



# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería  
Campus Zacatecas

**“ACTUALIZACIÓN DEL ANÁLISIS DE RIESGO DE LAS  
SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS EN UNA INDUSTRIA  
AUTOMOTRIZ DE ACUERDO  
A LA NOM-005-STPS-1998”**

**Informe de Prácticas Profesionales**

Que para obtener el título de Licenciatura en:

**INGENIERÍA AMBIENTAL**

Nombre del Alumna:

**Andrea Díaz Medrano**

Asesores del proyecto:

**Dr. en C. Verónica Ávila Vázquez**

**IMT. Héctor Y. Aguirre Varela**

Zacatecas, Zac., a 31 de enero del 2020



**Actualización del Análisis de Riesgo de las Sustancias Químicas Peligrosas en una Industria Automotriz de acuerdo a la NOM-005-STPS-1998**

Firmas de aval:

Proyecto realizado en una Industria Automotriz como requisito para aprobar las Prácticas Profesionales de la Carrera de Ingeniería Ambiental, en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Zacatecas del Instituto Politécnico Nacional.

Asesora Interna



---

Dr. en C. Verónica Ávila Vázquez

Asesor Externo

*Héctor Y. Aguirre Varela*  
IMT. Héctor Y. Aguirre Varela

Practicante



---

Andrea Díaz Medrano

## Instituto Politécnico Nacional

### Presente

Bajo protesta de decir verdad **la** que suscribe(n) **Andrea Díaz Medrano**, estudiante del programa de **Ingeniería Ambiental**, con número de boleta **2016670020**, adscrito a la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería campus Zacatecas; manifiesto ser autor(a, as, es) y titular(es) de los derechos morales y patrimoniales de la obra titulada **Actualización del análisis de riesgo de las sustancias químicas peligrosas en una industria automotriz de acuerdo a la NOM-005-STPS-1998**, en adelante "El Trabajo de Titulación" y de la cual se adjunta copia, por lo que por medio del presente y con fundamento en el artículo 27 fracción II, inciso b) de la Ley Federal del Derecho de Autor, otorgo a el Instituto Politécnico Nacional, en adelante El IPN, autorización no exclusiva para comunicar y exhibir públicamente total o parcialmente en medios digitales "El Trabajo de Titulación" por un periodo **indefinido** contado a partir de la fecha de la presente autorización, dicho periodo se renovará automáticamente en caso de no dar aviso expreso a "El IPN" de su terminación.

En virtud de lo anterior, "El IPN" deberá reconocer en todo momento mi calidad de autor de "El Trabajo de Titulación".

Adicionalmente, y en mi calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de "El Trabajo de Titulación", manifiesto que la misma es original y que la presente autorización no contraviene ninguna otorgada por el suscrito respecto de "El Trabajo de Titulación", por lo que deslindo de toda responsabilidad a El IPN en caso de que el contenido de "El Trabajo de Titulación" o la autorización concedida afecte o viole derechos autorales, industriales, secretos industriales, convenios o contratos de confidencialidad o en general cualquier derecho de propiedad intelectual de terceros y asumo las consecuencias legales y económicas de cualquier demanda o reclamación que puedan derivarse del caso.

Zacatecas, Zac., a 31 de enero del 2020.

Atentamente



**Andrea Díaz Medrano**

## DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS

Este trabajo simboliza el termino de mi travesía por el Instituto Politécnico Nacional por lo que dedico cada una de estas hojas a mi madre María de Lourdes Medrano Macias por haberme dado la oportunidad de tener una carrera profesional de mi elección y por ser un gran ejemplo de fortaleza y madurez. A mis hermanos Alberto y Karla y de igual manera a José Alberto por acompañarme y darme ánimos en mis momentos más difíciles, ustedes y mamá son lo más bonito en mi vida.

Infinitas gracias al hombre que me dio carácter, de una manera muy única, Jesús Alberto Díaz Acosta<sup>1</sup>, ten por seguro que te llevo en mis manos.

Muchas gracias a mis profesores y técnicos de laboratorio por compartir sus conocimientos y experiencia, pero sobre todo y de manera especial a mi asesora Verónica Ávila Vázquez por acompañarme en mi etapa de prácticas profesionales y en mi proceso de titulación, a mi asesor de estancia de titulación Luis Mario González Rodríguez por darme la oportunidad de incursionar en el campo de la investigación.

Agradezco a Dios por poder llegar a este punto de mi vida con buenos amigos y una familia que me ama.

## RESUMEN

Las actividades industriales requieren de una infinidad de insumos indispensables para el desarrollo de sus procesos y con ello para la elaboración de determinados productos, dentro de estos insumos se encuentra el uso de sustancias químicas las cuales, generalmente, son utilizadas por los trabajadores del centro de trabajo. Ellos se encuentran expuestos a posibles riesgos derivados de la composición de las sustancias. Las sustancias pueden clasificarse como peligrosas si presentan la posibilidad de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, corrosividad o acción biológica dañina. En México el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas (SQP) se encuentran normadas bajo la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) con la norma NOM-005-STPS-1998, la cual establece como una obligación para los centros de trabajo el contar con un análisis de riesgo de las SQP que se encuentren en la organización.

En el presente trabajo como resultado se muestra el análisis de riesgos potenciales del manejo, transporte y almacenamiento de SQP utilizadas dentro de la Industria Automotriz, en el cual se identificaron 173 sustancias diferentes de las cuales 109 son SQP, de las cuales el 70.18% son sustancias asociadas a peligros a la salud, el 25.43% están asociadas a peligro físicos y el 4.39% se relaciona con peligros al medio ambiente. De las 109 SQP, al determinar su nivel de riesgo, se encontró con un total de 23 sustancias prioritarias de las cuales 19 representan un nivel de riesgo serio y 4 SQP obtuvieron un nivel de riesgo extremadamente serio obteniendo así 16 zonas de riesgo en la planta. Como medidas de control para estas zonas y sus actividades peligrosas se tienen procedimientos, uso de equipo de protección personal y algunas medidas de ingeniería.

Se presenta también el programa específico de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, en el cual se desarrollo el procedimiento de trasvase y transporte interno de SQP y un procedimiento tipo flujo para el acondicionamiento de las gavetas utilizadas para el almacenamiento de SQP.

*Palabras clave:* SGA, procedimientos, medidas de control y capacitaciones.

## **ABSTRACT**

Industrial activities require an infinity of essential supplies for the development of their processes and with it for the elaboration of certain products, within these inputs is the use of chemical substances which, generally, are used by the workers of the center of job. They are exposed to possible risks arising from the composition of the substances. Substances can be classified as dangerous if they present the possibility of flammability, explosiveness, toxicity, reactivity, corrosivity or harmful biological action. In Mexico, the handling, transport and storage of hazardous chemical substances (HCS) are regulated under the Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) with the norm NOM-005-STPS-1998, which establishes as an obligation for the centers of work to have a risk analysis of the HCS that are in the organization.

In this work as a result, the analysis of potential risks of handling, transport and storage of HCS used within the Automotive Industry is shown, in which 173 different substances were identified, of which 109 are HCS, of which 70.18% are substances associated with health hazards, 25.43% are associated with physical hazards and 4.39% are related to environmental hazards. Of the 109 HCS, when determining their level of risk, they found a total of 23 priority substances of which 19 represent a serious level of risk and 4 HCS obtained an extremely serious level of risk thus obtaining 16 risk zones in the fabric. As control measures for these areas and their dangerous activities are procedures, use of personal protective equipment and some engineering measures.

The specific safety and hygiene program for the handling, transport and storage of hazardous chemical substances is also presented, in which the HCS internal transfer and transport procedure was developed and a flow-type procedure for the conditioning of the drawers used for the HCS storage.

**KEY WORDS:** *GHS, procedures, control measures and training.*

## Índice

<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>1.1 JUSTIFICACIÓN</b> .....	1
<b>1.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO</b> .....	1
<b>1.2.1 OBJETIVO GENERAL</b> .....	1
<b>1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	1
<b>CAPÍTULO 2. FUNDAMENTO TEÓRICO Y DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES</b> .....	2
<b>2.1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA</b> .....	2
<b>2.1.1 RESEÑA HISTÓRICA</b> .....	2
<b>2.1.2 VISIÓN</b> .....	2
<b>2.1.3 MISIÓN</b> .....	2
<b>2.1.4 VALORES</b> .....	3
<b>2.1.4 ORGANIGRAMA</b> .....	3
<b>2.1.5 PRODUCTOS Y CLIENTES</b> .....	5
<b>2.1.6 CERTIFICACIONES</b> .....	5
<b>2.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	5
<b>2.3 FUNDAMENTO TEÓRICO</b> .....	6
<b>2.4 METODOLOGÍA Y DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES EN LA EMPRESA</b> .....	15
<b>CAPÍTULO 3. RESULTADOS</b> .....	20
<b>3.1 ESTUDIO PARA ANALIZAR LOS RIESGOS POTENCIALES DEL MANEJO TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS</b> .....	20
<b>3.1.1 IDENTIFICACIÓN E INSPECCIÓN DE ÁREAS</b> .....	20
<b>3.1.2 IDENTIFICACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS</b> .....	23
<b>3.1.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS PROCESOS DE TRABAJO</b> .....	23
<b>3.1.4 PROPIEDADES FÍSICAS, QUÍMICAS Y TOXICOLÓGICAS DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS</b> .....	26
<b>3.1.5 GRADO Y TIPO DE RIESGO DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS</b> ...	30
<b>3.1.6 ACTIVIDADES PELIGROSAS Y TRABAJADORES EN ESPACIOS CONFINADOS</b> .....	31
<b>3.1.6.1 MEDIDAS DE CONTROL</b> .....	33
<b>3.1.7 ACTIVIDADES EN ESPACIOS CONFINADOS.</b> .....	41

3.1.8 ZONAS DE RIESGO Y NÚMERO DE TRABAJADORES EXPUESTOS .....	44
3.1.9 PROCEDIMIENTO DE AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR LAS ACTIVIDADES PELIGROSAS .....	47
3.2 PROGRAMA ESPECÍFICO DE SEGURIDAD E HIGIENE PARA EL MANEJO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS.....	48
3.2.1 PLAN DE EMERGENCIA EN EL CENTRO DE TRABAJO.....	51
CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES Y PROSPECTIVAS .....	62
CAPÍTULO 5. COMPETENCIAS DESARROLLADAS Y/O APLICADAS .....	65
BIBLIOGRAFÍA.....	66
ANEXOS .....	67

Índice de tablas

NÚMERO	TABLA	PÁGINA
1	Accidentes químicos en el Mundo	7
2	Peligros y pictogramas del SGA	10
3	Riesgos asociados al tipo de peligro y pictograma	11
4	Gravedad del riesgo	16
5	Frecuencia del riesgo	17
6	Probabilidad del riesgo	17
7	Clasificación del riesgo	17
8	Medidas de control	17
9	Áreas inspeccionadas	20
10	Sustancias con peligros al medio ambiente	29
11	Ejemplo para obtener el nivel de riesgo	30
12	Determinación del NR	30
13	Cantidad de sustancias prioritarias	31
14	Áreas donde se realizan actividades peligrosas	31
15	Ayuda visual del thiner	39
16	Ayuda visual del diésel	40
17	Trabajadores ocupacionalmente expuestos por área y numero de lava ojos y regaderas	44
18	EPP para cada área	48
19	Que hacer en caso de incendio o derrame/fuga de sustancias inflamables	56
20	Que hacer en caso de incendio o derrame/fuga de sustancias tóxicas o corrosivas	57



21	Que hacer en caso de incendio o derrame/fuga de sustancias con peligros al medio ambiente	58
22	Que hacer en caso de incendio o derrame/fuga de gases comprimidos carburantes	60
23	Que hacer en caso de incendio o derrame/fuga de gases comprimidos	61
24	Lista general de sustancias químicas	67
25	Lista general de sustancias químicas peligrosas	72
26	Lista general de sustancias químicas no controladas	75
27	Lista general de sustancias químicas no peligrosas	76
28	Procesos de Trabajo en Maquinado	76
29	Procesos de Trabajo en Fundición	77
30	Procesos de Trabajo en Fusión	78
31	Procesos de Trabajo en Fabricación de Moldes	78
32	Procesos de Trabajo en Fabricación de Moldes	79
33	Procesos de Trabajo en Mantenimiento de Moldes	79
34	Procesos de Trabajo en Mantenimiento Maquinado	80
35	Procesos de Trabajo en Mantenimiento Fundición	80
36	Procesos de Trabajo en Mantenimiento de Instalaciones Eléctricas	81
37	Procesos de Trabajo en Impregnación	82
38	Procesos de Trabajo en Almacén de Químicos	82
39	Procesos de Trabajo en Almacén de Empaque	83
40	Procesos de Trabajo en Trans Case	83
41	Procesos de Trabajo en Laboratorios.	83
42	Procesos de Trabajo en Resguardo de Calidades	83
43	Procesos de Trabajo en Dy Check	83
44	Procesos de Trabajo en PTAR	84
45	Procesos de Trabajo en Inspección Final	86
46	Procesos de Trabajo en Comedor	87
47	Procesos de Trabajo en Almacén General	87
48	Evaluación de riesgo de SQP en el área de Maquinado 1 y 2	92
49	Evaluación de riesgo de SQP en el área de Fundición	92
50	Evaluación de riesgo de SQP en el área de Fusión	93
51	Evaluación de riesgo de SQP en el área de Fabricación de Moldes	94
52	Evaluación de riesgo de SQP en el área de Herramental.	94
53	Evaluación de riesgo de SQP en el área de Mantenimiento de Moldes	94

54	Evaluación de riesgo de SQP en el área de Mantenimiento de Maquinado P1 y P2	95
55	Evaluación de riesgo de SQP en el área de Mantenimiento Fundición	95
56	Evaluación de riesgo de SQP en el área de Mantenimiento Instalaciones Eléctricas	96
57	Evaluación de riesgo de SQP en el área de Impregnación	97
58	Evaluación de riesgo de SQP en el área de Almacén de Químicos	97
59	Evaluación de riesgo de SQP en el área de Almacén de Empaque	98
60	Evaluación de riesgo de SQP en el área de Trans Case	98
61	Evaluación de riesgo de SQP en los laboratorios	98
62	Evaluación de riesgo de SQP en Resguardo de Calidades	98
63	Evaluación de riesgo de SQP en Dy Check.	99
64	Evaluación de riesgo de SQP en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	99
65	Evaluación de riesgo de SQP en Inspección Final	101
66	Evaluación de riesgo de SQP en Comedor	101
67	Evaluación de riesgo de SQP en Almacén General	101
68	Tabla resumen del NR	105
69	Tabla A1	110
70	Matriz del equipo de protección personal	114
71	Resumen de equipo de protección usado en cada área	115

## Índice de Figuras

NÚMERO	FIGURA	PÁGINA
1	Organigrama de la empresa.	4
2	Rombo de identificación de SQP de la NFPA	9
3	Diagrama de procedimiento para realizar el análisis de riesgos potenciales	19
4	Representación espacial de áreas inspeccionadas	22
5	Estatus de las sustancias químicas en la empresa	23
6	Procesos de trabajo en la Industria Automotriz	24
7	Procesos de trabajo tipo CI por área	25
8	Procesos de trabajo tipo CD por área	26
9	Peligros asociados a las sustancias utilizadas en la Industria Automotriz	27

10	Pictogramas que representan peligros a la salud	28
11	Pictogramas que representan peligros físicos	29
12	Extractores en Dy Check	34
13	Señales de EPP en Dy Check	34
14	Pallet antiderrame	35
15	Campana de extracción para uso de Buffer de Dureza	35
16	Módulo de operación con mezclador automático	36
17	Bomba dosificadora	37
18	Procedimiento de limpieza en espacios confinados	43
19	Zonas de riesgo y ubicación de regaderas y lavajos	46
20	Botiquín de emergencias médicas	52
21	HOE para transporte de SQP	53
22	HOE para almacenamiento de SQP	55
23	Incompatibilidad de sustancias químicas.	108

## **CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1 JUSTIFICACIÓN**

Las sustancias químicas son de gran utilidad en diferentes sectores, en el ámbito industrial se encuentran inmersas en diversos procesos, algunas pueden considerarse como SQP cuando por sus propiedades físicas, químicas y características toxicológicas presentan peligros físicos para las instalaciones, maquinaria y equipo y para la salud de las personas que se encuentren en el centro de trabajo, lo anterior de acuerdo con la NOM-018-STPS-2015.

En México el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, en los centros de trabajo, se encuentra regulado por la STPS con la norma NOM-005-STPS-1998, la cual establece dentro de las obligaciones para los centros de trabajo el elaborar y mantener actualizado un estudio para analizar los riesgos potenciales de las sustancias químicas peligrosas y un manual de procedimientos para el manejo transporte y almacenamiento seguro de estas.

La Industria Automotriz actualmente cuenta con un análisis de riesgos potenciales de SQP, sin embargo, este análisis fue elaborado en el 2009 y desde entonces este no ha sido modificado, por lo que su actualización es necesaria para dar cumplimiento a un requisito legal de la NOM-005-STPS-1998.

En este trabajo se presenta la actualización del análisis de riesgos potenciales de las sustancias químicas peligrosas de acuerdo con el estado actual de los procesos y áreas de la empresa, además del manual de procedimientos para el manejo, transporte y almacenamiento seguro de sustancias químicas peligrosas en una Industria Automotriz.

### **1.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO**

#### **1.2.1 OBJETIVO GENERAL**

- Realizar un análisis de riesgos potenciales para las sustancias químicas peligrosas que se utilizan dentro de las áreas de la Industria Automotriz conforme a la NOM-005-STPS-1998.
- Realizar el programa específico de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas

#### **1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar las sustancias químicas peligrosas que se utilizan dentro de las áreas de la Industria Automotriz.

- Identificar las propiedades físicas, químicas y toxicológicas de las sustancias químicas peligrosas.
- Identificar las características de los procesos de trabajo realizado en cada una de las áreas que manejen sustancias químicas peligrosas dentro de la Industria Automotriz.
- Determinar el nivel de riesgo de las sustancias utilizadas en la Industria Automotriz.
- Identificar las actividades peligrosas asociadas al uso de sustancias químicas peligrosas y los espacios confinados de la Industria Automotriz.
- Determinar las medidas de control para las actividades peligrosas de la empresa.
- Identificar las zonas de riesgo del centro de trabajo y el número de trabajadores ocupacionalmente expuestos en cada zona.
- Realizar un procedimiento de transporte y almacenamiento de SQP para la Industria Automotriz.

## **CAPÍTULO 2. FUNDAMENTO TEÓRICO Y DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES**

### **2. 1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA**

#### **2.1.1 RESEÑA HISTÓRICA**

La empresa inicial comenzó en el año de 1938 donde se dedicaba a la fundición de lingotes de aleación de aluminio y productos de fundición a presión. Posteriormente en noviembre de 1943 se estableció una segunda fabrica, la cual se dedicaba a generar productos de fundición a presión y moldes de aluminio. En marzo de 1960 se fundó una tercera planta y dos años después en 1962 se establecieron dos fábricas más de la misma Industria Automotriz. Así durante los años 1963 a 1988 se establecen 5 plantas más. Para el año de 1997 esta Industria Automotriz obtiene la certificación en ISO 9 001 y 9 002 y en el 2002 logra la certificación en ISO 14 001. Fue hasta junio del 2006 cuando se funda la primera planta de esta Industria Automotriz en México sobre la que se desarrolla este proyecto.

#### **2.1.2 VISIÓN**

“Llegar a ser una empresa global de primera, líder en la fabricación de productos de fundición y maquinado de aluminio para la industria automotriz, mejorando y ampliando constantemente nuestros procesos y productos”.

#### **2.1.3 MISIÓN**

“Somos una empresa que elabora productos de fundición y maquinado de aluminio de alta calidad para satisfacer las necesidades de nuestros clientes respetando el medio

ambiente y los estándares del código de regulaciones de la organización, logrando con esto la confianza, participación y beneficio de todas las partes interesadas”.

#### **2.1.4 VALORES**

##### **INTEGRIDAD:**

- “Nos esforzamos con seriedad y perseverancia para los clientes y todos los interesados.”
- “Prestamos atención con sinceridad a diversas opiniones, ideas y valores para entenderlos.”

##### **PROACTIVIDAD:**

- “Pensamos voluntariamente y nos ponemos en acción positivamente con miras al éxito.”
- “Cada uno actúa por iniciativa propia para lograr grandes mejoras.”

##### **AGILIDAD:**

- “Captando las necesidades de la sociedad y los cambios del mercado global, nos ponemos en acción con agilidad.”
- Nos esforzamos siempre por la mejora y reforma del modo de trabajo y tecnología.”

##### **SUPERACIÓN:**

- “Seguimos progresando sin cesar para lograr los objetivos.”
- “Perfeccionándonos a sí mismos teniendo el espíritu investigador para responder a las expectativas de los demás.”

##### **DESAFÍO:**

- “Nos esforzamos valientemente para lograr los objetivos altos.”
- “Seguimos desafinado sin tener miedo de fracasar, respetando las teorías, experimentos, creatividad e ingenio.”

#### **2.1.4 ORGANIGRAMA**

El organigrama de la empresa se muestra a continuación en la **Figura 1**.

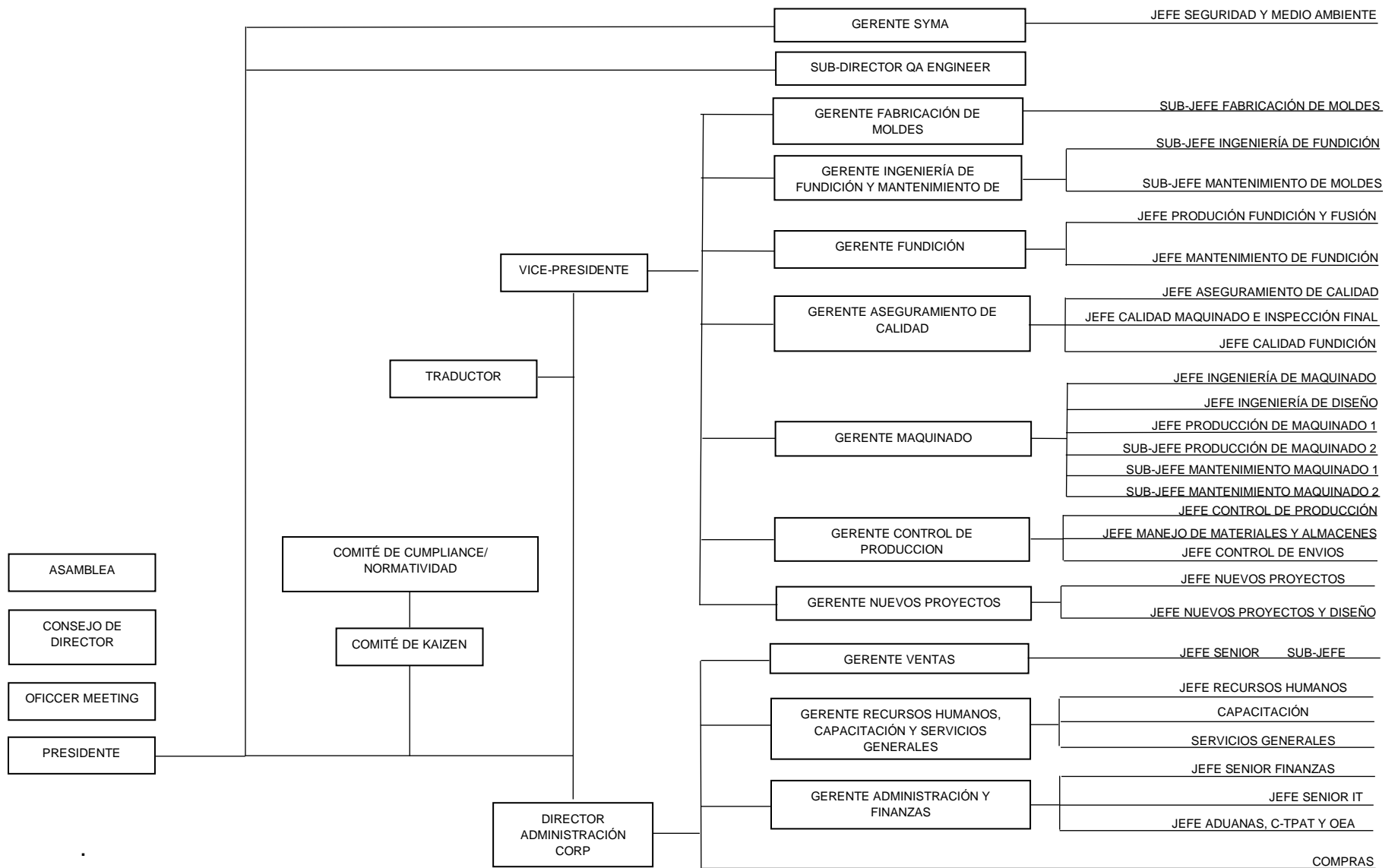


Figura 1. Organigrama de la Empresa.

### **2.1.5 PRODUCTOS Y CLIENTES**

Esta Industria Automotriz produce partes de motor y de transmisión para automóviles, de las piezas que se destacan se encuentran las siguientes:

- Housing.
- Cover.
- Side Cover.
- Clutch housing for DCT.
- Ladder.
- Front cover/ Chain case.

La Industria Automotriz tiene dentro de sus clientes las siguientes empresas:

- Nissan Motor Company.
- Magna International Inc.
- Honda Motor Co., Ltd.
- GETRAG Transmission Manufacturing de México.

### **2.1.6 CERTIFICACIONES**

Las certificaciones que tiene la Industria Automotriz son las siguientes:

- ISO 14001:2015
- OSHAS 18001:2007
- IATF 16949:2016
- C-TPAT

Actualmente la Industria Automotriz se encuentra en el proceso de muda de OSHAS 18001:2007 a ISO 45001:2018 dentro de los cambios más importantes de esta certificación es la integración del bienestar del personal de la organización a través del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (ISO, 2018)

## **2.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Las sustancias químicas (SQ) tienen un sinnúmero de utilidades en procesos industriales, estas son utilizadas en sistemas automatizados o son manejadas por trabajadores de forma directa. Muchas de las sustancias químicas pueden clasificarse como peligrosas cuando por sus propiedades físicas, químicas y características toxicológicas presentan peligros físicos para las instalaciones, maquinaria y equipo, y para la salud de las personas que se encuentren en el centro de trabajo. Debido a los riesgos que representa



el realizar actividades donde se involucren sustancias químicas peligrosas (SQP) en México su regulación está bajo la NOM-018-STPS-2015 la cual establece el sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por SQP y la NOM-005-STPS-1998 la cual establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de SQP, esta norma aplica para todos los centros de trabajo de toda la república mexicana.

La NOM-005-STPS-1998 obliga a los patrones de los centros de trabajo a contar con un análisis de riesgos potenciales del manejo, transporte y almacenamiento de SQP o en su defecto a actualizarlo cuando exista algún cambio en su proceso o en las SQP presentes en el centro de trabajo, este análisis es un requisito legal, su falta puede ocasionar sanciones y para aquellas empresas con ISO 45 0001:2018 puede generar la pérdida de la certificación.

Actualmente la empresa cuenta con un estudio de análisis de riesgo elaborado en el 2009 el cual no describe la realidad actual de esta Industria Automotriz, por lo que su actualización es necesaria para dar cumplimiento la normativa antes mencionada.

## **2.3 FUNDAMENTO TEÓRICO**

### **SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS, SU IDENTIFICACIÓN Y RIESGOS POTENCIALES.**

Las sustancias químicas se emplean en prácticamente todos los ámbitos de la actividad humana y en una inmensa variedad de sustancias. Las sustancias químicas pueden encontrarse en el aire, agua y suelo derivado de fuentes naturales o pueden encontrarse en el ambiente por fuentes antropogénicas, de igual manera el hombre puede exponerse a las sustancias químicas por contacto con el ambiente o por realizar sus actividades cotidianas, incluyendo evidentemente los procesos industriales.

El Servicio de Resúmenes Químicos (CAS, por sus siglas en inglés) es la autoridad mundial de identificación de sustancias químicas, CAS ha recopilado, organizado y publicado los datos de más de 101 millones de sustancias químicas y cada minuto agrega nuevos registros (CAS, 2015), actualmente México cuenta con un Inventario Nacional de Sustancias Químicas elaborado por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) cuya última actualización se realizó en el 2015. La finalidad del inventario es contar con un mecanismo que permita acrecentar el control del comercio de las sustancias químicas en el país con criterios de protección al ambiente, en este inventario además de registrar las sustancias reportadas en la COA por las industrias sujetas a ella se contempla la obligación de que los productores e importadores registren sus productos al inventario con la finalidad de proveer a la autoridad competente de la mejor información, que permita evaluar los riesgos que representan dichos productos y autorizar sus usos. (INECC, 2015).

Abordando el uso de sustancias químicas en actividades industriales, se sabe que bajo ciertas condiciones de exposición, concentración y manejo inadecuado estas sustancias químicas pueden representar riesgos importantes para la salud de los trabajadores y para el ambiente, aún más si se trata de una SQP que de acuerdo a la Secretaria de Transporte y Previsión Social (STPS) se establece como una SQP aquella que por sus propiedades físicas y químicas al ser manejadas, transportada, almacenadas o procesadas, presentan la posibilidad de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, corrosividad o acción biológica dañina y pueden afectar la salud de las personas expuestas a causar daños a instalaciones y equipos (STPS,1998).

El manejo inadecuado de las SQP ha ocasionado de manera histórica un gran número de accidentes, como ejemplo se tienen los siguientes casos de accidentes químicos que se muestran en la siguiente **Tabla 1**.

**Tabla 1.** Accidentes químicos en el Mundo.

<b>Evento</b>	<b>Lugar</b>	<b>Año</b>	<b>Sustancia Química</b>	<b>Daños</b>
Explosión en una planta de nitrato de amonio.  Los trabajadores de la planta cambiaron el uso de palas por dinamita para facilitar el proceso de obtención del producto, sin haber identificado que el nitrato de amonio tiene como característica de peligrosidad la reactividad.	Oppau, Alemania	1921	Nitrato de Amonio	500 personas muertas y más de 2 mil heridos y el 80% de los edificios en Oppau se destruyeron (Foro Ambiental, 2016).
Explosión en planta de generación eléctrica.  Durante la descarga de combustible para activar la planta ocurrió un sobrecalentamiento	Tacoa, Venezuela	1982	Combustible	153 muertos, 20 000 heridos (Luna, M. y Popic, M., 2008)

en las maquinas que originó una explosión				
Fuga de gas isocianato de metilo de una planta de pesticidas, derivado del ingreso de agua a un tanque que contenía 42 toneladas de isocianato de metilo provocó una reacción exotérmica, acelerada por la presencia de hierro resultante de la corrosión de tuberías no aptas para el servicio.	Bhopal, India	1984	Isocianato de metilo	2 mil 259 inminentemente tras la fuga de gas y rápidamente creció a 8 mil muertes en las dos semanas siguientes. Se estima que otras 8 mil personas murieron luego por enfermedades derivadas de la exposición al gas (Foro Ambiental, 2016).
Explosión. Ocurrieron siete explosiones en cadena en las instalaciones de Petróleos Mexicanos (PEMEX)	San Juanico, México	1984	Gas Licuado de Petróleo.	500 muertos; 2 000 heridos; 10 000 damnificados; 1500 casas destruidas (Monsiváis, C., 1985)
Corto circuito en una fábrica de fertilizantes y pesticidas, posterior a este corto circuito sobrevino un incendio y posterior explosión que a su vez originaron el derrame y la combustión de miles de litros de químicos usados para la elaboración de fertilizantes y pesticidas	Veracruz, México	1991	Plaguicidas de alta toxicidad (paratión metílico, paraquat y pentaclorofeno, entre otros).	Más de 2 mil personas muertas (Foro Ambiental, 2016).

Fuga de gas.	Gaoqiao, China	2003	Sulfuro de hidrogeno	240 muertos y 9000 heridos (OMS, 2007).
--------------	----------------	------	----------------------	---

Identificar las características de peligrosidad de las sustancias permite determinar y priorizar los riesgos potenciales que representa el uso de determinada SQP y así determinar las medidas de prevención y control ante tales riesgos, por lo anterior, para clasificar e identificar las SQP en México se empleaba el rombo de la norma de la Asociación Nacional de Protección contra Incendios (NFPA, por sus siglas en inglés) publicada por primera vez en 1975 (NFPA, s.f.) este rombo era utilizado para comunicar los riesgos de los materiales peligrosos, cuya representación se encuentra en la siguiente **Figura 2.** (Javier Arevi, 2016).



**Figura 2.** Rombo de identificación de SQP de la NFPA.

Sin embargo, durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD) celebrada en 1992 se planteó la necesidad de homologar los métodos de clasificación e identificación de peligros y riesgos de las SQP, para que de manera global cualquier trabajador de cualquier proceso de trabajo pudiera identificar los riesgos potenciales que representaba el manejo de sustancias químicas. Este mandato internacional se aprobó mediante el siguiente fragmento:

*“Para el año 2000 debería disponerse, dentro de lo posible, de un sistema de clasificación y etiquetado armonizado mundialmente, que contenga fichas de datos sobre la seguridad de distintos productos químicos y símbolos de fácil comprensión”* (UNECE, 2016).

El proceso de armonización se repartió entre tres grupos internacionales, el Subcomité de Expertos en Transportes de Mercancías Peligrosas de las Naciones Unidas fue el encargado de los peligros físicos, los peligros para la salud y medio ambiente fueron

abordados por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) debido a su experiencia en la elaboración de líneas directrices para los ensayos sobre productos químicos y finalmente la Organización Internacional del Trabajo (OIT) se encargó de la comunicación de peligros incluyendo el etiquetado y las fichas de datos de seguridad de los productos químicos (UNECE, 2016). Así la primera edición del Sistema Globalmente Armonizado (SGA) fue adoptada en diciembre 2002 y publicada en 2003 y a partir de esa fecha se ha actualizado cada dos años.

El SGA tiene como objetivo normalizar y armonizar la clasificación y etiquetado de los productos químicos peligrosos a nivel mundial a partir de la identificación de los peligros intrínsecos de dichos productos y de su comunicación, propicia la coherencia de la información sobre todos los productos químicos que se importan o exportan. El SGA armoniza no solo los criterios para la clasificación de los peligros, sino que también normaliza y armoniza los elementos de comunicación de dichos peligros tales como las indicaciones de peligro, los pictogramas y las palabras de advertencia, para constituir un sistema integrado de comunicación de peligros (UNECE, 2016).

## NORMATIVA MEXICANA APLICABLE EN SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS

En México el SGA entro a partir del 2015 por conducto de la Secretaria de Trabajo y Previsión Social (STPS) bajo la NOM-018-STPS-2015 la cual establece el sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo. El objetivo de esta norma es establecer los requisitos para disponer en los centros de trabajo del sistema armonizado de identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas, a fin de prevenir daños a los trabajadores y al personal que actúa en caso de emergencia. El SGA cuenta con 3 tipos de peligros los físicos, a la salud y medio ambiente, dos palabras de advertencia que pueden ser atención o peligro y 9 pictogramas, tal como se puede observar en la siguiente **Tabla 2**.


**Tabla 2.** Peligros y pictogramas del SGA.




CLASIFICACIÓN DEL PELIGRO	PICTOGRAMA DE LA CARACTERÍSTICA DE PELIGROSIDAD	DESCRIPCIÓN DEL PICTOGRAMA
PELIGROS FISICOS		LLAMA SOBRE CIRCULO
		LLAMAS
		BOMBA EXPLOTANDO

		BOTELLA DE GAS
		CORROSIÓN
PELIGROS A LA SALUD		SIGNO DE EXPLAMACIÓN
		CORROSIÓN
		CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS
		PELIGRO PARA LA SALUD
PELIGROS AL MEDIO AMBIENTE		MEDIO AMBIENTE

De acuerdo al SGA, los peligros de los productos químicos deben comunicarse a través de indicaciones y pictogramas normalizados en las etiquetas y las hojas de datos de seguridad, las indicaciones del peligro, como se observó en la **Tabla 2**, describen la naturaleza de los peligros asociados a una SQP, los pictogramas son un gráfico que sirve para transmitir la información específica sobre un determinado peligro y con ello deducir los posibles riesgos que conlleva el manejo de determinada sustancia, las palabras de advertencia sirven para identificar una mayor o menor gravedad del peligro, la etiqueta, además de lo anterior, debe de incluir la identidad del proveedor, el nombre de la SQP y los consejos de prudencia. En la siguiente **Tabla 3** de manera general se describen alguno de los riesgos asociados a cada pictograma.

**Tabla 3.** Riesgos asociados al tipo de peligro y pictograma.

CLASIFICACIÓN DEL PELIGRO	PICTOGRAMA DE LA CARACTERÍSTICA DE PELIGROSIDAD	RIESGO
PELIGROS FISICOS		Muerte, provocar explosiones, agravar incendios, proyecciones de recipientes.

		Muerte, inflamación de sustancias, incendios.
		Muerte, inflamación espontánea, explosiones, incendios.
		Muerte, inflamación de sustancia, proyección de recipiente, explosiones, quemaduras, lesiones criogénicas.
		Muerte, calentamiento espontáneo, desprendimiento de gases (inflamables y/o tóxicos), corrosión de metales.
PELIGROS A LA SALUD		Muerte, Irritación, alergia
		Muerte, quemaduras, irritación, alergias.
		Muerte, enfermedades cancerígenas, intoxicaciones
		Muerte, intoxicaciones, enfermedades cancerígenas, alergias, asma, irritación
PELIGROS AL MEDIO AMBIENTE		Muerte, generar calentamiento global, reducción de ozono

En cuanto a las Hojas de Datos de Seguridad (HDS) la norma establece que estas deben de estar redactadas en español, contar con la identificación de peligros y riesgos de acuerdo con el SGA y tener las siguientes 16 secciones:

1. Identificación de la sustancia química peligrosa o mezcla y del proveedor o fabricante
2. Identificación de los peligros
3. Composición/información sobre los componentes
4. Primeros auxilios
5. Medidas contra incendios
6. Medidas que deben tomarse en caso de derrame o fuga accidentales
7. Manejo y almacenamiento

8. Controles de exposición/protección personal
9. Propiedades físicas y químicas
10. Estabilidad y reactividad
11. Información toxicológica
12. Información eco toxicológica
13. Información relativa a la eliminación de los productos
14. Información relativa al transporte
15. Información reglamentaria
16. Otras informaciones incluidas las relativas a la preparación y actualización de las hojas de datos de seguridad

Las HDS siempre deben de permanecer en el centro de trabajo donde se utilice la SQP y debe estar disponible para todos los trabajadores, esto es determinado por la NOM-005-STPS-1998 la cual regula el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo. La NOM-005-STPS-1998 establece dentro de las obligaciones del patrón del centro de trabajo lo siguiente:

- Contar con un manual de primeros auxilios en el cual se deben definir los medicamentos y materiales de curación que requiere el centro de trabajo y los procedimientos para la atención de emergencias médicas y proporcionar los medicamentos y materiales de curación necesarios para prestar los primeros auxilios, asignar, capacitar y adiestrar al personal para prestar los primeros auxilios, proporcionar el equipo de protección personal,
- Contar con instalaciones, equipo o materiales para contener las sustancias químicas peligrosas, para que, en el caso de derrame de líquidos o fuga de gases, se impida su escurrimiento o dispersión.
- Establecer por escrito las actividades peligrosas y operaciones en espacios confinados donde se tenga exposición a sustancias químicas peligrosas y que requieran autorización para ejecutarse.
- Elaborar un Programa Específico de Seguridad e Higiene para el Manejo, Transporte y Almacenamiento de Sustancias Químicas Peligrosas.
- Contar con un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria, equipo e instalaciones, elaborar un registro del mantenimiento correctivo y preventivo que se aplique al equipo y comunicar a los trabajadores los riesgos a los que estén expuestos
- Practicar exámenes médicos de ingreso, periódicos y especiales a los trabajadores que estén expuestos a las sustancias químicas peligrosas.

Como requisito primordial la norma establece que el patrón del centro de trabajo deberá elaborar un estudio para analizar los riesgos potenciales de las sustancias químicas peligrosas, el cual se deberá mantener actualizado en cuanto a los cambios de procesos



o sustancias químicas peligrosas en el lugar de trabajo. Este estudio permite a los centros de trabajo el determinar los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores y con ello establecer medidas de control para el riesgo.

## **METODOLOGÍAS PARA ANÁLISIS DE RIESGOS.**

Realizar un análisis de riesgo o matriz de riesgos puede ser de forma simple o compleja, debido a que la NOM-005-STPS-1998 no establece un formato específico. Las metodologías para realizar un análisis de riesgos o Análisis Preliminar de Riesgos (PHA, por sus siglas en inglés) son muy variadas, ellas se pueden adecuar de acuerdo con las necesidades y la situación.

- La metodología de Estudio de riesgo y Operabilidad (HAZOP, por sus siglas en inglés) desarrollada en el Reino Unido en la década del 60, por la compañía Imperial Chemical Industries en el estudio de procesos químicos. Las demás metodologías de análisis de riesgos han surgido a partir de ésta. El análisis HAZOP se basa en identificar cuatro elementos clave:
  1. La fuente o causa del riesgo.
  2. La consecuencia, impacto o efecto resultante de la exposición a este riesgo.
  3. Las salvaguardas existentes o controles, destinados a prevenirla ocurrencia de la causa o mitigar las consecuencias asociadas.
  4. Las recomendaciones o acciones que pueden ser tomadas si se considera que las salvaguardas o controles son inadecuados o directamente no existen.

Es un trabajo de equipo realizado por un grupo multidisciplinario de expertos que involucra una lluvia de ideas coordinado por un especialista de HAZOP. El método se apoya en la pericia de los miembros del equipo y su experiencia anterior en instalaciones similares. Para cada riesgo identificado, se determina su probabilidad y severidad de ocurrencia y se realizan recomendaciones para mitigar o eliminar dichas situaciones peligrosas. Se puede aplicar indistintamente a todo tipo de instalaciones ya sean nuevas, existentes o en casos de modificaciones de unidades en operación. (Freedman, P., 2003).

- Una lista de verificación o "Checklist" es utilizada como un procedimiento de evaluación de riesgos empleando listas con preguntas relacionadas con la seguridad del proceso. Las listas de verificación se pueden aplicar a prácticamente cualquier aspecto de un proceso, como equipos, materiales, procedimientos, etc. Su aplicación requiere conocer el proceso y sus procedimientos y comprender el significado de las preguntas de la lista de verificación. Las listas de verificación pueden quedar desactualizadas y deben ser auditadas y actualizadas regularmente. (Freedman, P., 2003).
- El método What-If (WI)/ What-If Check List (WIC) implica plantear preguntas relacionadas con el inicio de eventos para identificar escenarios de peligro para un proceso. En equipo se hace una lluvia de ideas en un estudio de WI. El equipo

comienza con una lista preparada de preguntas, las preguntas se pueden adaptar al cambio y las áreas afectadas por el riesgo. Se pueden usar para estudiar prácticamente cualquier aspecto de un proceso, como equipos, procedimientos, sistemas de control, prácticas de gestión, entre otros. Es importante que los líderes de equipo tengan experiencia con la técnica (Freedman, P., 2003).

- El Análisis de árbol de fallas (FTA, por sus siglas en inglés), se utiliza para identificar las causas de un incidente en particular (llamado evento principal) utilizando el razonamiento deductivo. Por lo tanto, es un complemento útil para otras técnicas de PHA. A veces, el FTA se usa en la investigación de incidentes para deconstruir lo sucedido. El FTA también se usa para cuantificar la probabilidad del evento principal. El FTA identifica y muestra gráficamente las combinaciones de fallas de equipos, fallas humanas y eventos externos que pueden resultar en un incidente. Los programas de computadora se utilizan para proporcionar representaciones gráficas de los árboles de fallas y para calcular las probabilidades de eventos principales. El FTA no es una técnica que se preste a un estudio en equipo. Típicamente, una o dos personas construyen un árbol de fallas (Primatech, s.f.).
- El Análisis de Modos y Efectos de Fallas (FMEA, por sus siglas en inglés) es un procedimiento de evaluación de riesgos en el cual los modos de falla de los componentes del sistema, típicamente, equipos de proceso. Los modos de falla describen cómo fallan los componentes (por ejemplo, abierto, cerrado, encendido, apagado A, fugas, etc.). Los efectos de cada modo de falla son las respuestas o incidentes del proceso que resultan de las fallas de los componentes, es decir, las consecuencias del escenario de peligro (Primatech, s.f.).
- El análisis preliminar de riesgos (PrHA, por sus siglas en inglés), típicamente se utiliza para evaluar y priorizar los peligros al principio de la vida de un proceso como precursor de estudios de análisis de peligros más detallados. Es útil para tomar decisiones de selección de sitios y para analizar grandes instalaciones cuando las circunstancias impiden el uso de otras técnicas.

La selección de la técnica PHA de identificación de riesgos a aplicar se realiza en función del propósito del análisis, resultados deseados, información disponible, complejidad de la instalación, etapa del desarrollo de la instalación, entre otros factores (Freedman, P., 2003). En la medida que la empresa tenga clara esta identificación de riesgos podrá establecer las medidas preventivas y correctivas viables que garanticen mayores niveles de seguridad.

## **2.4 METODOLOGÍA Y DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES EN LA EMPRESA**

Para llevar a cabo el análisis de riesgos potenciales del manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas (SQP) se realizó la siguiente secuencia de pasos:

1. Se identificaron las áreas en la planta donde se hace uso de sustancias químicas (SQ), estas áreas fueron inspeccionadas físicamente y con el apoyo del listado general de almacén (inventario), se verifico que todas las sustancias contaran con su HDS actualizada de acuerdo a la NOM-018-STPS-2015, aquellas sustancias que no se encontraban en el listado general de almacén y/o que no contaran con una HDS de acuerdo a la normativa aplicable se clasificaron como sustancias de compra única o sustancias químicas no controladas (SQNC), aquellas SQ que contaran con una característica de peligrosidad de acuerdo al SGA se identificaron como sustancia químicas peligrosa (SQP), aquellas que no contaran con una característica de peligrosidad según el SGA se clasificaron como sustancia química no peligrosa (SQNP).
2. Para las características de los procesos, se identificaron las actividades realizadas con las SQP, estas actividades se clasificaron en dos tipos las actividades de Contacto Directo (CD) donde el trabajador manibre la sustancia o el envase de la sustancia de manera rutinaria y las actividades de Contacto Indirecto (CI) donde el trabajador se expone a la sustancia solo cuando es suministrada en alguna máquina. Se identificó el número de trabajadores que operaban en el área y la cantidad de SQP utilizada.
3. Se realizó el análisis de riesgo considerando solo las SQP, para las cuales se determinó su nivel de riesgo (NR) considerando el tipo de peligro que representa el pictograma de la sustancia. La ponderación establecida para llevar a cabo la evaluación de riesgos fue utilizando la metodología establecida por la Industria Automotriz considerando la gravedad, la frecuencia y la probabilidad, estas ponderaciones se muestran de la **Tabla 4** a la **Tabla 7**.

**Tabla 4.** Gravedad del riesgo.

	CRITERIO DE LESIONES	CRITERIO DE LA ENFERMEDAD	PUNTOS
SERIO	MUERTE (DISCAPACIDAD TOTAL Y/O PARCIAL)	MUERTE POR ENVENENAMIENTO (DISCAPACIDAD GRAVE)	10
MALO	LESIONES DE 4 O MÁS DÍAS DE INCAPACIDAD	AFECTACIÓN EN LA VIDA DE LA PERSONA (CÁNCER PULMONAR, NEUMOCONIOSIS, ETC.)	6
LEVE	LESIONES CON MENOS DE 3 DÍAS O SIN INCAPACIDAD	AFECTACIÓN PERMANENTE AL CUERPO (SORDERA )	3
MENOR	LESIÓN MENOR	NO INFLUYE EN EL CUERPO	1

**Tabla 5.** Frecuencia del riesgo.

CRITERIO DE FRECUENCIA		PUNTOS
FRECUENTE	ALGUNAS VECES EN EL DÍA	4
A VECES	APROX. 1 VEZ AL DÍA	2
RARA VEZ	1 VEZ EN ALGUNOS DÍAS	1

**Tabla 6.** Probabilidad del riesgo.

PROBABILIDAD	CRITERIO DE DETECCIÓN DE RIESGO	PUNTOS
MUY ALTO	NO SE PUEDE DETECTAR HASTA QUE OCURRE EL EVENTO	6
ALTO	PROBABLEMENTE NO SE PUEDA DETECTAR HASTA QUE OCURRA EL EVENTO	4
MODERADO	PROBABLEMENTE SE PUEDA DETECTAR ANTES DE QUE EL EVENTO OCURRA	2
BAJO	PUEDA DETECTARSE ANTES QUE OCURRA EL EVENTO	1

Para obtener el Nivel de Riesgo (NR) se utiliza la siguiente formula:

$$\text{GRAVEDAD} + \text{FRECUENCIA} + \text{PROBABILIDAD} = \text{NIVEL DE RIESGO}$$

El nivel de riesgo se clasifica de acuerdo con la siguiente **Tabla 7.**

**Tabla 7.** Clasificación del riesgo.

GENERAL	PUNTOS	
14~20	<b>RIESGO EXTREMADAMENTE SERIO</b>	IV
10~13	<b>RIESGO SERIO</b>	III
5~9	<b>RIESGO MODERADO</b>	II
3~4	<b>RIESGO MENOR</b>	I

En la **Tabla 8** se muestran las medidas de control que preferentemente deben implementarse de acuerdo con nivel de riesgo obtenido, sin embargo, esto no impide que se aplique cualquier medida de control sin importar el nivel de riesgo de acuerdo con el contexto y las circunstancias del riesgo.

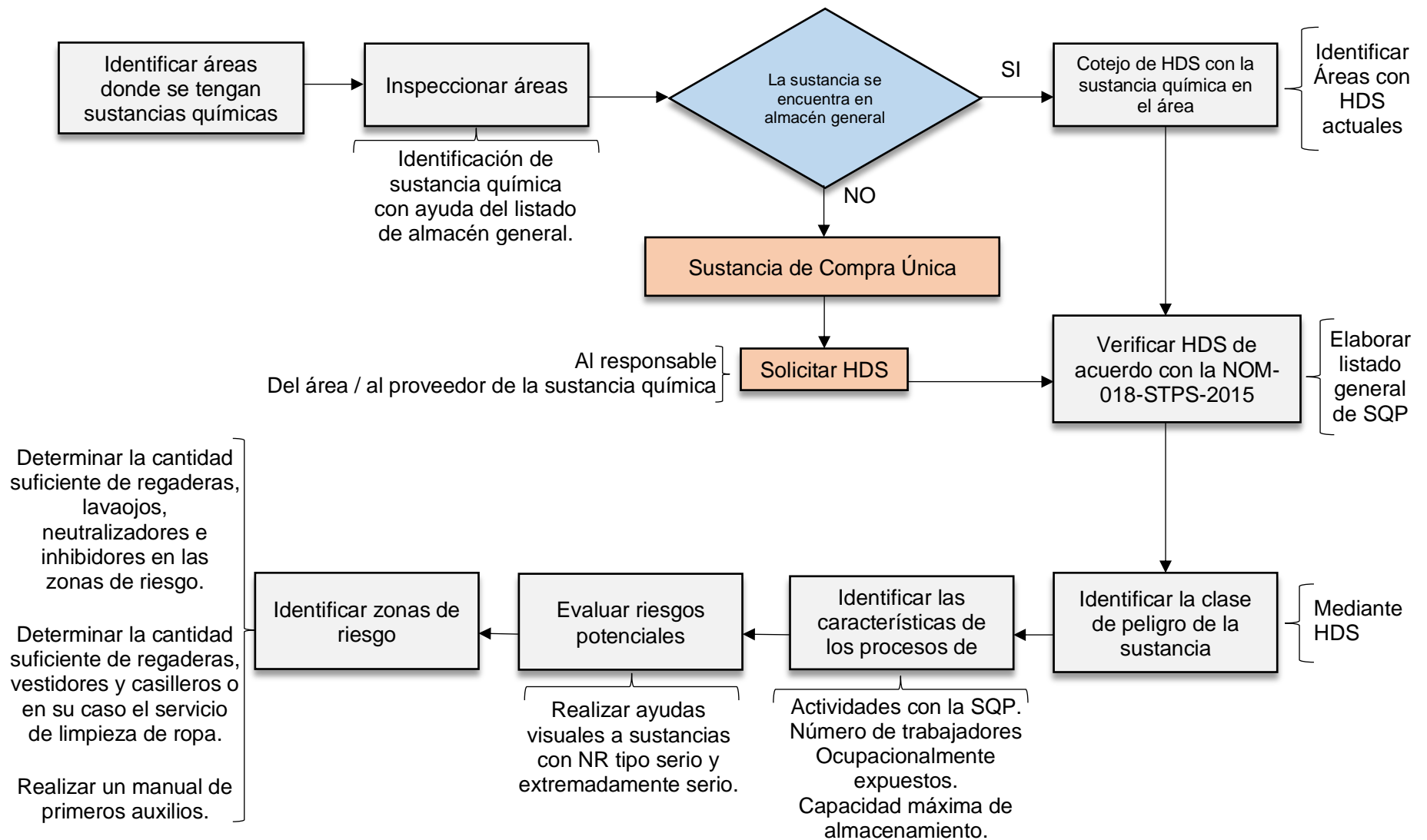
**Tabla 8.** Medidas de control

CONTROL	
IV	Eliminación de riesgo como la eliminación o cambio de lugar de la maquinaria, materiales complementarios, consumibles, etc.

III	Reducción de los riesgos con medidas de ingeniería como barrera de seguridad, bloqueo, ventilación, dispositivos de seguridad, etc.
II	Reducción de riesgos por medidas administrativas tales como actualización de HOE, HRM, HCPC, etc. Medidas de prohibición de entrada, capacitación, permisos de trabajo, control de prevención de exposición, (revisiones y valoraciones medicas), etc.
I	Uso de equipo de protección personal

4. Se identificaron como zonas de riesgo aquellas áreas de la planta que tengan sustancias con un NR serio o extremadamente serio. Se determinó la cantidad necesaria de regaderas y lavaojos necesarios.
5. Se realizó el programa específico de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

Todo lo anterior se puede observar de forma sintética en la **Figura 3**.



**Figura 3.** Diagrama de procedimiento para realizar el análisis de riesgos potenciales.

## CAPÍTULO 3. RESULTADOS

### 3.1 ESTUDIO PARA ANALIZAR LOS RIESGOS POTENCIALES DEL MANEJO TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS

#### 3.1.1 IDENTIFICACIÓN E INSPECCIÓN DE ÁREAS

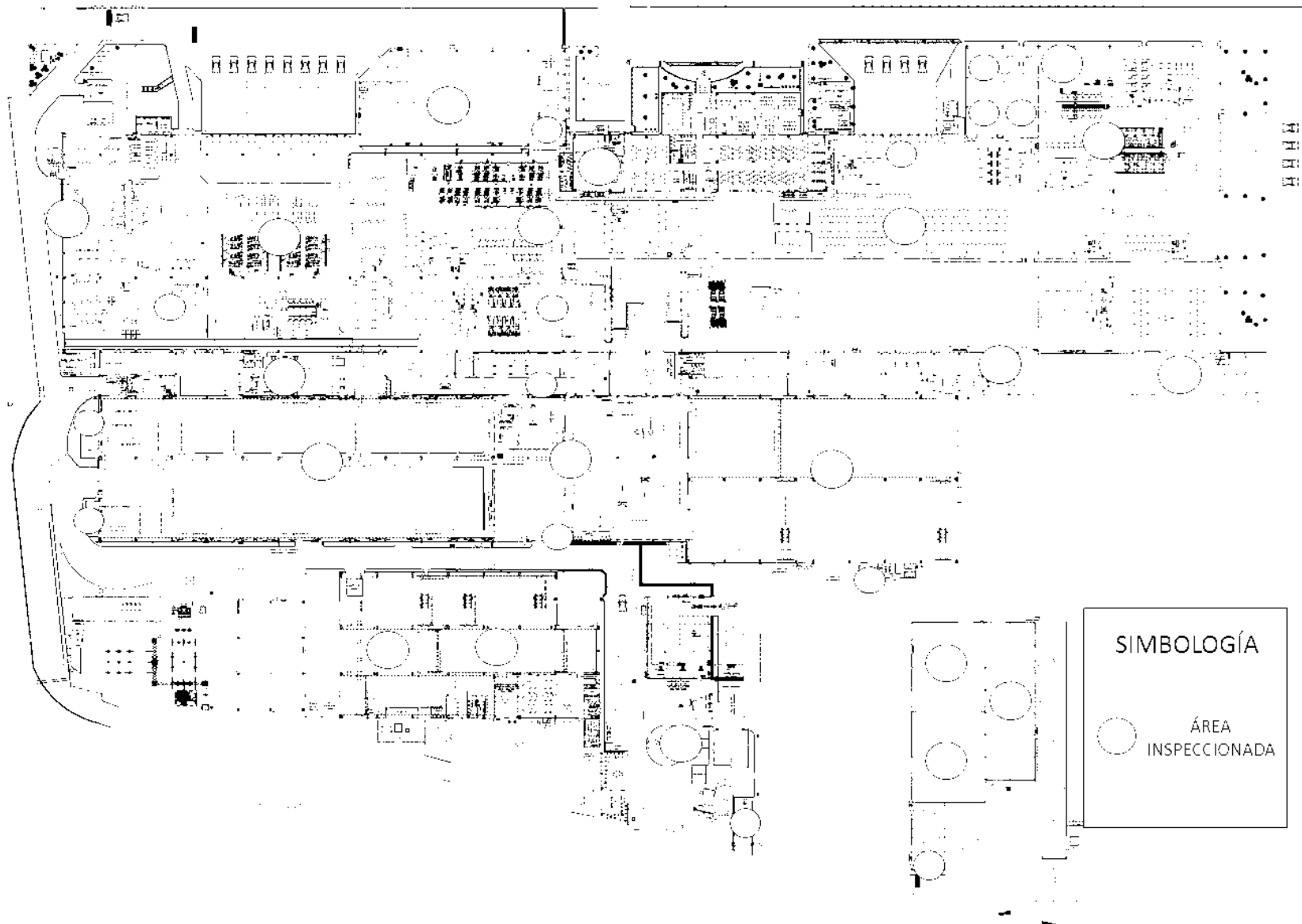
Las áreas inspeccionadas para el estudio de riesgos potenciales de las sustancias químicas peligrosas se encuentran en la siguiente **Tabla 9** y su representación espacial se encuentra en la **Figura 4**.

**Tabla 9.** Áreas inspeccionadas.

ÁREA	SÍMBOLO	ÁREA	SÍMBOLO
MAQUINADO (PLANTA 1 Y 2) - ACEITES Y LUBRICANTES		ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO	
		ALMACEN DE QUIMICOS	
FUNDICIÓN		ALMACEN DE EMPAQUE	
FUSIÓN		TRANS CASE	
ESPECTRO LAB (FUSIÓN)		LABORATORIO (JATCO, GETRAG, ZACATECANA, RAYOS X y 3D)	
FABRICACIÓN DE MOLDES		RESGUARDO DE CALIDADES	
HERRAMENTAL		PLANTA DE TRATAMIENTO (OSMOSIS, LABORATORIO Y TORRES DE ENFRIAMIENTO)	
MANTENIMIENTO DE MOLDES		TALLER YALE	

MANTENIMIENTO MAQUINADO		DY CHECK	
MANTENIMIENTO FUNDICIÓN		COMEDOR	
MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS		INSPECCIÓN FINAL	
IMPREGNACIÓN		ALMACEN GENERAL	

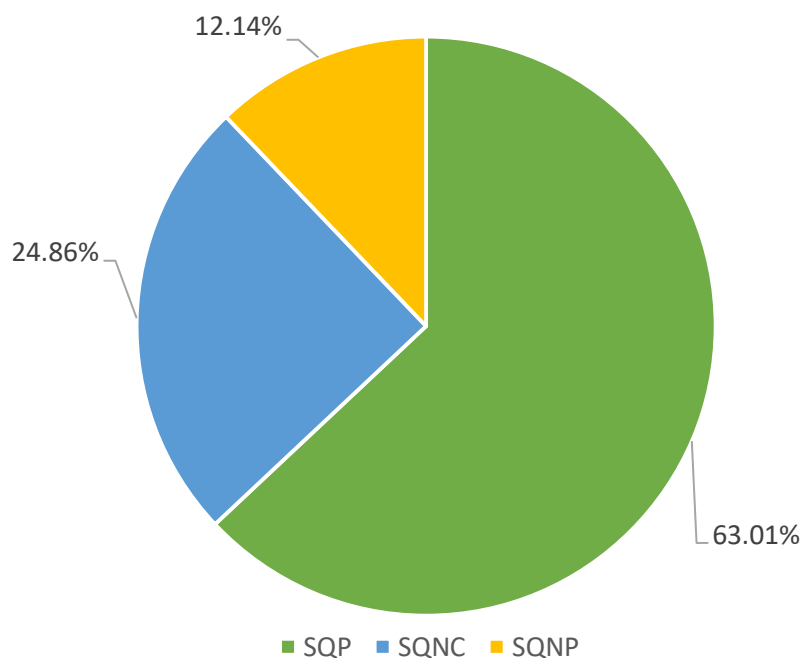




**Figura 4.** Representación espacial de las áreas inspeccionadas. (Imagen modificada por confidencialidad).

### 3.1.2 IDENTIFICACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS

El análisis anterior consideraba un total de 47 sustancias, al realizar las inspecciones a las áreas se generó un listado general de sustancias químicas utilizadas por la empresa, este se encuentra en el **Anexo 1** y en la **Matriz General de SQ**. De la elaboración de este listado se obtuvo que la Industria Automotriz cuenta con un total de 174 sustancias diferentes de las cuales se clasificaron 109 como sustancias químicas peligrosas (SQP), 21 como sustancias químicas no peligrosas (SQNP) y 44 como sustancias químicas no controladas (SQNC) o de compra única, esta información se puede encontrar en sus porcentajes correspondientes en la **Figura 5**.



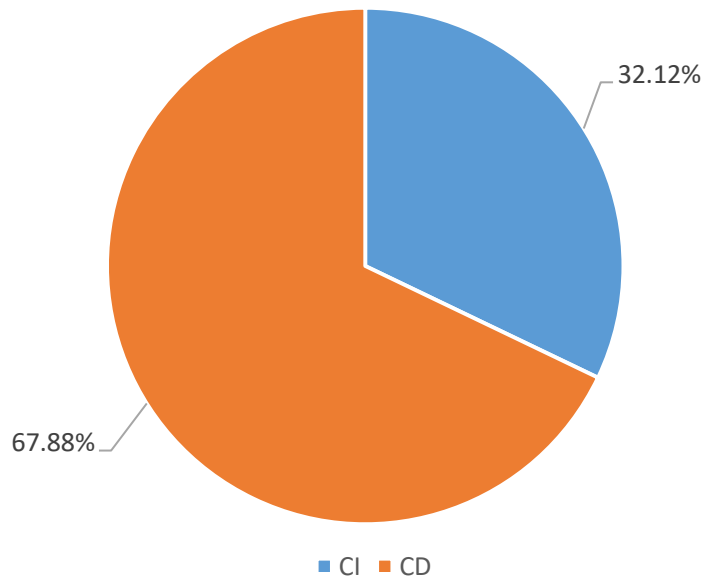
**Figura 5.** Estatus de las sustancias químicas en la empresa.

Para fines del presente estudio se analizan los riesgos potenciales de las SQP, las SQNP y SQNC, se pueden encontrar identificadas en el **Anexo 2** y en la **Matriz General de SQ**.

### 3.1.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS PROCESOS DE TRABAJO

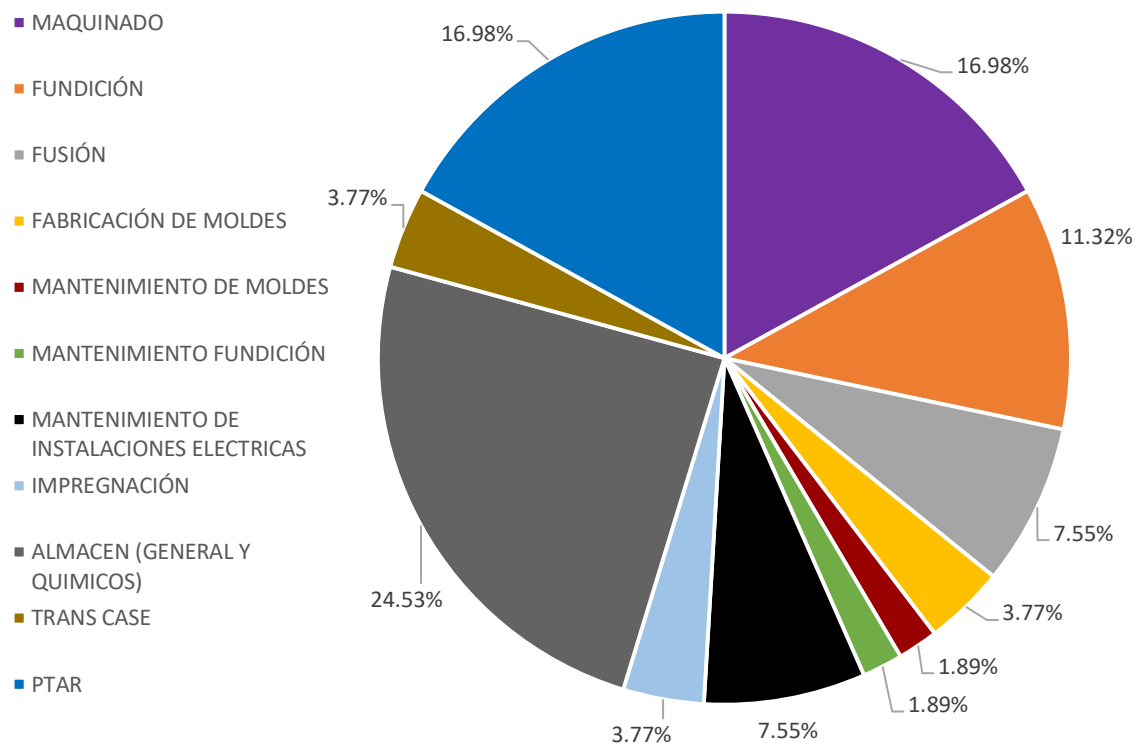
En la siguiente **Figura 6** se encuentran clasificadas por Contacto Directo (CD) aquellos procesos de trabajo que involucren al trabajador de forma directa con las sustancias, es decir, actividades donde el trabajador maniobre la sustancia o el envase de la sustancia de manera rutinaria, como ejemplo se tiene el uso de grasa o aceite para lubricar tornillos y herramientas.

Se considerará Contacto Indirecto (CI) aquellas actividades donde el trabajador se expone a la sustancia solo cuando es suministrada en alguna maquina o equipo automatizado, aquellos procesos de trabajo donde el empleado está en contacto con la sustancia a través de una máquina o en actividades de resguardo de sustancias, como ejemplo se tiene la carga de refrigerante y/o aceite a los equipos de maquinado y el almacenamiento de sustancias.



**Figura 6.** Procesos de Trabajo en la Industria Automotriz.

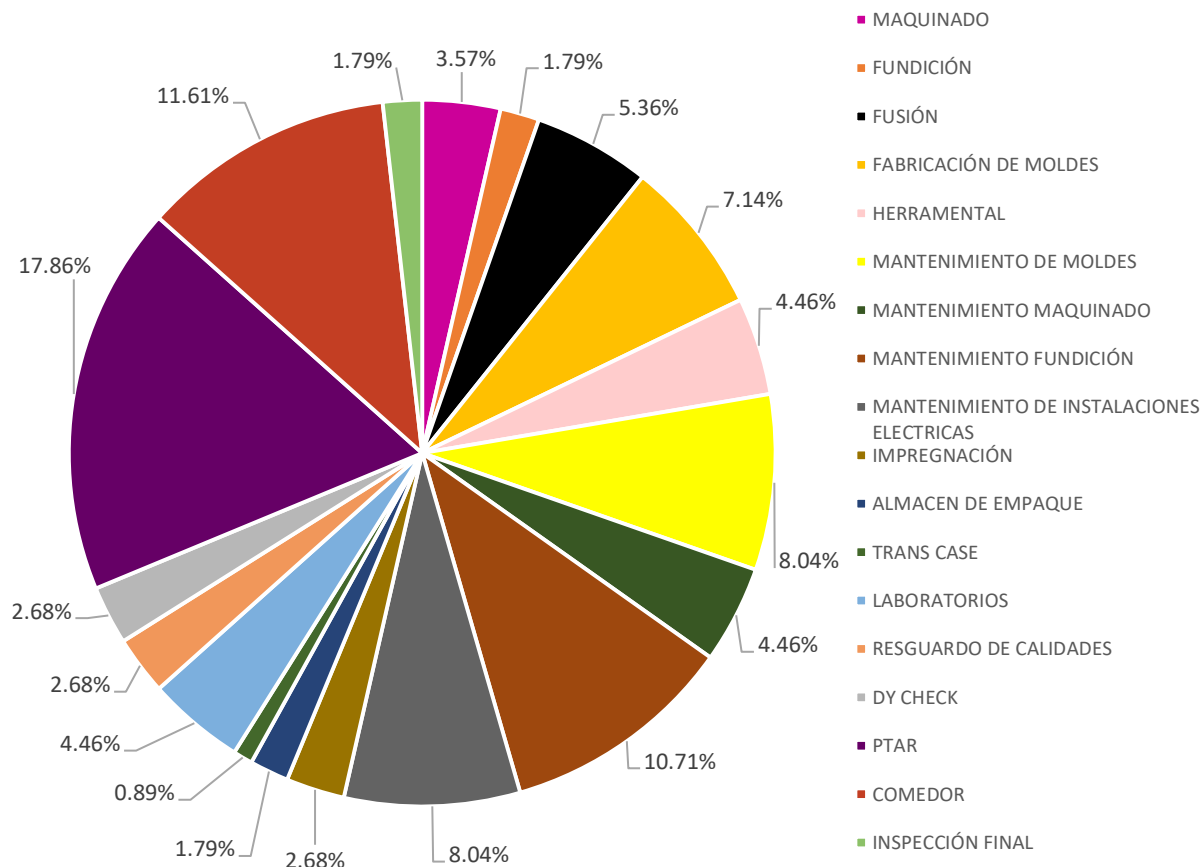
Como se observa en la **Figura 6** el 32.12% corresponde a procesos de trabajo tipo CI este porcentaje se distribuye en 11 áreas, las cuales se muestran en la **Figura 7** donde las más representativas son Almacén (General y Químicos), PTAR, Maquinado y Fundición.



**Figura 7.** Procesos de trabajo tipo CI por área.

Almacén de Químicos contribuye con el 24.53% ya a que los procesos de trabajo para todas las SQP corresponden a la actividad de resguardo, PTAR cuenta con el 16.98% debido al uso de equipos automatizados que suministran las sustancias en los procesos de osmosis inversa y en las torres de enfriamiento, Maquinado obtuvo 16.98% ya que los procesos de trabajo están asociados con el suministro de SQP en centros de maquinado y finalmente Fundición con el 11.32% debido a la recarga de SQP en los centros de moldeo.

En cuanto a los procesos de trabajo tipo CD que obtuvieron un valor del 67.88% este porcentaje es distribuido en 18 áreas las cuales se muestran en la **Figura 8** donde el área más representativa es Comedor con el 11.61%.

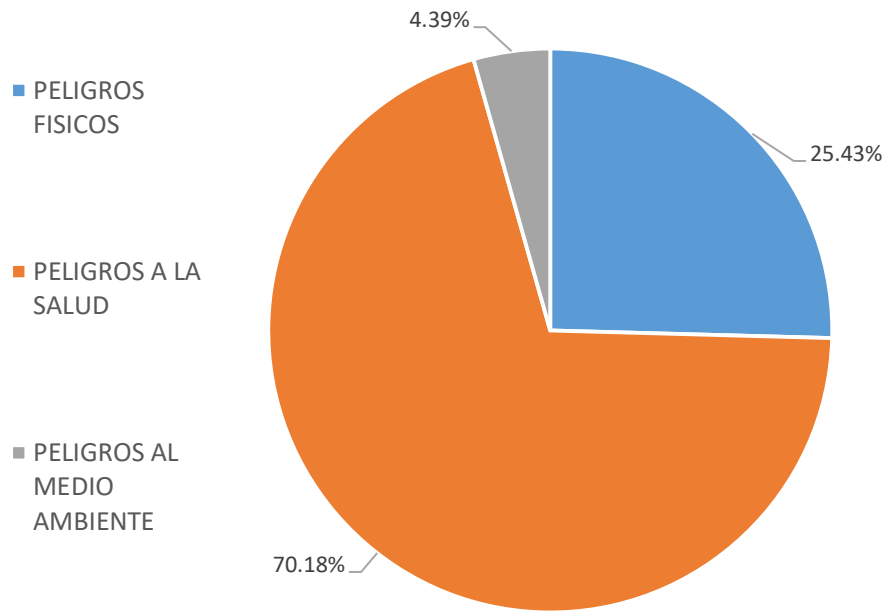


**Figura 8.** Procesos de trabajo tipo CD por área.

Los procesos de trabajo en Comedor se asocian con el uso de SQP para la limpieza general del área y la inocuidad de los alimentos. Para las demás áreas los procesos de trabajo están relacionados con el uso de SQP para actividades como lubricación de tornillos, uso de adhesivos para pegado de piezas y limpieza de moldes. La descripción de los procesos de trabajo por SQP de todas las áreas se encuentra en el **Anexo 3**.

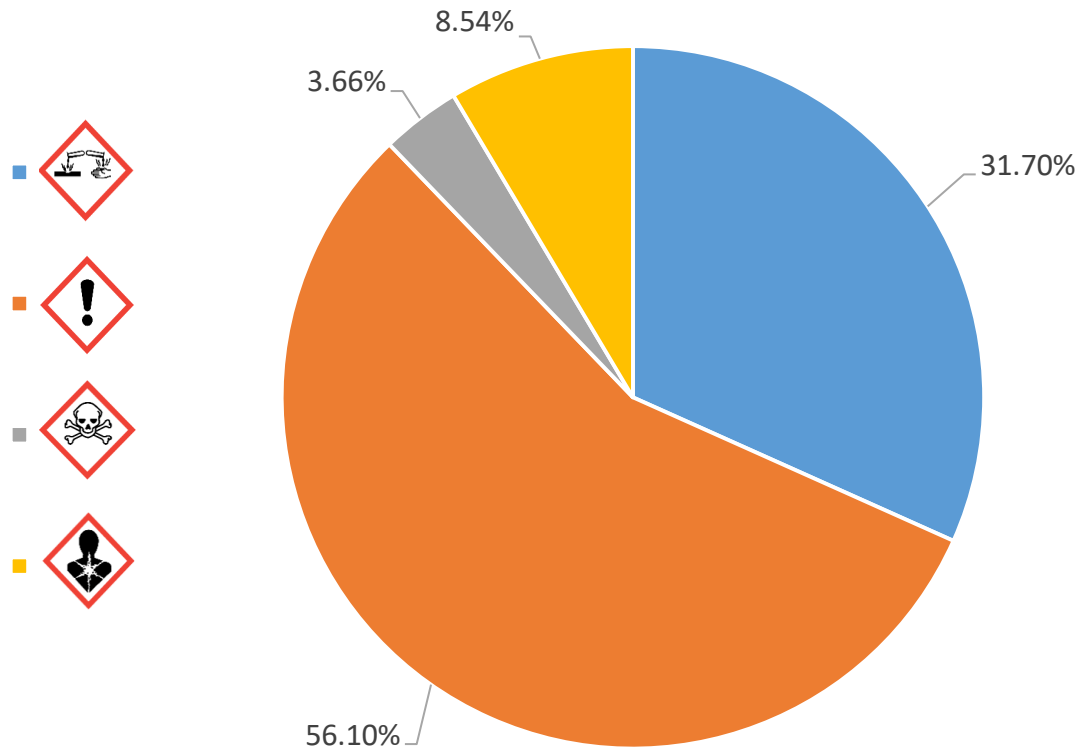
### 3.1.4 PROPIEDADES FÍSICAS, QUÍMICAS Y TOXICOLÓGICAS DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS

Al identificar las SQP mediante el SGA, utilizando las hojas de datos de seguridad, se obtuvo que el 70.18% de las sustancias utilizadas en la Industria Automotriz están asociadas a peligros a la salud, el 25.43% representan peligros físicos y 4.39% están relacionadas con peligros al medio ambiente como se observa en la **Figura 9**.



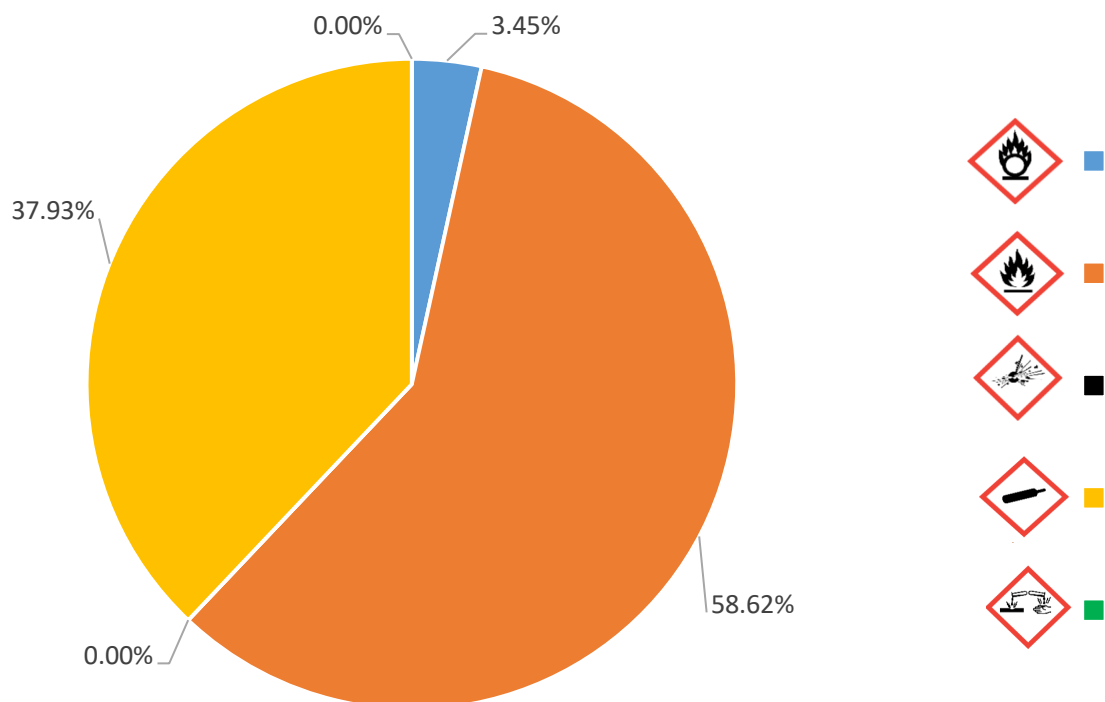
**Figura 9.** Peligros asociados a las sustancias utilizadas en la Industria Automotriz.

Del 70.18% de sustancias con peligros a la salud el 56.10% corresponde a sustancias con pictograma de advertencia, como se observa en la **Figura 10**.



**Figura 10.** Pictogramas que representan peligros a la salud.

En cuanto al 25.43% que obtuvieron las SQP asociadas con peligros físicos, son los sólidos, líquidos y gases inflamables los que obtuvieron un 58.62% siendo estos los de mayor frecuencia dentro de las sustancias, seguidos de los gases a presión con un 37.93% y finalmente los carburantes con un 3.45%, como se muestra en la **Figura 11**.



**Figura 11.** Pictogramas que representan peligros físicos.

Respecto a las sustancias con peligros al medio ambiente en la **Tabla 9** se muestran las sustancias y el pictograma con mayor frecuencia para este tipo de peligro. En cuanto al resto de las SQP sus propiedades físicas, químicas y toxicológicas y la identificación del SGA se encuentran en la **Matriz General de SQ**.

**Tabla 10.** Sustancias con peligros al medio ambiente

TIPO DE PELIGRO	NOMBRE DE LA SUSTANCIA	PICTOGRAMA
PELIGROS AL MEDIO AMBIENTE	NITRATO DE PLATA 0.1%	
	HIPOCLORITO DE SODIO 13%	
	CROMATO DE POTASIO	

Al revisar las HDS de las sustancias, se encontró que aquellas sustancias con pictograma de advertencia tienen generalmente como riesgos asociados irritación o dermatitis leve, riesgos clasificados como menores, como se verá en la siguiente sección. Por lo que, aunque el 70.18% de las sustancias representen peligros a la salud el 56.8% de ellas están asociadas con riesgos menores. Esto se consideró para priorizar y determinar el nivel de riesgo (NR), ya que, comparado con los riesgos asociados al resto




de pictogramas, resultan más severas aquellas sustancias identificadas como inflamables, carburantes, gases comprimidos, corrosivos y de toxicidad debido a sus riesgos asociados.

### 3.1.5 GRADO Y TIPO DE RIESGO DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS

A continuación, en la **Tabla 11**, a manera de ejemplo, se muestra la sustancia TOOLMATE E-500 y algunas de las características consideradas principalmente para la obtener el NR.

**Tabla 11.** Ejemplo para obtener el Nivel de riesgo

SUSTANCIA	PALABRA DE ADVERTENCIA	PICTOGRAMA	CONSUMO PROMEDIO	PERSONAS OCUPACIONALMENTE EXPUESTAS*	PROCESO DE TRABAJO
TOOLMATE E-500	ATENCIÓN		1505.08 L/MES	422	CI

\*Valores en cambio constante.








Como se observa en la **Tabla 11** la sustancia presenta peligros a la salud humana al tener un pictograma de atención, sus riesgos están asociados a irritación leve en caso de contacto ocular, cutáneo e inhalación y puede ser nocivo en caso de ingestión, lo anterior de acuerdo a su HDS, estos riesgos se asocian con una lesión menor (1) en el tipo de gravedad, su consumo promedio por día es de 50 L, el número de trabajadores expuestos a la sustancia es de 422 por tres turnos y su característica de trabajo es del tipo CI, por lo que la frecuencia es el criterio de frecuente (4) y como probabilidad de que ocurra el riesgo se considera como moderado (2) debido a que es probable que los riesgos se puedan detectar antes de que ocurran, estas ponderaciones se encuentran en la **Tabla 12**, la suma de los tres criterios da una valor de (7) que se asocia con un NR moderado.

**Tabla 12.** Determinación del NR

SUSTANCIA QUÍMICA PELIGROSA	EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO			
	GRAVEDAD	FRECUENCIA	PROBABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
TOOLMATE E-500	MENOR (1)	FRECUENTE (4)	MODERADO (2)	MODERADO (7)

Lo anterior se realizó para todas las sustancias obteniendo un total de 23 sustancias prioritarias de las cuales 20 tienen un NR serio y 4 sustancias tienen un NR extremadamente serio, como se muestra en la **Tabla 13**. La determinación del NR para cada sustancia de cada área y una tabla resumen se encuentra en el **Anexo 4**.

**Tabla 13.** Cantidad de sustancias prioritarias.

NIVEL DE RIESGO	NUMERO DE SUSTANCIAS						
							
SERIO	6	3	2	0	1	2	4
EXTREMADAMENTE SERIO	0	0	4	1	0	0	0

Como se observa en la **Tabla 13** las sustancias consideradas como extremadamente serias están vinculadas a la característica de inflamabilidad y una sustancia asociada a la característica de mortal/toxico agudo. Las sustancias identificadas como gases comprimidos son las de mayor frecuencia con un NR serio, seguidas por las sustancias con características de toxicidad/carcinógeno/mutágeno con 4 sustancias igualmente con un NR serio.

### 3.1.6 ACTIVIDADES PELIGROSAS Y TRABAJADORES EN ESPACIOS CONFINADOS

Derivado de la determinación del NR para cada sustancia se obtuvo que las actividades peligrosas se encuentran en las áreas que se muestran en la **Tabla 14**.

**Tabla 14.** Áreas donde se realizan actividades peligrosas.

ÁREA	NR	SUSTANCIA	ACTIVIDAD
ALMACEN DE EMPAQUE	S	THINER	CD
ALMACEN DE QUIMICOS	EXS	ACIDO CLORHIDRICO, ACIDO SULFURICO, CETA CPP 102, HIPOCLORITO DE SODIO 13%, SOSA LIQUIDA	CI
ALMACEN GENERAL	EXS	ACETILENO, ACIDO CLORHIDRICO, ACIDO SULFURICO, BUFFER DE DUREZA DE AGUA, DIESEL, ELIMINADOR, GAS REFRIGERANTE 404 A, GAS REFRIGERANTE 407 C, GAS REFRIGERANTE R 134 A, HIPOCLORITO DE SODIO 13%, NEOCASTER B-200A MORESCO TIP SLEEVE LUBRICANT, NEOCASTER PS-850, NEOCASTER PL5 MORESCO LUBRICANTE DE PUNTA, OXIGENO,	CI

		PENETRANTE NEON, PENETRANTE ROJO, REVELADOR BLANCO, THINER	
DY CHECK	EXS	REVELADOR BLANCO, PENETRANTE ROJO, ELIMINADOR	CD
FABRICACIÓN DE MOLDES	S	THINER, DIESEL	CD
FUNDICIÓN	S	NEOCASTER B-200A MORESCO TIP SLEEVE LUBRICANT, NEOCASTER PS-850, NEOCASTER PL5 MORESCO LUBRICANTE DE PUNTA, THINER	CI
FUSIÓN	S	GAS LP, GAS NATURAL, THINER	CI Y CD
HERRAMENTAL	S	THINER	CD
INSPECCION FINAL	S	THINER	CD
MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS	S	DIESEL, GAS REFRIGERANTE 404 A, GAS REFRIGERANTE 407 C, GAS REFRIGERANTE R 134 A, GAS REFRIGERANTE R 22, THINER	CI Y CD
MANTENIMIENTO DE MOLDES	S	ACETILENO, DIESEL, OXIGENO, THINER	CD
MANTENIMIENTO FUNDICIÓN	S	ACETILENO, OXIGENO, THINER	CD
MAQUINADO	S	THINER	CD
PTAR	EXS	ACIDO CLORHIDRICO, ACIDO SULFURICO, BUFFER DE DUREZA DE AGUA, CETA CPP 102, HIPOCLORITO DE SODIO 13%, SOSA LIQUIDA, THINNER	CI Y CD
RESGUARDO DE CALIDADES	S	THINNER	CD
TRANS CASE	EXS	PENETRANTE NEON, THINNER	CI Y CD
IMPREGNACIÓN	S	THINER	CD

**NOTA:** Se entiende por EXS como extremadamente serio y S como serio.

### 3.1.6.1 MEDIDAS DE CONTROL

De las sustancias mostradas en la **Tabla 14** como medidas de control a estas actividades se realizaron controles de ingeniería, controles administrativos y uso de equipo de protección personal ya que la eliminación de la sustancia o su sustitución resulta ser un proceso difícil debido a que se compromete la eficiencia del proceso y el presupuesto asignado para ello. Como controles administrativos la Industria Automotriz cuenta con procedimientos llamados Hojas de Operación Estándar (HOE), para realizar las actividades donde se utilizan SQP, en estos se describe paso por paso la manera de realizar la actividad peligrosa y el equipo de protección personal necesario para realizar la actividad, los códigos de los procedimientos y los controles de ingeniería se describen a continuación por cada zona de riesgo.

#### MEDIDAS DE CONTROL PARA TRANS CASE

Penetrante Neón:

- Aplicación de Penetrante Neón: **INDUSTRIA AUTOMOTRIZ-REB-HOE-TRANSCASE-011**

#### MEDIDAS DE CONTROL PARA DY CHECK

Penetrante Rojo:

- Aplicación de penetrante rojo: **INDUSTRIA AUTOMOTRIZ -REB-HOE-DC-001**

Revelador:

- Aplicación del revelador: **INDUSTRIA AUTOMOTRIZ -REB-HOE-DC-004**

Actualmente no se cuenta con un procedimiento para el uso del eliminador, por lo que se recomienda elaborar uno como medida de prevención.

Como medidas de ingeniería se cuentan con extractores en la parte superior del área como se observa en la **Figura 12 inciso a)** y cuentan con extractores individuales donde se aplica el penetrante rojo y el revelador como se observa en la misma **Figura 12 inciso b)**, sin embargo, los extractores en la parte superior no se encuentran habilitados por lo que es importante dar mantenimiento a este equipo.



**Figura 12.** Extractores en Dy Check. (Imagen modificada por confidencialidad)

Dy check cuenta con señales de uso permanente y obligatorio de EPP, como se observa en la **Figura 13**, para todos aquellos que deseen ingresar al área sin importar si se labora directamente en ella o no.



**Figura 13.** Señales de EPP en Dy Check. (Imagen modificada por confidencialidad).

## **MEDIDAS DE CONTROL PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR).**

La PTAR cuenta con procedimientos para realizar las actividades y en ellas se hace uso de controles de ingeniería. El código de estos procedimientos se enlista a continuación.

Ácido Clorhídrico:

- Manejo de ácido clorhídrico: **C-04-104- INDUSTRIA AUTOMOTRIZ -CAP-IT-7-02-9-12-R9 HOE-OI-017.**

Ácido Sulfúrico:

- Manejo de ácido sulfúrico: **C-04-104- INDUSTRIA AUTOMOTRIZ -CAP-IT-7-02-9-12-R9 HOE-TE-016.**

Como control de ingeniería se tienen el uso de pallets antiderrame para la colocación de los porrones de ácido sulfúrico, como se observa en la **Figura 14.**



**Figura 14.** Pallet antiderrame. (Imagen modificada por confidencialidad).

Buffer de Dureza:

- Medición de dureza de rango bajo: **C-04-104- INDUSTRIA AUTOMOTRIZ -CAP-IT-7-02-9-12-R9 HOE-LAB-010.**
- Medición de dureza de rango alto: **C-04-104- INDUSTRIA AUTOMOTRIZ -CAP-IT-7-02-9-12-R9 HOE-LAB-011.**

Es importante mencionar que el buffer de dureza es operado bajo una campana de extracción considerada como una medida de ingeniería, tal como se observa en la **Figura 15.**



**Figura 15.** Campana de extracción para uso de Buffer de Dureza. (Imagen modificada por confidencialidad).

CETA CPP-102:

- Preparación de inhibidor de corrosión: **C-04-104- INDUSTRIA AUTOMOTRIZ-CAP-IT-7-02-9-12-R9 HOE-OI-014.**

Para la preparación del inhibidor de corrosión donde se emplea el CPP-102, se implementó el uso de un tanque con mezcla automática, para sustituir la mezcla manual, como se muestra en la **Figura 16.**



**Figura 16.** Módulo de preparación con mezclador automático. (Imagen modificada por confidencialidad).

Hipoclorito de Sodio:

- Manejo de hipoclorito de sodio: **C-04-104- INDUSTRIA AUTOMOTRIZ -CAP-IT-7-02-9-12-R9 HOE-PTAR-019.**
- Operación de planta biológica chica: **C-04-104- INDUSTRIA AUTOMOTRIZ -CAP-IT-7-02-9-12-R9 HOE-PTAR-025.**
- Operación de planta biológica grande: **C-04-104- INDUSTRIA AUTOMOTRIZ -CAP-IT-7-02-9-12-R9 HOE-PTAR-026.**

Para el manejo de hipoclorito de sodio anteriormente se adicionaba, al proceso, de forma manual pero actualmente se utiliza, como control de ingeniería, una bomba dosificadora de hipoclorito tal como se observa en la **Figura 17.**



**Figura 17.** Bomba dosificadora. (Imagen modificada por confidencialidad).

Sosa Liquida:

- Deshidratación de lodo orgánico: **C-04-104- INDUSTRIA AUTOMOTRIZ -CAP-IT-7-02-9-12-R9 HOE-PTAR-060.**

Además, la PTAR cuenta con el procedimiento para transporte de sustancias químicas peligrosas que puede consultarse con el código **C-04-104- INDUSTRIA AUTOMOTRIZ -CAP-IT-7-02-9-12-R9 HOE-055** y un procedimiento de control de derrames de productos químicos con el código **C-04-104-INDUSTRIA AUTOMOTRIZ -CAP-IT-7-02-9-12-R9 HOE-022.**

#### **MEDIDAS DE CONTROL PARA MANTENIMIENTO FUNDICIÓN Y MOLDEO.**

En el área de mantenimiento fundición, donde se hace uso de acetileno y oxígeno, se cuenta con un HOE identificado como **INDUSTRIA AUTOMOTRIZ -MMA-IT-8-06-02-R1**, lo mismo para el área de mantenimiento de moldes con el código **INDUSTRIA AUTOMOTRIZ-MMO-HOE-ENS-PL-SOL-008**, donde se establece el procedimiento para realizar la actividad de corte donde se emplea acetileno y oxígeno.

Como medida de ingeniería para el área de mantenimiento fundición y moldeo se propone implementar extractores en el área de mantenimiento fundición y moldeo debido a que actualmente se cuentan con ventiladores, pero estos no son suficientes para extraer el humo generado por el proceso de corte.

#### **MEDIDAS DE CONTROL PARA MANTENIMIENTO INSTALACIONES ELECTRICAS.**

En el caso del área de mantenimiento de instalaciones eléctricas se aconseja que realicen procedimiento y/o ayudas visuales para el uso y la disposición de los gases refrigerantes R-134 A, R-407 A, R-407 C, R-404 A y R-22.



Es importante realizar un HOE para su manipulación e instalación ya que puede ser un proceso bastante riesgoso para quienes la efectúan. Así como en las instalaciones eléctricas, la instalación de sistemas de refrigeración y de aire acondicionado, requieren de mucha práctica y preparación. Los peligros van desde lesiones por quemaduras, hasta la posibilidad de que el equipo caiga sobre la cabeza o los pies del trabajador. Por ello, es fundamental que quienes estén a cargo de la instalación, cuenten con todas las medidas necesarias, así como con los implementos adecuados para evitar posibles accidentes y daños irreversibles.

Estos gases refrigerantes se encuentran sujetos al reporte de emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero, conocido también como el Registro Nacional de Emisiones (RENE), este registro se realiza mediante el llenado de la COA, la cual en la Industria Automotriz se reportó para año 2018 y próximamente se realizará el llenado de la COA 2019.

Dentro de la normativa aplicable a gases de efecto invernadero se encuentra la NOM-165-SEMARNAT-2013 la cual establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), aquellas empresas que usen en sus procesos productivos alguna sustancia enlistada en esta norma y que sobrepasen los límites máximos permisibles (LMP) estarán obligadas a realizar un reporte RETC que se integra mediante el llenado de la COA.

De los gases refrigerantes utilizados en la Industria Automotriz el R-22 es un gas constituido por clorodifluorometano un componente que se encuentra enlistado, y por lo tanto regulado, por la NOM-165-SEMARNAT-2013, sin embargo, el LMP establecido por la norma es de 1000 kg/año y la Industria Automotriz reportó en la COA 2018 un valor de 122.58 kg/año, por lo que esta fuera de realizar este reporte para esta SQP.

El beneficio de la COA, y por lo tanto del RENE y RETC, para la empresa es el tener un valor que le permita compararse año con año para mejorar su actuar en materia de medio ambiente al innovar sus procesos industriales para reducir la liberación de contaminantes derivados de sus actividades (SEMARNAT, s.f.).

Para el R-22 es importante establecer su posible sustitución debido a que para el 2030 su uso estará prohibido.

## **MEDIDAS DE CONTROL PARA FUSIÓN.**

Gas L.P.

- Carga de gas L.P. en montacargas: **INDUSTRIA AUTOMOTRIZ-SH-HOE-005.**





## **MEDIDAS DE CONTROL PARA FUNDICIÓN.**

Las sustancias con un nivel de riesgo serio para esta zona son aceites que se utilizan para lubricación de piezas mecánicas, estos aceites son utilizados por centros de moldeo, como medidas de control se considera indispensable el uso del equipo de protección personal. El suministro de los aceites a las maquinas se realiza mediante sistemas automatizados.

### MEDIDAS DE CONTROL PARA EL THINER Y DIESEL.

En cuanto al thinner debido a que su uso está asociado a actividades de limpieza de piezas y como solvente para pintura, cuando se utilice es necesario realizar las medidas de prevención, establecidas en la **Tabla 15**.

**Tabla 15.** Ayuda visual de Thiner.




SUSTANCIA		PELIGRO	IDENTIFICACIÓN SGA	
THINER		FISICOS		
EPP		FOTOGRAFÍA		
Uniforme de la Empresa (Camisa manga larga, Botas de seguridad, lentes, tapones, gorra o casco y guantes)				
Mascarilla				
Overol				
RIESGO		CONSECUENCIA DEL RIESGO	NIVEL DE RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN CUANDO USES ESTA SUSTANCIA DEBES:
USO DIRECTO	CONTACTO OCULAR	Irritación en los ojos.	SERIO	Use lentes de seguridad.
	CONTACTO CUTANEO	Irritación en la piel.		Use guantes y cuando se use para pintura un overol.
	INGESTIÓN	Puede generar toxicidad.		No consuma alimentos ni bebidas
	INHALACIÓN	Puede generar toxicidad.		Use en una zona con ventilación, si no es posible utilizar mascarilla.
TRANSPORTE INTERNO/ TRASVASE	DERRAME	La sustancia puede inflamarse con alguna fuente de ignición		Verifique el estado de sus recipientes donde transporta/trasvase la sustancia. Si ocurre un derrame use la HDS para contenerlo.
ALMACENAMIENTO O	DERRAME O FUGA	La sustancia puede inflamarse con alguna fuente de ignición	Verifique el estado de sus recipientes, si ocurre un derrame use la HDS para contenerlo.	

	TEMPERATURA ALTA EN EL AMBIENTE	La sustancia puede inflamar y generar un incendio.		No use la sustancia en zonas con altas temperaturas (como horno)
	INCOMPATIBILIDAD DE SUSTANCIAS	Reacciones severas con liberación de calor inmediata.		Almacene las sustancias usando la tabla de incompatibilidad de sustancias*

\*La tabla de incompatibilidad general se encuentra en el **Anexo 5**. (Imágenes no mostradas por confidencialidad).

En cuanto al diésel debido a que su uso está asociado a actividades de limpieza de piezas necesario realizar las medidas de prevención, establecidas en la **Tabla 16**.

**Tabla 16.** Ayuda visual de Diésel.

SUSTANCIA	PELIGRO	IDENTIFICACIÓN SGA		
DIESEL	FISICOS			
EPP		FOTOGRAFÍA		
Uniforme de la Empresa (Camisa manga larga, Botas de seguridad, lentes, tapones, gorra o casco y guantes)				
Mascarilla				
Overol				
RIESGO		CONSECUENCIA DEL RIESGO	NIVEL DE RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN
USO DIRECTO	CONTACTO OCULAR	Irritación en los ojos.	SERIO	<b>CUANDO USES ESTA SUSTANCIA DEBES:</b> Use lentes de seguridad.
	CONTACTO CUTANEO	Irritación en la piel.		Use guantes.
	INGESTIÓN	Puede generar toxicidad.		No consuma alimentos ni bebidas en el área de trabajo.
	INHALACIÓN	Puede generar toxicidad.		Use en una zona con ventilación.

TRANSPORTE INTERNO/ TRASVASE	DERRAME	La sustancia puede inflamarse con alguna fuente de ignición		Verifique el estado de sus recipientes donde transporta/trasvasa la sustancia. Si ocurre un derrame use la HDS para contenerlo.
	ALMACENAMIENTO	DERRAME O FUGA		La sustancia puede inflamarse con alguna fuente de ignición
TEMPERATURA ALTA EN EL AMBIENTE		La sustancia puede inflamarse y generar un incendio.		No use la sustancia en zonas con altas temperaturas (como horno)
INCOMPATIBILIDAD DE SUSTANCIAS		Reacciones severas con liberación de calor inmediata.		Almacene las sustancias usando la tabla de incompatibilidad de sustancias*

\*La tabla de incompatibilidad general se encuentra en el **Anexo 5**. (Imágenes no mostradas por confidencialidad).

### 3.1.7 ACTIVIDADES EN ESPACIOS CONFINADOS.

Sobre los espacios confinados, actualmente se tienen identificados 14 espacios los cuales se enlistan a continuación:

1. Bag house.
2. Cisterna de agua en cuarto de bombas 1.
3. Cisterna de agua en cuarto de bombas 2.
4. Cisterna de agua de proceso.
5. Cisterna de agua tratada.
6. Cisterna de lodos.
7. Cisterna de riego.
8. Fosa séptica de PTAR.
9. Reactores físicos.
10. Tanque primario.
11. Torres de enfriamiento 1.
12. Torres de enfriamiento 2.
13. Tanque de osmosis.
14. Mantenimiento horno fusor.

Cada uno de estos cuentan con un análisis de riesgo potencial de trabajos en espacios confinados, elaborado de acuerdo con la NOM-033-STPS-2015, de este análisis se

determinó (Industria Automotriz, 2019) como espacios confinados tipo II (aquellos con riesgos graves o inminentes) los siguientes:

1. Cisterna de agua tratada.
2. Cisterna de lodos.
3. Fosa séptica de PTAR.

Su clasificación como espacios confinados tipo II, se debe principalmente a la generación de ácido sulfhídrico o sulfuro de hidrógeno ( $H_2S$ ) derivado de la descomposición de la materia orgánica del proceso de tratamiento de agua residual. Las actividades de limpieza en espacios confinados se realizan solicitando previamente un permiso, para la entrada al sitio que es llenado por el personal que realizará la actividad, este documento se evalúa y es autorizado o rechazado por el departamento de Seguridad e Higiene. Para consultar el permiso para entrada a espacios confinados revise el documento con el código **INDUSTRIA AUTOMOTRIZ-SHCA-PA-446-IT-8-R1**.

En la limpieza, generalmente se hace uso de sustancias como desinfectantes o pintura, estas actividades no se realizan de manera recurrente si no en periodos más prolongados, excediendo el año, sin embargo, se recomienda utilizar el procedimiento tipo flujo para realizar estas actividades sobre todo en los espacios confinados tipo II donde se genera  $H_2S$  por sus características de gas inflamable y su potencial para generar envenenamiento por inhalación (ATSDR, s.f.)

En el procedimiento **C-04-104- INDUSTRIA AUTOMOTRIZ -CAP-IT-02-9-12-R7**, que se muestra en la **Figura 18**, se puede encontrar el procedimiento para limpieza de espacios confinados.

				NUMERO DE H.O.E.				HOJA 1 /					
NOMBRE DEL PROCESO	Almacenamiento de agua y/o todo orgánico e inorgánico	TIEMPO DE APRENDIZAJE	1 Día	FECHA DE REVISIÓN	15/11/2019								
NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Limpieza de espacio confinado	TIEMPO CICLO	60 Minutos	NUMERO DE REVISIÓN	NUEVA	REV. 1	REV. 2	REV. 3	REV. 4	REV. 5	REV. 6	REV. 7	REV. 8
EQUIPO DE SEGURIDAD	Uniforme, botas de hule de seguridad, lentes, guante de nitrilo, respirador media cara y overol.			CONFIRMADA POR	JEFE								
HERRAMIENTAS Y/O DISPOSITIVOS	Equipo de medición para vapores, brazo de Devil, arma y casco con barbiluzo y lámpara.				SUPERVISOR GENERAL								
FARTES A USAR, ETC.	N/A				SUPERVISOR								

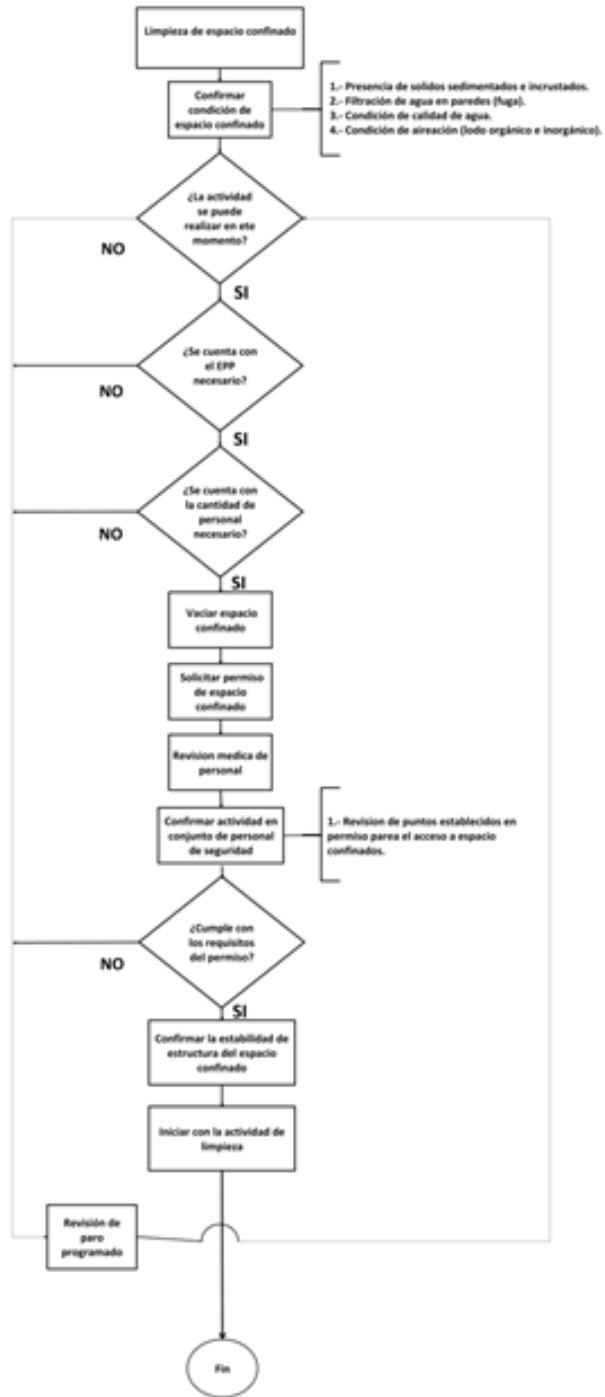



Figura 18. Procedimiento de limpieza en espacios confinados.

Para el mantenimiento (pintura y/o permeabilización) de los espacios confinados, esta actividad no se ha realizado, pero le corresponde al departamento de **servicios generales**, por lo que esta área **deberá elaborar un procedimiento seguro** para realizar la actividad de pintura en espacios confinados.

### 3.1.8 ZONAS DE RIESGO Y NÚMERO DE TRABAJADORES EXPUESTOS

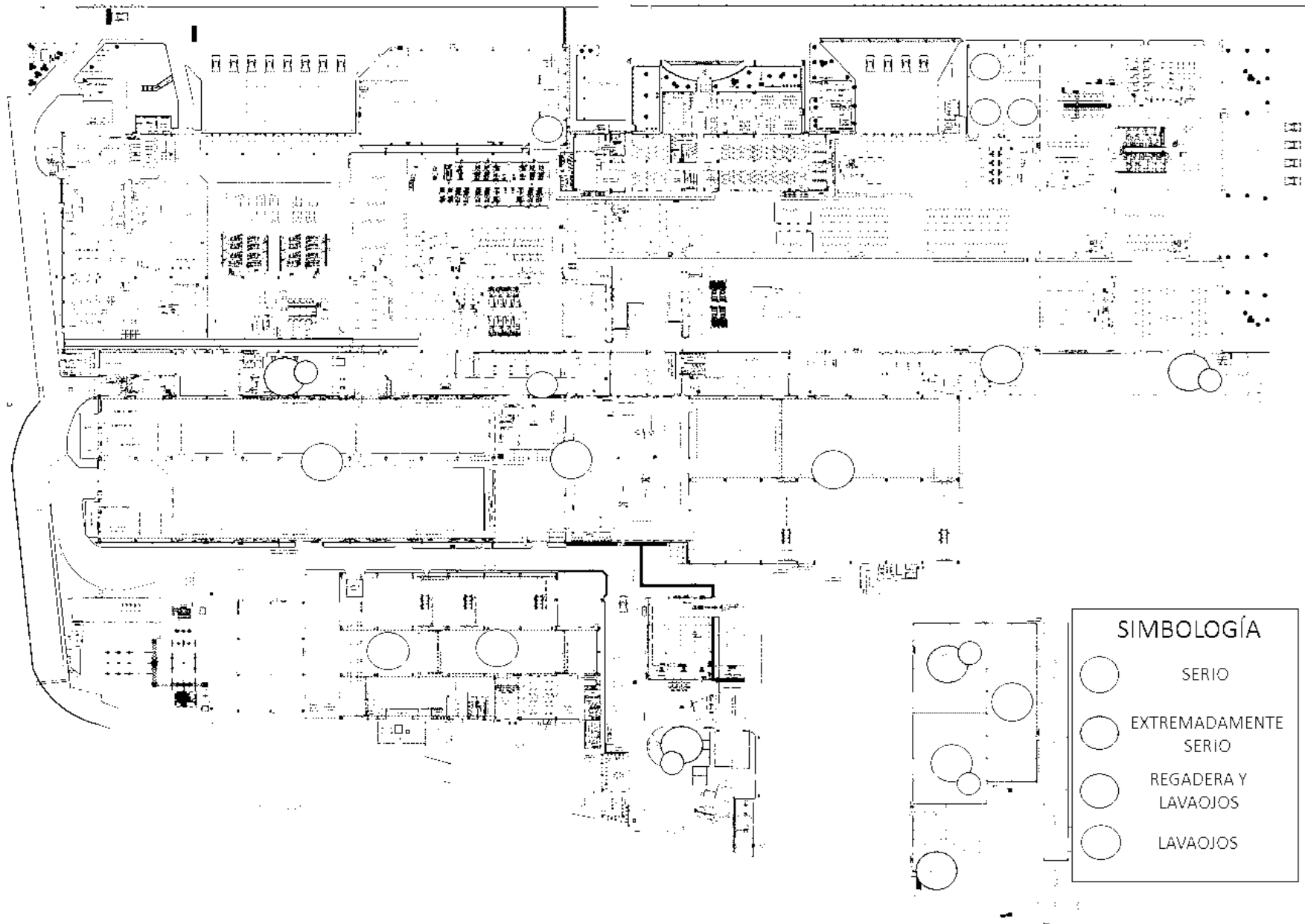
Actualmente la Industria Automotriz no cuenta con actividades altamente riesgosas, anteriormente se contaba con Gas L.P. almacenado dentro de las instalaciones de la empresa, pero se sustituyó por Gas Natural que es suministrado por tubería y el volumen no rebasa la cantidad listada en el reporte de actividades altamente riesgosas. Por lo que para fines de este estudio se consideran zonas de riesgo aquellas áreas que utilicen manejen o transporten alguna de las sustancias establecidas con un nivel de riesgo serio o nivel de riesgo extremadamente serio, estas áreas descritas en la sección anterior se muestran en la **Figura 19** y el número de trabajadores expuestos por los tres turnos en cada zona se encuentra en la **Tabla 17** además del número de regaderas y lava ojos que ya se tienen actualmente.

**Tabla 17.** Trabajadores ocupacionalmente expuestos por área y número de lavaojos y regaderas.

ÁREA	SÍMBOLO	NÚMERO DE TRABAJADORES	LAVA OJOS	REGADERAS
ALMACEN DE EMPAQUE		45	0	0
ALMACEN DE QUIMICOS		8	0	0
ALMACEN GENERAL			1	1
DY CHECK		56	1	1
FABRICACIÓN DE MOLDES		40	0	0
FUNDICIÓN		272	0	0
FUSIÓN		43	0	0
HERRAMENTAL		17	0	0

INSPECCION FINAL		51	0	0
MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS		14	0	0
MANTENIMIENTO DE MOLDES		75	0	0
MANTENIMIENTO FUNDICIÓN		28	0	0
MAQUINADO		422	0	0
PTAR		10	1	1
RESGUARDO DE CALIDADES		11	0	0
TRANS CASE		24	1	0
IMPREGNACIÓN		8	1	0





**Figura 19.** Zonas de riesgo y ubicación de regaderas y lavaojos. (Imagen modificada por confidencialidad).

Como se observa en la **Figura 19** se tienen regaderas y lavaojos en las áreas de Almacén General, PTAR y Dy Check áreas establecidas como prioritarias por tener un NR extremadamente serio. Se aconseja instalar una regadera en el área de Trans Case debido a que el consumo de penetrante neón que es de 300 L/mes (ver **Matriz de Riesgos Potenciales de SQP**) y a que el NR para esta sustancia es extremadamente serio de igual manera para el Almacén de Químicos donde el consumo de ácido sulfúrico es de 750 l/mes se considera necesario contar con una regadera y lavaojos.

### **3.1.9 PROCEDIMIENTO DE AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR LAS ACTIVIDADES PELIGROSAS**

El procedimiento para realizar actividades peligrosas se encuentra con el código **M-02-ZZZ-INDUSTRIA AUTOMOTRIZ-SHCA-PA-446-IT-5-02-R5**.

### 3.2 PROGRAMA ESPECÍFICO DE SEGURIDAD E HIGIENE PARA EL MANEJO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS.

#### EQUIPO DE PROTECCIÓN ESPECÍFICO AL RIESGO.

Sobre el equipo de protección personal (EPP) de acuerdo con la NOM-017-STPS-2008 la cual norma el equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo, se realizó una matriz donde se establece el EPP necesario para cada área esta se encuentra en el **Anexo 8**. La información del EPP específico se describe a continuación en la **Tabla 18** para las áreas con un nivel de riesgo serio y nivel de riesgo extremadamente serio, el resto de las áreas se encuentran en el **Anexo EPP**.

**Tabla 18.** EPP para cada área.

Maquinado	Fundición	Fusión
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteojos</li> <li>• Tapones auditivos</li> <li>• Mascarilla desechable</li> <li>• Guantes contra sustancias químicas</li> <li>• Mandil contra sustancias químicas</li> <li>• Calzado dieléctrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capucha</li> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Tapones auditivos</li> <li>• Mascarilla desechable</li> <li>• Guantes contra sustancias químicas</li> <li>• Guantes contra temperaturas extremas</li> <li>• Mandil contra altas temperaturas</li> <li>• Calzado dieléctrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Tapones auditivos</li> <li>• Mascarilla desechable</li> <li>• Guantes contra sustancias químicas</li> <li>• Guantes contra temperaturas extremas</li> <li>• Mandil contra altas temperaturas</li> <li>• Ropa contra sustancias peligrosas</li> <li>• Calzado dieléctrico</li> </ul>
Fabricación de moldes	Mantenimiento de Moldes	Mantenimiento Maquinado
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco dieléctrico</li> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Tapones auditivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco dieléctrico</li> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Careta para soldador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco dieléctrico</li> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Careta para soldador</li> <li>• Gafas para soldador</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mascarilla desechable</li> <li>• Guantes contra sustancias químicas</li> <li>• Mandil contra sustancias químicas</li> <li>• Calzado dieléctrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas para soldador</li> <li>• Tapones auditivos</li> <li>• Mascarilla desechable</li> <li>• Mangas</li> <li>• Mandil contra sustancias químicas</li> <li>• Calzado dieléctrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tapones auditivos</li> <li>• Guantes contra sustancias químicas</li> <li>• Guantes dieléctricos</li> <li>• Mangas</li> <li>• Mandil contra sustancias químicas</li> <li>• Calzado dieléctrico</li> </ul>
<b>Mantenimiento Fundición</b>	<b>Mantenimiento Instalaciones Eléctricas</b>	<b>Impregnación y Herramental</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco dieléctrico</li> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Careta para soldador</li> <li>• Gafas para soldador</li> <li>• Tapones auditivos</li> <li>• Mascarilla desechable</li> <li>• Guantes dieléctricos</li> <li>• Mangas</li> <li>• Mandil contra sustancias químicas</li> <li>• Calzado dieléctrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco dieléctrico</li> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Tapones auditivos</li> <li>• Mascarilla desechable</li> <li>• Guantes dieléctricos</li> <li>• Calzado dieléctrico</li> <li>• Equipo de protección contra caída de altura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Goggles</li> <li>• Tapones auditivos</li> <li>• Guantes contra sustancias químicas</li> <li>• Mandil contra sustancias químicas</li> <li>• Calzado dieléctrico</li> </ul>
<b>Almacén de químicos</b>	<b>Almacén de empaque e Inspección final</b>	<b>Resguardo de calidades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Tapones auditivos</li> <li>• Mascarilla desechable</li> <li>• Guantes contra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Tapones auditivos</li> <li>• Mascarilla desechable</li> <li>• Guantes contra sustancias químicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Tapones auditivos</li> <li>• Mascarilla desechable</li> <li>• Guantes de sustancias contra químicos</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>sustancias químicas</li> <li>• Mandil contra sustancias químicas</li> <li>• Calzado dieléctrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calzado contra impactos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calzado contra impactos</li> </ul>
Dy Check	PTAR	Almacén general, Laboratorios, Resguardo de Calidades, Almacén de empaque, Herramental, TRANS CASE
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Goggles</li> <li>• Tapones auditivos</li> <li>• Respirador contra gases y vapores</li> <li>• Guantes contra sustancias químicas</li> <li>• Mangas</li> <li>• Mandil contra sustancias químicas</li> <li>• Calzado dieléctrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Goggles</li> <li>• Tapones auditivos</li> <li>• Respirador contra gases y vapores</li> <li>• Mascarilla desechable</li> <li>• Guantes contra sustancias químicas</li> <li>• Mangas</li> <li>• Mandil contra sustancias químicas</li> <li>• Ropa contra sustancias peligrosas</li> <li>• Calzado dieléctrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Goggles</li> <li>• Tapones auditivos</li> <li>• Mascarilla desechable</li> <li>• Guantes contra sustancias químicas</li> <li>• Mandil contra sustancias químicas</li> <li>• Ropa contra sustancias peligrosas</li> <li>• Calzado dieléctrico</li> </ul>

Es importante mencionar que para aquellas áreas donde no se hace uso de casco, según la **Tabla 18**, el trabajador hace uso de una gorra como protección.

### **CANTIDAD MAXIMA DE SUSTANCIA EN EL ÁREA**

Las cantidades máximas almacenadas de las sustancias por área se encuentran en la **Matriz de Riesgos Potenciales de SQP**.

### **PROCEDIMIENTOS DE ORDEN Y LIMPIEZA**

La Industria Automotriz cuenta con procedimientos de orden y limpieza llamados 5'S y 3X3 PLAZAS, los cuales se encuentran en el documento con código **M-01-111-INDUSTRIA AUTOMOTRIZ-SHCA-IT-7-05-4-11**.

El procedimiento de 3X3 PLAZAS cuenta con un formato de control con el código **M-01-111-INDUSTRIA AUTOMOTRIZ-SH-IT-06-05-4-11-R1** el cual tiene la finalidad de estandarizar, el lugar, el contenido y la capacidad de las áreas que almacenan la información generada en la empresa.

Estos procedimientos aplican a todo el personal que labora en la Industria Automotriz, considerando tanto las áreas de producción, administración y de servicios, de igual manera a cualquier prestador de servicio externo, quien debe de procurar la seguridad y orden durante el desarrollo de sus actividades.

### **3.2.1 PLAN DE EMERGENCIA EN EL CENTRO DE TRABAJO.**

#### **3.2.1.1 MANUAL DE PRIMEROS AUXILIOS.**

La Industria Automotriz cuenta con un manual general de primeros auxilios en el departamento de Seguridad Higiene y Medio Ambiente. Además, con la finalidad de atender de primera mano emergencias médicas menores, el botiquín de emergencias de la Industria Automotriz cuenta con lo siguiente:

#### **MATERIAL SECO**

- Cinta Micropore
- Hisopos.
- Paquete de gasas (tamaño de 10x10 y 5x5).
- Banditas adhesivas.
- Guantes de látex.
- Venda elástica (varios tamaños).
- Apósitos.
- Jabón Neutro.

#### **MATERIAL LÍQUIDO**

- Frasco de alcohol.
- Frasco de agua oxigenada.
- Torundas alcoholadas.

#### **INSTRUMENTAL**

- Termómetro de mercurio.
- Tijeras
- Directorio con teléfonos de emergencia.

## MEDICAMENTOS

- Gel de aluminio y magnesio (Solo en el botiquín de Almacén de Químicos).
- Frasco de óxido de zinc (Solo en el botiquín de Almacén de Químicos).
- Frasco de sulfadiazina de plata (Solo en el botiquín de Almacén de Químicos).

El botiquín de acuerdo con la NOM-005-STPS-1998 cuenta con material seco, material líquido, instrumental y medicamentos (este solo para el Almacén de Químicos), los botiquines se encuentran distribuidos por la planta, tienen una cruz roja visible y no cuenta con candado o seguro, el material se encuentra identificado y se tiene un lista del material que contiene como se observa en la **Figura 20**, además se cuenta con un control para el abastecimiento del botiquín de manera semanal que es realizado por el personal de servicio médico.



**Figura 20.** Botiquín de emergencias médicas. (Imagen modificada por confidencialidad)

## PROCEDIMIENTOS SEGUROS PARA ACTIVIDADES PELIGROSAS Y TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS.

Los procedimientos se encuentran descritos en el **ESTUDIO PARA ANALIZAR LOS RIESGOS POTENCIALES DEL MANEJO TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS** en la sección **3.1.6.1 MEDIDAS DE CONTROL.**

## PROCEDIMIENTO SEGURO PARA EL TRANSPORTE INTERNO DE SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS.

El procedimiento para el transporte interno de sustancias se encuentra a continuación en la siguiente **Figura 21.**





## **PROCEDIMIENTO SEGURO PARA EL ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS.**

Se cuenta con un HOE tipo flujo que establece las especificaciones necesarias para condicionar la gaveta de almacenamiento de SQP, este HOE se encuentra en la **Figura 22.**

NOMBRE DEL PROCESO	Almacenamiento de Sustancias Químicas Peligrosas (SQP)	TIEMPO DE APRENDIZAJE	1 Día	FECHA DE REVISIÓN														
NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Acondicionamiento de gaveta para almacenamiento de SQP	TIEMPO CICLO	30 Minutos	NUMERO DE REVISIÓN	NUVA	REV 1	REV 2	REV 3	REV 4	REV 5	REV 6	REV 7	REV 8	REV 9	REV 10	REV 11	REV 12	REV 13
EQUIPO DE SEGURIDAD	Uniforme, botas de hule de seguridad, lentes, guantes			COMPROBADA POR	JEFE													
HERRAMIENTAS Y/O DISPOSITIVOS	Tabla de compatibilidad de sustancias químicas peligrosas, Hojas de Datos de Seguridad				SUPERVISOR GENERAL													
PARTES A USAR, ETC	N/A				SUPERVISOR													

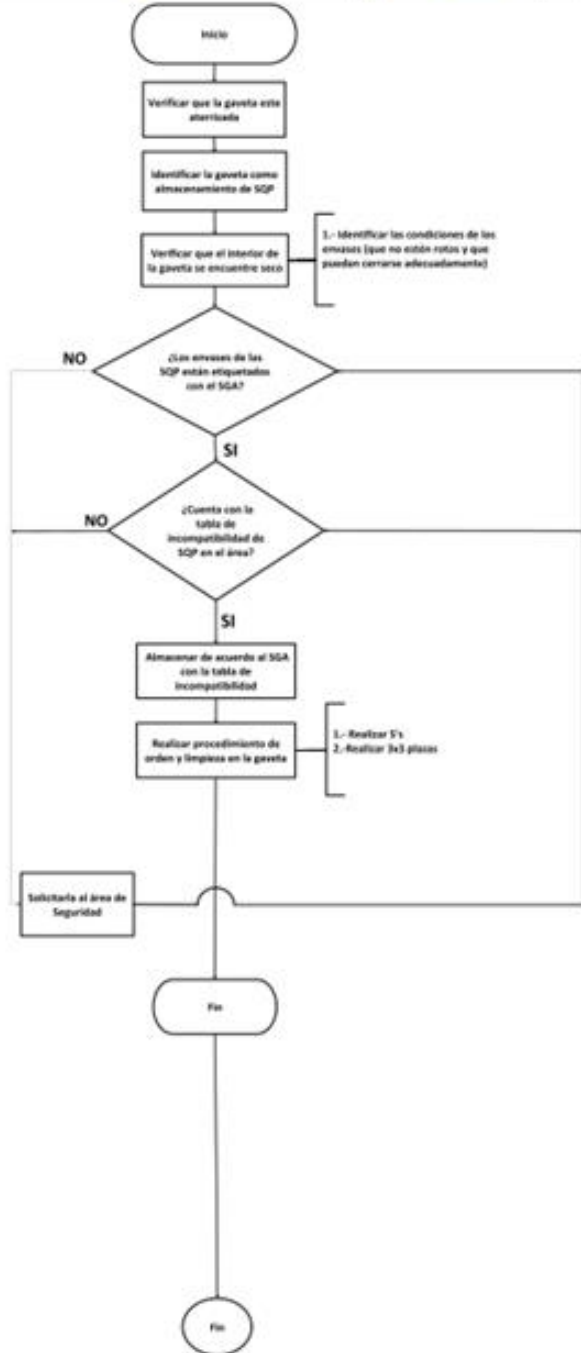



Figura 22. HOE para almacenamiento de SQP.

## PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD EN CASO DE FUGA, DERRAME, EMANACIONES O INCENDIO.

La Industria Automotriz cuenta con las hojas de datos de seguridad de todas las sustancias establecidas en el listado de sustancias químicas peligrosas controladas (ver **Anexo 2** en la **Tabla 25**), estas se pueden encontrar en almacén general y en las áreas donde se utilizan las sustancias, en ellas los trabajadores pueden consultar las medidas de acción en caso de una fuga/derrame o incendio, además también se tiene el Programa Interno de Protección Civil el cual puede ser consultado en caso de emergencia.

Sin embargo, como procedimiento general para derrame/fuga o incendio de sustancias inflamables a continuación se detalla información sintética asociada al análisis realizado, que se menciona en la **Tabla 19**.


**Tabla 19.** Que hacer en caso de derrames de sustancias inflamables.

PICTOGRAMA APLICABLE	
INCENDIO	DERRAME O FUGA
<p>Para incendios pequeños use como agente extinguidor polvos químicos secos, CO<sub>2</sub>, rocío de agua o espuma resistente al alcohol.</p> <p>Para incendios grandes use como agente extinguidor rocío de agua, niebla o espuma resistente al alcohol. (CENAPRED, 2016)</p>	<p>Deberán usarse trajes protectores de encapsulamiento total contra el vapor, en derrames y fugas sin fuego.</p> <p><b>Eliminar</b> todas las fuentes de ignición (no fumar, no usar bengalas, chispas o llamas en el área de peligro).</p> <p>Todo el equipo que se use durante el manejo del producto deberá estar conectado eléctricamente a tierra. No tocar ni caminar sobre el material derramado.</p> <p>Detenga la fuga, en caso de poder hacerlo sin riesgo.</p> <p>Prevenga la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas.</p> <p><b>Derrame Pequeño</b></p>

	<p>Absorber con tierra, arena u otro material no-combustible y transferir a los contenedores para su desecho posterior. Use herramientas limpias a prueba de chispas para recoger el material absorbido.</p> <p><b>Derrame Grande</b>          Construir un dique más adelante del derrame líquido para su desecho posterior. El rocío de agua puede reducir el vapor; pero puede no prevenir la ignición en espacios cerrados. (CENAPRED, 2016)</p>
--	--

En caso de incendio o de un derrame/fuga de alguna sustancia identificada como toxica o corrosiva (no combustible), como procedimiento general se sugiere seguir las indicaciones de la **Tabla 20**.


**Tabla 20.** Que hacer en caso de incendio o derrame/fuga de sustancias tóxicas o corrosivas.

PICTOGRAMA APLICABLE	
INCENDIO	DERRAME O FUGA
<p>Las sustancias no-combustibles no encienden por sí mismas, pero se pueden descomponer al calentarse y producir vapores corrosivos y/o tóxicos.</p> <p><b>Incendio Pequeño:</b>            Polvos químicos secos, CO<sub>2</sub> o rocío de agua.</p> <p><b>Incendio Grande:</b>            Usar polvo químico seco, CO<sub>2</sub>, rocío de agua o espuma resistente al alcohol.</p> <p>Mueva los contenedores del área de fuego si lo puede hacer sin ningún riesgo.</p> <p>Hacer un dique de contención para el agua que controla el</p>	<p><b>Eliminar</b> todas las fuentes de ignición (no fumar, no usar bengalas, chispas o llamas en el área de peligro).</p> <p>No tocar los contenedores dañados o el material derramado, a menos que esté usando la ropa protectora adecuada.</p> <p>Detenga la fuga, en caso de poder hacerlo sin riesgo.</p> <p>Prevenga la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas.</p> <p>Absorber con tierra seca, arena u otro material absorbente no combustible y transferirlo a contenedores.</p> <p><b>NO INTRODUCIR AGUA EN LOS CONTENEDORES.</b> (CENAPRED, 2016)</p>

<p>fuego para su desecho posterior; no desparrame el material.</p> <p><b>Incendio que involucra Tanques:</b> Combata el incendio desde una distancia máxima o utilice soportes fijos para mangueras o chiflones reguladores.</p> <p>No introducir agua en los contenedores.</p> <p>Enfríe los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.</p> <p>Retírese inmediatamente si sale un sonido creciente de los mecanismos de seguridad de las ventilas, o si el tanque se empieza a decolorar.</p> <p><b>Siempre</b> manténgase alejado de tanques envueltos en fuego. (CENAPRED, 2016)</p>	
---	--

En caso de incendio o de un derrame/fuga de alguna sustancia identificada con el signo de exclamación y como peligros para el medio ambiente acuático, como procedimiento general se sugiere seguir las indicaciones es de la **Tabla 21**.

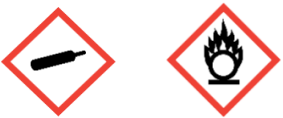
**Tabla 21.** Que hacer en caso de incendio o derrame/fuga de sustancias con peligros al medio ambiente.

PICTOGRAMA APLICABLE	
INCENDIO	DERRAME O FUGA
<p>Algunos de estos materiales pueden arder, pero ninguno se incendia inmediatamente.</p> <p><b>Incendio Pequeño:</b></p>	<p>No tocar ni caminar sobre el material derramado. Detenga la fuga, en caso de poder hacerlo sin riesgo.</p>

<p>Polvos químicos secos, CO<sub>2</sub>, rocío de agua o espuma regular.</p> <p><b>Incendio Grande:</b> Use rocío de agua, niebla o espuma regular.</p> <p>Mueva los contenedores del área de fuego si lo puede hacer sin ningún riesgo.</p> <p>Hacer un dique de contención para el agua que controla el fuego para su desecho posterior; no desparrame el material.</p> <p><b>Incendio que involucra Tanques:</b> Combata el incendio desde una distancia máxima o utilice soportes fijos para mangueras o chiflones reguladores.</p> <p>No introducir agua en los contenedores.</p> <p>Enfríe los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.</p> <p>Retírese inmediatamente si sale un sonido creciente de los mecanismos de seguridad de las ventilas, o si el tanque se empieza a decolorar.</p> <p><b>Siempre</b> manténgase alejado de tanques envueltos en fuego.</p> <p>Para incendio masivo, utilizar los soportes fijos para mangueras o los chiflones reguladores; si esto es imposible, retirarse del área y dejar que arda. (CENAPRED, 2016)</p>	<p>Deberán usarse trajes protectores de encapsulamiento total contra el vapor, en derrames y fugas sin fuego.</p> <p><b>Derrame Pequeño:</b> Absorber con arena u otro material absorbente no combustible y colocar en los contenedores para su desecho posterior.</p> <p><b>Derrame Grande:</b> Construir un dique más adelante del derrame líquido para su desecho posterior.</p> <p>Prevenga la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas. (CENAPRED, 2016)</p>
---	---

En caso de incendio o de un derrame/fuga de alguna sustancia identificada como gas comprimido carburante (oxígeno y acetileno) como recomendaciones generales se sugiere seguir las indicaciones de la **Tabla 22**.


**Tabla 22.** Que hacer en caso de incendio o derrame/fuga de gases comprimidos carburantes.

PICTOGRAMA APLICABLE	
INCENDIO	DERRAME O FUGA
<p><b>Incendio Pequeño:</b> Polvos químicos secos o CO<sub>2</sub>.</p> <p><b>Incendio Grande:</b> Use rocío de agua o niebla. Mueva los contenedores del área de fuego si lo puede hacer sin ningún riesgo.</p> <p><b>Incendio que involucra Tanques:</b> Combata el incendio desde una distancia máxima o utilice soportes fijos para mangueras o chiflones reguladores.</p> <p>Enfríe los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.</p> <p>No ponga agua directamente a la fuente de la fuga o mecanismos de seguridad; puede ocurrir congelamiento.</p> <p>Retírese inmediatamente si sale un sonido creciente de los mecanismos de seguridad de las ventilas, o si el tanque se empieza a decolorar.</p> <p><b>Siempre</b> manténgase alejado de tanques envueltos en fuego.</p> <p>Para incendio masivo, utilizar los soportes fijos para mangueras o los</p>	<p><b>Eliminar</b> todas las fuentes de ignición (no fumar, no usar bengalas, chispas o llamas en el área de peligro).</p> <p>Todo el equipo que se use durante el manejo del producto deberá estar conectado eléctricamente a tierra.</p> <p>No tocar ni caminar sobre el material derramado.</p> <p>Detenga la fuga, en caso de poder hacerlo sin riesgo.</p> <p>Si es posible, voltee los contenedores que presenten fugas para que escapen los gases en lugar del líquido.</p> <p>Use rocío de agua para reducir los vapores; o desviar la nube de vapor a la deriva. Evite que flujos de agua entren en contacto con el material derramado.</p> <p>No ponga agua directamente al derrame o fuente de la fuga.</p> <p>Prevenga la expansión de vapores a través de las alcantarillas, sistemas de ventilación y áreas confinadas.</p> <p>Aislé el área hasta que el gas se haya dispersado. (CENAPRED, 2016)</p>

chiflones reguladores; si esto es imposible, retirarse del área y dejar que arda (CENAPRED, 2016)	
---	--

En caso de incendio o de un derrame/fuga de alguna sustancia identificada gas comprimido inerte (nitrógeno, inframix y argón) como procedimiento general se sugiere seguir las indicaciones de la **Tabla 23**.

**Tabla 23.** Que hacer en caso de incendio o derrame/fuga de gases comprimidos.

PICTOGRAMA APLICABLE	
INCENDIO	DERRAME O FUGA
<p>Use el agente extinguidor apropiado para el tipo de fuego a su alrededor. Mueva los contenedores del área de fuego si lo puede hacer sin ningún riesgo.</p> <p>Los cilindros dañados, deberán ser manejados solamente por especialistas.</p> <p><b>Incendio que involucra Tanques:</b> Combata el incendio desde una distancia máxima o utilice soportes fijos para mangueras o chiflones reguladores.</p> <p>Enfríe los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.</p> <p>No ponga agua directamente a la fuente de la fuga o mecanismos de seguridad; puede ocurrir congelamiento.</p> <p>Retírese inmediatamente si sale un sonido creciente de los mecanismos de seguridad de las ventilas, o si el tanque se empieza a decolorar.</p>	<p>No tocar ni caminar sobre el material derramado.</p> <p>Detenga la fuga, en caso de poder hacerlo sin riesgo.</p> <p>Use rocío de agua para reducir los vapores; o desviar la nube de vapor a la deriva.</p> <p>Evite que flujos de agua entren en contacto con el material derramado.</p> <p>No ponga agua directamente al derrame o fuente de la fuga.</p> <p>Si es posible, voltee los contenedores que presenten fugas para que escapen los gases en lugar del líquido.</p> <p>Prevenga la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas.</p> <p>Deje que la sustancia se evapore.</p> <p>Ventile el área. (CENAPRED, 2016)</p>



<b>Siempre</b> manténgase alejado de tanques envueltos en fuego. (CENAPRED, 2016)	
---	--

## **PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD EN CASO DE EVACUACIÓN**

Para evacuar un sitio en caso de emergencia se sugiere realizar lo establecido en el procedimiento con el código **C-06-120-INDUSTRIA AUTOMOTRIZ-SHCA-PA-82-02**, el cual hace referencia al Programa Interno de Protección Civil.

## **PROCEDIMIENTO PARA RESCATE EN ESPACIOS CONFINADOS**

En caso de rescate en espacios confinados realice el procedimiento establecido con el código **INDUSTRIA AUTOMOTRIZ-CAP-IT-7-02-9-R9** que hace referencia al ensamble y uso del brazo davit.

## **CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES Y PROSPECTIVAS**

### **CONCLUSIONES**

Se identificaron 173 sustancias diferentes de las cuales 21 son sustancias químicas no peligrosas (SQNP), 109 son sustancias químicas peligrosas controladas (SQP) y 43 son sustancias químicas no controladas (SQNC) o de compra única.

Se identificaron que de las 109 SQP el 70.18% de las sustancias están asociadas a peligros a la salud, el 25.43% están asociadas a peligros físicos y 4.39% de las sustancias están relacionadas con peligros al medio ambiente.

Del 70.18% de las sustancias identificadas con peligros a la salud el pictograma con mayor frecuencia dentro de estas sustancias es el símbolo de advertencia con el 56.10% sin embargo, al revisar las HDS de las sustancias, se encontró que aquellas sustancias con pictograma de advertencia tienen generalmente como riesgos asociados irritación o dermatitis leve, riesgos clasificados como menores por lo que el nivel de riesgo, para las sustancias con este pictograma, se determinó como de leve a moderado.

Del 25.43% de las SQP asociadas a peligros físicos el 58.62% corresponde al pictograma de inflamabilidad seguido por los gases a presión con un 37.93% y finalmente sustancias carburantes con el 3.45%. De la inspección de los riesgos en las HDS se consideró para estas sustancias un nivel de riesgo entre moderado y extremadamente serio.

Las sustancias con peligros al medio ambiente se encuentran tres principales el nitrato de plata 0.1%, hipoclorito de sodio 13% y cromato de potasio cuyo uso es para el tratamiento de aguas residuales.

De la determinación del nivel de riesgo se obtuvieron un total de 23 sustancias prioritarias de las cuales 4 son sustancias con un nivel de riesgo extremadamente serio y 19 son sustancias con un nivel de riesgo serio.

Las actividades peligrosas asociadas al uso de sustancias con un nivel de riesgo extremadamente serio son la aplicación del penetrante rojo, revelador, eliminador y penetrante neón en piezas automotrices.

Las actividades peligrosas asociadas a las sustancias con un nivel de riesgo serio es el manejo de ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, hipoclorito de sodio, medición de dureza rango bajo y alto, la preparación del inhibidor de corrosión, la operación de la planta biológica grande y chica, deshidratación de lodo orgánico, actividades de corte y soldadura, carga de gas L.P. para los montacargas, uso de gases refrigerantes para los sistemas de enfriamiento y uso diésel y thinner para limpieza de piezas y uso de solvente para pintura en el caso del thinner.

Para las actividades peligrosas se determinaron como medidas de control el uso HOE, uso de equipo de protección personal y medidas de ingeniería debido a que la sustitución o eliminación de la sustancia compromete la eficiencia del proceso y el presupuesto asignado para ello.

Se realizó una HOE para el trasvase y el transporte interno de sustancias químicas peligrosas en la empresa. Además, se realizó una HOE tipo flujo y una ayuda visual para el acondicionamiento de las gavetas que se utilizan para el almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, con la finalidad de que sean empleados por el personal de la Industria Automotriz.

Del análisis de riesgos se determinaron como zonas de riesgo Dy Check, almacén General, trans case, almacén de empaque, almacén de químicos, fabricación de moldes, fundición, fusión herramental, inspección final, mantenimiento de instalaciones eléctricas, mantenimiento de moldes, mantenimiento fundición, maquinado, PTAR, resguardo de calidades e impregnación.

## **PROSPECTIVAS**

Para que cualquier trabajador tenga acceso a las hojas de datos de seguridad se sugiere instalar gavetas donde, por orden alfabético, se tengan todas las hojas de seguridad. Estos gabinetes pueden estar instalados a la entrada de maquinado, a la entrada de fundición, cerca de la planta de tratamiento de aguas residuales y

cerca del área trans case. Además de subir todas las HDS a la red de la empresa como respaldo.

Como área de oportunidad se encuentran Fabricación de Moldes, taller Yale, y el área de proveedores que dan mantenimiento a maquinado (jaula), donde se pueden encontrar sustancias que aún no cuentan con HDS, algunos envases no están identificados de acuerdo con el SGA y las instrucciones de uso no se encuentran en español. Aunque hay otras áreas que también hacen compras externas es importante mencionar que Fabricación de Moldes lo realiza de manera recurrente sobre todo productos extranjeros muy posiblemente por la presencia del Japan Staff, por lo que es importante capacitar a este departamento en cuanto al procedimiento de ingreso de nuevas sustancias químicas a Industria Automotriz.

Respecto a las pinturas como área de oportunidad se necesita conseguir las HDS de las tres marcas comerciales utilizadas por la empresa ya que solo se cuenta con una HDS de una sola marca comercial.

El almacenamiento de thiner, aunque en cantidades pequeñas de acuerdo con la **Matriz de Riesgos Potenciales de SQP**, es algo de uso común en la mayoría de las áreas inspeccionadas, por lo que se propone que se adquieran gavetas aterrizadas, sobre todo en fundición y fusión por la cercanía a los hornos y por el uso de aluminio fundido, además en fundición se tienen gavetas provisionales que no son un lugar adecuado para el almacenamiento de sustancias químicas con características de inflamabilidad.

Para asegurar el control del ingreso de sustancias químicas en la Industria Automotriz se sugiere capacitar a los involucrados (Compras/Almacén, Usuarios de la Industria Automotriz, Seguridad y Medio Ambiente, Proveedores y Seguridad Patrimonial) sobre el procedimiento **M-01-ZZZ-INDUSTRIA AUTOMOTRIZ-SHCA-PA-446-IT-12-04** en el que se definen las responsabilidades de cada uno.

Si bien el área de Compras/Almacén solicitara al proveedor la HDS (ver **Anexo 11**), conforme a las especificaciones de la NOM-018-STPS-2015, utilizando un “candado” desde la plataforma de compras para que Seguridad y Medio Ambiente autorice y confirme que la HDS cumpla con las especificaciones de la Norma antes mencionada, es necesario especificar, que el área de Seguridad será el responsable de almacenar todas las HDS tanto las de almacén general como las HDS de sustancias de compra única que no se acopian en Almacén General.

Es importante solicitar a los proveedores que transportan sustancias químicas peligrosas sus vehículos deberán estar identificados adecuadamente según la normativa aplicada, su entrada a la Industria Automotriz debe ser evaluada desde

seguridad patrimonial donde deben identificar que el vehículo se encuentre correctamente señalado, de lo contrario deberá prohibirse el acceso.

Para el área de Seguridad Patrimonial (casetas de vigilancia) se aconseja generar un HOE/ayuda visual donde se le muestre al trabajador del área que cuando llegue un proveedor debe de inspeccionarlo, identificar cualquier sustancia que se pretenda ingresar a la Industria Automotriz, cómo debe buscar la sustancia en el listado de sustancias químicas Autorizadas (ver **Matriz General de SQ**) y que hacer en caso de no encontrarlo en la lista. De manera que, aunque el personal de vigilancia cambie, quienes se encuentren laborando en el área tengan un documento que les ayude a cumplir con esta actividad.

Respecto al ingreso de sustancias que son utilizadas por los proveedores durante sus actividades en la Industria Automotriz es necesario que sean identificadas desde caseta que el envase este etiquetado de acuerdo con el SGA y que tengan la HDS de acuerdo con las especificaciones de la NOM-018-STPS-2015 si el proveedor no cumple con esto debe de prohibirse el ingreso de la sustancia y por ende también se prohíbe su resguardo en la Industria Automotriz.

Se deberá incluir en el procedimiento **M-01-ZZZ-INDUSTRIA AUTOMOTRIZ-SHCA-PA-446-IT-12-04** la manera de desechar las sustancias para evitar el almacenamiento de sustancias que ya no son utilizadas por la empresa.

Elaborar un procedimiento para el uso de los gases refrigerantes utilizados en maquinado, fundición e instalaciones eléctricas. Definir la manera de desecho de los envases y en especial el manejo que se les dará al gas refrigerante R22 ya que en la Industria Automotriz no se encuentra en funcionamiento, pero si se tienen almacenadas tres boyas de este gas refrigerante.

Actualmente no se encuentran en la planta señales de prohibición de consumo de alimentos, prohibición de fumar y prohibición de utilizar flama, por lo que es necesario comprar e instalar estas señales y comenzar por las áreas Dy Check y Almacén General ya que tienen un NR tipo extremadamente serio y posteriormente con las áreas con un NR tipo serio.

## **CAPÍTULO 5. COMPETENCIAS DESARROLLADAS Y/O APLICADAS**

- Comunicación y sistemas de información
- Química general aplicada
- Riego e impacto ambiental
- Toxicología
- Legislación y política ambiental
- Planificación y economía ambiental

- Manejo integral de residuos II
- Seguridad e higiene industrial
- Sistemas de calidad

## BIBLIOGRAFÍA

Industria Automotriz. (2019). Análisis de riesgos para espacios confinados.

ATSDR. Ácido sulfhídrico. ToxFAQs. Recuperado de:  
[https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es\\_tfacts114.html](https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts114.html)

CAS. (2015) Regulated chemicals – Chemlist. Chemical Abstracts Service. Recuperado de: [//www.cas.org/content/regulated-chemicals](http://www.cas.org/content/regulated-chemicals)

CENAPRED. (2016). guía de respuesta en caso de emergencia. Recuperado de:  
<http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/241-GUADERESPUESTAENCASODEEMERGENCIA2016.PDF>

ISO. (2018). Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo- Requisitos con orientación para su uso. Primera edición. Suiza.

INECC. (2015). Actualización del Inventario Nacional de Sustancias Químicas. Recuperado de:  
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/191430/2014\\_Actualizaci\\_n\\_del\\_inventario.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/191430/2014_Actualizaci_n_del_inventario.pdf)

Foro Ambiental. (2016). Accidentes en el Mundo. Recuperado de:  
<https://foroambiental.com.mx/los-10-peores-accidentes-quimicos-del-mundo/>

Javier Arevi. (2016). Norma NFPA 704. Recuperado de: <http://parquearvi.org/wp-content/uploads/2016/11/Norma-NFPA-704.pdf>

Luna, M. y Popic, M. (2008). *TACOA: 25 años después*. Tesis de pregrado. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas, Venezuela. Consultado el: 08/01/2020. Disponible en:  
<http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAR4556.pdf>

Monsiváis, C. (1985). Crónica de San Juanico: los hechos, las interpretaciones, las mitologías. *Cuadernos Políticos*. Núm. 42. (pp. 87-101). Consultado el 08/01/2020. Disponible en:  
<http://www.cuadernospoliticos.unam.mx/cuadernos/contenido/CP.42/42.8.CarlosMonsiv%C3%A1is.pdf>

NFPA. (s.f.). La historia del NFPA. Journal Latinoamericano NFPA. Recuperado de:  
<https://www.nfpajla.org/columnas/punto-de-vista/1130-la-historia-del-nfpa-1>

OMS. (2007). Ejemplos de grandes accidentes químicos 1974-2006. *Informe sobre la salud en el mundo*. Consultado el: 08/01/2020. Disponible en: [https://www.who.int/whr/2007/07\\_report\\_es.pdf](https://www.who.int/whr/2007/07_report_es.pdf)

SEMARNAT. (s.f.). Registro de Emisiones Y transferencia de Contaminantes. Consulta Temática. Consultado el: 08/01/2020. Disponible en: [http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi\\_apps/WFServlet?IBIF\\_ex=D2\\_R\\_INDUSTRIA01\\_05&IBIC\\_user=dgeia\\_mce&IBIC\\_pass=dgeia\\_mce](http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D2_R_INDUSTRIA01_05&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce)

STPAS. (1998). NOM-005-STPS-1998. Relativa a las condiciones de seguridad de higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

UNECE. (2016). Recuperado de: [https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/GHS\\_presentations/Spanish/ghs\\_intro\\_s.pdf](https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/GHS_presentations/Spanish/ghs_intro_s.pdf)

## ANEXOS

### Anexo 1. Listado general de sustancias químicas en la Industria Automotriz.

**Tabla 24.** Lista general de Sustancias Químicas.

3-36 LUBRICANTE
ACEITE DE ARRANQUE HSI 52-AP
ACETILENO
ACIDO CLORHIDRICO
ACIDO SULFURICO 98%
ACTICIDE 14
ACTICIDE 45
AKRON VG2 (HUSILLOS ISO 2)
ALCOHOL ETILICO
ANTICONGELANTE
ANTIESPUMANTE YUMARK WF-3
ANTIOXIDANTE CRC 3-36 MULTI PURPOSE 55 GL 3011
ANTIOXODANTE MEA-10
ARDROX 1618
ARGON ULTRA-ALTA PUREZA
AXPRO GRASA LUBRICANTE
AXPRO LIMPIADOR DE CARBURADOR Y PARTES
AXPRO SUPER AFLOJATODO
AZUL DE BROMOFENOL 1%

BARDHAL ANTICONGELANTE COOLANT
BARNIZ
BUFFER PARA DUREZA DE AGUA
BUFFER PH 10
BUFFER PH 4
BUFFER PH 7
CARTUCHO DE GRASA LHL-X100-7 LUBE [OIL PAN TRK2]
CEMENTO AZUL DE VOC BAJO WELD-ON 747 POOL"R SPA" PARA TUBO PLASTICO DE PVC
CETA CPP-102
CETA D-102
CETA D-106
CETA IG-421
CHEM TREND HYDRAULIC IOL HF-28
CLEAN WAY DESENGRASANTE
COLORO CLOROX
CLORURO DE POTASIO
COIL CLEANER ECOLOGICO
CONO CERAMICO
CROMATO DE POTASIO
CUT LUBE 10 COMMONWEALTH OIL
DESENGRASANTE CLEAN AWAY LIMPIADOR MULTIUSO SUPER M
DESENGRASANTE DIELECTRICO EN AEROSOL AXP-DDIE-400G-1
DESMOLDANTE MOULD RELEASE AGENT
DETERGENTE EN POLVO ROMA
DIE LUBRICANT GRAPHACE TX 5028 EC-1
DIELECTRICO MAQUISA
DIELECTROL 35
DIÉSEL
DPD TOT CLORINE PP 5ML PK/100
ECOCOOL 711
ED-2000 DESENGRASANTE
EDTA (DI SODICA)
ELECTROLYTE FILL SOLUTION
ELIMINADOR 9505
ENVIROFLOCK-4000
ENVIROFLOK 1000
ENVIROFLOK 5310

ESMALTE ALQUIDALICO
FIBRA CERAMICA MOLDEABLE STD, FIBRATEC
FOAM CLEANER- LIMPIADOR DE SERPENTINES AD-FC-03 (ACIDO)
FONOFORTEINA 1%
FUND AL FUNDENTE
GAS 141 B
GAS LP
GAS NATURAL
GAS RE FRIGERANTE R 22
GAS REFRIGERANTE 407 C
GAS REFRIGERANTE R 134 A
GAS REFRIGERANTE R 404 A QUIMICO SUVA
GEL PASTE
GONHER LIQUIDO PARA FRENOS
GRANALLA DE ZINC
GRANALLA PARA SHOT PEENIG CIRCONIO B120, 0.063-125MM
GRANALLA SHOT BLAST OXIDO DE ALUMINIO LUX F80,180-150MM
GRASA COBRIZADA
GRASA COBRIZADA TRENEX
GRASA HAAS 93-2196A
GRASA LITIO MEX LUBRICANTES
GRASA LUBRICANTE ALVANIA EP-2 SHELL LUBRICANTES
GRASA SHELL S2 V220 2 GADUS
GRASA TRUSCO
GRASA V77 GKL-2-100
HIDRÓXIDO DE CALCIO 96%
HIDRÓXIDO DE SODIO
HIPOCLORITO DE SODIO 13%
HUSILLOS ISO 2
HYDRASCHUTZ AW 32 (RED)
INFRA MIX 200/25
JUEGO PARA SILICA, SILICA HR HA2244300 (REACTIVO DE ACIDO, DE MOLIBDATO Y CITRICO)
JUEGO PARA SILICA, SILICA HR HA2429600 (REACTIVO DE ACIDO, DE MOLIBDATO Y CITRICO)
KLUBER L 801
LIMPIADOR PARA TUBERIA PVC
LOCTITE 242 (242-31) FIJADOR SELLADOR
LOCTITE 495 SUPERADHESIVO



LOCTITE ADHESIVO INSTANTANEO 401
MOBIL DELVAC 1300 SUPER 15W-40
MOBIL DTE HEAVY TAMBO ISO 100
MOBIL DTE OIL LIGHT
MOBIL SHC625
MOBILE ACEITE DE TRANSMISIÓN MOBILFLUID 424
MOBILE ACEITE HIDRAULICO DTE 26
MOBILE GREASE XHP 222
MOBILGEAR XP 150
MOBILGEAR XP 220
MOBILUBE HD 85W-140
MOBILUX EP 2 LITHIUM GREASE
NARANJA DE METILO 0.1%
NEGRO DE ERICROMO T
NEGRO DE ERIOCROMO T INDICADOR
NEOCASTER B-200A MORESCO TIP SLEEVE LUBRICANT
NEOCASTER PL5 MORESCO LUBRICANTE DE PUNTA
NEOCASTER PWS-850
NEVER SEEZ NSA-16 BOSTIK LUBRICANTE ALTA TEMPERATURA
NITRATO DE PLATA 0.1%
NITRIVER 2, NITRITE RGT
NITROGENO ULTRA ALTA PUREZA
OXIGENO INDUSTRIAL
PASTA PARA SOLDADURA DE ESTAÑO ESTEREN
PEGAMENTO PARA TUBERÍA PVC
PENETRANTE NEON LPF-2003-G1
PENETRANTE ROJO LPM1
PERMATEX 3D SELLADOR DE TUBERIAS
PILAS ALKALINE DURACELL
PINTURA ACEITE AZUL REY EM 190
PINTURA ACEITE NEGRA
PINTURA AMARILLA CROMO ANTICORROSIVO SECADO
PINTURA BLANCA ANTICORROSIVO SECADO RAPIDO
PINTURA DE CONTACTO N-RED
PINTURA EN AEROSOL COLOR ROJO
PINTURA ROJO ANTICORROSIVO SECADO RAPIDO
PINTURA VERDE FUNDICION ANTICORROSIVO SECADO
PYROFLUX # 35 FUNDENTE PARA PAREDES HORNO
REACTIVO DE ACIDO

REACTIVO DE HIERRO FERROVER
REMOVEDOR DE OXIDO HYP-R2S
RENOCLEAN 9009
RESINA PUTTY SPEEDEX
REVELADOR BLANCO CAMARA 3D
REVELADOR BLANCO RPM2
ROJO DE METILO AL 0.1
ROSHFRANS LIQUIDO PARA HIDRAULICOS LF 4 (DOT-4)
ROTO-INJECT FLUID NDURANCE
SAIQ SMA-840
SAL DE GRANO LAVADO (CLORURO DE SODIO)
SCHUTZ SPINDEL 10
SCHUTZ WAY EP 68 (BLUE)
SHUTZ KUHLE ANF
SILICATO DE SODIO SOLUCION 1LT SA3384431000 LIQUIDO SIGMA
SILICON FORTE TRANSLUCIDO
SOLDADURA PARA CAUTIN SOL60-100 STEREN
SOLUCION TAMPON PH 10
SOLUCION TAMPÓN PH 4.01 COLOR ROJO
SOLUCION TAMPON PH 7 COLOR AMARILLO
SOSA CAUSTICA LIQUIDA (TODOS LOS GRADOS)
SULFATO DE ALUMINIO SOLIDO
THINNER STD
THREE BOND 1215
THREE BOND 1373
THREE BOND 1373B ANAEROBIC ADHESIVE
THREE BOND 1377
TINTE PARA DETECCION FUGAS HIDRAULICAS WS4LTV1
TOOLMATE E-500
TURBINESCHUTZ R&O 100
VERDE DE BROMOCRESOL AL 0.1%
VIGO GRASE RE0 XGMF-16156 NABTESCO A98L-0040-0174
VR-100
WD-40
WELD-ON C-65 DE BAJO VOC LIMPIADOR PARA TUBERIA DE PLASTICO
WOLFRAKOTE TOP PASTE 1KG KLÜBER LUBRICATION
YUMAGE WSW-87
YUMAN BX45
YUMATE KC-668

YUMATE SC-822K
ZERO OXYGEN SOLUTION HHNH7040L HANNA

**Anexo 2. Sustancias químicas clasificadas de acuerdo con su condición actual en la Industria Automotriz.**

**Tabla 25.** Lista general de sustancias químicas peligrosas.

3-36 LUBRICANTE
ACEITE DE ARRANQUE HSI 52-AP
ACETILENO
ACIDO CLORHIDRICO
ACIDO SULFURICO
AKRON VG2 (HUSILLOS ISO 2)
ALCOHOL
ARDROX 1618
ARGON ULTRA-ALTA PUREZA
BUFFER PARA DUREZA DE AGUA
CEMENTO AZUL DE VOC BAJO WELD-ON 747 POOL"R SPA" PARA TUBO PLASTICO DE PVC
CEMENTO MOLDEABLE
CETA CPP-102
CETA D-102
CETA D-106
CETA IG-421
CHEM TREND HYDRAULIC OIL HF-28
CLORO SOLUCIÓN
COIL CLEANER ECOLOGICO
CONO CERAMICO
DBT
D'DRY
DESCO 1
DESENGRASANTE DIELECTRICO EN AEROSOL AXP-DDIE-400G-1
DIE LUBRICANT GRAPHACE TX 5028 EC-1
DIÉSEL
DPD TOT CLORINE PP 5ML PK/100
D'QUAT
D'WASH-L
ECOCOOL 711
EDTA DISÓDICA 0.5 N HYCEL

ELIMINADOR 9505
ENVIROFLOCK-4000
ENVIROFLOCK-5310
ENVIROFLOK 1000
FIBRA CERAMICA MOLDEABLE STD, FIBRATEC.
FOAM CLEANER
FONOFLEINA 1%
FUND AL 1 FUNDENTE PARA METAL
GAS LP
GAS NATURAL
GAS REFRIGERANTE R 22
GAS REFRIGERANTE 407 C
GAS REFRIGERANTE R 134 A
GAS REFRIGERANTE R 404 A QUIMICO SUVA
GERM CREAM LOCION
GRASA COBRIZADA
GRASA COBRIZADA TRENEX
GREASSE TRAMP
HANDY JABON GERMICIDA LIQUIDO
HIPOCLORITO DE SODIO
HUSILLOS ISO 2
INFRA MIX 200/25
JABON ROMA
JUEGO PARA SILICA, SILICA HR HA2244300 (REACTIVO DE ACIDO, DE MOLIBDATO Y CITRICO)
JUEGO PARA SILICA, SILICA HR HA2429600 (REACTIVO DE ACIDO, DE MOLIBDATO Y CITRICO)
KLUBER L 801
LIME OUT
LIMPIADOR PARA TUBERIA PVC
LOCTITE 242 (242-31) FIJADOR SELLADOR
LOCTITE 495 SUPERADHESIVO
LOCTITE ADHESIVO INSTANTANEO 401
MOBILGEAR XP 150
MOBILGEAR XP 220
NEGRO DE ERIOCROMO T INDICADOR
NEOCASTER B-200A MORESCO TIP SLEEVE LUBRICANT
NEOCASTER PL5 MORESCO LUBRICANTE DE PUNTA
NEOCASTER PWS-850

NEVER SEEZ NSA-16 BOSTIK LUBRICANTE ALTA TEMPERATURA
NITRIVER 2, NITRITE RGT
NITROGENO ULTRA ALTA PUREZA
OXIGENO INDUSTRIAL
PASTA M
PASTA PARA SOLDADURA DE ESTAÑO ESTEREN
PEGAMENTO PARA TUBERÍA PVC
PENETRANTE NEON LPF-2003-G1
PENETRANTE ROJO LPM1
PERMATEX 3D SELLADOR DE TUBERIAS
PINO-N
PINTURA ACEITE AZUL REY EM 190
PINTURA ACEITE NEGRA
PINTURA AMARILLA CROMO ANTICORROSIVO SECADO
PINTURA BLANCA ANTICORROSIVO SECADO RAPIDO
PINTURA EN AEROSOL COLOR ROJO
PINTURA ROJO ANTICORROSIVO SECADO RAPIDO
PINTURA VERDE FUNDICION ANTICORROSIVO SECADO
PYROFLUX # 35 FUNDENTE PARA PAREDES HORNO
REACTIVO DE HIERRO FERROVER
RENOCLEAN 9009
REVELADOR BLANCO CAMARA 3D
REVELADOR BLANCO RPM2 (CUBETA)
SAIQ SMA-840
SILICATO DE SODIO SOLUCION
SILICON NEGRO RTV 598 LOCTITE 80ML
SOLDADURA PARA CAUTIN SOL60-100 STEREN
SOSA CAUSTICA LIQUIDA (TODOS LOS GRADOS)
SULFATO DE ALUMINIO SOLIDO
SUPER SEAL P-601 AE
THINNER
THREE BOND 1215
THREE BOND 1373
THREE BOND 1377
TOOLMATE E-500
WD-40
WELD-ON C-65 DE BAJO VOC LIMPIADOR PARA TUBERIA DE PLASTICO
WOLFRAKOTE TOP PASTE 1KG KLÜBER LUBRICATION
YUMAGE WSW-87

YUMATE KC-668
ZERO OXYGEN SOLUTION HHNH7040L HANNA

**Tabla 26.** Lista general de Sustancias Químicas No Controladas.

ACTICIDE 45
ACTICIDE 14
ANTICONGELANTE
ANTIOXODANTE MEA-10
ARDROX 1618
AXPRO GRASA LUBRICANTE
AXPRO LIMPIADOR DE CARBURADOR Y PARTES
AXPRO SUPER AFLOJATODO
AZUL DE BROMOFENOL 1%
BARDHAL ANTICONGELANTE COOLANT
BARNIZ
BUFFER PARA DUREZA DE AGUA
BUFFER PH 10
BUFFER PH 4
BUFFER PH 7
CLORURO DE POTASIO
CROMATO DE POTASIO
CUT LUBE 10 COMMONWEALTH OIL
DESMOLDANTE MOULD RELEASE AGENT
DIELECTRICO MAQUISA
DIELECTROL 35
ED-2000 DESENGRASANTE
EDTA (DI SODICA)
FONOFTALEINA 1%
GEL PASTE
GRASA HAAS 93-2196A
GRASA TRUSCO
GRASA V77 GKL-2-100
HIDRÓXIDO DE SODIO
MOBIL SHC625
MOBILUBE HD 85W-140
NARANJA DE METILO
NEGRO DE ERICROMO T
NITRATO DE PLATA
PILAS ALKALINE DURACELL

PINTURA DE CONTACTO N-RED
REMOVEDOR DE OXIDO HYP-R2S
RESINA PUTTY SPEEDEX
ROJO DE METILO
SHUTZ KUHLER ANF
SILICON NEGRO TF
VERDE DE BROMOCRESOL
VR-100

**Tabla 27.** Lista general de Sustancias Químicas No Peligrosas.

ACEITE DE ENFRIAMIENTO DE ESPINDLE (AKRON VG2)
ACEITE DE ENFRIAMIENTO DE SPINDELE 10
ANTIESPUMANTE YUMARK WF-3
DESENGRASANTE CLEAN AWAY LIMPIADOR MULTIUSO SUPER M
GRANALLA DE ZINC
GRANALLA PARA SHOT PEENIG CIRCONIO B120
GRANALLA SHOT BLAST OXIDO DE ALUMINIO LUX F80
GRASA SHELL S2 V220 2 GADUS
HYDRASCHUTZ AW 32 (RED)
MOBIL DTE OIL LIGHT
MOBILUX EP 2 LITHIUM GREASE
SAL DE MAR (SAL DE GRANO LAVADO)
SCHUTZ SPINDEL 10
SCHUTZ WAY EP 68 (BLUE)
SOLUCION BUFFER PH 4 1 LT PQS1015 (FERMONT)
SOLUCION BUFFER PH 7
SOLUCION TAMPÓN PH 4.01
SOLUCION TAMPON PH 7
TINTE PARA DETECCION FUGAS HIDRAULICAS WS4LTV1
VIGO GRASE RE0 XGMF-16156 NABTESCO A98L-0040-0174#16KG
TURBINESCHUTZ R&O 100

**Anexo 3. Descripción de las características de los procesos de trabajo en la Industria Automotriz.**

**Tabla 28.** Procesos de Trabajo en Maquinado.

SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA	CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE TRABAJO	ITEM
-----------------------------	--	------

ECOCOOL 711	USADO COMO ACEITE DE CORTE EN EL MAQUINADO DE PIEZAS	CI
RENOCLEAN 9009	DETERGENTE UTILIZADO EN LA LAVADORA PARA REMOVER REFRIGERANTE EN LA PIEZA	CI
THINNER	LIMPIEZA DE CONTAMINACIÓN DE LA PIEZA	CD
TOOLMATE E-500	USADO COMO ACEITE DE CORTE EN EL MAQUINADO DE PIEZAS	CI
YUMATE KC-668	USADO COMO ACEITE DE CORTE EN EL MAQUINADO DE PIEZAS	CI
YUMAGE WSW-87	DETERGENTE UTILIZADO EN LA LAVADORA PARA REMOVER REFRIGERANTE EN LA PIEZA	CI
AKRON VG2 HUSILLOS ISO 2	ACTIVIDADES DE FUNCIONAMIENTO DE CENTROS DE MAQUINADO Y LAVADORAS	CI
MOBILGEAR XP 150	ACTIVIDADES DE FUNCIONAMIENTO DE CENTROS DE MAQUINADO Y LAVADORAS	CI
MOBILGEAR XP 220	ACTIVIDADES DE FUNCIONAMIENTO DE CENTROS DE MAQUINADO Y LAVADORAS	CI
ANTIOXIDANTE CRC 3-36	PARA LA PROTECCIÓN DE LA PIEZA	CI
THREE BOND 1215	PARA ACTIVIDADES DE SELLADO	CD
THREE BOND 1373	PARA ACTIVIDADES DE SELLADO	CD
THREE BOND 1377	PARA ACTIVIDADES DE SELLADO	CD

**Tabla 29.** Procesos de Trabajo en Fundición.

SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA	CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE TRABAJO	ITEM
ACEITE DE ARRANQUE HSI 52-AP	ACTIVIDADES DE FUNCIONAMIENTO EN CENTROS DE MOLDEO	CI
YUMATE KC-668	ACTIVIDADES DE FUNCIONAMIENTO EN CENTROS DE MOLDEO	CI
NEOCASTER B-200A MORESCO TIP SLEEVE LUBRICANT	ACTIVIDADES DE FUNCIONAMIENTO EN CENTROS DE MOLDEO	CI



NEOCASTER PL5 MORESCO LUBRICANTE DE PUNTA	ACTIVIDADES DE FUNCIONAMIENTO EN CENTROS DE MOLDEO	CI
NEOCASTER PWS-850	ACTIVIDADES DE FUNCIONAMIENTO EN CENTROS DE MOLDEO	CI
WOLFRAKOTE TOP PASTE 1KG KLÜBER LUBRICATION	ACTIVIDADES DE FUNCIONAMIENTO EN CENTROS DE MOLDEO	CI
LOCTITE 242 (242-31) FIJADOR SELLADOR	USADO COMO SELLADOR EN HERRAMIENTAS O PIEZAS MECANICAS	CD
THINNER	SOLVENTE DE PINTURA	CD

**Tabla 30.** Procesos de Trabajo en Fusión.

SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA	CARACTERISTICAS DEL PROCESO DE TRABAJO	ITEM
NITROGENO	PROCESO DE DESGASIFICADO Y LIMPIEZA DE HORNO FUSOR.	CI
CONO CERAMICO	SELLADO DE CANAL DE SANGRADO	CD
FIBRA CERAMICA MOLDEABLE STD.	SELLADO DE FUGAS DE HORNOS FUSORES Y SOSTENIMIENTO	CD
FUND AL 1 FUNDENTE PARA METAL	LIMPIEZA DE HORNOS FUSORES	CD
CEMENTO MOLDEABLE	SELLADO DE FUGAS DE HORNOS FUSORES Y SOSTENIMIENTO	CD
PYROFLUX # 35 FUNDENTE PARA PAREDES HORNO	PARA LIMPIEZA DE HORNOS FUSORES	CD
GAS LP	USADO EN LOS MONTACARGAS	CI
THINNER	USADO PARA REBAJAR PINTURA PARA RETOCAR ÁREA	CD
GAS NATURAL	USADO PARA EL HORNO	CI
ARGON ULTRA-ALTA PUREZA	UTILIZADO PARA REALIZAR PRUEBAS DE CALIDAD AL ALUMINIO	CI

**Tabla 31.** Procesos de Trabajo en Fabricación de Moldes.

SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA	CARACTERISTICAS DEL PROCESO DE TRABAJO	ITEM
-----------------------------------	---	------

WD-40 LUBRICANTE	LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO A COMPONENTES DE MÁQUINA. UTILIZADO PARA LUBRICACIÓN DE ENSAMBLE DE MOLDES NUEVOS Y EVITAR OXIDACIÓN	CD
YUMATE KC-668	ACEITES DE CORTE PARA LUBRICACIÓN DE HERRAMIENTAS EN TORNO.	CI
DIÉSEL	PARA LIMPIEZA DE PARTES DE MOLDE Y DE MAQUINAS	CD
REVELADOR BLANCO CÁMARA 3D	USADO PARA LA MEDICIÓN DE PIEZAS EN CÁMARA 3D	CD
ALCOHOL	PARA LIMPIEZA DE PARTES DE MOLDES Y MESA DE MÁRMOL	CD
AKRON VG2 (HUSILLOS ISO 2)	ACEITE DE ENFRIAMIENTO	CI
3-36 LUBRICANTE	LUBRICACIÓN DE PIEZAS MECÁNICAS	CD
FOAM CLEANER	ACEITES DE CORTE PARA LUBRICACIÓN DE HERRAMIENTAS EN TORNO.	CD
GRASA COBRIZADA	PARA LUBRICACIÓN DE HERRAMIENTAS Y TORNILLOS	CD
THINNER	PARA LIMPIEZA DE PARTES DE MOLDES	CD

**Tabla 32.** Procesos de Trabajo en Fabricación de Moldes.

SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA	CARACTERISTICAS DEL PROCESO DE TRABAJO	ITEM
ARDROX 1618	USADO COMO DETERGENTE PARA HERRAMIENTA MEDIANTE INMERSIÓN	CD
THINNER	LIMPIEZA DE MOLDES	CD
LOCTITE 242 (242-31) FIJADOR SELLADOR	PEGAMENTO PARA HERRAMIENTAS	CD
WD-40 LUBRICANTE	ACEITE PARA LUBRICAR	CD

**Tabla 33.** Procesos de Trabajo en Mantenimiento de Moldes.

SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA	CARACTERISTICAS DEL PROCESO DE TRABAJO	ITEM
CHEM TREND HYDRAULIC IOL HF-28	UTILIZADO COMO ACEITE HIDRÁULICO PARA MOLDES	CI
DIÉSEL	PARA LIMPIEZA DE PIEZAS	CD
SOLDADURA	REPARACIÓN DE MOLDES	CD

ARGON ULTRA-ALTA PUREZA	APLICACIÓN DE SOLDADURA	CD
OXIGENO INDUSTRIAL	PRECALENTAMIENTO DE MOLDES	CD
ACETILENO	PRECALENTAMIENTO DE MOLDES	CD
GRASA COBRIZADA TRENEX CUB	LUBRICACIÓN DE PIEZAS MECÁNICAS	CD
THINNER	LIMPIEZA DE MOLDES	CD
WD-40	LIMPIEZA Y PULIDO DE MOLDES	CD
JABON ROMA	LIMPIEZA GENERAL	CD

**Tabla 34.** Procesos de Trabajo en Mantenimiento Maquinado.

SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA	CARACTERISTICAS DEL PROCESO DE TRABAJO	ITEM
PASTA PARA SOLDADURA DE ESTAÑO ESTEREN	USADO PARA LA REPARACIÓN DE ESTRUCTURA DE MÁQUINA.	CD
SILICON NEGRO RTV 598 LOCTITE	USADO COMO PEGAMENTO DE PIEZAS.	CD
LOCTITE 242 (242-31) FIJADOR SELLADOR	USADO COMO PEGAMENTO DE PIEZAS O HERRAMIENTAS.	CD
DESENGRASANTE DIELECTRICO EN AEROSOL AXP-DDIE-400G-1	PARA LIMPIEZA DE COMPONENTES ELÉCTRICOS.	CD
KLUBER L 801	PARA LUBRICACIÓN MECÁNICA.	CD

**Tabla 35.** Procesos de Trabajo en Mantenimiento Fundición.

SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA	CARACTERISTICAS DEL PROCESO DE TRABAJO	ITEM
CHEM TREND HYDRAULIC OIL HF-28	PARA USO DE MÁQUINAS MOLDEADORAS	CI
WD-40 LUBRICANTE	PARA LIMPIEZA Y AFLOJAMIENTO DE PARTES MECÁNICAS	CD
NEVER SEEZ NSA-16 BOSTIK LUBRICANTE ALTA TEMPERATURA	PARA AFLOJAMIENTO DE PARTES MECÁNICAS	CD
LOCTITE ADHESIVO INSTANTANEO 401	COMO PEGAMENTO PARA HERRAMIENTAS	CD
LOCTITE 495 SUPERADHESIVO	COMO PEGAMENTO PARA HERRAMIENTAS	CD

SOLDADURA PARA CAUTIN SOL60-100 STEREN	PARA FABRICACIÓN DE ESTRUCTURAS Y GUARDAS	CD
NITROGENO ULTRA ALTA PUREZA	PARA CARGA EN MOLDEADORAS	CD
OXIGENO INDUSTRIAL	PARA EQUIPO DE OXICORTE	CD
INFRA MIX 200/25 (10.5 M3)	PARA FABRICACIÓN DE ESTRUCTURAS Y GUARDAS	CD
ACETILENO	PARA EQUIPO DE OXICORTE	CD
DESENGRASANTE DIELECTRICO EN AEROSOL AXP-DDIE-400G-1	COMO DESENGRASANTE PARA HERRAMIENTA Y PIEZAS MECÁNICAS	CD
THINNER STD	USADO COMO SOLVENTE PARA PINTURA	CD
DIE LUBRICANT GRAPHACE TX 5028 EC-1	PARA USO DE MÁQUINAS MOLDEADORAS	CI

**Tabla 36.** Procesos de Trabajo en Mantenimiento de Instalaciones Eléctricas.

SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA	CARACTERISTICAS DEL PROCESO DE TRABAJO	ITEM
FOAM CLEANER- LIMPIADOR DE SERPENTINES AD-FC-03 (ACIDO)	LIMPIEZA DE EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN	CD
COIL CLEANER ECOLOGICO	LIMPIEZA DE EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN	CD
GAS REFRIGERANTE R 134 A	ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO A EQUIPOS	CI
GAS RE FRIGERANTE R 22	ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO A EQUIPOS	CI
GAS REFRIGERANTE 407 C	ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO A EQUIPOS	CI
GAS REFRIGERANTE R 404 A QUIMICO SUVA	ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO A EQUIPOS	CI
LOCTITE 495 SUPERADHESIVO	ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO A EQUIPOS	CD
DIÉSEL	ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO A EQUIPOS	CD
LIMPIADOR PARA TUBERIA PVC (1 L)	USO COMO SOLVENTE	CD

PEGAMENTO PARA TUBERÍA PVC	ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO A EQUIPOS	CD
WD-40	LIMPIEZA DE COMPONENTES	CD
PERMATEX 3D SELLADOR DE TUBERIAS	ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO A EQUIPOS	CD
THINNER STD	DILUCIÓN DE PINTURA	CD

**Tabla 37.** Procesos de Trabajo en Impregnación.

SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA	CARACTERISTICAS DEL PROCESO DE TRABAJO	ITEM
SILICATO DE SODIO SOLUCION 1LT SA3384431000 LIQUIDO SIGMA	USADO PARA ENDURECER LA RESINA	CI
ALCOHOL	USADO PARA LIMPIEZA DE PIEZAS.	CD
SUPER SEAL P-601 AE	UTILIZADO PARA IMPREGNAR PIEZAS	CI
WD-40	USADO PARA LUBRICACIÓN DE PIEZAS	CD
THINNER	USADO PARA LIMPIEZA DE PIEZAS O PARA REBAJAR PINTURA.	CD

**Tabla 38.** Procesos de Trabajo en Almacén de Químicos.

SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA	CARACTERISTICAS DEL PROCESO DE TRABAJO	ITEM
CETA D-106	RESGUARDO	CI
CETA IG-421	RESGUARDO	CI
CETA D-102	RESGUARDO	CI
SAIQ SMA-840	RESGUARDO	CI
ACIDO SULFURICO	RESGUARDO	CI
ACIDO CLORHIDRICO	RESGUARDO	CI
CETA CPP-102	RESGUARDO	CI
SULFATO DE ALUMINIO	RESGUARDO	CI
SOSA LIQUIDA 50%	RESGUARDO	CI
ENVIROFLOK 1000	RESGUARDO	CI
ENVIROFLOK 4000	RESGUARDO	CI
ENVIROFLOK 5310	RESGUARDO	CI
HIPOCLORITO DE SODIO 13%	RESGUARDO	CI

**Tabla 39.** Procesos de Trabajo en Almacén de Empaque.

SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA	CARACTERISTICAS DEL PROCESO DE TRABAJO	ITEM
THINNER	SOLVENTE PARA PINTURA	CD
JABON ROMA	LIMPIEZA GENERAL	CD

**Tabla 40.** Procesos de Trabajo en Trans Case.

SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA	CARACTERISTICAS DEL PROCESO DE TRABAJO	ITEM
PENETRANTE NEON LPF-2003-G1	IMPREGNACIÓN DE PIEZA	CI
THINNER	SOLVENTE DE PINTURA	CD
3-36 LUBRICANTE	LUBRICACIÓN DE PIEZAS MECÁNICAS	CI

**Tabla 41.** Procesos de Trabajo en Laboratorios.

ÁREA	SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA	CARACTERISTICAS DEL PROCESO DE TRABAJO	ITEM
JATCO	ALCOHOL	PARA LIMPIEZA DE PIEZAS Y MÁRMOL	CD
GET RAG	ALCOHOL	PARA LIMPIEZA DE PIEZAS Y MÁRMOL	CD
ZACATECANNA	ALCOHOL	PARA LIMPIEZA DE PIEZAS Y MÁRMOL	CD
RAYOS X	ALCOHOL	PARA LIMPIEZA DE PIEZAS Y MÁRMOL	CD
3D	ALCOHOL	PARA LIMPIEZA DE PIEZAS Y MÁRMOL	CD

**Tabla 42.** Procesos de Trabajo en Resguardo de Calidades.

SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA	CARACTERISTICAS DEL PROCESO DE TRABAJO	ITEM
WD-40 LUBRICANTE	LUBRICACIÓN DE PIEZAS MECANICAS Y TORNILLOS	CD
THREE BOND 1373B	COMO ADESHIVO PARA HERRAMIENTA	CD
THINNER	LIMPIEZA DE PIEZAS	CD

**Tabla 43.** Procesos de Trabajo en Dy Check.

SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA	CARACTERISTICAS DEL PROCESO DE TRABAJO	ITEM
-----------------------------	--	------

REVELADOR BLANCO RPM2	Usado para la detección de grietas en piezas	CD
PENETRANTE ROJO LPM1	Usado para la detección de grietas en piezas	CD
ELIMINADOR 9505 CU.	Usado para eliminar residuos del penetrante en pieza	CD

**Tabla 44.** Procesos de Trabajo en PTAR.

<b>SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA</b>	<b>CARACTERISTICAS DEL PROCESO DE TRABAJO</b>	<b>ITEM</b>
CETA D-106	USADO PARA EVITAR INCRUSTACIONES DE SALES	CI
CETA IG-421	USADO PARA ELIMINAR MICROORGANISMOS EN TORRES DE ENFRIAMIENTO	CI
CETA D-102	USADO PARA EVITAR INCRUSTACIONES DE SALES	CI
CETA CPP- 102	USADO COMO INHIBIDOR	CI
JUEGO PARA SILICA, SILICA HR HA2244300 (REACTIVO DE ACIDO, DE MOLIBDATO Y CITRICO)	REACTIVO PARA REALIZAR ANÁLISIS A MUESTRAS DE AGUA	CD
JUEGO PARA SILICA, SILICA HR HA2429600 (REACTIVO DE ACIDO, DE MOLIBDATO Y CITRICO)	REACTIVO PARA REALIZAR ANÁLISIS A MUESTRAS DE AGUA	CD
SAIQ SMA- 840	INHIBIDOR DE INCRUSTACIONES DE SÍLICE	CI

REACTIVO DE HIERRO FERROVER	REACTIVO PARA REALIZAR ANÁLISIS A MUESTRAS DE AGUA	CD
THINNER	PREPARACIÓN DE PINTURA	CD
SOSA CAUSTICA LIQUIDA (TODOS LOS GRADOS)	SECADO DE LODOS	CI
SULFATO DE ALUMINIO SOLIDO	TRATAMIENTO DE AGUA	CD
DETERGENTE EN POLVO ROMA	LIMPIEZA DE UTENSILIOS	CD
ACIDO CLORHIDRICO 32%	PARA REGULAR EL PH	CD
HIPOCLORITO DE SODIO 13%	ELIMINACIÓN DE BACTERIAS EN EL TRATAMIENTO DE AGUA	CD
ACIDO SULFURICO 98%	PARA REGULAR EL PH	CD
NEGRO DE ERIOCROMO T INDICADOR	REACTIVO PARA REALIZAR ANÁLISIS A MUESTRAS DE AGUA	CD
BUFFER PARA DUREZA DE AGUA	MEDICIÓN DE DUREZA	CD
FONOFTALEINA 1%	REACTIVO PARA REALIZAR ANÁLISIS A MUESTRAS DE AGUA	CD
ALCOHOL	LIMPIEZA DE EQUIPOS	CD
ZERO OXYGEN SOLUTION HNHI7040L	PARA ANÁLISIS DE MUESTRA DE AGUA	CD
NITRIVER 2, NITRITE RGT	REACTIVO PARA REALIZAR ANÁLISIS A MUESTRAS DE AGUA	CD



EDTA DISODICA M/2 0.5 MOLAR	REACTIVO PARA REALIZAR ANÁLISIS A MUESTRAS DE AGUA	CD
EDTA DISÓDICA 0.5 N HYCEL	REACTIVO PARA REALIZAR ANÁLISIS A MUESTRAS DE AGUA	CD
CEMENTO AZUL DE VOC BAJO WELD-ON 747 POOL"R SPA" PARA TUBO PLASTICO DE PVC	USADO PARA PEGAR TUBERÍAS	CD
WELD-ON C- 65 DE BAJO VOC LIMPIADOR PARA TUBERIA DE PLASTICO	LIMPIEZA DE TUBERÍAS	CD
DPD TOT CLORINE	REACTIVO PARA ANÁLISIS DE CLORO EN MUESTRAS DE AGUA	CD
ENVIROFLOK 1000	TRATAMIENTO DE AGUA	CI
ENVIROFLOC K-5310	TRATAMIENTO DE AGUA	CI
ENVIROFLOC K-4000	TRATAMIENTO DE AGUA	CI

**Tabla 45.** Procesos de Trabajo en Inspección Final.

<b>SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA</b>	<b>CARACTERISTICAS DEL PROCESO DE TRABAJO</b>	<b>ITEM</b>
THINNER	Limpieza de piezas	CD
JABON ROMA	Limpieza general	CD

**Tabla 46.** Procesos de Trabajo en Comedor.

<b>SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA</b>	<b>CARACTERISTICAS DEL PROCESO DE TRABAJO</b>	<b>ITEM</b>
HANDY JABON GERMICIDA	Para lavado de manos	CD
GERM CREAM LOCION	Limpieza General	CD
PASTA M	Limpieza General	CD
PINO-N	Limpieza General	CD
CLORO SOLUCIÒN	Limpieza General	CD
D'QUAT	Limpieza General	CD
DESCO 1	Limpieza General	CD
D'WASH-L	Limpieza General	CD
D'DRY	Limpieza General	CD
LIME OUT	Limpieza General	CD
GREASSE TRAMP	Limpieza General	CD
JABON ROMA	Limpieza General	CD
DBT	Limpieza General	CD

**Tabla 47.** Procesos de Trabajo en Almacén General

<b>SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA</b>	<b>CARACTERISTICAS DEL PROCESO DE TRABAJO</b>	<b>ITEM</b>
ACEITE DE ARRANQUE HSI-25 AP	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
CHEM TREND HYDRAULIC OIL HF-28	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
WOLFRAKOTE TOP PASTE 1KG KLÜBER LUBRICATION (CHEM TREND)	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
SUPER SEAL P-601 AE PLASTIC IMPREGNANT (RESINA)	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
JABON EN POLVO "ROMA"	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
PINTURA BLANCA ANTICORROSIVO SECADO RAPIDO	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
PINTURA ROJO ANTICORROSIVO SECADO RAPIDO	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
PINTURA ACEITE NEGRA (CUBETA19 LTS.)	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI

PINTURA AMARILLA CROMO ANTICORROSIVO SECADO RAPIDO	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
PINTURA ACEITE AZUL REY EM 190	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
PINTURA EN AEROSOL COLOR MORADO	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
PINTURA VERDE FUNDICION ANTICORROSIVO SECADO RAPIDO	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
PINTURA EN AEROSOL COLOR NARANJA	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
PINTURA EN AEROSOL COLOR VERDE	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
PINTURA EN AEROSOL COLOR AZUL	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
PINTURA ALUMINIO ALTA TEMPERATURA TIPO A DE 80 A 260 GRADOS	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
THINNER STD	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
PINTURA VERDE PISTACHE VE13-3D. DSFB-4 100(CUB.19L.)MAQUINADO	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
PINTURA EN AEROSOL COLOR ROJO	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
PEGAMENTO 1/2 LT.	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
LIMPIADOR PARA TUBERIA DE 1 LT.	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
ACEITE DE ENFRIAMIENTO DE ESPINDLE (AKRON VG2)	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
DESENGRASANTE DIELECTRICO EN AEROSOL AXP-DDIE-400G-1	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
CONO CERAMICO	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
FIBRA CERAMICA MOLDEABLE STD, FIBRATEC, (CUB. 20 kg)	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI

REVELADOR BLANCO RPM2 (CUBETA)	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
PENETRANTE ROJO LPM1 (CUBETA)	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
ELIMINADOR 9505. (CUBETA)	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
PENETRANTE NEON LPF-2003-G1	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
LOCTITE 495 SUPERADHESIVO	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
LOCTITE 242 (242-31) FIJADOR SELLADOR	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
SILICON NEGRO RTV 598 LOCTITE 80ml	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
GRASA COBRIZADA TRENEX CUB	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
ACETILENO (4 kg)	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
ARGON ULTRA-ALTA PUREZA (9.5 m3)	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
INFRA MIX 200/25 (10.5 m3)	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
NITROGENO ULTRA ALTA PUREZA	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
OXIGENO INDUSTRIAL	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
ACETILENO 1 KG 700730	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
SAIQ SMA-840	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
MOBIL GEAR 600XP220	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
MOBIL GEAR 600 XP 100 [MESAS DE CENTROS DE MAQ. HSG-S/C]	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
ACEITE MOBIL GEAR 600 XP 150 PARA "ATC"	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
ECOCOOL 711	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
RENOCLEAN 9009	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI

ANTIOXIDANTE CRC 3-36 MULTI PURPOSE 55 GL 3011	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
SOLDADURA PARA CAUTIN SOL60-100 STEREN	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
PASTA PARA SOLDADURA DE ESTAÑO ESTEREN	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
NEOCASTER B-200A MORESCO TIP SLEEVE LUBRICANT	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
NEOCASTER PWS-850	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
NEOCASTER PL5 MORESCO LUBRICANTE DE PUNTA	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
TOOLMATE E-500	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
DIESEL	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
FIBRA CERAMICA DE 128 KG/CM3	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
SOSA CAUSTICA LIQUIDA AL 50%	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
ACIDO CLORHIDRICO AL 32 %	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
SULFATO DE ALUMINIO	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
HIPOCLORITO DE SODIO 13%	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
SILICATO DE SODIO SOLUCION 1LT SA3384431000 LIQUIDO SIGMA	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
ACIDO SULFURICO AL 98 %	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
FUND AL 1 FUNDENTE PARA METAL	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
PYROFLUX # 35 FUNDENTE PARA PAREDES HORNO	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
BUFFER PARA DUREZA DE AGUA	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI

NEGRO DE ERIOCROMO T INDICADOR (25 gr) HYCEL HY98300025	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
EDTA DISODICA M/2 0.5 MOLAR	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
EDTA DISÓDICA 0.5 N HYCEL	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
FENOFTALEINA 1% HY117000125 HYCEL	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
ZERO OXYGEN SOLUTION HNHI7040L HANNA	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
NITRIVER 2, NITRITE RGT PK/100 (HACH) 10 ML	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
FERROVER IRON REAGENT PK/100	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
DPD TOT CLORINE PP 5ML PK/100	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
REAGENT JUEGO, SILICA HR (HACH) HA2429600	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
JUEGO PARA SILICA, SILICA HR (HACH) HA2244300	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
PERMATEX AVIATION FORM-A-GASKET (BOTE 450 G)	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
LOCTITE ADHESIVO INSTANTANEO 401	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
CILINDRO DE GAS REFRIGERANTE 407C SUVA407C DUPONT (11.37KG)	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
GAS AGENTE DE LIMPIEZA HCFC-141B GAS DUPONT	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
GAS REFRIGERANTE R404A QUIMICO SUVA	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
GAS REFRIGERANTE R 134a	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
LIMPIADOR DE SERPENTINES AD-FC-03 (ACIDO) FOAMCLENER	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
WD-40 LUBRICANTE	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI

ALCOHOL ETILICO GRADO 71°	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
NEVER SEEZ NSA-16 BOSTIK LUBRICANTE ALTA TEMPERATURA	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
THREE BOND 1373 B RESINA ANAEROBICA	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
THREE BOND 1377 B ADHESIVO Y SELLADOR	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI
YUMATE KC-668 YUMA	RESGUARDO Y TRASVASE DE PRODUCTO	CI

#### Anexo 4. Determinación de NR para cada sustancia.

**Tabla 48.** Evaluación de riesgo de SQP en el área de Maquinado 1 y 2.

SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA	EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO			
	GRAVEDAD	FRECUENCIA	PROBABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
ECOCOOL 711	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
RENOCLEAN 9009	LEVE (3)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	MODERADO (6)
THINNER	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	SERIO (12)
TOOLMATE E-500	MENOR (1)	FRECUENTE (4)	MODERADO (2)	MODERADO (7)
YUMATE KC-668	LEVE (3)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (5)
YUMAGE WSW-87	MALO (6)	A VECES (2)	BAJO (1)	MODERADO (9)
HUSILLOS ISO 2	MALO (6)	A VECES (2)	BAJO (1)	MODERADO (9)
MOBILGEAR XP 150	MALO (6)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (8)
MOBILGEAR XP 220	MALO (6)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (8)
ANTIOXIDANTE CRC 3-36	MALO (6)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (8)
THREE BOND 1215	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	BAJO (3)
THREE BOND 1373	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	BAJO (3)
THREE BOND 1377	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	BAJO (3)

**Tabla 49.** Evaluación de riesgo de SQP en el área de Fundición.

SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA	EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO
-----------------------------	--------------------------------

	GRAVEDAD	FRECUENCIA	PROBABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
ACEITE DE ARRANQUE HSI 52-AP	MENOR (1)	A VECES (2)	BAJO (1)	BAJO (4)
YUMATE KC-668	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	BAJO (3)
NEOCASTER B-200A MORESCO TIP SLEEVE LUBRICANT	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	SERIO (13)
NEOCASTER PL5 MORESCO LUBRICANTE DE PUNTA	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	SERIO (13)
NEOCASTER PWS-850	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	SERIO (13)
WOLFRAKOTE TOP PASTE 1KG KLÜBER LUBRICATION	MENOR (1)	A VECES (2)	BAJO (1)	BAJO (4)
LOCTITE 242 (242-31) FIJADOR SELLADOR	MENOR (1)	A VECES (2)	BAJO (1)	BAJO (4)
THINNER	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	SERIO (12)

**Tabla 50.** Evaluación de riesgo de SQP en el área de Fusión.

SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA	EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO			
	GRAVEDAD	FRECUENCIA	PROBABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
NITROGENO ULTRA ALTA PUREZA	MALO (6)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERAND O (8)
CONO CERAMICO	LEVE (3)	RARA VEZ (1)	BAJO (4)	BAJO (4)
FIBRA CERAMICA MOLDEABLE STD	LEVE (3)	RARA VEZ (1)	BAJO (4)	BAJO (4)
FUND AL 1 FUNDENTE PARA METAL	LEVE (3)	A VECES (2)	ALTO (4)	MODERAND O (9)
CEMENTO MOLDEABLE	LEVE (3)	RARA VEZ (1)	BAJO (4)	BAJO (4)
PYROFLUX # 35 FUNDENTE	LEVE (3)	A VECES (2)	BAJO (4)	MODERAND O (9)
GAS LP	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	SERIO (12)
THINNER	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	SERIO (12)
GAS NATURAL	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	SERIO (13)
ARGON ULTRA-ALTA PUREZA	MALO (6)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (8)



**Tabla 51.** Evaluación de riesgo de SQP en el área de Fabricación de Moldes.

SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA	EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO			
	GRAVEDAD	FRECUENCIA	PROBABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
WD-40 LUBRICANTE	MALO (6)	RARA VEZ (1)	MODERADA (2)	MODERADO (9)
YUMATE KC-668	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	BAJO (3)
DIÉSEL	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	SERIO (12)
REVELADOR BLANCO CAMARA 3D	MALO (6)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (8)
ALCOHOL	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
AKRON VG2 (HUSILLOS ISO 2)	MALO (6)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (8)
3-36 LUBRICANTE	MALO (6)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (8)
FOAM CLEANER	LEVE (3)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	MODERADO (6)
GRASA COBRIZADA	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	BAJO (3)
THINNER	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	SERIO (12)

**Tabla 52.** Evaluación de riesgo de SQP en el área de Herramental.

SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA	EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO			
	GRAVEDAD	FRECUENCIA	PROBABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
ARDROX 1618	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
THINNER	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	SERIO (12)
LOCTITE 242 (242-31) FIJADOR SELLADOR	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	BAJO (1)
WD-40 LUBRICANTE	MALO (6)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (8)

**Tabla 53.** Evaluación de riesgo de SQP en el área de Mantenimiento de Moldes.

SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA	EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO			
	GRAVEDAD	FRECUENCIA	PROBABILIDAD	NIVEL DE RIESGO

CHEM TREND HYDRAULIC IOL HF-28	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
DIÉSEL	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	SERIO (13)
ARGON ULTRA-ALTA PUREZA	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	BAJO (3)
OXIGENO INDUSTRIAL	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	SERIO (2)
ACETILENO (4 KG)	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	SERIO (2)
GRASA COBRIZADA TRENEX	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	BAJO (3)
THINNER	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	SERIO (12)
WD-40	MALO (6)	RARA VEZ (1)	MODERADA (2)	MODERADO (9)
JABON ROMA	MENOR (1)	A VECES (2)	BAJO (1)	BAJO (4)

**Tabla 54.** Evaluación de riesgo de SQP en el área de Mantenimiento de Maquinado P1 y P2.

SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA	EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO			
	GRAVEDAD	FRECUENCIA	PROBABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
PASTA PARA SOLDADURA DE ESTAÑO ESTEREN	MENOR (1)	A VECES (2)	BAJO (1)	BAJO (4)
SILICON NEGRO RTV 598 LOCTITE	MENOR (1)	A VECES (2)	BAJO (1)	BAJO (4)
LOCTITE 242 (242-31) FIJADOR SELLADOR	MENOR (1)	A VECES (2)	BAJO (1)	BAJO (4)
DESENGRASANTE DIELECTRICO EN AEROSOL AXP-DDIE-400G-1	MENOR (1)	A VECES (2)	BAJO (1)	BAJO (4)
KLUBER L 801	LEVE (3)	A VECES (2)	BAJO (1)	MODERADO (6)

**Tabla 55.** Evaluación de riesgo de SQP en el área de Mantenimiento Fundición.

SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA	EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO			
	GRAVEDAD	FRECUENCIA	PROBABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
CHEM TREND HYDRAULIC OIL HF-28	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
WD-40 LUBRICANTE	MALO (6)	RARA VEZ (1)	MODERADA (2)	MODERADO (9)
NEVER SEEZ NSA-16 BOSTIK LUBRICANTE ALTA TEMPERATURA	MALO (6)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (8)
LOCTITE ADHESIVO INSTANTANEO 401	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)

LOCTITE 495 SUPERADHESIVO	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
SOLDADURA PARA CAUTIN SOL60-100 STEREN	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
NITROGENO ULTRA ALTA PUREZA	MALO (6)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (8)
OXIGENO INDUSTRIAL (9.5 M3)	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	SERIO (2)
INFRA MIX 200/25 (10.5 M3)	MALO (6)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (8)
ACETILENO (4 KG)	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	SERIO (2)
DESENGRASANTE DIELECTRICO EN AEROSOL AXP-DDIE-400G-1	MENOR (1)	A VECES (2)	BAJO (1)	BAJO (4)
THINNER STD	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	SERIO (12)
DIE LUBRICANT GRAPHACE TX 5028 EC-1	MENOR (1)	A VECES (2)	BAJO (1)	BAJO (4)

**Tabla 56.** Evaluación de riesgo de SQP en el área de Mantenimiento Instalaciones Eléctricas.

SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA	EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO			
	GRAVEDAD	FRECUENCIA	PROBABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
FOAM CLEANER- LIMPIADOR DE SERPENTINES AD-FC-03 (ACIDO)	LEVE (3)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	MODERADO (6)
COIL CLEANER ECOLOGICO	LEVE (3)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	MODERADO (6)
GAS REFRIGERANTE R 134 A	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	BAJA (1)	SERIO (12)
GAS RE FRIGERANTE R 22	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	BAJA (1)	SERIO (12)
GAS REFRIGERANTE 407 C	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	BAJA (1)	SERIO (12)
GAS REFRIGERANTE R 404 A QUIMICO SUVA	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	BAJA (1)	SERIO (12)
LOCTITE 495 SUPERADHESIVO	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
DIÉSEL	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	SERIO (13)
LIMPIADOR PARA TUBERIA PVC	MALO (6)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	MODERADO (9)
PEGAMENTO PARA TUBERÍA PVC	MALO (6)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	MODERADO (9)
WD-40	MALO (6)	RARA VEZ (1)	MODERADA (2)	MODERADO (9)
PERMATEX 3D SELLADOR DE TUBERIAS	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	BAJO (1)	BAJO (3)

THINNER STD	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	SERIO (12)
-------------	------------	--------------	----------	------------

**Tabla 57.** Evaluación de riesgo de SQP en el área de Impregnación.

SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA	EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO			
	GRAVEDAD	FRECUENCIA	PROBABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
SILICATO DE SODIO SOLUCION	MALO (6)	A VECES (2)	BAJO (1)	MODERADO (9)
ALCOHOL	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
SUPER SEAL P-601 AE	LEVE (3)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	MODERADO (6)
THINNER	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	SERIO (12)

**Tabla 58.** Evaluación de riesgo de SQP en el área de Almacén de Químicos.

SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA	EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO			
	GRAVEDAD	FRECUENCIA	PROBABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
CETA D-106	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
CETA IG-421	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
CETA D-102	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
SAIQ SMA-840	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
ACIDO SULFURICO	SERIO (10)	A VECES (2)	MODERADO (2)	EXTREMADAMENTE SERIO (14)
ACIDO CLORHIDRICO	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	SERIO (13)
CETA CPP-102	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	SERIO (12)
SULFATO DE ALUMINIO	LEVE (3)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	MODERADO (6)
SOSA LIQUIDA 50%	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	SERIO (12)
ENVIROFLOK 1000	LEVE (3)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	MODERADO (6)
ENVIROFLOK 4000	LEVE (3)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	MODERADO (6)
ENVIROFLOK 5310	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)

HIPOCLORITO DE SODIO 13%	MALO (6)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	MODERADO (9)
--------------------------	----------	--------------	--------------	--------------

**Tabla 59.** Evaluación de riesgo de SQP en el área de Almacén de Empaque.

SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA	EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO			
	GRAVEDAD	FRECUENCIA	PROBABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
THINNER	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	SERIO (12)
JABON ROMA	MENOR (1)	A VECES (2)	BAJO (1)	BAJO (4)

**Tabla 60.** Evaluación de riesgo de SQP en el área de Trans Case.

SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA	EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO			
	GRAVEDAD	FRECUENCIA	PROBABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
PENETRANTE NEON LPF-2003-G1	SERIO (10)	FRECUENTE (4)	MODERADO (2)	EXTREMADAMENTE SERIO (16)
THINNER	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	SERIO (12)
3-36 LUBRICANTE	MALO (6)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (8)

**Tabla 61.** Evaluación de riesgo de SQP en los laboratorios.

SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA	EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO			
	GRAVEDAD	FRECUENCIA	PROBABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
ALCOHOL	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)

**Nota:** Para observar el nombre de los laboratorios evaluados por individual ver **Anexo 3.**

**Tabla 62.** Evaluación de riesgo de SQP en Resguardo de Calidades.

SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA	EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO			
	GRAVEDAD	FRECUENCIA	PROBABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
WD-40 LUBRICANTE	MALO (6)	RARA VEZ (1)	MODERADA (2)	MODERADO (9)

THREE BOND 1373B ANAEROBIC ADHESIVE	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	BAJO (3)
THINNER	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	SERIO (12)

**Tabla 63.** Evaluación de riesgo de SQP en Dy Check.

SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA	EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO			
	GRAVEDAD	FRECUENCIA	PROBABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
REVELADOR BLANCO RPM2	SERIO (10)	FRECUENTE (4)	MODERADO (2)	EXTREMADAMENTE SERIO (16)
PENETRANTE ROJO LPM1	SERIO (10)	FRECUENTE (4)	MODERADO (2)	EXTREMADAMENTE SERIO (16)
ELIMINADOR 9505	SERIO (10)	FRECUENTE (4)	MODERADO (2)	EXTREMADAMENTE SERIO (16)

**Tabla 64.** Evaluación de riesgo de SQP en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA	EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO			
	GRAVEDAD	FRECUENCIA	PROBABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
CETA D-106	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
CETA IG-421	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
CETA D-102	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
CETA CPP-102	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
JUEGO PARA SILICA, SILICA HR HA2244300 (REACTIVO DE ACIDO, DE MOLIBDATO Y CITRICO)	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
JUEGO PARA SILICA, SILICA HR HA2429600 (REACTIVO DE ACIDO, DE MOLIBDATO Y CITRICO)	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
SAIQ SMA-840	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
REACTIVO DE HIERRO FERROVER	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)

THINNER	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	SERIO (12)
SOSA CAUSTICA LIQUIDA (TODOS LOS GRADOS)	MALO (6)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	MODERADO (9)
SULFATO DE ALUMINIO SOLIDO	LEVE (3)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	MODERADO (6)
DETERGENTE EN POLVO ROMA	MENOR (1)	A VECES (2)	BAJO (1)	BAJO (4)
ACIDO CLORHIDRICO 32%	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	SERIO (13)
HIPOCLORITO DE SODIO 13%	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	SERIO (13)
ACIDO SULFURICO 98%	SERIO (10)	A VECES (2)	MODERADO (2)	EXTREMADAMENTE SERIO (14)
NEGRO DE ERIOCROMO T INDICADOR (25 GR) HYCEL	LEVE (3)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (5)
BUFFER PARA DUREZA DE AGUA	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	SERIO (13)
FONOFTALEINA 1%	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
ALCOHOL	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
ZERO OXYGEN SOLUTION HNHI7040L HANNA	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
NITRIVER 2, NITRITE RGT PK/100	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
EDTA DISODICA M/2 0.5 MOLAR	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
EDTA DISÓDICA 0.5 N HYCEL	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
CEMENTO AZUL DE VOC BAJO WELD-ON 747 POOL"R SPA" PARA TUBO PLASTICO DE PVC	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
WELD-ON C-65 DE BAJO VOC LIMPIADOR PARA TUBERIA DE PLASTICO	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
DPD TOT CLORINE	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
ENVIROFLOK 1000	LEVE (3)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	MODERADO (6)
ENVIROFLOCK-5310	LEVE (3)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	MODERADO (6)
ENVIROFLOCK-4000	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)

**Tabla 65.** Evaluación de riesgo de SQP en Inspección Final.

SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA	EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO			
	GRAVEDAD	FRECUENCIA	PROBABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
THINNER	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	SERIO (12)
JABON ROMA	MENOR (1)	A VECES (2)	BAJO (1)	BAJO (4)

**Tabla 66.** Evaluación de riesgo de SQP en Comedor.

SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA	EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO			
	GRAVEDAD	FRECUENCIA	PROBABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
HANDY JABON GERMICIDA LIQUIDO	MENOR (1)	A VECES (2)	BAJO (1)	BAJO (4)
GERM CREAM LOCIÓN	MENOR (1)	A VECES (2)	BAJO (1)	BAJO (4)
PASTA M	MENOR (1)	A VECES (2)	BAJO (1)	BAJO (4)
PINO-N	MENOR (1)	A VECES (2)	BAJO (1)	BAJO (4)
CLORO SOLUCIÓN	LEVE (3)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (5)
D'QUAT	MENOR (1)	A VECES (2)	BAJO (1)	BAJO (4)
DESCO 1	LEVE (3)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (5)
D'WASH-L	LEVE (3)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (5)
D'DRY	MENOR (1)	A VECES (2)	BAJO (1)	BAJO (4)
LIME OUT	LEVE (3)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (5)
GREASSE TRAMP	LEVE (3)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (5)
JABON ROMA	MENOR (1)	A VECES (2)	BAJO (1)	BAJO (4)
DBT	MENOR (1)	A VECES (2)	BAJO (1)	BAJO (4)

**Tabla 67.** Evaluación de riesgo de SQP en Almacén General.

SUSTANCIA QUIMICA PELIGROSA	EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO			
	GRAVEDAD	FRECUENCIA	PROBABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
ACEITE DE ARRANQUE HSI-25 AP	MENOR (1)	A VECES (2)	BAJO (1)	BAJO (4)
CHEM TREND HYDRAULIC OIL HF-28	MENOR (1)	A VECES (2)	BAJO (1)	BAJO (4)
WOLFRAKOTE TOP PASTE 1KG KLÜBER LUBRICATION (CHEM TREND)	MENOR (1)	A VECES (2)	BAJO (1)	BAJO (4)
SUPER SEAL P-601 AE PLASTIC IMPREGNANT (RESINA)	MALO (6)	A VECES (2)	BAJO (1)	MODERADO (9)



JABON EN POLVO "ROMA"	MENOR (1)	A VECES (2)	BAJO (1)	BAJO (4)
PINTURA BLANCA ANTICORROSIVO SECADO RAPIDO	MALO (6)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (8)
PINTURA ROJO ANTICORROSIVO SECADO RAPIDO	MALO (6)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (8)
PINTURA ACEITE NEGRA (CUBETA 19 LTS.)	MALO (6)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (8)
PINTURA AMARILLA CROMO ANTICORROSIVO SECADO RAPIDO	MALO (6)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (8)
PINTURA ACEITE AZUL REY EM 190	MALO (6)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (8)
PINTURA EN AEROSOL COLOR MORADO	MALO (6)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (8)
PINTURA VERDE FUNDICION ANTICORROSIVO SECADO RAPIDO	MALO (6)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (8)
PINTURA EN AEROSOL COLOR NARANJA	MALO (6)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (8)
PINTURA EN AEROSOL COLOR VERDE	MALO (6)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (8)
PINTURA EN AEROSOL COLOR AZUL	MALO (6)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (8)
PINTURA ALUMINIO ALTA TEMPERATURA TIPO A DE 80 A 260 GRADOS	MALO (6)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (8)
THINNER STD	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	SERIO (12)
PINTURA VERDE PISTACHE VE13-3D. DSFB-4 100(CUB.19L.)MAQUINADO	MALO (6)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (8)
PINTURA EN AEROSOL COLOR ROJO	MALO (6)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (8)
PEGAMENTO 1/2 LT.	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
LIMPIADOR PARA TUBERIA DE 1 LT.	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
ACEITE DE ENFRIAMIENTO DE ESPINDLE (AKRON VG2)	MALO (6)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (8)
DESENGRASANTE DIELECTRICO EN AEROSOL AXP-DDIE-400G-1	MENOR (1)	A VECES (2)	BAJO (1)	BAJO (4)
CONO CERAMICO	LEVE (3)	RARA VEZ (1)	BAJO (4)	BAJO (4)
FIBRA CERAMICA MOLDEABLE STD, FIBRATEC, (CUB. 20 kg)	LEVE (3)	RARA VEZ (1)	BAJO (4)	BAJO (4)
REVELADOR BLANCO RPM2 (CUBETA)	SERIO (10)	FRECUENTE (4)	BAJO (1)	EXTREMADAMENTE SERIO (14)
PENETRANTE ROJO LPM1 (CUBETA)	SERIO (10)	FRECUENTE (4)	BAJO (1)	EXTREMADAMENTE SERIO (14)
ELIMINADOR 9505. (CUBETA)	SERIO (10)	FRECUENTE (4)	BAJO (1)	EXTREMADAMENTE SERIO (14)
PENETRANTE NEON LPF-2003-G1	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	SERIO (13)

LOCTITE 495 SUPERADHESIVO	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
LOCTITE 242 (242-31) FIJADOR SELLADOR	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	BAJO (1)
SILICON NEGRO RTV 598 LOCTITE 80ml	MENOR (1)	A VECES (2)	BAJO (1)	BAJO (4)
GRASA COBRIZADA TRENEX CUB	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	BAJO (3)
ACETILENO (4 kg)	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	SERIO (2)
ARGON ULTRA-ALTA PUREZA (9.5 m3)	MALO (6)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (8)
INFRA MIX 200/25 (10.5 m3)	MALO (6)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (8)
NITROGENO ULTRA ALTA PUREZA	MALO (6)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (8)
OXIGENO INDUSTRIAL	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	SERIO (2)
ACETILENO 1 KG 700730	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	SERIO (2)
SAIQ SMA-840	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
MOBIL GEAR 600XP220	MALO (6)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (8)
MOBIL GEAR 600 XP 100 [MESAS DE CENTROS DE MAQ. HSG-S/C]	MALO (6)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (8)
ACEITE MOBIL GEAR 600 XP 150 PARA "ATC"	MALO (6)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (8)
ECOCOOL 711	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
RENOCLEAN 9009	LEVE (3)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	MODERADO (6)
ANTIOXIDANTE CRC 3-36 MULTI PURPOSE 55 GL 3011	MALO (6)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (8)
SOLDADURA PARA CAUTIN SOL60-100 STEREN	MENOR (1)	A VECES (2)	BAJO (1)	BAJO (4)
PASTA PARA SOLDADURA DE ESTAÑO ESTEREN	MENOR (1)	A VECES (2)	BAJO (1)	BAJO (4)
NEOCASTER B-200A MORESCO TIP SLEEVE LUBRICANT	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	SERIO (13)
NEOCASTER PWS-850	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	SERIO (13)
NEOCASTER PL5 MORESCO LUBRICANTE DE PUNTA	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	SERIO (13)
TOOLMATE E-500	MENOR (1)	A VECES (2)	BAJO (1)	BAJO (4)
DIESEL	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	SERIO (12)
FIBRA CERAMICA DE 128 KG/CM3 25MMX610MMX7620MM 1260°C	LEVE (3)	RARA VEZ (1)	BAJO (4)	BAJO (4)
SOSA CAUSTICA LIQUIDA AL 50%	MALO (6)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	MODERADO (9)
ACIDO CLORHIDRICO AL 32 %	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	SERIO (13)
SULFATO DE ALUMINIO	LEVE (3)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	MODERADO (6)
HIPOCLORITO DE SODIO 13%	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	SERIO (13)


SILICATO DE SODIO SOLUCION 1LT SA3384431000 LIQUIDO SIGMA	MALO (6)	A VECES (2)	BAJO (1)	MODERADO (9)
ACIDO SULFURICO AL 98 %	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	SERIO (13)
FUND AL 1 FUNDENTE PARA METAL	LEVE (3)	A VECES (2)	ALTO (4)	MODERANDO (9)
PYROFLUX # 35 FUNDENTE PARA PAREDES HORNO	LEVE (3)	A VECES (2)	BAJO (4)	MODERANDO (9)
BUFFER PARA DUREZA DE AGUA	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	SERIO (13)
NEGRO DE ERIOCROMO T INDICADOR (25 gr) HYCEL HY98300025	LEVE (3)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (5)
EDTA DISODICA M/2 0.5 MOLAR	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
EDTA DISÓDICA 0.5 N HYCEL	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
FENOFTALEINA 1% HY117000125 HYCEL	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
ZERO OXYGEN SOLUTION HNHI7040L HANNA	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
NITRIVER 2, NITRITE RGT PK/100 (HACH) 10 ML	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
FERROVER IRON REAGENT PK/100	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
DPD TOT CLORINE PP 5ML PK/100	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
REAGENT JUEGO, SILICA HR (HACH) HA2429600	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
JUEGO PARA SILICA, SILICA HR (HACH) HA2244300	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
PERMATEX AVIATION FORM-A-GASKET (BOTE 450 G)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	BAJO (1)	BAJO (3)
LOCTITE ADHESIVO INSTANTANEO 401	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
CILINDRO DE GAS REFRIGERANTE 407C SUVA407C DUPONT (11.37KG)	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	BAJA (1)	SERIO (12)
GAS AGENTE DE LIMPIEZA HCFC-141B GAS DUPONT	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	BAJA (1)	SERIO (12)
GAS REFRIGERANTE R404A QUIMICO SUVA	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	BAJA (1)	SERIO (12)
GAS REFRIGERANTE R 134a	SERIO (10)	RARA VEZ (1)	BAJA (1)	SERIO (12)
LIMPIADOR DE SERPENTINES AD-FC-03 (ACIDO) FOAMCLENER	LEVE (3)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	MODERADO (6)
WD-40 LUBRICANTE	MALO (6)	RARA VEZ (1)	MODERADA (2)	MODERADO (9)
ALCOHOL ETILICO GRADO 71°	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	MODERADO (2)	BAJO (4)
NEVER SEEZ NSA-16 BOSTIK LUBRICANTE ALTA TEMPERATURA	MALO (6)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (8)

THREE BOND 1373 B RESINA ANAEROBICA	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	BAJO (3)
THREE BOND 1377 B ADHESIVO Y SELLADOR	MENOR (1)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	BAJO (3)
YUMATE KC-668 YUMA	LEVE (3)	RARA VEZ (1)	BAJO (1)	MODERADO (5)














**Tabla 68.** Resumen de la ponderación del NR

SUSTANCIA	PICTOGRAMA	NR	ÁREA
ACETILENO		SERIO	MANTENIMIENTO DE MOLDES, MANTENIMIENTO FUNDICIÓN, ALMACEN GENERAL
ACIDO CLORHIDRICO		SERIO	PTAR, ALMACEN DE QUIMICOS, ALMACEN GENERAL
ACIDO SULFURICO		SERIO	PTAR, ALMACEN DE QUIMICOS, ALMACEN GENERAL
BUFFER DE DUREZA DE AGUA		SERIO	PTAR, ALMACEN GENERAL
CETA CPP 102		SERIO	PTAR, ALMACEN DE QUIMICOS
DIESEL		SERIO	FABRICACIÓN DE MOLDES, MANTENIMIENTO DE MOLDES, MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS, ALMACEN GENERAL
ELIMINADOR		EXTREMADA MENTE SERIO	DY CHECK, ALMACEN GENERAL
GAS LP		SERIO	FUSIÓN
GAS NATURAL		SERIO	FUSIÓN
GAS REFRIGERANTE 404 A		SERIO	MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS, ALMACEN GENERAL




GAS REFRIGERANTE 407 C		SERIO	MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS, ALMACEN GENERAL
GAS REFRIGERANTE R 134 A		SERIO	MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS, ALMACEN GENERAL
GAS REFRIGERANTE R 22		SERIO	MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS, ALMACEN GENERAL
HIPOCLORITO DE SODIO 13%		SERIO	PTAR, ALMACEN DE QUIMICOS, ALMACEN GENERAL
NEOCASTER B-200A MORESCO TIP SLEEVE LUBRICANT		SERIO	FUNDICIÓN, ALMACEN GENERAL
NEOCASTER PS-850		SERIO	FUNDICIÓN, ALMACEN GENERAL
NEOCASTER PL5 MORESCO LUBRICANTE DE PUNTA		SERIO	FUNDICIÓN, ALMACEN GENERAL
OXIGENO		SERIO	MANTENIMIENTO DE MOLDES, MANTENIMIENTO FUNDICIÓN, ALMACEN GENERAL
PENETRANTE NEON		SERIO	TRANS CASE, ALMACEN GENERAL
PENETRANTE ROJO		EXTREMADAMENTE SERIO	DY CHECK, ALMACEN GENERAL
REVELADOR BLANCO		EXTREMADAMENTE SERIO	DY CHECK, ALMACEN GENERAL
SOSA LIQUIDA		SERIO	PTAR, ALMACEN DE QUIMICOS

<p>THINER</p>		<p>SERIO</p>	<p>MAQUINADO, FUNDICIÓN,  FUSIÓN, FABRICACIÓN DE  MOLDES, HERRAMENTAL,  MANTENIMIENTO DE MOLDES,  MANTENIMIENTO FUNDICIÓN,  MANTENIMIENTO DE  INSTALACIONES ELECTRICAS,  IMPREGNACIÓN, ALMACEN DE  EMPAQUE, TRANS CASE,  RESGUARDO DE CALIDADES, PTAR,  INSPECCIÓN FINAL, ALMACEN  GENERAL</p>
---------------	---	--------------	--

## Anexo 5. Tabla de incompatibilidad de sustancias químicas peligrosas.

NOMBRE DE LA SUSTANCIA	IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Líquidos Inflamables		Green	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
1.2 Sólidos inflamables		Yellow	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
2. Sustancias comburentes		Red	Red	Green	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
3. Sustancias explosivas		Red	Red	Red	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
4.1 Sustancias corrosivas para metales		Red	Red	Red	Red	Green	Yellow	Red	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
4.2 Sustancias corrosivas para tejido vivo		Red	Red	Red	Red	Yellow	Green	Red	Red	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
5.1 Gases		Red	Red	Yellow	Red	Red	Red	Green	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
5.2 Aerosoles		Red	Red	Yellow	Red	Red	Red	Green	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
6.1 Sustancias tóxicas con efectos crónicos		Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Green	Green	Green	Red	Yellow	Green	Green	Green
6.2 Sustancias tóxicas con efectos agudos		Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Green	Green	Green	Red	Green	Green	Green	Green
6.1 Sustancias tóxicas con efectos agudos		Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Green	Green	Green	Red	Green	Green	Green	Green
8. Sustancias y objetos peligrosos para el medio ambiente		Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Green	Red	Red	Red	Red	Red
9.1 Sustancias con sensibilización respiratoria		Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Green	Yellow	Green	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Yellow
9.2 Sustancias que provoquen mutagenicidad en células germinales		Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Green
9.3 Sustancias que provoquen carcinogenicidad		Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Green
9.4 Sustancias con daños a órganos reproductivos y blancos		Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Green

### Convecciones:

	Pueden almacenarse juntos
	Consulte la HDS, debe revisarse la naturaleza química de la sustancia
	Deben almacenarse por separado, en estantes y/o gabinetes.

### Notas:

Los gases deben ser almacenados al aire libre.  
 Los gases inflamables no se almacenan con otros inflamables  
 Los inflamables deben estar separados de los oxidantes o comburentes.  
 Las sustancias tóxicas deben estar almacenadas bajo llave.  
 Los ácidos deben ser separados de las sustancias alcalinas.

**Figura 23.** Incompatibilidad de sustancias químicas.

## Anexo 6. Matriz del equipo de protección personal.

NOTA: La Tabla A1 de la NOM-017-STPS-2008 que se muestra a continuación en la **Tabla 69** fue necesaria para realizar la siguiente **Tabla 70**.

**Tabla 69.** Tabla A1.

<b>CLAVE Y REGIÓN ANATOMICA</b>	<b>CLAVE EPP</b>	<b>TIPO DE RIESGO EN FUNCIÓN DE LA ACTIVIDAD DEL TRABAJADOR</b>
1) Cabeza	<p>A) Casco contra impacto</p> <p>B) Casco dieléctrico</p> <p>C) Capuchas</p>	<p>A) Golpeado por algo, que sea una posibilidad de riesgo continuo inherente a su actividad.</p> <p>B) Riesgo a una descarga eléctrica (considerar alto o bajo voltaje, los cascos son diferentes).</p> <p>C) Exposición a temperaturas bajas o exposición a partículas. Protección con una capucha que puede ir abajo del casco de protección personal.</p>
2) Ojos y cara	<p>A) Anteojos de protección</p> <p>B) Goggles</p> <p>C) Pantalla facial</p> <p>D) Careta para soldador</p> <p>E) Gafas para soldador</p>	<p>A) Riesgo de proyección de partículas o líquidos. En caso de estar expuesto a radiaciones, se utilizan anteojos de protección contra la radiación.</p> <p>B) Riesgo de exposición a vapores o humos que pudieran irritar los ojos o partículas mayores o a alta velocidad.</p> <p>C) Se utiliza también cuando se expone a la proyección de partículas en procesos tales como esmerilado o procesos similares; para proteger ojos y cara.</p> <p>D) Específico para procesos de soldadura eléctrica.</p> <p>E) Específico para procesos con soldadura autógena.</p>
3) Oídos	<p>A) Tapones auditivos</p> <p>B) Conchas acústicas</p>	<p>A) Protección contra riesgo de ruido; de acuerdo con el máximo especificado en el producto o por el fabricante.</p> <p>B) Mismo caso del inciso A.</p>



<p>4) Aparato respiratorio</p>	<p>A) Respirador contra partículas  B) Respirador contra gases y vapores  C) Mascarilla desechable  D) Equipo de respiración autónomo</p>	<p>En este tipo de productos es importante verificar las recomendaciones o especificaciones de protección del equipo, hecha por el fabricante del producto.</p> <p>A) Protección contra polvos o partículas en el medio ambiente laboral y que representan un riesgo a la salud Del trabajador.</p> <p>B) Protección contra gases y vapores. Considerar que hay diferentes tipos de gases y vapores para los cuales aplican también diferentes tipos de respiradores, incluyendo para gases o vapores tóxicos.</p> <p>C) Mascarilla sencillas de protección contra polvos.</p> <p>D) Se utiliza cuando el trabajador entra a espacios confinados o cuando un respirador no proporciona la protección requerida.</p>
<p>5) Extremidades superiores</p>	<p>A) Guantes contra sustancias químicas  B) Guantes dieléctricos  C) Guantes contra temperaturas extremas  D) Guantes  E) Mangas</p>	<p>En este tipo de productos es importante verificar las recomendaciones o especificaciones de los diferentes guantes existentes en el mercado, hecha por el fabricante del producto. Su uso depende de los materiales o actividad a desarrollar.</p> <p>A) Riesgo por exposición o contacto con sustancias químicas corrosivas.</p> <p>B) Protección contra descargas eléctricas. Hay que considerar que son diferentes guantes dependiendo de protección contra alta o baja tensión.</p> <p>C) Riesgo por exposición a temperaturas bajas o altas.</p> <p>D) Hay una gran variedad de guantes: tela, carnaza, piel, PVC, látex, entre otros. Dependiendo del tipo de protección que se requiere, actividades expuestas a corte, vidrio, etc.</p>

		E) Se utilizan cuando es necesario extender la protección de los guantes hasta los brazos.
6) Tronco	<p>A) Mandil contra altas temperaturas</p> <p>B) Mandil contra sustancias químicas</p> <p>C) Overol</p> <p>D) Bata</p> <p>E) Ropa contra sustancias peligrosas</p>	<p>A) Riesgo por exposición a altas temperaturas; cuando se puede tener contacto del cuerpo con algo que esté a alta temperatura.</p> <p>B) Riesgo por exposición a sustancias químicas corrosivas; cuando se puede tener contacto del cuerpo con este tipo de sustancias.</p> <p>C) Extensión de la protección en todo el cuerpo por posible exposición a sustancias o temperaturas. Considerar la facilidad de quitarse la ropa lo más pronto posible, cuando se trata de sustancias corrosivas.</p> <p>D) Protección generalmente usada en laboratorios u hospitales.</p> <p>E) Es un equipo de protección personal que protege cuerpo, cabeza, brazos, piernas, pies, cubre y protege completamente el cuerpo humano ante la exposición a sustancias altamente tóxicas o corrosivas.</p>
7) Extremidades Inferiores	<p>A) Calzado ocupacional</p> <p>B) Calzado contra impactos</p> <p>C) Calzado conductivo</p> <p>D) Calzado dieléctrico</p> <p>E) Calzado contra</p>	<p>A) Proteger a la persona contra golpes, machacamientos, resbalones, etc.</p> <p>B) Protección mayor que la del inciso anterior contra golpes, que pueden representar un riesgo permanente en función de la actividad desarrollada.</p> <p>C) Protección del trabajador cuando es necesario que se elimine la electricidad estática del trabajador; generalmente usadas en áreas de trabajo con manejo de sustancias explosivas.</p> <p>D) Protección contra descargas eléctricas.</p> <p>E) Protección de los pies cuando hay posibilidad de tener contacto con algunas sustancias químicas. Considerar especificación del fabricante.</p>

	<p>sustancias químicas</p> <p>F) Polainas</p> <p>G) Botas impermeables</p>	<p>F) Extensión de la protección que pudiera tenerse con los zapatos exclusivamente.</p> <p>G) Generalmente utilizadas cuando se trabaja en áreas húmedas.</p>
8) Otros	<p>A) Equipo de protección contra caídas de altura</p> <p>B) Equipo para brigadista contra incendio</p>	<p>A) Específico para proteger a trabajadores que desarrollen sus actividades en alturas y entrada a espacios confinados.</p> <p>B) Específico para proteger a los brigadistas contra altas temperaturas y fuego. Hay equipo adicional en función de las actividades rescate a realizar.</p>

**Tabla 70.** Matriz del equipo de protección personal.

ÁREA	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL																																
	1				2					3		4				5					6					7						8	
	A	B	C	D	A	B	C	D	E	A	B	A	B	C	D	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	F	A	B
MAQUINADO																																	
FUNDICIÓN																																	
FUSIÓN																																	
FABRICACIÓN DE MOLDES																																	
HERRAMENTAL																																	
MTTO. MOLDES																																	
MTTO. MAQUINADO																																	
MTTO. FUNDICIÓN																																	
MTTO. INSTALACIONES ELECTRICAS																																	
IMPREGNACIÓN																																	
ALMACEN DE QUIMICOS																																	
ALMACEN DE EMPAQUE																																	
TRANS CASE																																	
LABORATORIOS*																																	
RESGUARDO DE CALIDADES																																	
DY CHECK																																	
PTAR																																	
INSPECCIÓN FINAL																																	
ALMACEN GENERAL																																	
COMEDOR																																	

**Tabla 71.** Resumen de equipo de protección usado en cada área.

Maquinado	Fundición	Fusión
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteojos</li> <li>• Tapones auditivos</li> <li>• Mascarilla desechable</li> <li>• Guantes contra sustancias químicas</li> <li>• Mandil contra sustancias químicas</li> <li>• Calzado dieléctrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capucha</li> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Tapones auditivos</li> <li>• Mascarilla desechable</li> <li>• Guantes contra sustancias químicas</li> <li>• Guantes contra temperaturas extremas</li> <li>• Mandil contra altas temperaturas</li> <li>• Calzado dieléctrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Tapones auditivos</li> <li>• Mascarilla desechable</li> <li>• Guantes contra sustancias químicas</li> <li>• Guantes contra temperaturas extremas</li> <li>• Mandil contra altas temperaturas</li> <li>• Ropa contra sustancias peligrosas</li> <li>• Calzado dieléctrico</li> </ul>
Fabricación de moldes	Herramental	Mantenimiento de Moldes
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco dieléctrico</li> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Tapones auditivos</li> <li>• Mascarilla desechable</li> <li>• Guantes contra sustancias químicas</li> <li>• Mandil contra sustancias químicas</li> <li>• Calzado dieléctrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Tapones auditivos</li> <li>• Mascarilla desechable</li> <li>• Guantes contra sustancias químicas</li> <li>• Guantes dieléctricos</li> <li>• Calzado dieléctrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco dieléctrico</li> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Careta para soldador</li> <li>• Gafas para soldador</li> <li>• Tapones auditivos</li> <li>• Mascarilla desechable</li> <li>• Mangas</li> <li>• Mandil contra sustancias químicas</li> <li>• Calzado dieléctrico</li> </ul>
Mantenimiento Maquinado	Mantenimiento Fundición	Mantenimiento Instalaciones Eléctricas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco dieléctrico</li> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Careta para soldador</li> <li>• Gafas para soldador</li> <li>• Tapones auditivos</li> <li>• Guantes contra sustancias químicas</li> <li>• Guantes dieléctricos</li> <li>• Mangas</li> <li>• Mandil contra sustancias químicas</li> <li>• Calzado dieléctrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco dieléctrico</li> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Careta para soldador</li> <li>• Gafas para soldador</li> <li>• Tapones auditivos</li> <li>• Mascarilla desechable</li> <li>• Guantes dieléctricos</li> <li>• Mangas</li> <li>• Mandil contra sustancias químicas</li> <li>• Calzado dieléctrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco dieléctrico</li> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Tapones auditivos</li> <li>• Mascarilla desechable</li> <li>• Guantes dieléctricos</li> <li>• Calzado dieléctrico</li> <li>• Equipo de protección contra caída de altura</li> </ul>

Impregnación	Almacén de químicos	Almacén de empaque
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Goggles</li> <li>• Tapones auditivos</li> <li>• Guantes contra sustancias químicas</li> <li>• Mandil contra sustancias químicas</li> <li>• Calzado dieléctrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Tapones auditivos</li> <li>• Mascarilla desechable</li> <li>• Guantes contra sustancias químicas</li> <li>• Mandil contra sustancias químicas</li> <li>• Calzado dieléctrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Tapones auditivos</li> <li>• Mascarilla desechable</li> <li>• Guantes de sustancias contra químicos</li> <li>• Calzado contra impactos</li> </ul>
Laboratorios	Resguardo de calidades	Dy Check
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Tapones auditivos</li> <li>• Mascarilla desechable</li> <li>• Guantes de sustancias contra químicos</li> <li>• Calzado contra impactos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Tapones auditivos</li> <li>• Mascarilla desechable</li> <li>• Guantes de sustancias contra químicos</li> <li>• Calzado contra impactos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Goggles</li> <li>• Tapones auditivos</li> <li>• Respirador contra gases y vapores</li> <li>• Guantes contra sustancias químicas</li> <li>• Mangas</li> <li>• Mandil contra sustancias químicas</li> <li>• Calzado dieléctrico</li> </ul>
PTAR	Inspección Final	Almacén general
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Goggles</li> <li>• Tapones auditivos</li> <li>• Respirador contra gases y vapores</li> <li>• Mascarilla desechable</li> <li>• Guantes contra sustancias químicas</li> <li>• Mangas</li> <li>• Mandil contra sustancias químicas</li> <li>• Ropa contra sustancias peligrosas</li> <li>• Calzado dieléctrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Tapones auditivos</li> <li>• Mascarilla desechable</li> <li>• Guantes contra sustancias químicas</li> <li>• Mandil contra sustancias químicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Goggles</li> <li>• Tapones auditivos</li> <li>• Mascarilla desechable</li> <li>• Guantes contra sustancias químicas</li> <li>• Mandil contra sustancias químicas</li> <li>• Ropa contra sustancias peligrosas</li> <li>• Calzado dieléctrico</li> </ul>
Comedor		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Tapones auditivos</li> <li>• Mascarilla desechable</li> </ul>		

- Guantes contra sustancias químicas
- Mandil contra sustancias químicas