABELLO 7.62 RUBIO ROJO NACARADO	26
UNIDAD	TINTE PARA CABELLO CAFE OSCURO	27
UNIDAD	TINTE PARA CABELLO CAFE MEDIANO	27
UNIDAD	TINTE PARA CABELLO RUBIO CENIZO	27
UNIDAD	TINTE PARA CABELLO EN CREMA ESPECIAL PARA CUBRIR CANAS	10
UNIDAD	JUEGO DE TINTES	14
UNIDAD	TINTE PARA TEÑIR ZAPATO COLOR NEGRO	2
UNIDAD	TINTE PARA METALES ENVEJECEDOR	41
UNIDAD	TINTE PARA METALES	13
UNIDAD	TINTE PARA TELA DE COLORES	177
LITROS	TINTE COLOR CAOBA SOLUBLE EN THINNER , PARA TEÑIR MADERA	2,84
LITROS	TINTE COLOR NARANJA SOLUBLE EN THINNER	7,57
LITROS	TINTE COLOR AMARILLO SOLUBLE EN THINNER PARA TEÑIR MADERA	2
LITROS	TINTE COLOR AZUL SOLUBLE EN THINNER PARA TEÑIR MADERA	3,34
LITROS	TINTE COLOR CAFÉ OSCURO SOLUBLE EN THINNER , PARA TEÑIR MADERA	3
LITROS	TINTE COLOR CASTAÑO SOLUBLE EN THINNER	1,47
LITROS	TINTE COLOR ROJO SOLUBLE EN THINNER PARA TEÑIR MADERA	8,07
LITROS	TINTE COLOR VIOLETA SOLUBLE EN THINNER	2
LITROS	TINTE PARA TEÑIR MADERA COLOR NEGRO	0,95
LITROS	TINTE COLORES A ESCOGER, BASE DE RESINA	42,57
LITROS	TINTE DE RESINA COLOR CRISTOBAL PARA TEÑIR MADERA	1
LITROS	TINTE BASE AGUA PARA MADERA	16
UNIDAD	ESMALTE PARA UÑAS BRILLO INCOLORO	108
UNIDAD	ESMALTE PARA UÑAS BASE INCOLORO	3
UNIDAD	ESMALTE PARA UÑAS ROJO NO NACARADO	33
UNIDAD	ESMALTE PARA UÑAS ROJO VINO NO NACARADO	97
UNIDAD	ESMALTE PARA UÑAS FUCSIA NO NACARADO	69
UNIDAD	ESMALTE PARA UÑAS BLANCO TIZA	68
UNIDAD	ESMALTE SECADOR DE UÑAS	39
UNIDAD	ESMALTE PARA UÑAS ESTILO FRANCES	9
UNIDAD	JUEGO (SET) DE ESMALTADO SEMIPERMANENTE	6
LITROS	ESMALTE PARA CERAMICA ECONOMICO	113,20
UNIDAD	ESMALTE RAPIDO, ACABADO PORCELANA	32
LITROS	ESMALTE ANTICORROSIVO PARA MAQUINARIA	3,79
LITROS	ESMALTE COLOR VERDE SECADO NORMAL	0,95
UNIDAD	ESMALTE EN AEROSOL	5
LITROS	FIJADOR CONCENTRADO PARA PELICULA	11,36

UNIDAD	FIJADOR UNIVERSAL PARA PELICULA Y PAPEL DE B/N	4
UNIDAD	FIJADOR EN AEROSOL ULTRA VIOLETA	49
UNIDAD	GOMA PARA ENCUADERNACION POLIVINILICA	16
UNIDAD	GOMA PARA ENCUADERNACION , POLIVINILICA	43
LITROS	GOMA LIQUIDA PARA SERIGRAFIA	5
LITROS	LACA NITRO PARA MADERA COLOR BLANCO	56,79
LITROS	LACA NITRO PARA MADERA COLOR ROJO	22,71
LITROS	LACA NITRO PARA MADERA COLOR AMARILLO	3,79
LITROS	LACA NITRO PARA MADERA COLOR NEGRO	75,70
LITROS	LACA NITRO TRANSPARENTE Y BRILLANTE PARA MADERA	3,79
LITROS	LACA NITRO TRANSPARENTE MATE PARA MADERA	19,87
UNIDAD	LACA EXTRA FUERTE PARA CABELLO, EN SPRAY	101
LITROS	ACABADO TRASPARENTE Y BRILLANTE EN POLIURETANO BASE AGUA.	11,36
UNIDAD	PINTURA PARA PINTAR EN VIDRIO	46
UNIDAD	PINTURA EN AEROSOL DE COLOR	36
UNIDAD	PINTURA EN AEROSOL, PARA TOPOGRAFIA	13
LITROS	PINTURA DE ACEITE COLOR VERDE	7,57
UNIDAD	PINTURA ACRILICA EN ENVASE DE 60 ML	114
LITROS	PINTURA BASE AGUA COLOR AMARILLO	3,79
LITROS	PINTURA ACRILICA COLOR BLANCO PURO	18,71
LITROS	PINTURA BASE AGUA COLOR ROJO	11,36
UNIDAD	PINTURA ACRILICA DE 250 ML COLOR ROSA	11
UNIDAD	PINTURA ACRILICA DE 250 ML COLOR AMARILLO	18
UNIDAD	PINTURA ACRILICA DE 250 ML COLOR AZUL	36
UNIDAD	PINTURA ACRILICA DE 250 ML COLOR BLANCO	71
UNIDAD	PINTURA ACRILICA DE 250 ML COLOR NEGRO	39
UNIDAD	PINTURA ACRILICA DE 250 ML COLOR AMARILLO OCRE	49
UNIDAD	PINTURA ACRILICA DE 250 ML COLOR VERDE MEDIO	40
UNIDAD	PINTURA ACRILICA, OXIDO DE HIERRO (TERRACOTA)	7
UNIDAD	PINTURA ACRILICA DE 250 ML COLOR AZUL COBALTO	38
UNIDAD	PINTURA ACRILICA DE 250 ML COLOR ROJO	40
UNIDAD	PINTURA ACRILICA DE 250ML COLOR AMARILLO CADMIO	39
UNIDAD	PINTURA ACRILICA DE 250ML COLOR VIOLETA	44
UNIDAD	PINTURA ACRILICA DE 250ML COLOR ANARANJADO	38
UNIDAD	PINTURA ACRILICA COLOR DORADO METALICO	15
UNIDAD	PINTURA ACRILICA COLOR PLATEADA	14
UNIDAD	PINTURA COLOR BLANCO PARA MAQUILLAJE	6
UNIDAD	PINTURA ACUARELA COLOR AMARILLO	64

UNIDAD	PINTURA ACUARELA COLOR ROSA PERMANENTE	64
UNIDAD	PINTURA ACUARELA COLOR AZUL CERULEO	32
UNIDAD	PINTURA ACUARELA COLOR BLANCO DE TITANIO	14
UNIDAD	PINTURA ACUARELA COLOR NEGRO	8
UNIDAD	PINTURA ACUARELA COLOR ROJO	36
UNIDAD	PINTURA ACUARELA COLOR AZUL PRUSIA O MARINO	103
UNIDAD	PINTURA ACUARELA COLOR GRIS PAYNE	32
UNIDAD	PINTURA ACUARELA COLOR ROJO CADMIO	32
UNIDAD	PINTURA ACUARELA COLOR ROJO ALIZARINA	32
UNIDAD	PINTURA PARA OLEO EN TUBOS DE 21 ML	20
UNIDAD	PINTURA AL OLEO DE COLOR ROSA PERMANENTE	16
UNIDAD	PINTURA AL OLEO DECOLOR AMARILLO CADMIO	16
UNIDAD	PINTURA AL OLEO COLOR AZUL	30
UNIDAD	PINTURA AL OLEO COLOR BLANCO	42
UNIDAD	PINTURA AL OLEO COLOR NEGRO	30
UNIDAD	PINTURA AL OLEO COLOR AMARILLO OCRE	15
UNIDAD	PINTURA AL OLEO COLOR VERDE MEDIO	30
UNIDAD	PINTURA AL OLEO COLOR AZUL COBALTO	30
UNIDAD	PINTURA AL OLEO COLOR ROJO	30
UNIDAD	PINTURA PARA ÓLEO EN TUBO.	83
UNIDAD	PINTURA AL OLEO COLOR AZUL ULTRAMARINO O ULTRAMAR	30
UNIDAD	PINTURA AL OLEO COLOR AMARILLO LIMON	30
LITROS	PINTURA PARA PIZARRA	3,79
LITROS	PINTURA REFRACTIVA COLOR AMARILLO	7,57
LITROS	SELLADOR DE POLIURETANO, (FONDO LIJABLE) PARA USO EN MADERA	16,14
LITROS	ACABADO BRILLANTE DE POLIURETANO PARA USO EN MADERA	3,79
LITROS	ACABADO EN POLIURETANO COLOR NEGRO MATE	3,79
LITROS	PREMIER GRIS PARA LACA NITROCELULOSA	34,07
LITROS	BASE DE COLOR BLANCO (PREMIER) PARA SELLAR SUPERFICIES DE MADERA	90,84
LITROS	REMOVEDOR DE PINTURA	18,93
UNIDAD	REVESTIMIENTO EN PASTA PARA INTERIORES	80
UNIDAD	RETARDADOR PARA ACRILICO	24
LITROS	TRANSPARENTE 5100	2,84
UNIDAD	JUEGO (KIT) PINTURA BASE SOLVENTE	1
UNIDAD	SISTEMA PINTURA BASE AGUA	1
LITROS	WB BLANCO	39,74
LITROS	WB NEGRO	11,36

LITROS	BT100 AMARILLO	15,14
LITROS	BT100 AZUL 65	7,57
LITROS	BT100 VIOLETA	3,79
LITROS	BT100 ROJO LIMPIO	23,43
UNIDAD	SELLADOR DE FRAGUADO DURO	55
UNIDAD	SELLADOR DE FRAGUADO FLEXIBLE	32
LITROS	SELLADOR SUPER CONCENTRADO PARA MADERA	342,49
LITROS	SELLADOR NITRO TRANSPARENTE PARA MUEBLES DE MADERA	37,85
LITROS	THINNER	22,71
UNIDAD	PASTA PARA LIMPIAR TINTA EN RODILLOS	5
UNIDAD	PASTA QUITA FANTASMA PARA SERIGRAFIA	9
UNIDAD	TONER MARCA LEXMARK ORIGINAL, NUMERO DE PARTE 18S0090 PARA FAX LEXMARK X215.	3
UNIDAD	TONER MARCA XEROX ORIGINAL, NUMERO DE PARTE 13R00621 NEGRO PARA FAX XEROX PE220	6
UNIDAD	CARTUCHO TONER PARA FAX MULTIFUNCIONAL XEROX MOD PE1201,NUMERO DE PARTE 113R00606	7
UNIDAD	CARTUCHO DE TINTA PARA PHOTO R1900 OPTIMIZADOR DE BRILLO, NUMERO DE PARTE T087020	48
UNIDAD	CARTUCHO DE TINTA PARA PHOTO R1900 NEGRO FOTO	50
UNIDAD	CARTUCHO DE TINTA PARA PHOTO R1900 CYAN, NUMERO DE PARTE T087220	48
UNIDAD	CARTUCHO DE TINTA PARA PHOTO R1900 MAGENTA, NUMERO DE PARTE T087320	52
UNIDAD	TONER PARA FOTOCOPIADORA MULTIFUNCIONAL XEROX WORKCENTRE M151 NUMERO DE PARTE 6R00574,	2
UNIDAD	TONER PARA FOTOCOPIADORA KYOCERA, MODELO TASK ALFA 3050CI, COLOR CYAN, PARTE TK-8307	7
UNIDAD	TONER PARA FOTOCOPIADORA KYOCERA, MODELO TASK ALFA 3050CI, COLOR AMARILLO, PARTE TK-8307	8
UNIDAD	TONER PARA FOTOCOPIADORA KYOCERA, MODELO TASK ALFA 3050CI, COLOR MAGENTA, PARTE TK-8307	1
UNIDAD	TONER PARA FOTOCOPIADORA KYOCERA, MODELO TASK ALFA 3050CI, COLOR NEGRO, PARTE TK-8307	13
UNIDAD	CARTUCHO DE TINTA PARA PHOTO R1900 AMARILLO, NUMERO DE PARTE T087420	54
UNIDAD	CARTUCHO DE TINTA PARA PHOTO R1900 ROJO, NUMERO DE PARTE T087720	50
UNIDAD	CARTUCHO DE TINTA PARA PHOTO R1900 NEGRO OPACO, NUMERO DE PARTE T087820	54
UNIDAD	CARTUCHO DE TINTA PARA PHOTO R1900 NARANJA, NUMERO DE PARTE T087920	95
UNIDAD	TONER CANON IMAGE RUNNER 2230 NUMERO DE PARTE GPR-15	24
UNIDAD	TONER MARCA KYOCERA MITA ORIGINAL NUMERO DE PARTE TK-717 NEGRO, PARA FOTOCOPIADORA MODELO KM-4050	11
UNIDAD	TONER PARA FOTOCOPIADORA KONICA MINOLTA BIZHUB 363 MODELO DK-508 / KM-BH363, PARTE TN-414.	3
UNIDAD	TONER PARA FOTOCOPIADORA PANASONIC DP-1820, NUMERO DE PARTE DQ-TU10J	3
UNIDAD	TONER KYOCERA MITA ORIGINAL N°PARTE TK-411 P/FOTOCOP KYOCERA MITA MODELO KM 1620-1635-1650-2035-2050	1
UNIDAD	TONER MARCA KYOCERA MITA ORIGINAL NUMERO DE PARTE TK-411 PARA FOTOCOPIADORA KYOCERA MITA	2

UNIDAD	TONER NEGRO ORIGINAL MARCA RICOH TIPO 3110D, 888181 PARA FOTOCOPIADORA RICOH AFICIO 3045.	2
UNIDAD	CABEZAL DE IMPRESIÓN, HP #11 BLACK PARA PLOTTER DESINGJET 111. NÚMERO DE CODIGO: C4810A.	42
UNIDAD	CABEZAL DE IMPRESIÓN HP CYAN #11 PARA PLOTTER DESINGJET 111. NÚMERO DE CODIGO: C4811A	64
UNIDAD	CABEZAL DE IMPRESIÓN HP MAGENTA #11 PARA PLOTTER DESINGJET 111. NÚMERO DE CODIGO: C4812A	48
UNIDAD	CABEZAL DE IMPRESIÓN HP YELLOW #11 PARA PLOTTER DESINGJET 111. NÚMERO DE CODIGO: C4813A	42
UNIDAD	CARTUCHO PARA IMPRESORA INYECCION TINTA CANON BCI 21 COLOR	10
UNIDAD	CARTUCHO DE TINTA COLOR, PARA IMPRESORA EPSON STYLUS COLOR 400, 600, 800, 850, 1520, 1520K.	10
UNIDAD	CARTUCHO DE TINTA COLOR ORIGINAL MARCA EPSON N°DE PARTE T029201-AL, PARA IMPRESORA EPSON STYLUS C-60	5
UNIDAD	CARTUCHO DE TINTA COLOR PARA IMPRESORA LEXMARK Z53.NUMERO DE PARTE 15M0120	19
UNIDAD	CARTUCHO DE TINTA AMARILLA, PARA IMPRESORA EPSON STYLUS C63/C65/C83/C85.NUMERO DE PARTE T047420	23
UNIDAD	CARTUCHO DE TINTA CYAN, PARA IMPRESORA EPSON STYLUS C63/C65/C83/C85. NUMERO DE PARTE T047220	18
UNIDAD	CARTUCHO DE TINTA MAGENTA, PARA IMPRESORA EPSON STYLUS C63/C65/C83/C85.NUMERO DE PARTE T047320	39
UNIDAD	CARTUCHO DE TINTA NEGRA PARA IMPRESORA EPSON STYLUS C63/C65/C83/C85.NUMERO DE PARTE T046120	37
UNIDAD	CARTUCHO DE TINTA NEGRO, PARA IMPRESORAS EPSON STYLUS COLOR 800/850/1520.NUMERO DE PARTE S189108	4
UNIDAD	CARTUCHO NEGRO MARCA EPSON ORIGINAL NUMERO DE PARTE T028201-AL, PARA IMPRESORA MODELO STYLUS C-60	5
UNIDAD	CARTUCHO TINTA NEGRO, P/IMPRESORA EPSON STYLUS PHOTO-1280 NUMERO DE PARTE T007201.	4
UNIDAD	CARTUCHO DE TINTA NEGRO, PARA IMPRESORA LEXMARK Z53. NUMERO DE PARTE 12A1970	1
UNIDAD	TONER ORIGINAL MARCA KYOCERA MITA N° PARTE TK-332 NEGRO P/IMP LASER KYOCERA MODELO FS-4000DN.	4
UNIDAD	CARTUCHO DE TINTA NEGRA HP 98 C93643W.MARCA HP	10
UNIDAD	CARTUCHO CYAN ORIGINAL MARCA EPSON N° PARTE T073220.	36
UNIDAD	CARTUCHO COLOR MAGENTA ORIGINAL MARCA EPSON N° PARTE T073320	26
UNIDAD	CARTUCHO COLOR AMARILLO ORIGINAL MARCA EPSON N° PARTE T073420	36
UNIDAD	CARTUCHO DE TINTA NEGRO PARA IMPRSROA EPSSON SLTYLUS OFFICE T30 NUMERO DE PARTE T072126-AL	40
UNIDAD	CARTUCHO DE TINTA PHOTO BLACK EPSON STYLUS PRO 7800, DE 220 ML.NUMERO DE PARTE T603100	8
UNIDAD	CARTUCHO DE TINTA MATTE BLACK EPSON STYLUS PRO 7800, DE 220 ML.NUMERO DE PARTE T612800	10
UNIDAD	CARTUCHO DE TINTA CYAN EPSON STYLUS PRO 7800, DE 220 ML.NUMERO DE PARTE T603200	10
UNIDAD	CARTUCHO DE TINTA MAGENTA EPSON STYLUS PRO 7800, DE 220 ML.NUMERO DE PARTE T603300	12
UNIDAD	CARTUCHO DE TINTA YELLOW EPSON STYLUS PRO 7800, DE 220 ML.NUMERO DE PARTE T603400.	13
UNIDAD	CARTUCHO DE TINTA LIGHT CYAN EPSON STYLUS PRO 7800, DE 220 ML.NUMERO DE PARTE T603500	11
UNIDAD	CARTUCHO DE TINTA LIGHT MAGENTA EPSON STYLUS PRO 7800, DE 220 ML.NUMERO DE PARTE T603600	15
UNIDAD	CARTUCHO DE TINTA LIGHT BLACK EPSON STYLUS PRO 7800, DE 220 ML.NUMERO DE PARTE T603700	19

UNIDAD	CARTUCHO TINTA LIGHT LIGHT BLACK EPSON STYLUS PRO 780, DE 220 ML.NUMERO DE PARTE T603900	8
UNIDAD	CARTUCHO NEGRO ORIGINAL MARCA EPSON N°PARTE T103120-AL P/ MODELO EPSON STYLUS T40W / TX600FW.	38
UNIDAD	CARTUCHO COLOR CYAN ORIGINAL MARCA EPSON N° PARTE T103220-AL P/MODELO EPSON STYLUS T40W/TX600FW	38
UNIDAD	CARTUCHO MAGENTA ORIGINAL MARCA EPSON N° PARTE T103320-AL PARA MODELOS EPSON STYLUS T40W/TX600FW	38
UNIDAD	CARTUCHO AMARILLO ORIGINAL MARCA EPSON N° PARTE T103420-AL P/MODELOS EPSON STYLUST40W/TX600FW.	38
UNIDAD	CARTUCHO DE IMPRESIÓN NEGRO PARA IMPRESORA HP LASERJET PRO 400 M401, 400 M425. PARTE CF280A	18
UNIDAD	TINTA EPSON MAGENTA CLARO PARA IMPRESORA DE INYECCIÓN MARCA EPSON L800, PARTE T673620	8
UNIDAD	TONER MARCA LEXMARK N° DE PARTE 60F-4000	46
UNIDAD	CARTUCHO DE INYECCIÓN DE TINTA NEGRO HP 98 NUMERO PARTE (C9364WL)	31
UNIDAD	CARTUCHO DE TINTA ORIGINAL COLOR #97 MARCA HEWLETT PACKARD, NUMERO DE PARTE C9363W	39
UNIDAD	TONER PARA FOTOCOPIADORA KYOCERA MITA PARA MODELOS KM2530 / KM3035 / KM3530 / KM4030 / KM4035 / 5035	3
UNIDAD	TONER PARA IMPRESORA MULTIFUNCIONAL MARCA HEWLETT PACKARD 1536DNF MFP NUMERO DE PARTE CE278A.	3
UNIDAD	TONER PARA IMPRESORA HP LASER JET P1005 / 1006 ANUMERO DE PARTE CB435A	5
UNIDAD	CARTUCHO DE TINTA TRICOLOR HP 97 NUMERO DE PARTE C9363WL PARA IMPRESORA HP 6540	6
UNIDAD	TONER NEGRO ORIGINAL MARCA LEXMARK NUMERO DE PARTE E250A11L PARA IMPRESORA LEXMARK E352DN	11
UNIDAD	CARTUCHO PARA PLOTTER HP 110 PLUS, NEGRO, NUMERO DE PARTE C4844	3
UNIDAD	CARTUCHO PARA PLOTTER HP 110 PLUS, CYAN, NUMERO DE PARTE 4836A	2
UNIDAD	CARTUCHO PARA PLOTTER HP 110 PLUS, MAGENTA, NUMERO DE PARTE 4837A	2
UNIDAD	CARTUCHO PARA PLOTTER HP 110 PLUS, AMARILLO, NUMERO DE PARTE 4838A	2
UNIDAD	CARTUCHO HP, NEGRO #96, C8767W	67
UNIDAD	TONER PARA IMPRESORA HP LASER JET CP3525N, COLOR CYAN, NUMERO DE PARTE CE251A	2
UNIDAD	TONER NEGRO P/IMPRESORA LEXMARK X215 , N° PARTE 18S0090	3
UNIDAD	TONER PARA IMPRESORA XEROX PHASER 4600 / 4620 LASER PRINT, NUMERO DE PARTE 106R01534	2
UNIDAD	TONER PARA IMPRESORA LEXMARK T650N, NUMERO DE PARTE T650H11L	5
UNIDAD	TONER NEGRO ORIGINAL MARCA LEXMARK N° PARTE 12A8420 P/IMP MARCA LEXMARK, MODELO T430DN.	13
UNIDAD	TONER ORIGINAL MARCA KYOCERA MITA N° PARTE TK-312 PARA IMPRESORA MODELO ECOSYS FS-2000	22
UNIDAD	CARTUCHO DE TINTA, HP 69-ML BLACK # 82 PARA PLOTTER DESINGJET 111. NÚMERO DE CODIGO: CH565A.	3
UNIDAD	CARTUCHO TINTA NEGRA FOTOGRAFICA ULTRACHROME HI-GLOSS K2, PARA IMPRESORA EPSON STYLUS PHOTO R 2000.	39
UNIDAD	CARTUCHO TINTA MAGENTA ULTRACHROME HI-GLOSS K2 P/ IMPRESORA EPSON STYLUS PHOTO R 2000 PARTE T159320.	39
UNIDAD	CARTUCHO TINTA NEGRA MATE ULTRACHROME HI-GLOSS K2 IMPRESORA EPSON STYLUS PHOTO R 2000 PARTE T159820	40
UNIDAD	CARTUCHO TINTA ANARANJADA ULTRACHROME HI-GLOSS K2 IMPRESORA EPSON STYLUS PHOTO R 2000 PARTE T159920	39

UNIDAD	CARTUCHO TINTA OPTIMIZADOR DE BRILLO ULTRACHROME HI-GLOSS K2 P/ IMPRESORA EPSON STYLUS PHOTO R 2000	32
UNIDAD	CARTUCHO DE TINTA ROJA ULTRACHROME HI-GLOSS K2 P/ IMPRESORA EPSON STYLUS PHOTO R 2000 PARTE T159720	39
UNIDAD	CARTUCHO TINTA AMARILLA ULTRACHROME HI-GLOSS K2 P/ IMPRESORA EPSON STYLUS PHOTO R 2000 PARTE T159420	39
UNIDAD	CARTUCHO TINTA CIAN ULTRACHROME HI-GLOSS K2 PARA IMPRESORA EPSON STYLUS PHOTO R 2000, CODIGO T159220	39
UNIDAD	CARTUCHO TINTA ORIGINAL NEGRO, PARA IMPRESORA LEXMARK Z812, Z816, X5470 NUMERO DE PARTE 18C0032	9
UNIDAD	TONER PARA EQUIPO XEROX WC 5638, NUMERO DE PARTE 6R1046	1
UNIDAD	TONER ORIGINAL HEWLETT PACKARD NUMERO PARTE Q6511A, P/IMPRESORAS LJ MODELOS 2420, 2420N 6000 PAGIN	4
UNIDAD	TONER LASER JET P4014N, MARCA HP, PARTE CC364A	7
UNIDAD	TONER LASER JET P1505 PARTE CB436A NEGRO. MARCA DEL TONER: HEWLETT PACKARD.	5
UNIDAD	CARTUCHO TINTA NEGRO#96 ORIGINAL MARCA HP N° PARTE C8767W P/IMPRESORA INYEC MARCA H P, MODELO 6540	3
UNIDAD	TONER PARA IMPRESORA LEXMARK T654DN, NUMERO DE PARTE T654X11L	8
UNIDAD	BOTELLA DE TINTA CIAN EPSON 664, N° PARTE T664220, PARA IMPRESORAS EPSON MODELOS L110-L-210	4
UNIDAD	BOTELLA DE TINTA MAGENTA EPSON 664, N° PARTE T664320, PARA IMPRESORAS EPSON MODELOS L110-L210	1
UNIDAD	BOTELLA TINTA AMARILLA EPSON 664, N° PARTE T664420, PARA IMPRESORAS EPSON MODELOS L110-L210	1
LITROS	SOLUCION PARA FUENTE OFFSET.	30,43
UNIDAD	TEMPERA DE VARIOS COLORES	8
UNIDAD	TEMPERAS EN PRESENTACION DE CAJA CON 6 UNIDADES	245
UNIDAD	TINTA PARA SELLOS DIVERSOS COLORES.AZUL,NEGRO,VERDE CONTENIDO 30 CC MARCA ACRITEL	7
UNIDAD	TINTA SERIGRAFICA PLASTISOL COLOR AZUL	31
UNIDAD	TINTA PARA FELTOGRAFO	142
UNIDAD	TINTA BLANCO TRANSPARENTE	5
UNIDAD	TINTA CHINA DIVERSOS COLORES	46
UNIDAD	TINTA CHINA COLOR NEGRO	98
LITROS	TINTA CHINA NEGRA PARA PLUMA ESTILOGRAFICA	0,42
UNIDAD	ANILINA SOLUBLE EN AGUA SOBRES	1158
UNIDAD	ANILINA SOLUBLE EN ALCOHOL	48
LITROS	ACETONA	3
LITROS	AGUA DESTILADA	100,73
LITROS	ESPIRITU MINERAL "VARSOL	62,56
LITROS	ACIDO ACETICO 98%.	5
LITROS	ACIDO ACETICO	12
LITROS	ACIDO CLORHIDRICO	0,50
LITROS	ADHESIVO LÍQUIDO (MASKING LÍQUIDO)	49,21
UNIDAD	ADHESIVO EN ESPRAY PARA FIJAR MATERIALES DE TAPICERÍA.-	14
LITROS	CATALIZADOR PARA ESMALTE EPOXICO	45,42

LITROS	CATALIZADOR PARA RESINA.	1,89
UNIDAD	CILINDRO PARA CO <sub>2</sub> DE 23 KILOS	9
UNIDAD	CILINDRO PARA GAS OXIGENO	5
LITROS	BRILLO PARA SUELA EN ENVASE DE 1 LITRO.	42
LITROS	HIPOCLORITO DE SODIO AL 2,5%.	1,30
LITROS	ELECTROLITO PARA BATERIA	1
CENTIMETRO CUBICO	GLICERINA	5000
UNIDAD	LIMPIADOR PARA CONTACTOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS DE ROCIADOR CON TECNOLOGIA DIELECTRICA	149
UNIDAD	LIMPIADOR DE CONTACTOS (CONTAC LEANER) 590 ML #5300, MARCA SABO.	241
UNIDAD	SOLVENTES DE SEGURIDAD CON ROCIADOR	25
LITROS	FUNDENTE LIQUIDO PARA SOLDAR CON SOLD ESTAÑO HIERRO	15,50
UNIDAD	LAMINA DE BAQUELITA DE 1.24 M X 0.75 M DE 25 MM DE GROSOR.	2
LITROS	RENOVADOR DE SERPENTINES	3
UNIDAD	REMOVEDOR DE POLVO A BASE DE GAS COMPRIMIDO	315
UNIDAD	REPELENTE CONTRA MOSQUITOS CON N-N DIETIL META TAULAMINA EN CREMA 200 G	161
UNIDAD	SOLUCION BIODEGRADABLE PARA MAQUINA DE IMPRESIÓN SPEED MASTER	5,14
LITROS	SOLUCION DE GLUTARALDEHIDO AL 2%	295
UNIDAD	BORRADOR LIQUIDO PARA PLANCHA DE ALUMINIO	1
LITROS	BLOQUEADOR PARA MALLAS SERIGRAFICAS	3
UNIDAD	REFRIGERANTE R-404-A DE 10.90 KG (24 LIBRAS)	4
UNIDAD	REFRIGERANTE R-12 DE 22.68 KGR	19
UNIDAD	REFRIGERANTE R-22 DE 13.63 KG (30 LIBRAS)	1
UNIDAD	REFRIGERANTE R-134A DE 13.63 KG (30 LIBRAS)	2
UNIDAD	REFRIGERANTE R-404A DE 10.89 KGR (25 LIBRAS)	10
UNIDAD	REFRIGERANTE R-502 DE 13.61 KGR	19
UNIDAD	REFRIGERANTE R-502 DE 22.68 KGR	5
LITROS	DESMOLDANTE PARA FORMAleta	38
LITROS	COBALTO	5,79
LITROS	DESENGRASANTE ALCALINO PARA LIMPIEZA Y DESENGRASE DE SUPERFICIES EN CONTACTO CON ALIMENTOS	168,04
LITROS	DESENGRASANTE AUTOMOTRIZ	0,79
LITROS	CLORURO FERRICO P/ELABORACION IMPRESOS PLACA COBRE	2
UNIDAD	DIELECTRICO PARA EQUIPO ELECTRONICO AEROSOL.	12
UNIDAD	FIJADOR EN AEROSOL PARA ARTES	63
LITROS	LIQUIDO DESENGRASADOR DILUIBLE EN AGUA	639,95
LITROS	LIQUIDO DESOXIDANTE	13,36
UNIDAD	LIQUIDO P/ PROTEGER EQUIPO ELECTRICO CON ROCIADOR.	10

LITROS	LIQUIDO LIMPIADOR PARA IMPRESION OFFSET	7,50
UNIDAD	LIQUIDO LIMPIADOR DE 300 GRAMOS	19
UNIDAD	LIQUIDO REVELADOR DE 330 GRAMOS	8
LITROS	RESINA POLIESTER 11800	75,70
UNIDAD	LIMPIADOR AEROSOL PARA SISTEMA DE FRENOS	2
LITROS	ESTERILIZADOR, DESINFECTANTE ESTERILIX X-7	35
UNIDAD	PULIDORES	353
UNIDAD	PEGAMENTO ESPECIAL PARA PARCHES DE USO AUTOMOTRIZ	5
UNIDAD	PEGAMENTO PARA TUBERIA Y ACCESORIOS DE CPVC DE 118MM (1/32 DE GALON)	8
UNIDAD	PEGAMENTO DE CONTACTO	219
UNIDAD	PEGAMENTO DE CONTACTO SÚPER FUERTE UHU	10
UNIDAD	PEGAMENTO PARA DISCO DE LIJAR	6
LITROS	PEGAMENTO PARA TUBO PLASTICO	47,78
UNIDAD	PEGAMENTO PARA TUBERIA Y ACCESORIOS DE P.V.C	735
UNIDAD	PEGAMENTO INSTANTÁNEO MULTIUSO TIPO SOLDADURA EN FRÍO (3 A 6 GRAMOS).	11
UNIDAD	PEGAMENTO PARA EMPAQUES 83 H	2
UNIDAD	PEGAMENTO INSTANTANEO DE 28 G	4

## **ANEXO 5**

### **Mejoras al Control Operacional para el Almacenamiento y Manejo de Sustancias Peligrosas (P GG 005)**

<b>Instituto Nacional de Aprendizaje</b>			<b>Código P GG 05</b>
<b>Control Operacional para el Manejo y Almacenamiento de Sustancias Peligrosas</b>			<u>Nombre y Firma Jefatura de dependencia:</u> No Aplica.
			<u>Nombre y Firma Jefatura de Gestión:</u> No Aplica.
			<u>Nombre y Firma Aprobación Autoridad Superior:</u> Sergio Jimenez Céspedes 
<b>Procedimiento</b>	Edición 0	Pag. 1 de 7	Fecha: 06/09/2016

## 1. OBJETIVO

Establecer los lineamientos generales y actividades que definen los controles operacionales para el manejo y almacenamiento de sustancias peligrosas, presentes en los procesos de la institución; permitiendo la reducción de los impactos ambientales en los temas de Gestión de Calidad Ambiental, cambio climático y conservación y uso racional de los recursos.

## 2. ALCANCE

Aplica para todas las Dependencias del Instituto Nacional de Aprendizaje.

## 3. ABREVIATURAS

PGAI: Programa de Gestión Ambiental Institucional

MSDS: Material Safety Data Sheet ([Hoja de Datos de Seguridad](#))

FDS: [Fichas de Datos de Seguridad](#)

SGA: [Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos.](#)

## 4. DEFINICIONES

No aplica.

## 5. RESPONSABILIDAD

Las personas encargadas de las Dependencias son responsables de la aplicación de este procedimiento.

## 6. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Para realizar el control operacional de los aspectos ambientales significativos, el INA mantiene la estructura organizacional de trabajo de subcomisiones definidas en el P GO 02 "Identificación y Evaluación de los Aspectos Ambientales".

Las jefaturas de las Dependencias y las subcomisiones, velan por el cumplimiento de los PGAI por Dependencia, aplicando los lineamientos generales para la ejecución del control operacional de los aspectos ambientales significativos.

Cada jefatura de Dependencia designa una persona enlace que se encarga de tener y llenar los documentos (bitácoras) para el control operacional de los aspectos ambientales significativos de su Dependencia y además, de entregar estos documentos al encargado de la Subcomisión de Gestión Ambiental de esa Dependencia, en el tiempo establecido.

Para llevar a cabo el control operacional para el manejo y almacenamiento de sustancias peligrosas, se presentan lineamientos básicos a cumplir por las Dependencias que presenten este tipo de sustancias. En el Anexo 1, se dan consideraciones generales con respecto a productos químicos.

**"Original Firmado-Edición Vigente en la Intranet"**

Toda sustancia química utilizada tiene su respectiva hoja de seguridad (MSDS) o fichas de datos de seguridad (FDS), ficha técnica y registro sanitario.

Todo producto químico que ingrese a la organización incluye en una etiqueta en idioma español, adherida o impresa en su envase, o en papelería adjunta, la siguiente información básica (requerimientos de etiquetado de productos químicos para la venta comercial descrita en el Decreto del Poder Ejecutivo No. ~~28113-S40705-S~~ —~~Reglamento para el Registro de Productos Peligrosos~~ Reglamento Técnico RTCR 478:2015 Productos Químicos. Productos Químicos Peligrosos, Registro, Importación y Control):

- Nombre Comercial del Producto.
- Nombre del Común o Genérico del Producto.
- Nombre del fabricante para productos de fabricación nacional o nombre del importador para productos importados.
- Listado de ingredientes peligrosos por nombre común (igual a como se declara en la Hoja de Seguridad).
- Contenido o peso neto en el empaque o envase expresado en el sistema internacional de pesos y medidas.
- Uso a que va destinado el producto.
- Advertencias y precauciones para el uso, relativos a la peligrosidad del producto para humanos y al medio ambiente.
- Advertencias específicas para el etiquetado de acuerdo a la naturaleza del producto (Ej.: productos inhalantes, asbestos, etc.).
- Síntomas de intoxicación.
- Primeros auxilios y procedimientos a seguir en caso de ingestión, inhalación o por contacto dérmico u ocular.
- Con letra resaltada la frase: “En caso de accidente lleve al paciente al médico y aporte esta etiqueta”
- Simbología de acuerdo a la clasificación de peligrosidad de la Organización de las Naciones Unidas, de la Unión Europea o de cualquier otra clasificación reconocida internacionalmente (Ej.: Clasificación NFPA o SGA). La simbología presenta los colores e indicaciones respectivas.

Todas las sustancias químicas utilizadas se encuentran registradas en el FR GG 19 “Inventario de Sustancias Químicas” de cada Dependencia, en forma impresa en un lugar visible y de fácil acceso así como todas las Hojas de Seguridad (MSDS) o Fichas de Datos de Seguridad (FDS) para cada una de las sustancias.

Todo el personal que manipule sustancias químicas es capacitado y entrenado para asegurar un manejo seguro y adecuado. Esta capacitación queda registrada en el FR ACAL 05 “Hoja de Asistencia”.

La sustancia es almacenada en las áreas designadas, cumpliendo con el FR GG 19 “Inventario de Sustancias Químicas” y la FR GG 20 “Matriz de Incompatibilidad Química” establecida y tomando en cuenta lo indicado en el ANEXO 1: Consideraciones generales de productos químicos

Los sitios de almacenamiento cuentan con al menos las siguientes características:

- Aprobadas por las jefaturas de la Dependencia.
- Están identificadas.
- Poseen acceso restringido (bajo llave).
- Cuentan con el Kit para Atención de Derrames, según su necesidad.

Antes de utilizar una Sustancia Química, tiene que utilizar los Elementos de Protección Personal para evitar incidentes o accidentes.

### 6.1. Recepción y Almacenamiento

Las sustancias químicas están identificadas con el nombre y con la simbología de riesgos de **"Original Firmado-Edición Vigente en la Intranet"**

acuerdo a los sistemas internacionales (NFPA, HMIS, SAF-T-DATA, CEE, SGA etc.), en caso contrario se coloca una etiqueta para la identificación de sustancias químicas.

Las sustancias peligrosas están identificadas con el nombre, la simbología de riesgos de acuerdo a la Hoja de Seguridad, MSDS; o FDS, el equipo de seguridad que requiere y el nombre del área donde se utiliza y almacena. Todo envase que contenga productos químicos peligrosos y que no tenga etiquetado de proveedor, debe tener la etiqueta de uso interno para su adecuada identificación.

La sustancia es almacenada en el área designada y cumpliendo con el F R GG 19 “Inventario de Sustancias Químicas” y la FR GG 20 “Matriz de Incompatibilidad Química” establecida.

Las sustancias químicas se manipulan según lo indicado en la Hoja de Seguridad.

Para la manipulación en el trasvase y/o dosificación y/o almacenamiento, incompatibilidad, elementos de protección personal, que hacer en caso de derrame, incendio, primeros auxilios se tiene en cuenta las medidas de prevención estipuladas en la Hoja de Seguridad.

Para la realización de un trasvase de productos químicos, es necesario realizarlo en un área destinada para tal fin, con envases que estén en buenas condiciones y completamente limpios en su interior. Se deben acatar las siguientes indicaciones:

- Revisar las condiciones del recipiente desde dónde se va a trasvasar para verificar la presencia de fugas o daños evidentes. Si ese recipiente se encuentra en mal estado, no se debe realizar trasvase ya que implica un riesgo a la salud.
- El recipiente donde se vierte el producto debe contar con una etiqueta de uso interno mostrando la información correspondiente para su identificación.
- El recipiente donde se vierte el producto debe quedar bien cerrado al finalizar la operación.
- Utilizar equipo de protección personal en todo momento durante la operación de trasvase.
- Remover cualquier etiqueta comercial en caso de reutilizar envases de otros productos y colocar la etiqueta de uso interno.

-

#### **6.4.1 Control Operacional para el Almacenamiento de Sustancias Químicas**

Para el almacenamiento de sustancias químicas, las pautas a seguir por las personas designadas por las Jefatura son:

- Los almacenes cuentan con los equipos y suministros de emergencia necesarios, incluyendo extintor de incendios, artículos y materiales de contención de derrames y botiquín primeros auxilios.
- Las zonas de almacenamiento se mantienen limpias y señalizadas, incluyendo la señalización de “no fumar”, evitar la generación de cualquier tipo de chispa y la generación de fuego.
- Utiliza el FR GG 20 “Matriz de Incompatibilidad Química”, para realizar un almacenamiento adecuado.
- Identificar una persona responsable, encargada de completar una bitácora en la que se indique la entrega y recolección interna de las sustancias y de los residuos peligrosos
- Utilizar equipo de protección personal para la manipulación de los recipientes contenedores.
- Diferenciar en el área de almacenamiento, las sustancias químicas y los residuos peligrosos producto del uso de estas sustancias peligrosas.
- Usar recipientes de material resistente a la sustancia que contiene, en buenas condiciones y con sus respectivas tapas de cierre hermético.
- Mantener en buenas condiciones los recipientes y el lugar de almacenamiento,

**"Original Firmado-Edición Vigente en la Intranet"**

- Evitar derrames al suelo, arrojando al alcantarillado, venta clandestina u otro manejo que genere contaminación o incumplimiento legal.
- Asegurar que dichos residuos sean eliminados una vez que el recipiente este lleno, coordinando para ello con un gestor autorizado.

#### 6.4.2 Control Operacional para el Almacenamiento de Sustancias Químicas en Recipientes Menores

Se realiza en todas aquellas sustancias que se encuentren contenidas en recipientes con un volumen menor a 15 galones. Para el almacenamiento de sustancias químicas en recipientes menores, las pautas a seguir por las personas designadas por las Jefatura son:

- Instalar medidas de contención en caso de derrames, ubicando bandejas de un volumen mínimo de 110% del volumen mayor almacenado.
- Los lugares altos de almacenamiento como muebles o estantes, contarán con suficiente estabilidad física de acuerdo con el tipo de material a almacenar.
- Se evita la sobrecarga de estantes.
- Los estantes están colocados en espacios con ventilación adecuada.
- Los envases cuentan con su respectiva señalización.
- Al culminar el retiro del material, se asegura que el envase se encuentre correctamente cerrado y colocado en el estante o lugar asignado.

#### 6.4.3 Control Operacional para el Almacenamiento de Sustancias Comprimidas

Para el almacenamiento de sustancias comprimidas, las pautas a seguir por las personas designadas por las Jefaturas son:

- Disposición en forma vertical con sus respectivas tapas protectoras válvulas (capuchones).
- Los cilindros de oxígeno y los de gas combustible se almacenan separados por un tabique de 1,5 metros de altura con una capacidad de resistencia al fuego de ½ hora o 6 metros de distancia, que a su vez separa a otros materiales (pintura, aceite, solventes, etc.) de los cilindros.
- Las válvulas de los cilindros deben ser de rosca.
- Las válvulas de todos los cilindros se deben mantener bien cerradas, aún de los vacíos.
- Evitar el contacto con la energía eléctrica, no exponer los cilindros al sol y otras fuentes de calor, ni a la humedad para prevenir la corrosión.
- Mantener ventilado el área de almacenamiento y colocar avisos de:
  - NO FUMAR.
  - PELIGRO DE EXPLOSIÓN.
  - CILINDROS LLENOS.
  - CILINDROS VACÍOS.
  - PROHIBIDO TRABAJOS EN CALIENTE.
  - Así mismo, colocar carteles de identificación del contenido de los cilindros.
- En caso de detectarse signos de abolladuras, deformaciones, corrosión o picaduras en las botellas, estas se retiran de servicio, rotularse con la palabra DEFECTUOSO y devolverlo inmediatamente al proveedor.

#### 6.4.4 Control Operacional para el Almacenamiento de Equipos

**"Original Firmado-Edición Vigente en la Intranet"**

Para el almacenamiento de equipos que utilizan sustancias químicas, las pautas a seguir por las personas designadas por las Jefatura son:

- Señalar diferenciadamente el / las áreas destinada al almacenamiento de los equipos.
- Para los equipos que utilizan combustible, la persona responsable del equipo verifica antes y después del uso que la tapa del tanque de combustible se encuentre cerrada y sin fugas visibles.
- Los equipos no pueden presentar evidencias de fugas de aceites lubricantes, fluido hidráulico u otras sustancias similares. Si existe evidencia de fuga, repararla de inmediato, no utilizando el equipo hasta su reparación.
- Los equipos son limpiados antes de ser almacenados y los residuos generados son dispuestos según lo indicado en P G G 06 “Control Operacional para la Gestión de los Residuos”.

## **6.2. Despacho**

Para el despacho y transporte de sustancias químicas, aplicarlos mismos principios establecidos en la recepción y almacenamiento,

Si es necesario el transvase, utiliza los elementos adecuados y necesarios, un embudo colocando la boquilla dentro del recipiente, abrir la llave del recipiente, luego antes de llenarse el cierra para evitar derrames y colocar el embudo en el sitio designado. Recuerde utilizar los elementos de protección personal requeridos para la manipulación.

La persona responsable de realizar el transporte interno de las sustancias debe verificar que el recipiente se encuentre correctamente cerrado.

Para las sustancias químicas en forma sólida, se debe usar la cuchara de acero inoxidable, sacar la cantidad requerida sin llenar demasiado la cuchara para evitar derrames, colocar la bolsa a llenar lo más cerca posible, recuerde utilizar los elementos de protección personal requeridos para la manipulación.

El nuevo envase siempre debe tener la información requerida o en su defecto una etiqueta para la identificación de sustancias químicas de la organización. Es obligación de la persona que despacha que la información contenida sea la correcta de acuerdo a la información contenida en el FR GG 19 “Inventario de Sustancias Químicas”.

## **6.3. Transporte**

Para el transporte de la sustancia química se debe tener en cuenta, el tipo de sustancia química va a transporta, conocer la MSDS de esa sustancia y tener los elementos de protección correspondientes.

Para el transporte interno, se emplea vehículos firmes y que tengan un centro de gravedad bajo teniendo en cuenta el peso y la buena distribución de la carga. Además no exceder la carga del vehículo con otros objetos diferentes a las sustancias químicas que se transportan.

Para el transporte manual de cilindros comprimidos se usan las carretillas destinadas para ese fin. Los cilindros se colocan en posición vertical, aseguradas con cadenas o fajas y con sus capuchones colocados y ajustados; se evita manipular los cilindros con las manos impregnadas de aceite o grasa, cuando se requiera trasladar un cilindro y no se cuenta con porta-cilindros, se coloca la tapa protectora de la válvula y rodar el cilindro inclinado sobre su borde inferior.

## **6.4. Manipulación**

Las sustancias químicas son utilizadas según su finalidad, en el área, actividad o equipo que corresponda. Para la manipulación se considera los elementos de protección personal requeridos

**"Original Firmado-Edición Vigente en la Intranet"**

Toda sustancia química está bajo supervisión del personal encargado o del que la utilice. Si la sustancia no se va a utilizar en un lapso de tiempo prolongado, es almacenada en los sitios designados para cada sustancia.

#### **6.4.1 Control operacional para el manejo de combustibles, productos químicos y contingencia de derrames**

- Los vehículos, equipos y/o maquinaria que se encuentren en las instalaciones del INA previenen generar contaminación al suelo por derivados de hidrocarburos, combustibles, lubricantes u otros.
- Cuando sea necesario realizar el mantenimiento de equipos y/o vehículos en el área de trabajo, el suelo debajo del equipo se protege para evitar la contaminación que pueda generarse.
- Mantener cerca elementos secundarios de contención y absorción para aplicar una medida de primera respuesta en caso de derrame con el fin de evitar la dispersión del producto.
- Toda persona o empresa que maneje hidrocarburos y combustibles dentro de las instalaciones del INA, es responsable de utilizar equipos e implementos necesarios para la prevención de derrames, incidentes o accidentes.
- Todo elemento en desuso contaminado con combustibles o hidrocarburo es tratado como residuo peligroso.
- Todo el personal que trabaje con productos químicos es responsable de utilizar su equipo de protección personal.
- En el caso de realizar mezclas y soluciones, seguir estrictamente las indicaciones y cantidades descritas por el fabricante o proveedor, así como de realizarlas en recipientes o receptáculos compatibles con el producto.
- Luego de utilizar el producto químico, guardarlo ordenadamente en el área o zona correspondiente a su almacenamiento.

#### **6.4.2 Control Operacional para las labores de Soldadura oxiacetilénica, esmerilado, corte y pulido**

- Todo persona operaria es responsable de utilizar su equipo de protección personal incluyendo anteojos para corte, mandil, guantes.
- Verificar que sus prendas de vestir estén libres de grasa, aceite u otro material inflamable.
- Contar con dispositivo anti-retroceso de llama en ambas líneas a la salida del regulador.
- Inspeccionar el equipo diariamente verificando el buen estado de los manómetros y mangueras, no tengan empalmes, fuga, ni daño y tengan sus abrazaderas completas.
- En caso de fugas no puede realizarse ningún trabajo.
- Efectuar el encendido de sopletes con chispero, no se permite el uso de fósforos, mechas o arco eléctrico.
- Nunca utilizar aceite o grasa como lubricante para aflojar roscas atascadas, ni utilizar alicates para conectar los reguladores a los cilindros, se utiliza llave de tuerca apropiada.
- Mantener las botellas en posición vertical en carretillas porta – cilindros y con sujeción para evitar las caídas.
- Colocar las tapas protectoras a las botellas cuando no estén conectadas a las mangueras.
- Proteger cilindros, mangueras y accesorios de la proyección de chispas y escorias; se pueden utilizar paneles de madera tipo biombo para tal fin.

**"Original Firmado-Edición Vigente en la Intranet"**

- Verificar en forma periódica que no existan fugas en las válvulas de los cilindros, los reguladores y las conexiones del soplete.
- No está permitido el uso de discos de esmeril para corte cuando se realizan operaciones de desbastado o viceversa.
- La reposición de discos y escobillas se realiza cuando el desgaste alcance niveles que generen operación insegura por vibración excesiva o “zapateo” del equipo, o cuando se presenten rajaduras y/o roturas.
- Los esmeriladores se ubican en zonas donde: No generen riesgo para otros trabajadores, no exista riesgo de caída de objetos sobre el esmerilador, no exista concentraciones peligrosas de vapores o gases combustibles, la proyección de chispas no impacte sobre personas, cables, extensiones, material combustible, mangueras de oxicorte y cilindros de gases comprimidos de ser posible se deberá usar pantallas o biombos protectores.
- Todo esmeril de banco, además de la guarda de seguridad del disco, tiene protección en la faja de transmisión y posee conexión a tierra.

## ANEXO 1

### CONSIDERACIONES GENERALES DE PRODUCTOS QUÍMICOS

	CARACTERÍSTICA	OBSERVACION
<b>Inflamables</b>	Líquidos, gases y/o vapores que arden en presencia de aire u oxígeno. Estimula la combustión y aumenta la intensidad del fuego en otro material	Etiquetarlos y no trabajar con estos productos o almacenarlos cerca de fuego ni de cables que puedan generar chispa.
<b>Corrosivas</b>	Ácidos y álcalis fuertes concentrados, y otras sustancias que pueden provocar quemaduras o irritación de la piel, las membranas mucosas o los ojos, o que deterioran fuertemente los materiales	Mantener separados los ácidos fuertes de las bases fuertes, etiquetarlos, situarlos lo más cerca posible del suelo y en bandejas para recoger posibles derrames.
<b>Productos reactivos con el agua</b>	Producen reacciones violentas o liberan productos altamente tóxicos, inflamables o corrosivos.	Mantenerlos almacenados bajo techo, a una altura prudencial del piso, etiquetarlos
<b>Tóxicos</b>	Requieren zonas de almacenamiento ventiladas	Separados de inflamables y combustibles, gases comprimidos, fertilizantes (nitrato-amoniaco).
<b>Peroxidantes</b>	Los peroxidables son productos que pueden formar peróxidos inestables	Deben almacenarse en ambientes frescos y oscuros.
<b>Gases comprimidos</b>	Además de los riesgos inherentes al producto, plantean riesgos por la elevada energía cinética que poseen al estar comprimidos en un recipiente.	Evitar el contacto con la energía eléctrica, etiquetarlos, no exponer los cilindros al sol y otras fuentes de calor, ni a la humedad para prevenir la corrosión

**ANEXO 6**  
**Hojas de Seguridad**

# Ficha de Datos de Seguridad

Soluble NP

MSDS Regulación 1907/2006/EC

1

Fecha efectiva de validación: 5 Enero 2009

## 1. Identificación de la sustancia/preparación y tarea de la empresa

Nombre Material: Soluble NP  
Aplicación: Lubricante/refrigerante para operaciones de corte/desbaste de metal  
Código Producto: Solnp  
Fabricante/distribuidor: Aztec Oils Ltd  
29-33 Intake Rd  
Bolsover  
Chesterfield  
S44 6B  
United Kingdom  
Teléfono: +44(0)1246 823007  
Fax: +44(0) 1246 823014  
Email: enq@aztecoils.co.uk  
Teléfono Emergencia: +44(0)1246 823007

## 2. Identificación de riesgos

Clasificación CE: No clasificado como peligroso bajo los criterios CE.

Riesgos para la salud: No existe ningún riesgo para la salud cuando se usa bajo condiciones normales. El contacto prolongado o repetitivo con la piel sin una limpieza correcta posterior puede taponar los poros de la piel dando lugar a afecciones como acné y foliculitis. El aceite usado puede contener impurezas dañinas.

Signos & Síntomas: Los signos y síntomas del acné/foliculitis pueden incluir la formación de pústulas negras y manchas alrededor de las áreas expuestas. La ingestión puede provocar náuseas, vómitos y/o diarrea.

Riesgos para la seguridad: Este producto no es inflamable pero se puede quemar.

Riesgos para el medio ambiente: No está clasificado como peligroso para el medio ambiente.

## 3. Composición/Información sobre los ingredientes

Información general: Aceites minerales altamente refinados y aditivos  
Componentes peligrosos

<u>Chemical Identity</u>	<u>CAS</u>	<u>EINECS</u>	<u>Symbol(s)</u>	<u>R-phrase(s)</u>	<u>Conc.</u>
2,2'-oxybisethanol	111-46-6	203-872-2	Xn	R22	<2%
2-(2-butoxyethoxy)ethanol	112-34-5	203-961-6	Xi	R36	<1%
Fatty alcohol	27458-92-0	248-469-2	Xi,N	R38-50	<1%

# Ficha de Datos de Seguridad

Soluble NP

MSDS Regulación 1907/2006/EC

2

Sodium Sulphonate	68608-26-4		Xi	R41	<0.5%
-------------------	------------	--	----	-----	-------

Información adicional: El aceite mineral altamente refinado contiene <3% (w/w) extracto DMSO, de acuerdo con IP346.  
Referencia capítulo 16 del texto completo EC R-phrases.

## 4. Medidas de primeros auxilios

Información General: No se espera que provoque un riesgo para la salud bajo condiciones normales de uso.

Inhalación: No es necesario ningún tratamiento bajo condiciones normales de uso. Si los síntomas persisten, busque asistencia médica.

Contacto con la piel: Retirar la vestimenta contaminada. Eche agua en la zona expuesta y seguidamente lávese con jabón. Si la irritación persiste, busque asistencia médica.

Contacto con los ojos: Lavar de inmediato los ojos con abundante cantidad de agua. Si persiste, busque asistencia médica.

Ingestión: En general, no es necesario ningún tratamiento a menos que se hayan ingerido grandes cantidades. Si este es el caso, consiga asistencia médica.

Consejo para el médico: Tratamiento sintomático.

## 5. Medidas contra incendios

Despeje el área de incendio de todo el personal que no sea de emergencias.

Riesgos específicos: La combustión de productos peligrosos puede dar lugar a una mezcla compleja de sólidos transportados por el aire, así como partículas líquidas y gases, incluyendo monóxido de carbono y componentes orgánicos e inorgánicos no identificados.

Medios de extinción: Espuma, agua rociada/pulverizada o niebla de agua. Para incendios pequeños se puede utilizar polvo químico seco, dióxido de carbono, arena o tierra.

Medios de extinción no aptos: No utilice agua a chorro.

Equipo de protección para bomberos: El equipo apropiado debe incluir aparatos de respiración para protegerse al acercarse al fuego en espacios confinados.

# Ficha de Datos de Seguridad

Soluble NP

MSDS Regulación 1907/2006/EC

3

## 6. Medidas en caso de derrame accidental

Evite el contacto con el material derramado. Vea el capítulo 8 de esta Ficha de Datos de Seguridad para la selección del equipo de protección personal. Vea capítulo 13 para información sobre su eliminación. Tenga en cuenta todas las regulaciones locales e internacionales relevantes.

Medidas de protección:	Evite el contacto con la piel y los ojos. Utilice medios de contención apropiados para evitar la contaminación medio ambiental. Evite que se extienda por el alcantarillado, desagües, cunetas o ríos utilizando arena, tierra u otras barreras apropiadas.
Métodos de limpieza:	Material resbaladizo al derramarse. Para evitar accidentes, limpie inmediatamente. En caso de derrame, evite que se esparza haciendo una barrera con arena, tierra u otras barreras de contención. Recupere el líquido directamente o por absorción. Absorba los residuos con material absorbente como arcilla, arena u otro material apto.
Consejos adicionales:	La autoridades locales deben ser advertidas si el vertido es significativo y no puede ser contenido.

---

## 7. Manipulación y Almacenaje:

Precauciones Generales:	Utilice ventilación local de escape si hay riesgo de inhalación de vapores, neblinas o aerosoles. Disponga apropiadamente de trapos o materiales de limpieza para prevenir incendios. Utilice la información de esta Ficha Técnica como aportación para el cálculo de riesgos en circunstancias específicas para definir los controles apropiados para un manejo seguro, almacenaje y disposición de este material.
Manejo:	Evite el contacto prolongado con la piel. Evite inhalar los vapores. Cuando maneje este producto en bidones, utilice calzado de seguridad apropiado.
Almacenaje:	Mantener en recipientes herméticamente cerrados, en lugares frescos y bien ventilados. Utilice contenedores etiquetados apropiadamente y con cierre. Temperatura de almacenaje: 0-50°C/32-122°F.

# Ficha de Datos de Seguridad

Soluble NP

MSDS Regulación 1907/2006/EC

4

El almacenaje de este producto puede estar sujeto al Control de Contaminación (Almacenaje de aceite) de la Regulación de su país.

Para mayor información, obtenga información de la agencia de medio ambiente local.

**Materiales recomendados:** Utilice contenedores de acero suave o polietileno de alta densidad.

**Materiales no aptos:** PVC.

**Información adicional:** Los contenedores de polietileno no deben estar expuestos a altas temperaturas debido a riesgos de deformación. La exposición de este producto debería reducirse tanto como sea posible. Referencia a la publicación de la Agencia de Salud & Seguridad “Normas sobre Control de Sustancias Peligrosas para la salud (COSHH)”

---

## 8. Controles de Exposición/Protección personal

Límites de Exposición Profesional:

**Controles de exposición:** El nivel de protección y los tipos de controles necesarios variarán en función de las condiciones de exposición potencial. Determine los controles basándose en la evaluación de riesgos en circunstancias propias. Las medidas apropiadas incluirán: ventilación adecuada y control de concentraciones de partículas en el aire. Cuando el material es calentado, rociado o vaporizado, se pueden generar una gran cantidad de concentración en el aire.

**Protección personal:** Los equipos de protección individual (EPI) deben cumplir la normativa nacional. Consulte con su distribuidor de EPIs.

**Protección respiratoria:** No se requiere protección respiratoria bajo condiciones de uso normales. De acuerdo con las prácticas de higiene industrial, se deben tomar precauciones para evitar inhalar el material. Si los controles no mantienen las concentraciones de partículas en el aire dentro de un nivel adecuado para proteger la salud del trabajador, elija un equipamiento de protección respiratoria para las

# Ficha de Datos de Seguridad

Soluble NP

MSDS Regulación 1907/2006/EC

5

condiciones específicas de uso que cumpla la normativa vigente. Consulte con su distribuidor de equipamientos de protección laboral. Seleccione una combinación apropiada de máscara y filtro donde los respiradores con filtro de aire sean adecuados. Seleccione un filtro apropiado para gases y vapores combinados partículas/orgánicos (punto de ebullición > 65°C (149°F) de acuerdo con EN141).

## Protección de las manos:

Cuando el producto tenga que contactar con las manos, el uso de guantes apropiados de acuerdo a la normativa (p.ej.: Europa: EN374, US: F739) hechos de los siguientes materiales pueden proporcionar protección química adecuada: PVC, neopreno o guantes de goma de nitrilo. La idoneidad y durabilidad de un guante depende de su uso, p.ej. frecuencia y duración del contacto, resistencia química del material del guante, espesor del guante, destreza, etc... Busque siempre asesoramiento en los distribuidores de guantes. Los guantes conminados deberían ser reemplazados. La higiene personal es un elemento clave para un cuidado efectivo de las manos. Los guantes deben usarse siempre con las manos limpias. Después de usarlos, las manos deberían lavarse y secarse minuciosamente. Se recomienda la aplicación de un hidratante no perfumado.

## Protección de los ojos:

Utilice gafas de seguridad o careta si hay probabilidad de que el aceite salpique. Aprobado según Norma UE EN166.

## Ropa de protección:

Ordinariamente no se requiere protección para la piel más allá de las ropas de trabajo habituales.

## Métodos de monitorización:

Puede ser necesaria la monitorización de la concentración de sustancias en la zona de respiración de los trabajadores o en el lugar habitual de trabajo para controlar de acuerdo a OEL y a la adecuación de los controles de exposición. También puede ser apropiado la monitorización de algunas sustancias biológicas.

## Exposición medioambiental:

Minimizar la emisión al medioambiente. Debe hacerse una evaluación medioambiental para desechar el producto conforme a la legislación medioambiental.

# Ficha de Datos de Seguridad

Soluble NP

MSDS Regulación 1907/2006/EC

6

## 9. Propiedades fisicoquímicas

Apariencia:	Fluido amarillento
Olor:	Ligeramente oleoso
pH:	Información no disponible
Punto de Ebullición inicial y Rango de Ebullición:	>280°C / 536°F (valores estimados)
Punto de Vertido:	-18°C / 0°F
Punto de Inflamación:	242°C / 468°F (COC)
Inflamabilidad superior/inferior o límite de explosión:	1-10% (V) basado en aceite mineral
Temperatura de auto-ignición:	>320°C / 608°F
Presión de vapor:	<0.5 Pa a 20°C/68°F (valores estimados)
Densidad:	890 kg/m <sup>3</sup> a 15°C/59°F
Solubilidad en agua:	Insignificante
n-octanol/coeficiente de partición del agua	>6 (basado en información de productos similares)
Viscosidad cinemática:	50 mm <sup>2</sup> /s a 40°C/104°F
Densidad relativa del vapor (aire=1):	>1 (valores estimados)
Ratio de Evaporación (nBuAc=1):	Información no disponible

---

## 10. Estabilidad y Reactividad

Estabilidad:	Estable.
Condiciones a evitar:	Temperaturas extremas y luz solar directa.
Materiales a evitar:	Agentes oxidantes fuertes.
Productos peligrosos de descomposición:	No se espera la descomposición en productos peligrosos durante un almacenamiento normal

---

## 11. Información Toxicológica

Bases para la evaluación:	La información proporcionada está basada en los datos de los componentes y en la toxicología de productos similares.
Toxicidad oral aguda:	Se espera que sea de baja toxicidad: LD>5000mg/kg rata
Toxicidad dérmica aguda:	Se espera que sea de baja toxicidad: LD>5000mg/kg conejo
Toxicidad inhalación aguda:	No se considera que habrá una inhalación peligrosa bajo condiciones normales de uso.
Irritación de la piel:	Se considera que es escasamente irritante. El contacto prolongado o repetitivo con la piel sin una limpieza apropiada puede obstruir los poros de la piel dando lugar a desórdenes como acné/foliculitis.
Irritación de los ojos:	Se considera que es escasamente irritante.
Respiratorio:	La inhalación de vapores puede causar irritación.

# Ficha de Datos de Seguridad

Soluble NP

MSDS Regulación 1907/2006/EC

7

Sensibilización:	No se espera que sea un sensibilizador de la piel.
Toxicidad de dosis repetidas:	No se espera que sea peligroso.
Mutagenicidad:	No se consideran riesgos de mutagenicidad.
Cancerogenicidad:	Los productos que contienen aceites minerales no se consideran cancerígenos en estudios de piel en animales. Los aceites minerales altamente refinados no están clasificados como cancerígenos por la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer. El resto de componentes no están asociados con efectos cancerígenos.
Toxicidad Desarrollo y Reproductiva:	No se espera que sea peligroso.
Información adicional:	Los aceites usados pueden contener impurezas dañinas que se han ido acumulando durante su uso. La concentración de dichas impurezas dependerá de su uso y pueden presentar riesgos para la salud y el medio ambiente con su eliminación. TODOS los aceites usados deberían ser manipulados con precaución y evitando el contacto con la piel en la medida de lo posible. El contacto continuado con aceites usados de motor ha causado cáncer de piel en estudios realizados en animales.

---

## 12. Información Ecológica

La información ecotoxicológica no se ha determinado específicamente para este producto. La información suministrada está basada en el conocimiento sobre los componentes y ecotoxicología de productos similares.

Ecotoxicidad:	Mezcla pobremente soluble. Puede causar daños físicos en los organismos acuáticos. Se espera que sea prácticamente no tóxica: LL/EL/IL50 > 100mg/l (a organismos acuáticos) (LL/EL50 expresado como la cantidad nominal de producto requerida para preparar un extracto para ensayos acuáticos). No se espera que el aceite mineral cause ningún efecto crónico en organismos acuáticos en concentraciones inferiores a 1mg/l.
Movilidad:	Líquido en la mayoría de las condiciones ambientales. Flota en agua. Si penetra en el suelo, adsorberá las partículas del suelo y no será móvil.

# Ficha de Datos de Seguridad

Soluble NP

MSDS Regulación 1907/2006/EC

8

Persistencia/degradabilidad:	No se espera que sea rápidamente biodegradable. Los principales componentes se esperan que sean inherentemente biodegradables, pero el producto contiene componentes que pueden persistir en el ambiente.
Bioacumulación:	Contiene componentes con el potencial de ser bioacumulados.
Otros efectos adversos:	El producto es una mezcla de componentes no volátiles, que no se esperan que se liberen en el aire en cantidades significativas. Tampoco se espera que tenga potencial de reducción de ozono, potencial de creación de ozono fotoquímico o potencial de calentamiento global.

---

### 13. Condiciones relativas a la eliminación:

Eliminación material:	Recuperar o reciclar si es posible. Es responsabilidad del generador de residuos determinar la toxicidad y las propiedades físicas del material generado para determinar la clasificación apropiada de residuos y los métodos de eliminación en cumplimiento con las regulaciones aplicables. No lo elimine en el medioambiente, en sistemas de desagüe o en cursos de agua.
Eliminación del envase:	Eliminación de acuerdo con las regulaciones predominantes, de preferencia con un recolector o contratista reconocido. La capacidad del contratista para manejar satisfactoriamente el aceite usado debe establecerse con anterioridad.
Legislación local:	La eliminación debe realizarse de acuerdo con las regulaciones y leyes locales, regionales y nacionales aplicables. Código de Residuo UE: 13 02 05 aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes. La clasificación final del residuo es siempre responsabilidad del usuario final.

---

### 14. Información de transporte

ADR

Este material no está clasificado como peligroso bajo los códigos ADR.

RID

Este material no está clasificado como peligroso bajo los códigos RID.

ADNR

Este material no está clasificado como peligroso bajo los códigos ADNR.

IMDG

Este material no está clasificado como peligroso bajo los códigos IMDG.

IATA(Pueden aplicarse variaciones en cada país)

# Ficha de Datos de Seguridad

Soluble NP

MSDS Regulación 1907/2006/EC

9

Este material no está clasificado como peligroso bajo los códigos IATA.

## 15. Información de Regulaciones

La información regulatoria no pretende ser exhaustiva. Se puede aplicar otras regulaciones a este material:

Clasificación EC:	No clasificado como Peligrosos bajo los criterios de EC
Símbolos EC:	No se requiere el símbolo Peligroso
Frases de Riesgo EC:	No clasificado
Frases de Seguridad EC:	No clasificado
EINECS:	Todos los componentes están listados o exentos de polímeros.
TSCA	Todos los componentes están listados

Otra información:

Environmental Protection Act 1990 (as amended). Health & Safety at Work Act 1974. Consumer Protection Act 1987. Control of Pollution Act 1974. Environmental Act 1995. Factories Act 1961. Carriage of Dangerous Goods by Road and Rail (Classification, Packaging and Labelling) Regulations. Chemicals (Hazard Information and Packaging for Supply) Regulations 2002. Control of Substances Hazardous to Health Regulations 1994 (as amended). Road Traffic (Carriage of Dangerous Substances in Packages) Regulations. Merchant Shipping (Dangerous Goods and Marine Pollutants) Regulations. Road Traffic (Carriage of Dangerous Substances in Road Tankers in Tank Containers) Regulations. Road Traffic (Training of Drivers of Vehicles Carrying Dangerous Goods) Regulations. Reporting of Injuries, Diseases and Dangerous Occurrences Regulations. Health and safety (First Aid) Regulations 1981. Personal Protective Equipment (EC directive) Regulations 1992. Personal Protective Equipment at Work Regulations 1992.

## 16. Otra información

Frases R

	No clasificado
R22	Perjudicial si se ingiere
R36	Irritante a los ojos
R38	Irritante a la piel
R41	Riesgo de daños serios en los ojos
R50	Muy tóxico en organismos acuáticos

Version MSDS	2.0
Fecha efectiva MSDS	05/01/2009
Regulación MSDS	Regulación 1907/2006/EC
Distribución MSDS	La información contenida en este documento debería estar disponible para cualquier persona que pueda manipular el producto.

Esta información está basada en nuestro conocimiento actual y pretende describir el producto sólo para fines de salud, seguridad y requerimientos medioambientales. No debe considerarse como garantía de ninguna propiedad específica del producto.



## HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD ACETONA

### 1. Identificación de la sustancia/preparado y de la sociedad o empresa

#### Identificación de la sustancia o del preparado

1.1 Denominación:

Acetona

1.2 Uso de la sustancia o preparado:

Para usos de laboratorio, análisis, investigación y química fina.

1.3 Identificación de la sociedad o empresa:

CONTROL TÉCNICO Y REPRESENTACIONES, S.A. DE C.V.  
Av. Lincoln No. 3410 Pte. Col. Mítras Norte  
www.ctr.com.mx  
Tels. (81) 8158 0600, 8158 0628, 8158 0633  
e-mail : ctrscientific@infosel.net.mx  
Apdo. Postal 044-C Monterrey N.L. C.P. 64320, México

### 2. Identificación de los peligros

Fácilmente inflamable. Irrita los ojos. La exposición repetida puede  
2.1 provocar sequedad o formación de grietas en la piel. La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.

### 3. Composición/Información de los componentes

3.1 Denominación: Acetona  
Fórmula:  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$  M.=58,08

### 4. Primeros auxilios

4.1 Indicaciones generales:

En caso de pérdida del conocimiento nunca dar a beber ni provocar el vómito.

4.2 Inhalación:

Trasladar a la persona al aire libre. En caso de asfixia proceder a la respiración artificial.

4.3 Contacto con la piel:

Lavar abundantemente con agua. Quitarse las ropas contaminadas.

4.4 Ojos:

Lavar con agua abundante manteniendo los párpados abiertos. Pedir atención médica.

4.5 Ingestión:

Beber agua abundante. Evitar el vómito. (Riesgo de aspiración.) Pedir atención médica. Administrar solución de carbón activo de uso médico. Laxantes: sulfato sódico (1 cucharada sopera en 250 ml de agua). No beber leche. No administrar aceites digestivos.

### 5. Medidas de lucha contra incendio



## HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD ACETONA

- 5.1 Medios de extinción adecuados:**  
Espuma. Polvo seco.
- 5.2 Medios de extinción que NO deben utilizarse:**  
-----
- 5.3 Riesgos especiales:**  
Inflamable. Mantener alejado de fuentes de ignición. Los vapores son más pesados que el aire, por lo que pueden desplazarse a nivel del suelo. Puede formar mezclas explosivas con aire. Riesgo de inflamación por acumulación de cargas electrostáticas.
- 5.4 Equipos de protección:**  
-----

### 6. Medidas a tomar en caso de vertido accidental

- 6.1 Precauciones individuales:**  
No inhalar los vapores. Procurar una ventilación apropiada.
- 6.2 Precauciones para la protección del medio ambiente:**  
Prevenir la contaminación del suelo, aguas y desagües.
- 6.3 Métodos de recogida/limpieza:**  
Recoger con materiales absorbentes o en su defecto arena o tierra secas y depositar en contenedores para residuos para su posterior eliminación de acuerdo con las normativas vigentes. Limpiar los restos con agua abundante.

### 7. Manipulación y almacenamiento

- 7.1 Manipulación:**  
Evitar la formación de cargas electrostáticas.
- 7.2 Almacenamiento:**  
Recipientes bien cerrados. En local bien ventilado. Alejado de fuentes de ignición y calor. Temperatura ambiente. Protegido de la luz.

### 8. Controles de exposición/protección personal

- 8.1 Medidas técnicas de protección:**  
-----
- 8.2 Control límite de exposición:**  
VLA-ED: 500 ppm ó 1210 mg/m<sup>3</sup>
- 8.3 Protección respiratoria:**  
En caso de formarse vapores/aerosoles, usar equipo respiratorio adecuado. Filtro AX. Filtro P<sub>3</sub>.



## HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD ACETONA

### 8.4 Protección de las manos:

Usar guantes apropiados (neopreno, látex).

### 8.5 Protección de los ojos:

Usar gafas apropiadas.

### 8.6 Medidas de higiene particulares:

Quitarse las ropas contaminadas. Usar ropa de trabajo adecuada.  
Lavarse las manos antes de las pausas y al finalizar el trabajo.

### 8.7 Controles de la exposición del medio ambiente:

Cumplir con la legislación local vigente sobre protección del medio ambiente.

El proveedor de los medios de protección debe especificar el tipo de protección que debe usarse para la manipulación del producto, indicando el tipo de material y, cuando proceda, el tiempo de penetración de dicho material, en relación con la cantidad y la duración de la exposición.

## 9. Propiedades físicas y químicas

Aspecto:

Líquido transparente e incoloro.

Olor:

Característico.

Punto de ebullición :56,5°C

Punto de fusión : -94°C

Punto de inflamación : -20°C

Temperatura de auto ignición : 540°C

Límites de explosión (inferior/superior): 2,2 - 12,8 Vol. %

Presión de vapor: (20°C) 233 hPa

Densidad (20/4): 0,791

Solubilidad: Miscible con agua, alcohol, éter, triclorometano

## 10. Estabilidad y reactividad

### 10.1 Condiciones que deben evitarse:

Temperaturas elevadas.

### 10.2 Materias que deben evitarse:

Hidróxidos alcalinos. Halógenos. Hidrocarburos halogenados.  
Halogenuros de halógeno. Agentes oxidantes (entre otros, ácido perclórico, percloratos, halogenatos, CrO<sub>3</sub>, halogenóxidos, ácido nítrico, óxidos de nitrógeno, óxidos no metálicos, ácido cromosulfúrico). Metales alcalinos. Nitrosilos. Metales.  
Etanolamina

### 10.3 Productos de descomposición peligrosos:



## HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD ACETONA

Peróxidos.

### 10.4 Información complementaria:

La exposición a la luz y al aire favorece la formación de peróxidos.  
Los gases / vapores pueden formar mezclas explosivas con el aire.

## 11. Información toxicológica

### 11.1 Toxicidad aguda:

DL<sub>50</sub> oral rata: 5800 mg/kg

### 11.2 Efectos peligrosos para la salud:

Por inhalación de vapores: Irritaciones en mucosas. La exposición prolongada provoca dolores de cabeza, flujo salival, náuseas, vómitos, vértigo, narcosis, lesiones en la piel. No se descarta: coma.  
Por contacto ocular: trastornos de visión.  
Por ingestión: trastornos gastro-intestinales, dolores de cabeza, flujo salival, náuseas, vómitos, vértigo, narcosis, coma.  
No se descartan otras características peligrosas. Observar las precauciones habituales en el manejo de productos químicos.

## 12. Información Ecológica

### 12.1 Movilidad :

Reparto:  $\log P(\text{oct}) = -0.24$

### 12.2 Ecotoxicidad :

12.2.1 - Test EC<sub>50</sub> (mg/l) :

Bacterias (Photobacterium phosphoreum) = 22.000 mg/l ;

Clasificación : Tóx.

Peces (Salmo gairdneri) 2.000 mg/l) Tóx.

Peces (Leuciscus Idus) = 7.505 mg/l ; Clasificación : Tóx.

Crustáceos (Daphnia Magna) = 12.100 mg/l ; Clasificación : Tóx.

Bacterias (Ps. putida) = 1.700 mg/l ; Clasificación : Tóx.

12.2.2 - Medio receptor :

Riesgo para el medio acuático = Medio

Riesgo para el medio terrestre = Bajo

12.2.3 - Observaciones :

La toxicidad no es muy elevada.

### 12.3 Degradabilidad :

12.3.1 - Test : DBO<sub>5</sub> = 1,76 g/g

DQO = 2,07 g/g

ThOD= 2,2 mg/l

12.3.2 - Clasificación sobre degradación biótica :

DBO<sub>5</sub>/DQO Biodegradabilidad = Alta, más de 1/3

12.3.3 - Degradación abiótica según pH : -----

12.3.4 - Observaciones :

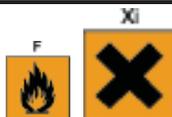


## HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD ACETONA

<p>Producto fácilmente biodegradable.</p> <p><b>12.4 Acumulación :</b> 12.4.1 - Test : ----- 12.4.2 - Bioacumulación : Riesgo = ----- 12.4.3 - Observaciones : Producto no bioacumulable.</p> <p><b>12.5 Otros posibles efectos sobre el medio natural :</b> No deben esperarse interferencias en depuradoras si se usa adecuadamente. Manteniendo las condiciones adecuadas de manejo no cabe esperar problemas ecológicos.</p>
<p><b>13. Consideraciones sobre la eliminación</b></p> <p><b>13.1 Sustancia o preparado:</b> En América no están establecidas pautas homogéneas para la eliminación de residuos químicos, los cuales tienen carácter de residuos especiales, quedando sujetos su tratamiento y eliminación a los reglamentos internos de cada país. Por tanto, en cada caso, procede contactar con la autoridad competente, o bien con los gestores legalmente autorizados para la eliminación de residuos.</p> <p><b>13.2 Envases contaminados:</b> Los envases y embalajes contaminados de sustancias o preparados peligrosos, tendrán el mismo tratamiento que los propios productos contenidos.</p>
<p><b>14. Información relativa al transporte</b></p> <p>Terrestre (ADR): Denominación técnica: ACETONA ONU 1090 Clase: 3 Grupo de embalaje: II (D/E) Marítimo (IMDG): Denominación técnica: ACETONA <b>14.1</b> ONU 1090 Clase: 3 Grupo de embalaje: II Aéreo (ICAO-IATA): Denominación técnica: Acetona ONU 1090 Clase: 3 Grupo de embalaje: II Instrucciones de embalaje: CAO 307 PAX 305</p>
<p><b>15. Información reglamentaria</b></p> <p><b>15.1 Etiquetado</b></p>



## HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD ACETONA



Símbolos:

Indicaciones de peligro: Fácilmente inflamable Irritante  
Fácilmente inflamable. Irrita los ojos. La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel. La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.

Consérvese el recipiente en lugar bien ventilado. Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas - No fumar. En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico. En caso de ingestión, acuda inmediatamente al médico y muéstrela la etiqueta o el envase.

### 16. Otra información



Grados de NFPA: Salud: 1 Inflamabilidad: 3 Reactividad: 0

### Renuncia:

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

CTR Scientific proporciona la información contenida aquí de buena fe, sin embargo, no hace ninguna representación en cuanto a su integridad o exactitud. Es intención que se utilice este documento sólo como una guía para el manejo del material con la precaución apropiada, por una persona adecuadamente capacitada en el uso de este producto. Los individuos que reciban la información deben ejercer su juicio independiente al determinar la conveniencia del producto para un uso particular. CTR SCIENTIFIC, NO GESTIONA O DA GARANTÍA ALGUNA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUYENDO SIN LIMITACIÓN CUALQUIER GARANTÍA DE COMERCIALIZACIÓN, O CONVENIENCIA PARA UN PROPÓSITO PARTICULAR, CON RESPECTO A LA INFORMACIÓN EXPUESTA EN EL PRESENTE DOCUMENTO O DEL PRODUCTO AL QUE SE REFIERE LA INFORMACIÓN. POR CONSIGUIENTE, CTR SCIENTIFIC, NO SERÁ RESPONSABLE DE DAÑOS QUE RESULTEN DEL USO O CONFIANZA QUE SE TENGA EN ESTA INFORMACIÓN.

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*



## HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD ACIDO ACETICO GLACIAL

### 1. Identificación de la sustancia/preparado y de la sociedad o empresa

#### Identificación de la sustancia o del preparado

**1.1** Denominación:

Acido Acético Glacial.

**1.2** Uso de la sustancia o preparado:

Para usos de laboratorio, análisis, investigación y química fina.

**1.3** Identificación de la sociedad o empresa:

CONTROL TÉCNICO Y REPRESENTACIONES, S.A. DE C.V.  
Av. Lincoln No. 3410 Pte. Col. Mitrás Norte  
www.ctr.com.mx  
Tels. (81) 8158 0600, 8158 0628, 8158 0633  
e-mail : ctrscientific@infosel.net.mx  
Apdo. Postal 044-C Monterrey N.L. C.P. 64320, México

### 2. Identificación de los peligros

**2.1** Inflamable. Provoca quemaduras graves.

### 3. Composición/Información de los componentes

**3.1** Denominación: Acido Acético glacial  
Fórmula:  $\text{CH}_3\text{COOH}$  M.=60,05

### 4. Primeros auxilios

**4.1** Indicaciones generales:

En caso de pérdida del conocimiento nunca dar a beber ni provocar el vómito.

**4.2** Inhalación:

Trasladar a la persona al aire libre. En caso de que persista el malestar, pedir atención médica.

**4.3** Contacto con la piel:

Lavar abundantemente con agua. Quitarse las ropas contaminadas. Extraer el producto con un algodón impregnado en polietilenglicol 400.

**4.4** Ojos:

Lavar con agua abundante (mínimo durante 15 minutos), manteniendo los párpados abiertos. Pedir inmediatamente atención médica.

**4.5** Ingestión:

Beber agua abundante. Evitar el vómito (existe riesgo de perforación). Pedir inmediatamente atención médica. No neutralizar.

### 5. Medidas de lucha contra incendio



## HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD ACIDO ACETICO GLACIAL

- 5.1 Medios de extinción adecuados:**  
Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Espuma. Polvo seco.
- 5.2 Medios de extinción que NO deben utilizarse:**  
-----
- 5.3 Riesgos especiales:**  
Combustible. Mantener alejado de fuentes de ignición. Los vapores son más pesados que el aire, por lo que pueden desplazarse a nivel del suelo. Puede formar mezclas explosivas con aire. En caso de incendio pueden formarse vapores de ácido acético.
- 5.4 Equipos de protección:**  
-----

### 6. Medidas a tomar en caso de vertido accidental

- 6.1 Precauciones individuales:**  
No inhalar los vapores. Evitar el contacto con la piel, los ojos y la ropa. Procurar una ventilación apropiada.
- 6.2 Precauciones para la protección del medio ambiente:**  
Prevenir la contaminación del suelo, aguas y desagües.
- 6.3 Métodos de recogida/limpieza:**  
Recoger con materiales absorbentes o en su defecto arena o tierra secas y depositar en contenedores para residuos para su posterior eliminación de acuerdo con las normativas vigentes. Limpiar los restos con agua abundante. Neutralizar con sodio hidróxido diluido.

### 7. Manipulación y almacenamiento

- 7.1 Manipulación:**  
Evitar la formación de cargas electrostáticas.
- 7.2 Almacenamiento:**  
Recipientes bien cerrados. En local bien ventilado. Alejado de fuentes de ignición y calor. Temperatura ambiente.

### 8. Controles de exposición/protección personal

- 8.1 Medidas técnicas de protección:**  
-----
- 8.2 Control límite de exposición:**  
VLA-ED: 10 ppm ó 25 mg/m<sup>3</sup>  
VLA-EC: 15 ppm ó 37 mg/m<sup>3</sup>
- 8.3 Protección respiratoria:**  
En caso de formarse vapores/aerosoles, usar equipo respiratorio



## HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD ACIDO ACETICO GLACIAL

adecuado. Filtro B. Filtro P.

### 8.4 Protección de las manos:

Usar guantes apropiados ( neopreno, nitrilo).

### 8.5 Protección de los ojos:

Usar gafas apropiadas.

### 8.6 Medidas de higiene particulares:

Quitarse las ropas contaminadas. Usar ropa de trabajo adecuada.  
Lavarse manos y cara antes de las pausas y al finalizar el trabajo.

### 8.7 Controles de la exposición del medio ambiente:

Cumplir con la legislación local vigente sobre protección del medio ambiente.

El proveedor de los medios de protección debe especificar el tipo de protección que debe usarse para la manipulación del producto, indicando el tipo de material y, cuando proceda, el tiempo de penetración de dicho material, en relación con la cantidad y la duración de la exposición.

## 9. Propiedades físicas y químicas

Aspecto:

Líquido transparente e incoloro.

Olor:

Picante

pH X2,5(10g/l)

Punto de ebullición :118°C

Punto de fusión : 17°C

Punto de inflamación : 40°C

Temperatura de auto ignición : 485°C

Límites de explosión (inferior/superior): 4 / 17 vol.%

Presión de vapor: 15,4 mbar(20°C

Densidad (20/4): 1,05

Solubilidad: Miscible con agua

## 10. Estabilidad y reactividad

### 10.1 Condiciones que deben evitarse:

Temperaturas elevadas.

### 10.2 Materias que deben evitarse:

Anhídridos./ Agua. Aldehídos. Alcoholes. Halogenuros de halógeno. Agentes oxidantes (entre otros, ácido perclórico, percloratos, halogenatos, CrO<sub>3</sub>, halogenóxidos, ácido nítrico, óxidos de nitrógeno, óxidos no metálicos, ácido cromosulfúrico). Metales. Hidróxidos alcalinos. Halogenuros no metálicos.



## HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD ACIDO ACETICO GLACIAL

Etanolamina.

**10.3 Productos de descomposición peligrosos:**

En caso de incendio, vapores de ácido acético.

**10.4 Información complementaria:**

-----

### 11. Información toxicológica

**11.1 Toxicidad aguda:**

DL<sub>50</sub> oral rata: 3310 mg/kg

DL<sub>50</sub> dermal conejo: 1060 mg/kg

**11.2 Efectos peligrosos para la salud:**

Por inhalación de vapores: Irritaciones en vías respiratorias.

Sustancia muy corrosiva. Puede provocar bronconeumonía, edemas en el tracto respiratorio.

En contacto con la piel: quemaduras.

Por contacto ocular: quemaduras, trastornos de visión, ceguera (lesión irreversible del nervio óptico). Quemaduras en mucosas.

Por ingestión: Quemaduras en esófago y estómago. espasmos, vómitos, dificultades respiratorias. Riesgo de perforación intestinal y de esófago. Riesgo de aspiración al vomitar. No se descarta: shock, paro cardiovascular, acidosis, problemas renales.

### 12. Información Ecológica

**12.1 Movilidad :**

Reparto: log P(oct) = -0,31

**12.2 Ecotoxicidad :**

12.2.1 - Test EC<sub>50</sub> (mg/l) :

Peces (Leuciscus Idus) = 410 mg/l ; Clasificación : Altamente tóxico.

Peces (L. Macrochirus) = 75 mg/l ; Clasificación : Extremadamente tóxico.

Crustáceos (Daphnia Magna) = 47 mg/l ; Clasificación : Extremadamente tóxico.

Bacterias (Photobacterium phosphoreum) = 11 mg/l ; Clasificación : Extremadamente tóxico.

12.2.2 - Medio receptor :

Riesgo para el medio acuático = Alto

Riesgo para el medio terrestre = Medio

12.2.3 - Observaciones :

Altamente tóxico en medios acuáticos. Afecta a peces, microcrustáceos y bacterias por desviación del pH. Ecotoxicidad aguda en función de la concentración del vertido.



## HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD ACIDO ACETICO GLACIAL

### 12.3 Degradabilidad :

12.3.1 - Test :DBO 5= 0,88 g/g

12.3.2 - Clasificación sobre degradación biótica :

DBO<sub>5</sub>/DQO Biodegradabilidad = -----

12.3.3 - Degradación abiótica según pH : -----

12.3.4 - Observaciones :

Producto biodegradable.

### 12.4 Acumulación :

12.4.1 - Test :

-----

12.4.2 - Bioacumulación :

Riesgo = -----

12.4.3 - Observaciones :

Producto no bioacumulable.

### 12.5 Otros posibles efectos sobre el medio natural :

Efectos ecotóxicos por la variación del pH.

## 13. Consideraciones sobre la eliminación

### 13.1 Sustancia o preparado:

En América no están establecidas pautas homogéneas para la eliminación de residuos químicos, los cuales tienen carácter de residuos especiales, quedando sujetos su tratamiento y eliminación a los reglamentos internos de cada país. Por tanto, en cada caso, procede contactar con la autoridad competente, o bien con los gestores legalmente autorizados para la eliminación de residuos.

### 13.2 Envases contaminados:

Los envases y embalajes contaminados de sustancias o preparados peligrosos, tendrán el mismo tratamiento que los propios productos contenidos.

## 14. Información relativa al transporte



## HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD ACIDO ACETICO GLACIAL

<b>14.1</b>	<p>Terrestre (ADR): Denominación técnica: <b>ÁCIDO ACÉTICO GLACIAL</b> ONU 2789 Clase: 8 Grupo de embalaje: II (D/E) Marítimo (IMDG): Denominación técnica: <b>ÁCIDO ACÉTICO GLACIAL</b> ONU 2789 Clase: 8 Grupo de embalaje: II Aéreo (ICAO-IATA): Denominación técnica: <b>Ácido acético, glacial</b> ONU 2789 Clase: 8 Grupo de embalaje: II Instrucciones de embalaje: CAO 813 PAX 809</p>
<b>15. Información reglamentaria</b>	
<b>15.1 Etiquetado</b>	
	
<p>Símbolos: Indicaciones de peligro: <b>Corrosivo</b> <b>Inflamable. Provoca quemaduras graves.</b> No respirar los vapores. En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico. En caso de accidente o malestar, acuda inmediatamente al médico (si es posible, muéstrela la etiqueta).</p>	
<b>16. Otra información</b>	
	
Grados de NFPA: Salud: <b>3</b> Inflamabilidad: <b>2</b> Reactividad: <b>0</b>	

### Renuncia:

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

CTR Scientific proporciona la información contenida aquí de buena fe, sin embargo, no hace ninguna representación en cuanto a su integridad o exactitud. Es intención que se utilice este documento sólo como una guía para el manejo del



## HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD ACIDO ACETICO GLACIAL

material con la precaución apropiada, por una persona adecuadamente capacitada en el uso de este producto. Los individuos que reciban la información deben ejercer su juicio independiente al determinar la conveniencia del producto para un uso particular. CTR SCIENTIFIC, NO GESTIONA O DA GARANTÍA ALGUNA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUYENDO SIN LIMITACIÓN CUALQUIER GARANTÍA DE COMERCIALIZACIÓN, O CONVENIENCIA PARA UN PROPÓSITO PARTICULAR, CON RESPECTO A LA INFORMACIÓN EXPUESTA EN EL PRESENTE DOCUMENTO O DEL PRODUCTO AL QUE SE REFIERE LA INFORMACIÓN. POR CONSIGUIENTE, CTR SCIENTIFIC, NO SERÁ RESPONSABLE DE DAÑOS QUE RESULTEN DEL USO O CONFIANZA QUE SE TENGA EN ESTA INFORMACIÓN.

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

## Fichas Internacionales de Seguridad Química

<b>CLORURO DE HIDRÓGENO</b>		<b>ICSC: 0163</b>
Abril 2000		
Cloruro de hidrógeno, anhidro		Ácido clorhídrico, anhidro
CAS:	7647-01-0	HCl
RTECS:	MW4025000	Masa molecular: 36.5
NU:	1050	
CE Índice Anexo I:	017-002-00-2	
CE / EINECS:	231-595-7	

TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
<b>INCENDIO</b>	No combustible.		En caso de incendio en el entorno: están permitidos todos los agentes extintores.
<b>EXPLOSIÓN</b>			En caso de incendio: mantener fría la botella rociando con agua.

EXPOSICIÓN		¡EVITAR TODO CONTACTO!	¡CONSULTAR AL MEDICO EN TODOS LOS CASOS!
<b>Inhalación</b>	Corrosivo. Sensación de quemazón. Tos. Dificultad respiratoria. Jadeo. Dolor de garganta. Síntomas no inmediatos (véanse Notas).	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo. Posición de semiincorporado. Respiración artificial si estuviera indicada. Proporcionar asistencia médica.
<b>Piel</b>	EN CONTACTO CON LÍQUIDO: CONGELACIÓN. Corrosivo. Quemaduras cutáneas graves. Dolor.	Guantes aislantes del frío. Traje de protección.	Aclarar con agua abundante, después quitar la ropa contaminada y aclarar de nuevo. Proporcionar asistencia médica.
<b>Ojos</b>	Corrosivo. Dolor. Visión borrosa. Quemaduras profundas graves.	Gafas ajustadas de seguridad o protección ocular combinada con la protección respiratoria.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica.
<b>Ingestión</b>			

DERRAMES Y FUGAS	ENVASADO Y ETIQUETADO
Evacuar la zona de peligro. Consultar a un experto. Ventilar. Eliminar el gas con agua pulverizada. (Protección personal adicional: traje de protección completa incluyendo equipo autónomo de respiración).	<b>Clasificación UE</b> Símbolo: T, C R: 23-35 S: (1/2-)-9-26-36/37/39-45 <b>Clasificación NU</b> Clasificación de Peligros NU: 2.3 Riesgos Subsidiarios de las NU: 8
RESPUESTA DE EMERGENCIA	ALMACENAMIENTO
Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-20S1050 Código NFPA: H 3; F 0; R 1;	Separado de sustancias combustibles y reductoras, oxidantes fuertes, bases fuertes, metales. Mantener en lugar fresco, seco y bien ventilado.

<b>IPCS</b> International Programme on Chemical Safety						
Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © IPCS, CE 2005						

**VÉASE INFORMACIÓN IMPORTANTE AL DORSO**

# Fichas Internacionales de Seguridad Química

**CLORURO DE HIDRÓGENO**

**ICSC: 0163**

## DATOS IMPORTANTES

**ESTADO FÍSICO; ASPECTO:**

Gas licuado comprimido incoloro, de olor acre.

**PELIGROS FÍSICOS:**

El gas es más denso que el aire

**PELIGROS QUÍMICOS:**

La disolución en agua es un ácido fuerte, reacciona violentamente con bases y es corrosiva. Reacciona violentamente con oxidantes formando gas tóxico de cloro (ver ICSC 0126). Ataca a muchos metales en presencia de agua formando gas inflamable/explosivo de hidrógeno (ver ICSC 0001).

**LÍMITES DE EXPOSICIÓN:**

TLV: 2 ppm (valor techo); A4 (ACGIH 2004).  
MAK: 2 ppm, 3 mg/m<sup>3</sup>, Categoría de limitación de pico: I(2),  
Riesgo para el embarazo: grupo C (DFG 2004).

**VÍAS DE EXPOSICIÓN:**

La sustancia se puede absorber por inhalación.

**RIESGO DE INHALACIÓN:**

Al producirse una pérdida de gas se alcanza muy rápidamente una concentración nociva de éste en el aire.

**EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN:**

La evaporación rápida del líquido puede producir congelación. La sustancia es corrosiva para los ojos, la piel y el tracto respiratorio. La inhalación de altas concentraciones del gas puede originar neumonitis y edema pulmonar, dando lugar a síndrome de disfunción reactiva de las vías aéreas (RADS) (ver Notas). Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata. Se recomienda vigilancia médica.

**EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA:**

La sustancia puede afectar al pulmón, dando lugar a bronquitis crónica. La sustancia puede causar erosiones dentales.

## PROPIEDADES FÍSICAS

Punto de ebullición: -85°C  
Punto de fusión: -114°C  
Densidad: 1.00045 g/l (gas)  
Solubilidad en agua, g/100 ml a 30°C: 67  
Densidad relativa de vapor (aire = 1): 1.3

Coefficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 0.25

## DATOS AMBIENTALES

## NOTAS

El valor límite de exposición laboral aplicable no debe superarse en ningún momento de la exposición en el trabajo. Los síntomas del edema pulmonar no se ponen de manifiesto, a menudo, hasta pasadas algunas horas y se agravan por el esfuerzo físico. Reposo y vigilancia médica son, por ello, imprescindibles. Debe considerarse la inmediata administración de un aerosol adecuado por un médico o persona por él autorizada. NO pulverizar con agua sobre la botella que tenga un escape (para evitar la corrosión de la misma). Con el fin de evitar la fuga de gas en estado líquido, girar la botella que tenga un escape manteniendo arriba el punto de escape. Otros números NU: 2186 (líquido refrigerado) clase de peligro: 2.3; riesgo subsidiario: 8; 1789 (ácido clorhídrico) clase de peligro: 8, grupo de envasado II o III. Las disoluciones acuosas pueden contener hasta un 38% de cloruro de hidrógeno. Esta ficha ha sido parcialmente actualizada en abril de 2005: ver Límites de exposición, Respuesta de Emergencia.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

Límites de exposición profesional (INSHT 2011):

VLA-ED: 5 ppm; 7,6 mg/m<sup>3</sup>

VLA-EC: 10 ppm, 15 mg/m<sup>3</sup>

Notas: Agente químico que tiene establecido un valor límite indicativo por la UE.

**Nota legal**

Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. Su posible uso no es responsabilidad de la CE, el IPCS, sus representantes o el INSHT, autor de la versión española.



## HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD ALCOHOL ETILICO 96°

### 1. Identificación de la sustancia/preparado y de la sociedad o empresa

#### Identificación de la sustancia o del preparado

1.1 Denominación:  
Alcohol Etílico 96°

1.2 **Uso de la sustancia o preparado:**  
Para usos de laboratorio, análisis, investigación y química fina.

1.3 **Identificación de la sociedad o empresa:**  
CONTROL TÉCNICO Y REPRESENTACIONES, S.A. DE C.V.  
Av. Lincoln No. 3410 Pte. Col. Mitras Norte  
www.ctr.com.mx  
Tels. (81) 8158 0600, 8158 0628, 8158 0633  
e-mail : ctrscientific@infosel.net.mx  
Apdo. Postal 044-C Monterrey N.L. C.P. 64320, México

### 2. Identificación de los peligros

2.1 Fácilmente inflamable.

### 3. Composición/Información de los componentes

3.1 Denominación: Etanol absoluto  
Fórmula:  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  M.=46,07

### 4. Primeros auxilios

4.1 **Indicaciones generales:**  
En caso de pérdida del conocimiento nunca dar a beber ni provocar el vómito.

4.2 **Inhalación:**  
Trasladar a la persona al aire libre. En caso de que persista el malestar, pedir atención médica.

4.3 **Contacto con la piel:**  
Lavar abundantemente con agua. Quitarse las ropas contaminadas.

4.4 **Ojos:**  
Lavar con agua abundante manteniendo los párpados abiertos.

4.5 **Ingestión:**  
Beber agua abundante. Provocar el vómito. No administrar eméticos. No administrar carbón animal. No beber leche. Pedir atención médica.

### 5. Medidas de lucha contra incendio

5.1 **Medios de extinción adecuados:**  
Agua. Dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ). Espuma. Polvo seco.

5.2 **Medios de extinción que NO deben utilizarse:**



## HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD ALCOHOL ETILICO 96°

<p>-----</p> <p><b>5.3 Riesgos especiales:</b> Inflamable. Mantener alejado de fuentes de ignición. Los vapores son más pesados que el aire, por lo que pueden desplazarse a nivel del suelo. Riesgo de inflamación por acumulación de cargas electrostáticas.</p> <p><b>5.4 Equipos de protección:</b> -----</p>
<p><b>6. Medidas a tomar en caso de vertido accidental</b></p> <p><b>6.1 Precauciones individuales:</b> -----</p> <p><b>6.2 Precauciones para la protección del medio ambiente:</b> -----</p> <p><b>6.3 Métodos de recogida/limpieza:</b> Recoger con materiales absorbentes o en su defecto arena o tierra secas y depositar en contenedores para residuos para su posterior eliminación de acuerdo con las normativas vigentes.</p>
<p><b>7. Manipulación y almacenamiento</b></p> <p><b>7.1 Manipulación:</b> Sin indicaciones particulares.</p> <p><b>7.2 Almacenamiento:</b> Recipientes bien cerrados. En local bien ventilado. Alejado de fuentes de ignición y calor. Temperatura ambiente.</p>
<p><b>8. Controles de exposición/protección personal</b></p> <p><b>8.1 Medidas técnicas de protección:</b> Asegurar una buena ventilación y renovación de aire del local.</p> <p><b>8.2 Control límite de exposición:</b> VLA-ED: 1000 ppm ó 1910 mg/m<sup>3</sup></p> <p><b>8.3 Protección respiratoria:</b> En caso de formarse vapores/aerosoles, usar equipo respiratorio adecuado. Filtro P. Filtro A.</p> <p><b>8.4 Protección de las manos:</b> Usar guantes apropiados ( neopreno, nitrilo, PVC )</p> <p><b>8.5 Protección de los ojos:</b> Usar gafas apropiadas.</p> <p><b>8.6 Medidas de higiene particulares:</b></p>



## HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD ALCOHOL ETILICO 96°

Quitarse las ropas contaminadas. Lavarse las manos antes de las pausas y al finalizar el trabajo.

### 8.7 Controles de la exposición del medio ambiente:

Cumplir con la legislación local vigente sobre protección del medio ambiente.

El proveedor de los medios de protección debe especificar el tipo de protección que debe usarse para la manipulación del producto, indicando el tipo de material y, cuando proceda, el tiempo de penetración de dicho material, en relación con la cantidad y la duración de la exposición.

## 9. Propiedades físicas y químicas

Aspecto:

Líquido transparente e incoloro.

Olor: Característico.

Punto de ebullición : 78,5°C

Punto de fusión : -114,1°C

Punto de inflamación : 13°C

Temperatura de auto ignición : 425°C

Presión de vapor: (20°C) 59 mbar

Densidad (20/4): 0,804

Solubilidad: Miscible con agua

## 10. Estabilidad y reactividad

### 10.1 Condiciones que deben evitarse:

Temperaturas elevadas.

### 10.2 Materias que deben evitarse:

Metales alcalinos. Óxidos alcalinos. Agentes oxidantes fuertes.

### 10.3 Productos de descomposición peligrosos:

-----

### 10.4 Información complementaria:

Los gases / vapores pueden formar mezclas explosivas con el aire.

## 11. Información toxicológica

### 11.1 Toxicidad aguda:

DL<sub>50</sub> oral rata: 7060 mg/kg

### 11.2 Efectos peligrosos para la salud:

Por inhalación de vapores: Irritaciones en mucosas leves. Riesgo de absorción cutánea.

Por contacto ocular: irritaciones leves.



## HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD ALCOHOL ETILICO 96°

Por ingestión: Puede provocar náuseas, vómitos.  
Efectos sistémicos: embriaguez, vértigo, narcosis, parálisis respiratoria.

### 12. Información Ecológica

#### 12.1 Movilidad :

-----

#### 12.2 Ecotoxicidad :

12.2.1 - Test EC<sub>50</sub> (mg/l):

Bacterias (*Photobacterium phosphoreum*) = 47000 mg/l;

Clasificación: Tóx.

Bacterias (*Ps. putida*) = EC<sub>0</sub> >6500 mg/l; Clasificación: Tóx.

Algas (*Sc. quadricauda*) = EC<sub>0</sub> >5000 mg/l; Clasificación: Tóx.

Algas (*M. aeruginosa*) = EC<sub>0</sub> >1450 mg/l; Clasificación: Tóx.

Crustáceos (*Daphnia Magna*) = EC<sub>0</sub> >7800 mg/l; Clasificación: Tóx.

Peces = >10.000 mg/l; Clasificación: Tóxico o poco tóxico.

12.2.2 - Medio receptor:

Riesgo para el medio acuático = Bajo

Riesgo para el medio terrestre = Bajo

12.2.3 - Observaciones:

Compuesto no ecotóxico si la concentración del vertido no es muy elevada.

#### 12.3 Degradabilidad :

12.3.1 - Test: -----

12.3.2 - Clasificación sobre degradación biótica:

DBO<sub>5</sub>/DQO Biodegradabilidad = Alta, más de 1/3

12.3.3 - Degradación abiótica según pH: -----

12.3.4 - Observaciones:

Producto fácilmente biodegradable.

#### 12.4 Acumulación :

12.4.1 - Test:

-----

12.4.2 - Bioacumulación:

Riesgo = -----

12.4.3 - Observaciones:

Producto no bioacumulable.

#### 12.5 Otros posibles efectos sobre el medio natural :

Producto no contaminante.

### 13. Consideraciones sobre la eliminación

#### 13.1 Sustancia o preparado:

En América no están establecidas pautas homogéneas para la

## HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD ALCOHOL ETILICO 96°

eliminación de residuos químicos, los cuales tienen carácter de residuos especiales, quedando sujetos su tratamiento y eliminación a los reglamentos internos de cada país. Por tanto, en cada caso, procede contactar con la autoridad competente, o bien con los gestores legalmente autorizados para la eliminación de residuos.

### 13.2 Envases contaminados:

Los envases y embalajes contaminados de sustancias o preparados peligrosos, tendrán el mismo tratamiento que los propios productos contenidos.

## 14. Información relativa al transporte

Terrestre (ADR):

Denominación técnica: ETANOL (ALCOHOL ETÍLICO)

ONU 1170 Clase: 3 Grupo de embalaje: II (D/E)

Marítimo (IMDG):

14.1 Denominación técnica: ETANOL (ALCOHOL ETÍLICO)

ONU 1170 Clase: 3 Grupo de embalaje: II

Aéreo (ICAO-IATA):

Denominación técnica: Etanol 96°

ONU 1170 Clase: 3 Grupo de embalaje: II

Instrucciones de embalaje: CAO 307 PAX 305

## 15. Información reglamentaria

### 15.1 Etiquetado



Símbolos:

Indicaciones de peligro: Fácilmente inflamable  
Fácilmente inflamable.

Manténgase el recipiente bien cerrado. Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas - No fumar.

## 16. Otra información



Grados de NFPA: Salud: 0 inflamabilidad: 3 reactividad: 0



## HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD ALCOHOL ETILICO 96°

**Renuncia:**

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

CTR Scientific proporciona la información contenida aquí de buena fe, sin embargo, no hace ninguna representación en cuanto a su integridad o exactitud. Es intención que se utilice este documento sólo como una guía para el manejo del material con la precaución apropiada, por una persona adecuadamente capacitada en el uso de este producto. Los individuos que reciban la información deben ejercer su juicio independiente al determinar la conveniencia del producto para un uso particular. CTR SCIENTIFIC, NO GESTIONA O DA GARANTÍA ALGUNA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUYENDO SIN LIMITACIÓN CUALQUIER GARANTÍA DE COMERCIALIZABILIDAD, O CONVENIENCIA PARA UN PROPÓSITO PARTICULAR, CON RESPECTO A LA INFORMACIÓN EXPUESTA EN EL PRESENTE DOCUMENTO O DEL PRODUCTO AL QUE SE REFIERE LA INFORMACIÓN. POR CONSIGUIENTE, CTR SCIENTIFIC, NO SERÁ RESPONSABLE DE DAÑOS QUE RESULTEN DEL USO O CONFIANZA QUE SE TENGA EN ESTA INFORMACIÓN.

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

## HOJA DE SEGURIDAD ( MSDS ) ALCOHOL ETILICO

Rótulo NFPA



Rótulos UN



Fecha Revisión: 15/10/2000

TELEFONOS DE EMERGENCIA: Corquiven: +58 (241) 832.73.49 / 832.70.92 / 838.95.68

### IDENTIFICACION

- Sinónimos:** Etanol, Alcohol anhidro, Metil carbinol, Alcohol Desnaturalizado.
- Fórmula:** CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH
- Composición:** Etanol: 95.00° alcoholico
- Número Interno:**
- Número CAS:** 64-17-5
- Número UN:** 1170
- Clases UN:** 3.2
- Usos:** Disolvente para resinas, grasa, aceites, ácidos grasos, hidrocarburos, hidróxidos alcalinos. Como medio de extracción por solventes, fabricación de intermedios, derivados orgánicos, colorantes, drogas sintéticas, elastómeros, detergentes, soluciones para limpieza, revestimientos, cosméticos, anticongelante, antisépticos, medicina.

## EFFECTOS PARA LA SALUD

### Límites de exposición ocupacional:

**TWA:** 1000 ppm

**STEL:** N.R.

**TECHO (C):** N.R.

**IPVS:** N.R.

**Inhalación:** Altas concentraciones del vapor pueden causar somnolencia, tos, irritación de los ojos y el tracto respiratorio, dolor de cabeza y síntomas similares a la ingestión.

**Ingestión:** Sensación de quemadura. Actúa al principio como estimulante seguido de depresión, dolor de cabeza, visión borrosa, somnolencia e inconsciencia. Grandes cantidades afectan el aparato gastrointestinal. Si es desnaturalizado con metanol, puede causar ceguera.

**Piel:** Resequedad.

**Ojos:** Irritación, enrojecimiento, dolor, sensación de quemadura.

**Efectos Crónicos:** A largo plazo produce efectos narcotizantes. Afecta el sistema nervioso central, irrita la piel (dermatitis) y el tracto respiratorio superior. La ingestión crónica causa cirrosis en el hígado.

## PRIMEROS AUXILIOS

**Inhalación:** Trasladar al aire fresco. Si no respira administrar respiración artificial. Si respira con dificultad suministrar oxígeno. Mantener la víctima abrigada y en reposo. Buscar atención médica inmediatamente.

**Ingestión:** Lavar la boca con agua. Inducir al vómito. No administrar eméticos, carbón animal ni leche. Buscar atención médica inmediatamente (puede tratarse de alcohol desnaturalizado).

**Piel:** Lavar la piel con abundante agua. Retirar la ropa contaminada y lávela con abundante agua y jabón.

**Ojos:** Lavar con abundante agua, mínimo durante 15 minutos. Levantar y separar los párpados para asegurar la remoción del químico. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica.

## RIESGOS DE INCENDIO Y/O EXPLOSION

**Punto de inflamación (°C):** 17 c.c.

**Temperatura de autoignición (°C):** 422

**Limites de inflamabilidad (%V/V):** 3.3 - 19

**Peligros de incendio y/o explosión:**

Inflamable. Se evapora fácilmente. Sus vapores se depositan en las zonas bajas y pueden formar mezclas explosivas con el aire si se concentran en lugares confinados.

**Productos de la combustión:**

Se liberan óxidos de carbono.

**Precauciones para evitar incendio y/o explosión:**

Evitar toda fuente de ignición o calor. Separar de materiales incompatibles. Conectar a tierra los contenedores para evitar descargas electrostáticas. Mantener buena ventilación y no fumar en el área de trabajo. Los equipos de iluminación y eléctricos deben ser a prueba de explosión.

**Procedimientos en caso de incendio y/o explosión:**

Evacuar o aislar el área de peligro. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Ubicarse a favor del viento. Usar equipo de protección personal. Retirar los contenedores del fuego si no hay riesgo, en caso contrario, enfriarlos usando agua en forma de rocío desde una distancia segura.

**Agentes extintores del fuego:**

Polvo químico seco, espuma para alcohol, dióxido de carbono o agua en forma de rocío.

## ALMACENAMIENTO Y MANIPULACION

**Almacenamiento:** Lugares ventilados, frescos y secos. Lejos de fuentes de calor e ignición. Separado de materiales incompatibles. Rotular los recipientes adecuadamente. Depositar en contenedores herméticamente cerrados. Los equipos eléctricos y de iluminación deben ser a prueba de explosión.

**Tipo de recipiente:**

**Manipulación:** Usar siempre protección personal así sea corta la exposición o la actividad que realice con el producto. Mantener estrictas normas de higiene, no fumar, ni comer en el sitio de trabajo. Usar las menores cantidades posibles. Conocer en donde está el equipo para la atención de emergencias. Leer las instrucciones de la etiqueta antes de usar el producto. Rotular los recipientes adecuadamente.

## PROCEDIMIENTOS EN CASO DE ESCAPE Y/O DERRAME

Evacuar o aislar el área de peligro. Eliminar toda fuente de ignición. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Ubicarse a favor del viento. Usar equipo de protección personal. Ventilar el área. No permitir que caiga en fuentes de agua y alcantarillas. Si el derrame es pequeño dejarlo evaporar, también se puede absorber con toallas de papel. Si es grande recolectar el líquido con equipos que no desprendan chispas para evitar que se encienda. Lavar el residuo con

## EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL/CONTROL EXPOSICION

**Uso Normal:** Guantes largos, monogafas. Si es muy concentrado se puede usar máscara con filtro para vapores, botas y overol.

**Control de Emergencias:**

Ropa de protección total que incluya gafas de seguridad, guantes, respirador para vapores. Si no se conocen las concentraciones o son muy altas use equipo de respiración autónomo (SCBA).

**Controles de Ingeniería:**

Ventilación local y general, para asegurar que la concentración no exceda los límites de exposición ocupacional. Debe disponerse de duchas y estaciones lavaojos.

## PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

<b>Apariencia:</b>	Líquido incoloro volátil de olor característico y agradable.
<b>Gravedad Específica (Agua=1):</b>	0.7893 / 20 °C
<b>Punto de Ebullición (°C):</b>	78 - 79
<b>Punto de Fusión (°C):</b>	-114
<b>Densidad Relativa del Vapor (Aire=1):</b>	1.60
<b>Presión de Vapor (mm Hg):</b>	44.0 / 20 °C
<b>Viscosidad (cp):</b>	N.R.
<b>pH:</b>	N.A.
<b>Solubilidad:</b>	Soluble en agua, alcohol metílico, éter, cloroformo, acetona y benceno.

## ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

**Estabilidad:** Estable bajo condiciones normales.

**Incompatibilidades o materiales a evitar:**

**Agua:** No **Aire:** No **Otras:** Reacciona violentamente con agentes oxidantes fuertes, ácido nítrico, ácido sulfúrico, nitrato de plata, nitrato mercúrico, perclorato de magnesio, cromatos, peróxidos. Reacciona ligeramente con hipoclorito de calcio, óxido de plata y amoníaco.

## INFORMACION TOXICOLOGICA

DL50 (oral, ratas) = 7.06 g/kg.

## INFORMACION ECOLOGICA

Es biodegradable. Nocivo para peces y placton a concentraciones mayores de 9000 mg/l en 24 h.  
Toxicidad para peces:  
LC50 mayor de 10 g/l.

## CONSIDERACIONES DE ELIMINACION Y/O DISPOSICION

Se puede realizar una incineración controlada del material una vez ha sido absorbido o se puede dejar evaporar. Considere la posibilidad de utilizar el líquido como agente de limpieza.

## INFORMACION DE TRANSPORTE

Etiqueta roja de líquido inflamable. No transporte con sustancias explosivas, gases venenosos, sustancias que pueden experimentar combustión espontánea, sustancias comburentes, peróxidos orgánicos, radiactivas, ni sustancias con riesgo de incendio.

## INFORMACION DE REGULACION

Código Nacional de Tránsito Terrestre. Decreto 1344/70, modificado por la Ley 33/86. Artículo 48: Transportar carga sin las medidas de protección, higiene y seguridad. Artículo 49: Transportar materiales inflamables, explosivos o tóxicos al mismo tiempo que pasajeros o alimentos. Artículo 50: Transportar combustible o explosivos en forma insegura. Suspensión de la Licencia de Conducción.

2. Los residuos de esta sustancia están considerados en: Ministerio de Salud. Resolución 2309 de 1986, por la cual se hace necesario dictar normas especiales complementarias para la cumplida ejecución de las leyes que regulan los residuos sólidos y concretamente lo referente a residuos

## OTRA INFORMACION

La información relacionada con este producto puede no ser válida si éste es usado en combinación con otros materiales o en otros procesos. Es responsabilidad del usuario la interpretación y aplicación de esta información para su uso particular

### Bibliografía:



## HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD GLICERINA

### 1. Identificación de la sustancia/preparado y de la sociedad o empresa

#### Identificación de la sustancia o del preparado

1.1 Denominación:  
Glicerina.

1.2 **Uso de la sustancia o preparado:**  
Para usos de laboratorio, análisis, investigación y química fina.

1.3 **Identificación de la sociedad o empresa:**  
CONTROL TÉCNICO Y REPRESENTACIONES, S.A. DE C.V.  
Av. Lincoln No. 3410 Pte. Col. Mítras Norte  
www.ctr.com.mx  
Tels. (81) 8158 0600, 8158 0628, 8158 0633  
e-mail : ctrscientific@infosel.net.mx  
Apdo. Postal 044-C Monterrey N.L. C.P. 64320, México

### 2. Identificación de los peligros

2.1 Sustancia no peligrosa según Reglamento.

### 3. Composición/Información de los componentes

3.1 Denominación: Glicerina  
Fórmula:  $C_3H_8O_3$  M.=92,10

### 4. Primeros auxilios

- 4.1 **Indicaciones generales:**  
En caso de pérdida del conocimiento nunca dar a beber ni provocar el vómito.
- 4.2 **Inhalación:**  
Trasladar a la persona al aire libre. En caso de que persista el malestar, pedir atención médica.
- 4.3 **Contacto con la piel:**  
Lavar abundantemente con agua. Quitarse las ropas contaminadas.
- 4.4 **Ojos:**  
Lavar con agua abundante manteniendo los párpados abiertos.
- 4.5 **Ingestión:**  
Beber agua abundante. En caso de malestar, pedir atención médica.

### 5. Medidas de lucha contra incendio

- 5.1 **Medios de extinción adecuados:**  
Espuma. Polvo seco. Agua. Dióxido de carbono ( $CO_2$ ).
- 5.2 **Medios de extinción que NO deben utilizarse:**  
-----



## HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD GLICERINA

### 5.3 Riesgos especiales:

Combustible. Mantener alejado de fuentes de ignición. Los vapores son más pesados que el aire, por lo que pueden desplazarse a nivel del suelo. En caso de calentamiento elevado: Puede formar mezclas explosivas con aire. En caso de incendio pueden formarse vapores de acroleína. Refrigerar los recipientes con agua. Precipitar los vapores formados con agua. No permitir el paso del agua de extinción a acuíferos superficiales o subterráneos.

### 5.4 Equipos de protección:

Ropa y calzado adecuados. Equipo de respiración autónomo.

## 6. Medidas a tomar en caso de vertido accidental

### 6.1 Precauciones individuales:

-----

### 6.2 Precauciones para la protección del medio ambiente:

-----

### 6.3 Métodos de recogida/limpieza:

Recoger con materiales absorbentes o en su defecto arena o tierra secas y depositar en contenedores para residuos para su posterior eliminación de acuerdo con las normativas vigentes. Limpiar los restos con agua abundante.

## 7. Manipulación y almacenamiento

### 7.1 Manipulación:

Sin indicaciones particulares.

### 7.2 Almacenamiento:

Recipientes bien cerrados. Ambiente seco.

## 8. Controles de exposición/protección personal

### 8.1 Medidas técnicas de protección:

-----

### 8.2 Control límite de exposición:

VLA-ED: 10 mg/m<sup>3</sup>

### 8.3 Protección respiratoria:

En caso de formarse vapores/aerosoles, usar equipo respiratorio adecuado.

### 8.4 Protección de las manos:

Usar guantes apropiados

### 8.5 Protección de los ojos:



## HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD GLICERINA

-----  
**8.6 Medidas de higiene particulares:**

Quitarse las ropas contaminadas. Lavarse las manos antes de las pausas y al finalizar el trabajo.

**8.7 Controles de la exposición del medio ambiente:**

Cumplir con la legislación local vigente sobre protección del medio ambiente.

El proveedor de los medios de protección debe especificar el tipo de protección que debe usarse para la manipulación del producto, indicando el tipo de material y, cuando proceda, el tiempo de penetración de dicho material, en relación con la cantidad y la duración de la exposición.

### 9. Propiedades físicas y químicas

Aspecto:

Líquido viscoso.

Olor:

Inodoro.

pH X5 (100g/l)

Punto de ebullición :290°C

Punto de fusión : 17,8°C

Punto de inflamación : 176°C

Temperatura de auto ignición : 429°C

Límites de explosión (inferior/superior): inf 0,9 vol%

Presión de vapor: (20°C)<sub>0,01</sub> mba

Densidad (20/4): 1,262

Solubilidad: Miscible con agua

### 10. Estabilidad y reactividad

**10.1 Condiciones que deben evitarse:**

Temperaturas elevadas.

**10.2 Materias que deben evitarse:**

Agentes oxidantes fuertes. Acido nítrico./ Acido sulfúrico concentrado. Oxidos de fósforo. Peróxidos. Peróxido de hidrógeno (agua oxigenada). Halógenos.

**10.3 Productos de descomposición peligrosos:**

-----

**10.4 Información complementaria:**

Higroscópico.

### 11. Información toxicológica



## HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD GLICERINA

### 11.1 Toxicidad aguda:

DL<sub>50</sub> oral rata: 12600 mg/kg

### 11.2 Efectos peligrosos para la salud:

Baja toxicidad. No son de esperar características peligrosas. Observar las precauciones habituales en el manejo de productos químicos.

## 12. Información Ecológica

### 12.1 Movilidad :

-----

### 12.2 Ecotoxicidad :

Peces CL<sub>50</sub> = >10000 mg/l

### 12.3 Degradabilidad :

Producto biodegradable.

### 12.4 Acumulación :

-----

### 12.5 Otros posibles efectos sobre el medio natural :

Manteniendo las condiciones adecuadas de manejo no cabe esperar problemas ecológicos.

## 13. Consideraciones sobre la eliminación

### 13.1 Sustancia o preparado:

En América no están establecidas pautas homogéneas para la eliminación de residuos químicos, los cuales tienen carácter de residuos especiales, quedando sujetos su tratamiento y eliminación a los reglamentos internos de cada país. Por tanto, en cada caso, procede contactar con la autoridad competente, o bien con los gestores legalmente autorizados para la eliminación de residuos.

### 13.2 Envases contaminados:

Los envases y embalajes contaminados de sustancias o preparados peligrosos, tendrán el mismo tratamiento que los propios productos contenidos.

## 14. Información relativa al transporte

14.1 -----

## 15. Información reglamentaria

15.1 Etiquetado

-----



## HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD GLICERINA

### 16. Otra información



Grados de NFPA: Salud: **1** Inflamabilidad: **1** Reactividad: **0**

#### Renuncia:

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

CTR Scientific proporciona la información contenida aquí de buena fe, sin embargo, no hace ninguna representación en cuanto a su integridad o exactitud. Es intención que se utilice este documento sólo como una guía para el manejo del material con la precaución apropiada, por una persona adecuadamente capacitada en el uso de este producto. Los individuos que reciban la información deben ejercer su juicio independiente al determinar la conveniencia del producto para un uso particular. CTR SCIENTIFIC, NO GESTIONA O DA GARANTÍA ALGUNA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUYENDO SIN LIMITACIÓN CUALQUIER GARANTÍA DE COMERCIABILIDAD, O CONVENIENCIA PARA UN PROPÓSITO PARTICULAR, CON RESPECTO A LA INFORMACIÓN EXPUESTA EN EL PRESENTE DOCUMENTO O DEL PRODUCTO AL QUE SE REFIERE LA INFORMACIÓN. POR CONSIGUIENTE, CTR SCIENTIFIC, NO SERÁ RESPONSABLE DE DAÑOS QUE RESULTEN DEL USO O CONFIANZA QUE SE TENGA EN ESTA INFORMACIÓN.

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

## HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

Leer cuidadosamente esta hoja de seguridad para que conozca y comprenda los riesgos asociados al producto. La presente ha sido confeccionada bajo el formato que cumple con la **NCh 2245:2015**.

### Sección 1: Identificación del producto químico

Identificación del producto químico : Aguarrás.  
Usos recomendados : Rebaja en la viscosidad de barnices y pinturas, disolvente de pinturas. Uso profesional.  
Restricciones de uso : Todo uso no especificado en el punto anterior.  
Nombre del proveedor (Chile) : Dideval Ltda.  
Dirección del proveedor : Avda. Las Industrias N°1420 – Padre Hurtado.  
N° de teléfono del proveedor : 22 754 59 00  
N° de teléfono de emergencia en Chile : 132  
N° de teléfono de información toxicológica en Chile : +56226353800  
Dirección electrónica del proveedor : [www.dideval.cl](http://www.dideval.cl)

### Sección 2: Identificación de los peligros

Clasificación según NCh382 : Clase 3



Distintivo según NCh2190 :

Clasificación según SGA : Inflamable, Peligro al medio ambiente, Toxicidad aguda.



Etiqueta SGA :

Señal de seguridad según NCh1411/4 : Azul (Salud)=2; Rojo (Inflamabilidad)=3; Amarillo (Reactividad)=0



Clasificación específica  
Distintivo específico

: Líquido inflamable.  
: Rombo rojo con 2 vértices opuestos en una línea vertical, con un símbolo de flama y las palabras líquido inflamable 3 en negro. El nombre producto y su número de naciones unidas.

Descripción de peligros

: El efecto de una **sobreexposición aguda (por una vez)** puede producir irritaciones leves y daños locales. La **inhala**ción de vapores puede producir dolor de cabeza, vértigo, irritación de las membranas mucosas y tracto respiratorio. El **contacto con la piel** puede producir irritaciones y en algunos casos dermatitis seca. El **contacto con los ojos** puede producir irritación leve. La **ingestión** del producto puede producir dolor de cabeza, narcosis, náuseas. Si una pequeña parte del producto o parte del vomito ingresa a los pulmones puede producir bronco pulmonía o un edema pulmonar. Los efectos de una sobreexposición crónica (largo plazo) puede afectar el sistema nervioso central.

Descripción de peligros específicos  
Otros peligros

: Provoca daño moderado al medio acuático.  
: Exposición a cualquier fuente de calor.

### **Sección 3: Composición/información de los componentes**

Denominación química sistemática

: Mezcla de hidrocarburos alifáticos derivados del petróleo.

Nombre común o genérico

: Aguarrás mineral.

Numero CAS

: 8008-20-6

#### **Sección 4: Primeros Auxilios**

---

Inhalación	: Proporcionar al afectado protección respiratoria y sacar del área de exposición. Llamar al médico.
Contacto con la piel	: Lave con abundante agua y jabón.
Contacto con los ojos	: Lave con abundante agua durante 15 minutos con los párpados abiertos, si hay irritación llame al médico.
Ingestión	: No induzca al vómito, pida atención médica.
Efectos agudos previstos	: El contacto con el producto puede provocar irritaciones leves y daños locales.
Efectos retardados previstos	: Si existen irritaciones en ojos y piel las condiciones médicas se verán agravadas.
Síntomas/efectos más importantes	: La inhalación de vapores puede producir dolores de cabeza y vértigo. El contacto con la piel puede producir irritaciones y en algunos casos dermatitis. La ingesta del producto puede provocar dolor de cabeza, narcosis y vómitos.
Protección de quienes brindan los primeros auxilios:	Uso de guantes de Nitrilo y mascarilla.
Notas especiales para un médico tratante	: Elimine todo el residuo en cuerpo y ropa del afectado. No existe antídoto específico. Tratar según los síntomas presentes.

#### **Sección 5: Medidas para lucha contra incendio**

---

Agentes de extinción	: Polvo químico seco ABC-BC, Dióxido de carbono y espuma.
Agentes de extinción inapropiados	: Agua
Productos que se forman en la combustión y degradación térmica	: Humo y Monóxido de carbono.
Peligros específicos asociados	: Puede reaccionar con materiales oxidantes.
Métodos específicos de extinción	: No utilice agua sobre el producto encendido, ya que ayudara a su propagación. Mantenga fríos los recipientes mojándolos con agua pulverizada para bajar su temperatura. Conténgalo con materiales inertes y aíselo de materiales inflamables. Prevenir la acumulación de vapores y gases a niveles explosivos. Despejar el área de personal no calificado.

Precauciones para el personal de emergencia y/o los bomberos

: Usar equipo de respiración autónoma, protección visual y ropa adecuada a la emergencia.

### **Sección 6: Medidas que se deben tomar en caso de derrame accidental**

Precauciones personales

: Cuidar de no entrar en contacto directo con el producto.

Equipo de protección

: Guantes nitrilo o neopreno y botas de goma, gafas protectoras. En caso de emanación de vapores concentrados, utilice mascarillas o equipo de respiración autónomo.

Procedimientos de emergencia

: Elimine las fuentes de ignición. Contenga el derrame con diques. Disperse los vapores con agua en forma de niebla. Trate de recuperar el material derramado si es posible, sin dañar.

Precauciones medioambientales

: Si el producto a penetrado en cauces de agua, alcantarillados o a contaminado el suelo o vegetación, dar aviso a las autoridades locales. En cauces se pueden formar cámaras explosivas de vapor. Cumpla con las normativas vigentes.

Métodos y materiales de contención, confinamiento y/o abatimiento

: En caso de ruptura de recipiente o contenedor, vea la posibilidad de sellarlo (trapo, madera o jabón). Controle el derrame conteniéndolo y dirigiéndolo, evitando que escurra hacia vías fluviales o alcantarillados, manteniéndolo alejado del calor, llamas, chispas o fuente de ignición. Contenga el derrame con absorbente (arena o tierra). Despejar toda el área de personal no calificado.

### **Métodos y materiales de limpieza**

Recuperación

: Recoja la mayor cantidad de producto posible y almacénelo en un tanque. Absorba el producto restante (arena, trapo o tierra) y disponga de él en recipientes especiales para su posterior eliminación o recuperación.

Neutralización

: Lave el sector con abundante Agua.

Disposición final

: Consultar a un experto la eliminación del producto.

Medidas adicionales de prevención de desastres

: Disponer de ventilación forzada evitando así la generación de atmosferas explosivas.

### **Sección 7: Manipulación y almacenamiento**

**Manipulación**

Precauciones para la manipulación segura	: Mantenga los envases cerrados. Prefiera almacenar al aire libre. Para almacenar al interior usa gabinetes especiales para líquidos inflamables.
Medidas operacionales y técnicas	: Evite fugas, utilice herramientas anti chispa, lugares ventilados, aléjelo de fuentes de ignición, no se sobreexponga a concentraciones mayores a las permitidas, utilice el equipo de seguridad. No utilice elementos que generen estática.
Otras precauciones	: Considerar las mismas precauciones que para cualquier líquido inflamable.
Prevención del contacto	: Utilizar antiparras, guantes y botas de goma.

**Almacenamiento**

Condiciones para el almacenamiento seguro	: Almacenar en lugar fresco y ventilado. Revise periódicamente que los envases no presenten fugas o alzas de temperatura. Aíslelo de posibles fuentes de ignición.
Medidas técnicas	: Si se almacena en bodega de inflamables, sus Pasillos deben estar despejados y demarcados según D.S78. Los extintores señalizados según NCh1433 y despejado su acceso. Si se almacena en estanque, este debe estar conectado a tierra para evitar la acumulación de estática.
Sustancias y mezclas incompatibles	: Agentes oxidantes fuertes.
Material de envase y/o embalaje	: Envasar en recipientes de acero. Evite el neopreno, PVC, cauchos naturales y nítricos. (NCh 2137)

**Sección 8: Controles de exposición/protección personal**

---

Limite permisible ponderado (LPP)	: 200 ppm (D.S594)
Limite permisible temporal (LPT)	: No aplica (D.S594)
<b>Elementos de protección personal</b>	
Protección respiratoria	: En caso que las condiciones locales lo hagan necesario, use trompa respiratoria con filtros para vapores orgánicos.
Protección de manos	: Guantes de neopreno o nitrilo.
Protección de ojos	: Use lentes de protección química.
Protección de piel y el cuerpo	: Use delantal de goma o neopreno.
Medidas de ingeniería	: En los lugares en que se manipule el producto

debe haber buena ventilación, ya sea natural o forzada.

### **Sección 9: Propiedades físicas y químicas**

---

Estado físico	: Líquido
Forma en que se presenta	: Líquido cristalino.
Color	: Levemente amarillo.
Olor	: Característico.
pH	: No aplica.
Punto de fusión/punto de congelamiento	: -55°C
Punto de ebullición, punto inicial de ebullición y rango de ebullición	: 150°C – 154°C (inicial), 185°C – 188°C (final).
Punto de inflamación	: 38°C
Límites de explosividad	: LEL 1,0 % (límite inferior de explosividad); UEL 7,0 % (límite superior)
Presión de vapor	: 0,68 kPa
Densidad relativa del vapor (aire=1)	: 4,8
Densidad	: 0,785
Solubilidad en agua y solventes	: Insignificante
Coefficiente de partición n-octanol/agua	: Dato no disponible.
Temperatura de autoignición	: 275°C
Temperatura de descomposición	: No descompone.
Umbral de olor	: No disponible.
Tasa de evaporación	: No disponible.
Inflamabilidad	: inflamabilidad media.
Viscosidad	: No relevante.

### **Sección 10: Estabilidad y reactividad**

---

Estabilidad química	: Estable
Reacciones peligrosas	: Oxidantes fuertes.
Condiciones que se deben evitar	: Calor, Chispas y llamas.
Materiales incompatibles	: Agentes oxidantes fuertes.
Productos de descomposición peligrosos	: Humo y monóxido de carbono.

### **Sección 11: Información toxicológica**

---

Toxicidad aguda (LD50 y LC50)	: Se han observado efectos tales como narcosis y depresión de sistema nervioso central. Oral LD50 5 mg/kg (ratas), dermal LD50 2 mg/kg (conejos), Inhalación LC50 2000 mg/l (ratas).
Irritación/corrosión cutánea	: Irritación modera por exposición a corto plazo.
Lesiones oculares graves/irritación ocular	: Irritación grave por exposición a corto plazo.
Sensibilización respiratoria o cutánea	: Moderada.
Mutagenicidad de células reproductoras/ <i>in vitro</i>	: No disponible.
Carcinogenicidad	: No aplica.
Toxicidad reproductiva	: No aplica.
Toxicidad específica en órganos particulares – exposición única	: No aplica
Toxicidad específica en órganos particulares – exposiciones repetidas	: No aplica
Peligro de inhalación	: Dolor de cabeza y mareos.
Toxicocinética	: No disponible.
Metabolismo	: No disponible.
Distribución	: No disponible.
Patogenicidad e infecciosidad aguda (oral, dérmica e inhalatoria)	: No disponible.
Disrupción endocrina	: No disponible.
Neurotoxicidad	: No disponible.
Inmunotoxicidad	: No disponible.
“Síntomas relacionados”	: No disponible.

### **Sección 12: Información ecológica**

---

Ecotoxicidad (EC, IC y LC)	: No disponible.
Persistencia y degradabilidad	: Degradable en el mediano plazo.
Potencial bioacumulativo	: DBO 5 días 70 mg/l; DQO 130 mg/l
Movilidad en suelo	: Peligro al entrar en cursos de agua.

### **Sección 13: Información sobre la disposición final**

---

Residuos	: Disposición en instalaciones especialmente diseñadas para tal efecto.
Envase y embalaje contaminados	: Disposición en instalaciones especialmente diseñadas para tal efecto.
Material contaminado	: Disposición en instalaciones especialmente diseñadas para tal efecto.

**Sección 14: Información sobre el transporte**

---

	Modalidad de transporte		
	Terrestre	Marítima	Aérea
Regulaciones	D.S 298	D.S 777	DAR 18
Número NU.	1223	1223	1223
Designación oficial de transporte	Inflamable	Inflamable	Inflamable
Clasificación de peligro primario NU.	3	3	3
Clasificación de peligro secundario NU.	NA	NA	NA
Grupo de embalaje/envase	III	III	III
Peligros ambientales	Derrames	Derrames	Derrames
Precauciones especiales	Almacenam. sellado	Almacenam. sellado	Almacenam. sellado

**Sección 15: Información reglamentaria**

---

Regulaciones nacionales : NCh382; DS78; NCh2137; NCh2190; D.S148.  
Regulaciones internacionales : IMO/UN: Clase 3 / 1223

**Sección 16: Otras Informaciones**

---

Control de cambio : No aplica.  
Abreviaturas y acrónimos : No aplica.  
Referencias : Los datos consignados en esta hoja informativa fueron obtenidos de fuentes confiables. Sin embargo, se entregan sin garantía expresa o implícita respecto de su exactitud o corrección. Las opiniones expresadas en este formulario son las de profesionales capacitados. La información que se entrega en él es la conocida actualmente sobre la materia. Considerando que el uso de esta información y de los productos está fuera del control del proveedor, la empresa no asume responsabilidad alguna por este concepto. Determinar las condiciones de uso seguro del producto es obligación del usuario.

## **ANEXO 7**

### **Cotizaciones y especificaciones técnicas**

## RV: Costos de materiales

Eduardo Vargas <eduvargas12@hotmail.com>

sáb 21/4/2018 20:58

Para:jor\_vargas91@hotmail.com <jor\_vargas91@hotmail.com>;

 1 archivos adjuntos (810 KB)

Diagnóstico de señalización de la Ciudad Tecnológica 0202-16.pdf;

---

**De:** Eduardo Vargas <eduvargas12@hotmail.com>

**Enviado:** sábado, 21 de abril de 2018 13:06

**Para:** joege vargas

**Asunto:** RV: Costos de materiales

---

**De:** Eduardo Vargas Alvarez <EVargasAlvarez@ina.ac.cr>

**Enviado:** viernes, 20 de abril de 2018 12:23

**Para:** eduvargas12@hotmail.com

**Asunto:** RV: Costos de materiales

---

**De:** Harvey Alvarez Murillo

**Enviado el:** viernes 20 de abril de 2018 10:22 a.m.

**Para:** Eduardo Vargas Alvarez <EVargasAlvarez@ina.ac.cr>

**Asunto:** RE: Costos de materiales

Esto fue lo que encontré.

INSTITUTO NACIONAL DE APRENDIZAJE - HALVAREZMURILLO

### Consulta Catalogo Bienes/Servicios

20/04/2018 SP01FM30

Página 2 de 3

**Bien/Servicio**

Código 50107 08020 0050 4350 Disponible 0.000

Centro Costo 3 NUCLEO DE METAL MECANICA. Reservado 0.000

Descripción Corta ARMARIO BAJO PARA ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS ÁCIDAS

Tipo EQUIPO Clasificación

Estado EN USO Unidad Medida UNIDAD

Empaque NINGUNO Código Prorrogable

Ultimo Costo 1,000,000.00 Precio de Referencia 450,000.00

Fec. Ult Costo 24/02/2014 Fec. Ult. Actualizacion 26/02/2016

Partida Presupuestaria 50107 Costo Ponderado 0.00

No. Proveedor

Código Curso

ARMARIO BAJO PARA ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS ÁCIDAS QUE CUENTE CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:

1. DIMENSIONES: 900 MM (ANCHO) X 500 MM (FONDO) X 720 MM (ALTURA).
2. DE DOS PUERTAS.
3. PARA ALMACENAMIENTO DE ÁCIDOS.
4. ÍNTEGRAMENTE CONSTRUIDO EN ACERO ZINCOR LAMINADO EN FRÍO CON RECUBRIMIENTO EPOXI-POLIÉSTER.
5. CON CAPACIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE VENTILACIÓN

INSTITUTO NACIONAL DE APRENDIZAJE - HALVAREZMURILLO

### Consulta Catalogo Bienes/Servicios

20/04/2018 SP01FM30

Página 2 de 3

**Bien/Servicio**

Código 50199 03005 0010 4365 Disponible 0.000

Centro Costo 11 NUCLEO DE ADMINI, COMERCIO Y Reservado 0.000

Descripción Corta DUCHA Y LAVAOJOS DE INSTALACION FIJA

Tipo EQUIPO Clasificación

Estado EN USO Unidad Medida UNIDAD

Empaque CAJA Código Prorrogable

Ultimo Costo 1,270,000.00 Precio de Referencia 1,270,000.00

Fec. Ult Costo 22/03/2018 Fec. Ult. Actualizacion 22/03/2018

Partida Presupuestaria 50199 Costo Ponderado 0.00

No. Proveedor

Código Curso

DUCHA Y LAVAOJOS DE INSTALACION FIJA.

DUCHAS Y LAVAOJOS PARA CASOS DE EMERGENCIA CON DOBLE MANDO.  
MONTADA EN UNA PLATAFORMA DE PEDESTAL DE ACERO CINCADO PARA ANCLAR AL PAVIMENTO, FIJADO MEDIANTE 3 TACOS Y 3 TORNILLOS.

**DIMENSIONES:**

ALTURA DE LA DUCHA: 2200MM A 2335MM

BRAZO DE LA DUCHA: 247MM A 450MM.

ALTURA DEL LAVA/OJOS: 727MM A 1000MM

EL SOPORTE DE LOS ROCIADORES, FABRICADOS EN TUBO DE LATÓN CROMADO Y CONECTADOS A UNA RED HIDRÁULICA QUE PROPORCIONE UN CAUDAL DE BAJA PRESIÓN DE AGUA AIREADA.

LA VÁLVULA DE CAUDAL DE AGUA CON UNA APERTURA AUTOMÁTICA, AL PULSAR LA PALANCA DE ACCIONAMIENTO, QUE PERMANECE ABIERTA HASTA SER CERRADA MANUALMENTE.

LA ESTRUCTURA SERÁ DE COLOR VERDE, CON PINTURA EPOXI DE ACUERDO CON LA NORMA TÉCNICA DE EMERGENCIA, SEGÚN ISO 3864.

EL PRODUCTO DEBE CUMPLIR CON LA NORMATIVA DIN 12899 Y ANSI Z358-1 1990.

PESO NETO DEL PRODUCTO: 14,6KG.

**CARACTERÍSTICAS DE LA DUCHA:**

CON UNA DUCHA Y ROCIADOR EN LA PARTE SUPERIOR, FABRICADO EN MATERIAL ACERO INOXIDABLE DE ACUERDO CON LA NORMA ANSI 304.

CON VÁLVULA SUPERIOR DE CAUDAL, FABRICADA EN ACERO CINCADO.

CON UNA AGARRADERA PARA LA ACTIVACIÓN UBICADA A LA ALTURA DEL USUARIO.

CON VÁLVULA DE PASO AUTOMÁTICA INSTANTÁNEA Y CIERRE MANUAL.

**CARACTERÍSTICAS DEL LAVAOJOS:**

EL LAVAOJOS CON SOPORTE A DUCHA Y MECANISMO DE ACCIONAMIENTO

FABRICADO EN MATERIAL DE ACERO CINCADO, CON SU RECIPIENTE Y ROCIADOR EN LA PARTE SUPERIOR, DEBE

CONTENER UN COBERTOR REMOVIBLE FABRICADO EN UN MATERIAL TERMOPLÁSTICO Y BASE DE ACERO INOXIDABLE DE ACUERDO A LA NORMA ANSI 304.

**No hay código de detectores de humo**

- **Lo de las etiquetas lo puede averiguar en Artes Gráficas, busqué el código pero no lo encontré.**

-

-

INSTITUTO NACIONAL DE APRENDIZAJE - HALVAREZMURILLO			
Consulta Catalogo Bienes/Servicios			
20/04/2018		SP01FM30	
Bien/Servicio		Página 2 de 3	
Código	20304 01415 0002 3032	Disponibile	0.000
Centro Costo	8 NUCLEO SECTOR ELECTRICO	Reservado	3.000
Descripción Corta LAMPARAS DE EMERGENCIA CON LED			
Tipo	MATERIAL DEVOLUTIVO	Clasificación	
Estado	EN USO	Unidad Medida	UNIDAD
Empaque	CORREGIR	Codigo Prorrogable	
Ultimo Costo	116,980.00	Precio de Referencia	116,980.00
Fec. Ult Costo	23/03/2018	Fec. Ult. Actualizacion	28/09/2017
Partida Presupuestaria	20304	Costo Ponderado	116,980.00
No. Proveedor	2922	DISTRIBUIDORA Y FERRETERIA BRUMA S. A.	
Código Curso			

LAMPARAS DE EMERGENCIA, CON LAS SIGUIENTES CARACTERISTICAS:

- TECNOLOGÍA LED (DIODO EMISOR DE LUZ) DE AL MENOS 60 LEDS.
- DURACIÓN MÍNIMA DE ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA: 4 HORAS
- VOLTAJE 120V, 60 HZ, 1 FASE
- RECARGABLE
- PREFERIBLEMENTE RECTANGULAR.
- PARA MONTAJE EN PARED.
- MARCA DUALUX MODELO 6406

---

**De:** Eduardo Vargas Alvarez

**Enviado el:** viernes, 20 de abril de 2018 09:15

**Para:** Harvey Alvarez Murillo <[HALvarezMurillo@ina.ac.cr](mailto:HALvarezMurillo@ina.ac.cr)>

**Asunto:** Costos de materiales

Saludos compañero, el asunto es este, necesito ayuda para los siguientes costos. Si tienes proformas que te han pasado mejor.

- Detectores de humo
- Lámparas de emergencia
- Etiquetas para químicos (10 x15 cm)
- Ducha y lavaojos
- Rotulación en general de emergencias, productos químicos e identificación de extintores.
- Armario para almacenamiento de químicos.

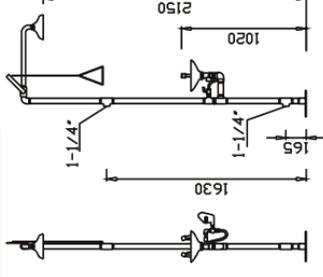
Gracias, Eduardo Vargas.

Lavaojos. LAVAOJOS / DUCHAS DE EMERGENCIA. Ref. 12026



#### Descripción del producto

Ducha/lavaojos con doble mando  
Rociador y recogedor en acero inoxidable  
Componentes metálicos de acero cincado  
Acabado pintura epoxi verde emergencia  
Apertura automática por accionamiento de tirador



#### Especificaciones técnicas:

Ducha/lavaojos de emergencia con doble mando. El producto se compone de una ducha de emergencia y un lavaojos. La ducha de emergencia consta de un pedestal, fabricado en acero cincado, que incorpora en su parte superior el rociador. El rociador, fabricado en material acero inoxidable AISI 304, incorpora en su parte superior la válvula de caudal. La válvula de caudal, fabricada en acero cincado, dispone de una maneta de activación ubicada a la altura del usuario. La válvula de caudal de agua, de paso total, tiene una apertura automática instantánea y cierre manual. El lavaojos con soporte a ducha y mecanismo de accionamiento integrado, fabricado en acero cincado, incorpora en su parte superior el recipiente y los rociadores. El recipiente, realizado en material termoplástico acero inoxidable AISI 304, incorpora en su interior el soporte de rociadores. El soporte de rociadores y rociadores, fabricados en tubo de latón cromado y conectados a una red hidráulica de mínimo 2 bares de presión, proporcionan un caudal de baja presión de agua aireada. La válvula de caudal de agua de apertura automática, al pulsar la palanca de accionamiento, permanece abierta hasta ser cerrada manualmente. El conjunto montado está pintado con pintura epoxi de color verde emergencia, según Norma ISO 3864. El producto cumple con la normativa DIN 12899 y ANSI Z358-1:1990. El producto se ancla al pavimento, con la plataforma del pedestal, fijado mediante 3 tacos y 3 tornillos. Las dimensiones totales del producto son 247x2335x727mm. El modelo de ducha/lavaojos es 12026.

#### Características técnicas:

##### Especificaciones del producto

Pedestal fabricado en acero cincado.  
Rociador fabricado en acero inoxidable AISI 304.  
Soporte a ducha fabricado en acero cincado.  
Recipiente fabricado en acero inoxidable AISI 304.  
Rociadores fabricados en tubo de latón cromado.  
Acabado pintura epoxi color verde emergencia según Norma ISO 3864.

##### Especificaciones del embalaje

Peso del embalaje individual: 15,6Kg.  
Dimensiones del embalaje individual: 100x410x930mm  
Peso neto del producto: 14,6Kg.  
Dimensiones del producto: 247x2335x727mm

Lavaojos. LAVAOJOS / DUCHAS DE EMERGENCIA. Ref. 12026



**Certificados:**

**Recomendaciones de instalación:**

**Recomendaciones de utilización:**

El personal debe ser instruido en el funcionamiento de la ducha. La ducha debe ser probada una vez a la semana.

El personal debe ser instruido en el funcionamiento del lavaojos. El lavaojos debe ser probado cada dos días.

**Limpieza:** Se recomienda un paño de algodón ligeramente humedecido en una solución jabonosa. A continuación, secar.



SOLUCIONES FLORUMA LTDA.

Cédula Jurídica: 3-102-477008-00

Tel:2282-7468 Fax:2282-7461

Santa Ana, San Jose

05-02-2018

15:01 Pág: 1

**COTIZACION**

**Núm: 45763**

(facturaprofc)

**Cód.Cliente** 394 **Tel.** - 0

**INSTITUTO NACIONAL DE APRENDIZAJE (INA)**

**Fecha de Cotización**

5 **Febrero** 2018

CREDITO 30 Días

**Referencia: 2018 000860**

Cant.	Código	Descripción	% Dsc.	Prec/Unit.	Total
1.00	1417	TAPON TRIFASICO REUTILIZABLE C/CORDON EN BOLSA 4004 25 DB		470.85	470.85
1.00	234	DELANTAL AMARILLO PVC-NYLON 72CM ANCHO 120CM LARGO		4,870.80	4,870.80
1.00	1423	FILTROS 6001 X PAR PARA VAPORES ORGANICOS		9,723.40	9,723.40
1.00	1288	MONOGAFA CLARA SEISMIC ANTIEMPAÑE MARCA UVEX E6S0600X		10,405.25	10,405.25
1.00	1451	MONOGAFA SEISMIC AHUMADA ANTIEMPAÑE MARCA UVEX E6S0601X		9,796.75	9,796.75
1.00	431	MONOGAFA RADIANS CLOAK		7,962.85	7,962.85
1.00	453	MONOGAFA CLARA B-SAFE BORDE DE ESPUMA ANTIEMPAÑE		2,336.00	2,336.00
1.00	429	MONOGAFA CLARA B-SAFE BORDE SILICONA ANTIPAÑANTE		2,826.55	2,826.55
1.00	474	REDECILLA NEGRA REUTILIZABLE PAQUETE 100 UNDS		5,454.55	5,454.55
1.00	3226	LENTE DE SEGURIDAD OSCURO VULCANO PATILLA AJUSTABLE		2,085.25	2,085.25
1.00	3225	LENTE DE SEGURIDAD CLARO VULCANO PATILLA AJUSTABLE		2,085.25	2,085.25
1.00	336	GUANTE DE NEOPRENO 12" TALLA: L (PAR)		1,494.00	1,494.00
1.00	342	GUANTE PARA SOLDAR BLUE SABRE (HILOS DE KEVLAR)		8,004.00	8,004.00
1.00	3123	GUANTE ANTICORTE TALLA M MODELO VENICUT 42 POR PAR DPV		4,652.25	4,652.25
1.00	1090	GUANTE DE NEOPRENO DE 18" PARA ALTAS TEMPERATURAS LIQUIDAS		16,315.50	16,315.50
1.00	1202	GABACHA BLANCA DESECHABLE L C/ BOLSAS UNID (POLIPROPILENO)		830.00	830.00
1.00	346	GUANTE ANTICORTE M TEJIDO CON HILO DE ACERO X UNID		9,168.80	9,168.80
1.00	334	GUANTE MALLA METALICA AMBIDIESTRO L		77,705.50	77,705.50
1.00	107	GUANTE DE CUERO CABRITO AMARILLO TALLA L		4,088.00	4,088.00
1.00	1196	GUANTE CUERO CABRITO TALLA XL CON GRANO Y VELCRO PALMA		9,352.30	9,352.30
1.00	613	GUANTE MAXIFLEX TALLA L PALMA DE NITRILO CON PROTECCION EN		3,480.05	3,480.05
1.00	3150	CHALECO DE TRABAJO AZUL TALLA L M2GI POLIESTER /ALGODON DPV		15,553.95	15,553.95
1.00	2179	CHALECO POLIESTER CON REFLECTIVO, BOLSAS Y ZIPPER		3,079.30	3,079.30
1.00	367	TRAJE KIMONO PROSHIELD 2 TALLA L		3,320.00	3,320.00
1.00	894	CASCO BS CON RACHET COLOR AMARILLO 4 PUNTOS CERTIFICADO		3,585.60	3,585.60
1.00	3000	CASCO DE SEGURIDAD ZIRC 8 PUNTOS COLOR BLANCO DPV		2,516.30	2,516.30
1.00	161	CARETA CON PANTALLA COMPLETA PARA ESMERILAR 8X15" 3009		3,212.00	3,212.00
1.00	1492	RESPIRADOR 3M 8210 N95 PARA PARTICULAS (POR UNIDAD)		974.80	974.80
1.00	1526	RESPIRADOR 3M 8210V VALVULA N95 PARA PARTICULAS UNIDAD		1,278.90	1,278.90
1.00	1431	KIT RESPIRADOR R6211 COMPLETO FLORUMA-42CFR84		27,602.90	27,602.90
1.00	689	OREJERA HOWARD LEIGHT 26 DB TRUNDER T1 DIADEMA		8,930.80	8,930.80
1.00	223	CUBRE BOCA RECTANGULAR CON ELASTICO C/ 50 UNID		2,060.80	2,060.80
1.00	913	CUBRE BOCA TIPO CONCHA DESECHABLE C/ ELASTICO CAJA 50 UNID		2,815.35	2,815.35
1.00	3089	OREJERA ANTIRUIDO PARA CASCO SUZUKA 27 DB DPV		4,645.90	4,645.90

ELVIRA ALVARADO SOLANO  
EAlvaradoSolano@ina.ac.cr

Sub.Total	272,684.50
Imp. Vtas.	0.00
<b>TOTAL ¢</b>	<b>272,684.50</b>

\*\* ESTAMOS PARA SERVIRLE \*\*

\* Producto Gravado

Transporte: DIARIA

Digitador: NORBERTO SANDI EZQUIVEL

Zona: 7 Pedido N°: 0

Agente: RANDALL UMAÑA AGUILAR

Total Vencido 0.00

Créd.Apr. 7,000,000.00 Adeudado 0.00

Vendedor: RANDALL PABLO UMAÑA AGUILAR

## RV: Costos de materiales

Eduardo Vargas <eduvargas12@hotmail.com>

sáb 21/04/2018 08:57 p.m.

Para: joege vargas <jor\_vargas91@hotmail.com>;

 1 archivos adjuntos (810 KB)

Diagnóstico de señalización de la Ciudad Tecnológica 0202-16.pdf;

---

**De:** Eduardo Vargas <eduvargas12@hotmail.com>

**Enviado:** sábado, 21 de abril de 2018 13:06

**Para:** joege vargas

**Asunto:** RV: Costos de materiales

---

**De:** Eduardo Vargas Alvarez <EVargasAlvarez@ina.ac.cr>

**Enviado:** viernes, 20 de abril de 2018 12:23

**Para:** eduvargas12@hotmail.com

**Asunto:** RV: Costos de materiales

---

**De:** Harvey Alvarez Murillo

**Enviado el:** viernes 20 de abril de 2018 10:22 a.m.

**Para:** Eduardo Vargas Alvarez <EVargasAlvarez@ina.ac.cr>

**Asunto:** RE: Costos de materiales

Esto fue lo que encontré.

INSTITUTO NACIONAL DE APRENDIZAJE - HALVAREZMURILLO

### Consulta Catalogo Bienes/Servicios

20/04/2018 SP01FM30

Página 2 de 3

**Bien/Servicio**

Código 50107 08020 0050 4350 Disponible 0.000

Centro Costo 3 NUCLEO DE METAL MECANICA. Reservado 0.000

Descripción Corta ARMARIO BAJO PARA ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS ÁCIDAS

Tipo EQUIPO Clasificación

Estado EN USO Unidad Medida UNIDAD

Empaque NINGUNO Código Prorrogable

Ultimo Costo 1,000,000.00 Precio de Referencia 450,000.00

Fec. Ult Costo 24/02/2014 Fec. Ult. Actualizacion 26/02/2016

Partida Presupuestaria 50107 Costo Ponderado 0.00

No. Proveedor

Código Curso

ARMARIO BAJO PARA ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS ÁCIDAS QUE CUENTE CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:

1. DIMENSIONES: 900 MM (ANCHO) X 500 MM (FONDO) X 720 MM (ALTURA).
2. DE DOS PUERTAS.
3. PARA ALMACENAMIENTO DE ÁCIDOS.
4. ÍNTEGRAMENTE CONSTRUIDO EN ACERO ZINCOR LAMINADO EN FRÍO CON RECUBRIMIENTO EPOXI-POLIÉSTER.
5. CON CAPACIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE VENTILACIÓN

INSTITUTO NACIONAL DE APRENDIZAJE - HALVAREZMURILLO

### Consulta Catalogo Bienes/Servicios

20/04/2018 SP01FM30

Página 2 de 3

**Bien/Servicio**

Código 50199 03005 0010 4365 Disponible 0.000

Centro Costo 11 NUCLEO DE ADMINI, COMERCIO Y Reservado 0.000

Descripción Corta DUCHA Y LAVAOJOS DE INSTALACION FIJA

Tipo EQUIPO Clasificación

Estado EN USO Unidad Medida UNIDAD

Empaque CAJA Código Prorrogable

Ultimo Costo 1,270,000.00 Precio de Referencia 1,270,000.00

Fec. Ult Costo 22/03/2018 Fec. Ult. Actualizacion 22/03/2018

Partida Presupuestaria 50199 Costo Ponderado 0.00

No. Proveedor

Código Curso

DUCHA Y LAVAOJOS DE INSTALACION FIJA.

DUCHAS Y LAVAOJOS PARA CASOS DE EMERGENCIA CON DOBLE MANDO.  
MONTADA EN UNA PLATAFORMA DE PEDESTAL DE ACERO CINCADO PARA ANCLAR AL PAVIMENTO, FIJADO MEDIANTE 3 TACOS Y 3 TORNILLOS.

**DIMENSIONES:**

ALTURA DE LA DUCHA: 2200MM A 2335MM

BRAZO DE LA DUCHA: 247MM A 450MM.

ALTURA DEL LAVA/OJOS: 727MM A 1000MM

EL SOPORTE DE LOS ROCIADORES, FABRICADOS EN TUBO DE LATÓN CROMADO Y CONECTADOS A UNA RED HIDRÁULICA QUE PROPORCIONE UN CAUDAL DE BAJA PRESIÓN DE AGUA AIREADA.

LA VÁLVULA DE CAUDAL DE AGUA CON UNA APERTURA AUTOMÁTICA, AL PULSAR LA PALANCA DE ACCIONAMIENTO, QUE PERMANECE ABIERTA HASTA SER CERRADA MANUALMENTE.

LA ESTRUCTURA SERÁ DE COLOR VERDE, CON PINTURA EPOXI DE ACUERDO CON LA NORMA TÉCNICA DE EMERGENCIA, SEGÚN ISO 3864.

EL PRODUCTO DEBE CUMPLIR CON LA NORMATIVA DIN 12899 Y ANSI Z358-1 1990.

PESO NETO DEL PRODUCTO: 14,6KG.

**CARACTERÍSTICAS DE LA DUCHA:**

CON UNA DUCHA Y ROCIADOR EN LA PARTE SUPERIOR, FABRICADO EN MATERIAL ACERO INOXIDABLE DE ACUERDO CON LA NORMA ANSI 304.

CON VÁLVULA SUPERIOR DE CAUDAL, FABRICADA EN ACERO CINCADO.

CON UNA AGARRADERA PARA LA ACTIVACIÓN UBICADA A LA ALTURA DEL USUARIO.

CON VÁLVULA DE PASO AUTOMÁTICA INSTANTÁNEA Y CIERRE MANUAL.

**CARACTERÍSTICAS DEL LAVAOJOS:**

EL LAVAOJOS CON SOPORTE A DUCHA Y MECANISMO DE ACCIONAMIENTO

FABRICADO EN MATERIAL DE ACERO CINCADO, CON SU RECIPIENTE Y ROCIADOR EN LA PARTE SUPERIOR, DEBE

CONTENER UN COBERTOR REMOVIBLE FABRICADO EN UN MATERIAL TERMOPLÁSTICO Y BASE DE ACERO INOXIDABLE DE ACUERDO A LA NORMA ANSI 304.

**No hay código de detectores de humo**

- **Lo de las etiquetas lo puede averiguar en Artes Gráficas, busqué el código pero no lo encontré.**

-

-

INSTITUTO NACIONAL DE APRENDIZAJE - HALVAREZMURILLO			
Consulta Catalogo Bienes/Servicios			
20/04/2018		SP01FM30	
Página 2 de 3			
<b>Bien/Servicio</b>	Código	20304	01415 0002 3032
	Disponibilidad	Disponibles	0.000
Centro Costo	8	NUCLEO SECTOR ELECTRICO	Reservados
			3.000
<b>Descripción Corta</b> LAMPARAS DE EMERGENCIA CON LED			
Tipo	MATERIAL DEVOLUTIVO	Clasificación	
Estado	EN USO	Unidad Medida	UNIDAD
Empaque	CORREGIR	Codigo Prorrogable	
Ultimo Costo	116,980.00	Precio de Referencia	116,980.00
Fec. Ult Costo	23/03/2018	Fec. Ult. Actualizacion	28/09/2017
Partida Presupuestaria	20304	Costo Ponderado	116,980.00
No. Proveedor	2922	DISTRIBUIDORA Y FERRETERIA BRUMA S. A.	
Código Curso			

LAMPARAS DE EMERGENCIA, CON LAS SIGUIENTES CARACTERISTICAS:

- TECNOLOGÍA LED (DIODO EMISOR DE LUZ) DE AL MENOS 60 LEDS.
- DURACIÓN MÍNIMA DE ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA: 4 HORAS
- VOLTAJE 120V, 60 HZ, 1 FASE
- RECARGABLE
- PREFERIBLEMENTE RECTANGULAR.
- PARA MONTAJE EN PARED.
- MARCA DUALUX MODELO 6406

---

**De:** Eduardo Vargas Alvarez

**Enviado el:** viernes, 20 de abril de 2018 09:15

**Para:** Harvey Alvarez Murillo <[HALvarezMurillo@ina.ac.cr](mailto:HALvarezMurillo@ina.ac.cr)>

**Asunto:** Costos de materiales

Saludos compañero, el asunto es este, necesito ayuda para los siguientes costos. Si tienes proformas que te han pasado mejor.

- Detectores de humo
- Lámparas de emergencia
- Etiquetas para químicos (10 x15 cm)
- Ducha y lavaojos
- Rotulación en general de emergencias, productos químicos e identificación de extintores.
- Armario para almacenamiento de químicos.

Gracias, Eduardo Vargas.

Señor  
Octavio Jiménez Salas  
Oficina de Salud Ocupacional  
**Instituto Nacional de Aprendizaje**

A su solicitud, se remite cotización para las instalaciones de la sede del INA, Ciudad Tecnológica ubicada en Coyal, Alajuela, sobre nuestro servicio de:

**CONFECCIÓN DE SEÑALES EN VINIL REFLECTIVO 3M Y FOTOLUMINISCENTE 3M, CON LAMINACIÓN GPS 3M SOBRE PVC Y/O ACM 3mm**

**INA COYOL  
BIBLIOTECA**

Cantidad	Descripción	Total
1	Señal de Salida 80x30 cm.	\$ 96,00
1	Señal de Salida 30x15 cm.	\$ 18,00
3	Señal de Ruta de Evacuación 60x20 cm.	\$ 144,00
8	Flechas de Salida, 20x7 cm.	\$ 48,00
4	Señal Hale y Empuje para aperturas de puertas 20x8 cm.	\$ 14,72
1	Señal Presione y Empuje para aperturas de puertas 20x8 cm.	\$ 6,00
1	Señal informativa de Biblioteca 80x30 cm. (en A cm.)	\$ 96,00
1	Señal informativa de Registro 40x15 cm.	\$ 13,80
2	Señal informativa de Registro 60x20 cm.	\$ 55,20
1	Señal de Riesgo Eléctrico, 30x15 cm.	\$ 6,00
<b>SUB-TOTAL</b>		<b>\$ 497,72</b>

**Edificio Administrativo Autotrónica (Áreas Comunes)**

Cantidad	Descripción	Total
1	Señal de Salida 80x30 cm.	\$ 108,00
3	Señal de Salida 40x15 cm.	\$ 81,00
4	Señal de Ruta de Evacuación 60x20 cm.	\$ 216,00
1	Señal de Camilla Prima 45x20 cm.	\$ 36,00
4	Señal de Monitoreo CCTV, 20x30 cm.	\$ 96,00
2	Señal de Servicio Sanitario Hombre Discapacidad, Mujer y Discapacidad 25x16 cm.	\$ 18,40
1	Señal de Boca de Incendio, 45x20 cm. cm.	\$ 20,70
1	Demarcación de Boca de Incendio, 45x20 cm. cm.	\$ 20,70
<b>SUB-TOTAL</b>		<b>\$ 596,80</b>

**Planta Didáctica de Cocina**

Cantidad	Descripción	Total
----------	-------------	-------

3	Señal de Alto Voltaje, 10x15 cm. (Tipo Calca)	\$ 10,35
2	Señal de Servicio Sanitario Hombre/Mujer, 20x20 cm.	\$ 18,40
<b>SUB-TOTAL</b>		<b>\$ 496,00</b>

**Auditorio**

Cantidad	Descripción	Total
2	Señal de Salida 60x20 cm.	\$ 96,00
1	Señal de Salida 30x15 cm.	\$ 18,00
2	Señal de Ruta de Evacuación 60x20 cm.	\$ 96,00
1	Señal Salida de Emergencia, 60x20 cm.	\$ 48,00
2	Señal Informativa de Bodega 60x20 cm.	\$ 55,20
1	Señal de Prohibido Ingerir Alimentos, 25x16 cm.	\$ 27,60
1	Señal de Bodega Autotronica, 40x15 cm.	\$ 13,80
<b>SUB-TOTAL</b>		<b>\$ 354,60</b>

**Servicios de Apoyo ( Oficinas Administrativas)**

Cantidad	Descripción	Total
<b>falta agregar señales del diagnóstico anterior</b>		
1	Señal Informativa Caja Chica, 40x15 cm.	\$ 13,80
1	Señal Informativa de Intermediación y Empleo, 40x15 cm.	\$ 13,80
1	Señal Recepción, 40x15 cm.	\$ 13,80
1	Señal Sala de Reuniones, 40x15 cm.	\$ 13,80
1	Señal de Bodega, 40x15 cm.	\$ 13,80
1	Señal de Comedor, 40x15 cm.	\$ 13,80
1	Señal de Divulgación, 40x15 cm.	\$ 13,80
1	Señal de ARI, 40x15 cm.	\$ 13,80
1	Señal de Mantenimiento, 40x15 cm.	\$ 13,80
1	Señal Bienestar Estudiantil, 40x15 cm.	\$ 13,80
1	Señal de Directorio (en entrada principal del Edificio), 40x60 cm.	\$ 96,00
<b>SUB-TOTAL</b>		<b>\$ 234,00</b>

**Aula 2**

Cantidad	Descripción	Total
1	Señal de Salida 60x20 cm.	\$ 48,00
2	Señal de Ruta de Evacuación 60x20 cm.	\$ 96,00
1	Señal Columna Sismoresistente, 45x20 cm. cm.	\$ 36,00
1	Señal Riesgo Eléctrico, 30x15 cm.	\$ 18,00
<b>SUB-TOTAL</b>		<b>\$ 198,00</b>

**Soda Comedor**

Cantidad	Descripción	Total
2	Señal de Salida 80x30 cm.	\$ 192,00
3	Señal de Salida 40x15 cm.	\$ 72,00
4	Señal de Salida 30x15 cm.	\$ 72,00

1	Señal de Fondo de extintor (Tipo BC 1), 30x40 cm.	\$ 27,60
<b>SUB-TOTAL</b>		<b>\$ 1.165,65</b>

### Salón de Instructor

Cantidad	Descripción	Total
1	Señal de Salida 40x15 cm. En "L" Doble Cara	\$ 48,00
2	Señal de Ruta de Evacuación 40x15 cm.	\$ 48,00
2	Señal de Ruta de Evacuación Pictograma Escalera 25x16 cm.	\$ 32,00
3	Flechas de Salida, 20x7 cm.	\$ 18,00
1	Señal Alto Voltaje, 10x15 cm. (Tipo Calca)	\$ 6,00
<b>SUB-TOTAL</b>		<b>\$ 152,00</b>

### Área Administrativa Metalmecánica

#### Pasillos

Cantidad	Descripción	Total
1	Señal de Salida 60x20 cm.	\$ 48,00
1	Señal de Salida 40x15 cm.	\$ 24,00
1	Señal de Salida 40x15 cm. (Azul)	\$ 24,00
3	Señal de Salida 30x15 cm.	\$ 54,00
2	Señal de Ruta de Evacuación 80x30 cm.	\$ 192,00
1	Señal de Ruta de Evacuación 60x20 cm.	\$ 48,00
1	Señal de Ruta de Evacuación 25x16 cm.	\$ 16,00
1	Señal de Ruta de Evacuación 40x15 cm.	\$ 24,00
2	Señal de Ruta de Evacuación Doble Cara 40x15 cm.	\$ 48,00
2	Señal Servicio Sanitario Hombre/Mujer, 20x20 cm.	\$ 18,40
1	Señal de Comedor, 25x16 cm.	\$ 9,20
1	Señal de Alarma Contra Incendio, 45x20 cm. cm.	\$ 20,70
<b>SUB-TOTAL</b>		<b>\$ 526,30</b>

#### Puesto 4

Cantidad	Descripción	Total
1	Señal de Salida 30x15 cm.	\$ 18,00
2	Flechas de Salida, 20x7 cm.	\$ 12,00
1	Señal de CCTV, 20x30 cm.	\$ 13,80
1	Señal de Servicio Sanitario Mixto, 30x15 cm.	\$ 10,35
1	Señal Riesgo Eléctrico, 30x15 cm.	\$ 10,35
<b>SUB-TOTAL</b>		<b>\$ 64,50</b>

#### Sala de Docentes #4

Cantidad	Descripción	Total
1	Señal de Salida 40x15 cm.	\$ 24,00
2	Señal de Ruta de Evacuación 40x15 cm.	\$ 12,00
2	Señal de Hale y Empuje, 20x8 cm.	\$ 12,00
1	Señal Informtaiva, 40x15 cm.	\$ 13,80

**Sobre las especificaciones de la señalización:**

**Nota:** La señalización tendrá una garantía de calidad y confección por 7 años, extendida por Qubo Digital Ltda. y 3M de Costa Rica, que se entregará después de haber cancelado en su totalidad la factura. Cualquier señal que se deteriore en ese período será repuesta sin costo para cliente, excepto cuando el daño haya sido ocasionado por vandalismo o aplicación de químicos que afecten los materiales de la señal.

El servicio incluye: diseño, confección, transporte e instalación.

**Términos de producción** son contra orden de compra recibida a nombre de Qubo Digital Limitada, cédula jurídica 3-102-318400.

**Términos de pago** transferencia electrónica a la cuenta corriente del Banco Nacional de Costa Rica No.100-01-084-000613-9 (cuenta cliente 15108410010006130) a nombre de Qubo Digital Limitada.

**Qubo Digital Limitada** es asociado al **Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO)**. Nuestros trabajos de señalética son realizados bajo las normativas vigentes y los materiales utilizados son de alta calidad.

En la mayor disposición de brindarle cualquier información;

Atentamente,

**Mario Jiménez Salazar**  
**Gerente General**

**cotización: 0095-16**  
*archivo*

# SUR COLOR, S. A.

Cédula jurídica: 310104150930

FACTURA PROFORMA

## SUR COLOR LA CEIBA

400 N. DE LOS TRIBUNALES DE JUSTICIA DE ALAJUELA

Tel: 2441-2732 Fax: 2441-2739

N. Transacción: 9757466015

Fecha: 13/06/2018

Fecha Vencimiento: 13/06/2018

Cliente: JORGE EDUARDO VARGAS

Tel./Fax.:

ID:

Usuario: JUAN ENRIQUE SANCHEZ SOTO

Dir.:

Dirigido a:

### Proforma

Código	Descripción	Cantidad	Unidad	M.Precio Unitario	Desc.	Total
53980000K02	COSTALITE SPILL CONTROL	1.00	Saco 2kgs	1,365.00	00.00	1,365.00

	Sub-Total	Descuento	Total Neto	Impuestos	TOTAL
Col	1,365.00	Col .00	Col 1,365.00	Col 177.45	Col 1,542.45

Son: mil quinientos cuarenta y dos COLONES con cuarenta y cinco cts

Observaciones:

Hecho por: \_\_\_\_\_

Aprobado por: \_\_\_\_\_

*Documento sin Valor Comercial*

## HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL MATERIAL

Fecha de Revisión: 18/05/2016

### I. INFORMACION GENERAL

**Fabricante:** **SURQUIMICA S.A.**  
Calle 38, contiguo al cementerio La Uruca  
San José, Costa Rica, Centro América

Tel Información: (506) 2211-3800  
Fax: (506) 2257-2028

**Teléfono de emergencia:** **CHEMTREC: 1-800-424-9300 (USA)**  
**703-527-3887**

**SURQUIMICA S.A.: (506) 2211-3911**

**Nombre de Producto:** **COSTALITE SPILL CONTROL**

**Código de Producto:** **556-53980**

### II. INGREDIENTES PELIGROSOS

Este producto no contiene ingredientes peligrosos en porcentajes superiores al 1%.

Este producto no contiene ingredientes catalogados como cancerígenos, mutagénico o teratogénicos de acuerdo con la IARC en concentraciones superiores al 0,1%.

El contacto prolongado puede originar a irritación

### III. RIESGOS PARA LA SALUD

**Resumen general de emergencia:** Causa irritación del tracto respiratorio. Puede causar irritación de la piel.

**Ingestión:** La No toxico, pero la ingestión de grandes cantidades puede provocar la obstrucción intestinal y/o constipación.

**Contacto dérmico:** Repetida o prolongada exposición puede tener un efecto de reseca la piel, que podría manifestarse desde una ligera irritación hasta dermatitis en personas predispuestas.

**Inhalación:** La inhalación de polvo puede reseca las fosas nasales y garganta, irritación nasal y/o estornudos.

**Contacto con los ojos:** Irritación leve y reseca

**Rutas primarias de ingreso:** Contacto con la piel, Inhalación, Contacto con los ojos

#### IV. PRIMEROS AUXILIOS

**Ingestión:** Lavar la boca con agua y después beber agua abundante. Nunca debe administrarse nada por la boca a una persona inconsciente.

**Inhalación:** Salir al aire libre. En caso de dificultad respiratoria, dar oxígeno.

**Contacto dérmico:** Lávese inmediatamente con jabón y agua abundante.

**Contacto ocular:** Si el material cae en los ojos, enjuagarlos inmediatamente con agua durante 15 minutos. Consultar a un médico.

#### V. RIESGOS DE FUEGO Y EXPLOSIÓN

**Punto de flama (°C):** No inflamable **Método:** N.A.

**Agentes extintores recomendados:** Niebla de agua

**Peligros por explosión y fuego:** No se requieren precauciones especiales. No se requieren medidas de protección especiales contra el fuego El producto no arde ni propaga la llama.

**Procedimiento contra incendio:** En caso de fuego, protéjase con un equipo respiratorio autónomo. En caso de incendio, enfriar los depósitos con proyección de agua.

**Productos peligrosos por combustión:** N.D.

#### VI. PROCEDIMIENTO ANTE UN DERRAME Y FUGA

**En caso de derrame o fuga:** Formar un dique para evitar la entrada en cualquier alcantarilla o vía de agua. Transferir a un recipiente de retención.

**Eliminación de desechos:** No tirar los residuos por el desagüe. Si no se puede reciclar, elimínese conforme a la normativa local.

#### VII. MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO

**Instrucciones de manipulación:** No dejar que el producto entre en el sistema de alcantarillado. Manipular con las precauciones de higiene industrial adecuadas, y respetar las prácticas de seguridad. Mantener fuera del alcance de los niños. No se requiere consejo de manipulación especial.

**Almacenamiento:** Conservar en un lugar seco. Manténgase el recipiente bien cerrado.

#### VIII. PROTECCION PERSONAL

**Ventilación:** Proveer de ventilación adecuada.

**Protección respiratoria:** utilice respirador contra partículas recomendado por NIOSH (US) o CEN (EU)

**Protección dérmica:** Utilice guantes desechables de PVC para evitar el contacto directo con la piel

**Protección ocular:** Utilice gafas protectoras con cubiertas laterales

La colocación de una ducha de seguridad y una estación para lavarse los ojos en el área de trabajo debe ser evaluada por un especialista en Salud Ocupacional.

## IX. PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

**Color:** blanco-amarillo  
**Forma/Apariencia:** sólido en polvo  
**Olor:** Característico  
**% Volátiles (p/p):** N.A  
**Densidad de vapor (aire = 1.0):** N.D.  
**Solubilidad en agua:** Insoluble

**Densidad (g/mL):** N.D.  
**pH:** 4-5  
**Punto de flama ( ° C )::** No inflamable  
**V.O.C. (g/L):** N.D.

## X. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

**Estabilidad:** Estable en condiciones normales

**Riesgo de polimerización peligrosa:** No

**Incompatibilidad:** evitar bases, sustancias alcalinas

**Productos de la descomposición térmica:** La descomposición térmica puede llegar a desprender gases y vapores irritantes.

## XI. INFORMACION SOBRE TOXICOLOGIA

Este producto no contiene ingredientes catalogados como cancerígenos, mutagénico o teratogénicos de acuerdo con la IARC en concentraciones superiores al 0,1%.

## XIII. DISPOSICION FINAL DEL PRODUCTO

**Disposición:** No tirar los residuos por el desagüe. Si no se puede reciclar, elimínese conforme a la normativa local.

## XIV. TRANSPORTE

**Nombre de embarque:** No Regulado

**Número UN:** N.A.

**Clase:** N.A.

**Grupo de embalaje:** N.A.

**No constituye una mercancía peligrosa según las normativas de transporte aéreo y marítimo.**

## XV. INFORMACION REGULATORIA

**Regulación Nacional:**

Clase 9: Irritante leve

**Otras regulaciones:**

No Información.

## XVI. OTRA INFORMACION

**Productos incluidos en esta hoja de seguridad (identificados por su código):** 53980000

**Sistema de Información de Material Peligroso: HMIS** (Hazardous Material Information System)

Salud: 1 - Leve  
Inflamabilidad: 0 - Levemente Combustible  
Reactividad: 0 - Ningún peligro  
Protección Personal: E

**Asociación Nacional de Protección contra el Fuego: NFPA**

Salud: 1 - Leve  
Inflamabilidad: 0 - Levemente Combustible  
Reactividad: 0 - Ningún peligro  
Especial: \_\_Snpa\_\_

Los valores de HMIS y NFPA implican las interpretaciones de los datos, que pueden variar de compañía a compañía, su objetivo es permitir una identificación rápida y general de la magnitud del peligro específico. A fin de manejar este producto en forma segura se debe tener en cuenta la totalidad de la información contenida en esta hoja de seguridad.

**Nota:** El destinatario debería tratar de que esta hoja de seguridad sea enviada hacia cualquier transportador o usuario eventual de nuestro producto. La información ofrecida en esta hoja de seguridad está basada en datos suministrados por nuestros proveedores y datos determinados en nuestra planta, aun cuando hemos considerado ser fiables con la información, el producto es vendido para ser usado con un propósito definido. SURQUIMICA S.A. no asume ninguna responsabilidad ante el comprador de este producto o ante ninguna segunda o tercera persona por daños provocados por su uso.

# TECHNICAL INFORMATION



## COSTALITE SPILL CONTROL

556-53980-000

### DESCRIPTION

Costalite Spill Control es un mineral de silicio amorfo que, por su gran absorbencia, es utilizado para el control de derrames. Tiene una gran capacidad de absorción de líquidos como agua, solventes, aceites naturales y sintéticos, lubricantes y otros. Su textura de arena fina le permite efectuar una rápida absorción ante un derrame. Su baja densidad y alta superficie específica lo convierten en un agente indispensable para la respuesta segura y eficaz ante una contingencia.

### USE

COSTALITE SPILL CONTROL funciona como un excelente controlador de humedad en mezclas de materia orgánica con exceso de agua, así como de agente desecante para solidificar residuos pastosos. Su capacidad de retener material particulado en su estructura porosa le permite desempeñarse como agente para la limpieza de áreas de trabajo, sobre todo de pisos y otras superficies horizontales.

**Product line** Línea Agropecuaria

### CHARACTERISTICS

#### ASSESSMENT

Formulación:	Polvo dispersable en agua
Estado físico	Sólido

#### PHYSICAL PROPERTY

#### DATA

Humedad % (m/m)	8
Porcentaje de materia orgánica %	6
Hierro (Fe) % (m/m)	0,88

These technical data were calculated under controlled laboratory conditions, but SUR QUIMICA has no control over the conditions, tools, the skills of the applicator, or over the selection, preparation or compatibility of the products used; therefore can only guarantee this product's quality, its features and qualities' suitability, but is not responsible for the results obtained in conditions impossible to check once the job has been done. SUR QUIMICA has made reasonable efforts to ensure the accuracy of the information provided here, but assumes no responsibility for any error, omission or inaccuracy in it.

# TECHNICAL INFORMATION



## COSTALITE SPILL CONTROL

556-53980-000

Aluminio Al <sub>2</sub> % (m/m)	0,68
Oxido de Calcio (CaO) % m/m	0,30
Oxido de Silicio (SiO <sub>2</sub> ) % m/m	88,24
Granulometría, pasante malla #100 %	100
Tamaño promedio µm	7 - 8

Contenido de silicio cristalino inferior al valor mínimo de detección (0,01%)

### PRESENTATION

#### AVAILABLE PRESENTATIONS

Bolsa plástica de 2 kg

Sacos de 30 kg

Saco de 400 kg.

#### AVAILABLE COLORS

Blanco grisáceo a amarillo rojizo

### PRODUCT PREPARATION

COMPONENT	MIXING RATIO	MIXING INSTRUCTIONS
Product: 556-53920-000 - COSTALITE NS AGRO		Ready to use. Do not dilute.:

These technical data were calculated under controlled laboratory conditions, but SUR QUIMICA has no control over the conditions, tools, the skills of the applicator, or over the selection, preparation or compatibility of the products used; therefore can only guarantee this product's quality, its features and qualities' suitability, but is not responsible for the results obtained in conditions impossible to check once the job has been done. SUR QUIMICA has made reasonable efforts to ensure the accuracy of the information provided here, but assumes no responsibility for any error, omission or inaccuracy in it.

# TECHNICAL INFORMATION

## COSTALITE SPILL CONTROL



556-53980-000

### PRODUCT APPLICATION

### IT CAN BE APPLIED WITH



Manual

### Application Instructions

Lea la etiqueta antes de usar.

Absorción de 1 litro de Diésel, se recomienda 690 gramos de COSTALITE SPILL CONTROL.

Absorción de 1 litro de Gasolina, se recomienda 530 gramos de COSTALITE SPILL CONTROL.

Absorción de 1 litro de Refrigerante/anticongelante de motor, se recomienda 870 gramos de COSTALITE SPILL CONTROL.

Absorción de 1 litro de Aceite de motor, se recomienda 770 gramos de COSTALITE SPILL CONTROL.

### OBSERVATIONS

- If you need more information, one of our technicians will assist you.  
Call 800-SUR-2000 or email us at [customerservice@gruposur.com](mailto:customerservice@gruposur.com)
- Keep container tightly closed in a ventilated place, between 20 and 30 °C, out of reach of children.
- Container must be kept tightly closed to avoid loss of its properties.
- Almacenarse en un lugar seco, con buena ventilación y en su empaque cerrado.

These technical data were calculated under controlled laboratory conditions, but SUR QUIMICA has no control over the conditions, tools, the skills of the applicator, or over the selection, preparation or compatibility of the products used; therefore can only guarantee this product's quality, its features and qualities' suitability, but is not responsible for the results obtained in conditions impossible to check once the job has been done. SUR QUIMICA has made reasonable efforts to ensure the accuracy of the information provided here, but assumes no responsibility for any error, omission or inaccuracy in it.

## TECHNICAL INFORMATION



## COSTALITE SPILL CONTROL

556-53980-000

- El uso de la tierra de diatomeas en la agricultura puede estar restringida en algunos países, el uso de este producto es de responsabilidad única del comprador.

### HEALTH

- El personal de aplicación debe utilizar el adecuado equipo de protección personal (Por ejemplo: Traje completo, botas, guantes, anteojos de seguridad, máscara con filtro para vapores orgánicos, etc.)
- Mantenga fuera del alcance de los niños.
- Registro MS Costa Rica: Q-83887-9
- The user of this product may need the appropriate Personal Protection Equipment (PPE), as described in its Safety data Sheet (MSDS), available at <http://www.gruposur.com>
- If you need to dispose of empty containers of our products in Costa Rica, contact your SUR Color paint store or our industrial compound in La Uruca, San Jose.

---

These technical data were calculated under controlled laboratory conditions, but SUR QUIMICA has no control over the conditions, tools, the skills of the applicator, or over the selection, preparation or compatibility of the products used; therefore can only guarantee this product's quality, its features and qualities' suitability, but is not responsible for the results obtained in conditions impossible to check once the job has been done. SUR QUIMICA has made reasonable efforts to ensure the accuracy of the information provided here, but assumes no responsibility for any error, omission or inaccuracy in it.