



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
INGENIERÍA TEXTIL

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA TEXTIL**

TEMA:

Riesgo químico en la industria textil ecuatoriana y su control:
Estudio de caso Industrial Textiles Tornasol

AUTORA: Prado Malte Jadyra Lizbeth.

DIRECTOR: Msc. Ing. Marcelo Puente.

Ibarra, Ecuador

Mayo del 2018.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE****BIBLIOTECA UNIVERSITARIA****AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE****1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA**

La UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional determina la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejamos sentada nuestra voluntad de participar en este proyecto, para lo cual ponemos a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	040176840-3		
APELLIDOS Y NOMBRES:	PRADO MALTE JADYRA LIZBETH.		
DIRECCIÓN:	San Gabriel.		
EMAIL:	jadyralizbethp@gmail.com		
TELÉFONO FIJO:		TELÉFONO MOVIL:	0968976306
DATOS DE LA OBRA			
TÍTULO:	“RIESGO QUÍMICO EN LA INDUSTRIA TEXTIL ECUATORIANA Y SU CONTROL: ESTUDIO DE CASO INDUSTRIAL TEXTILES TORNASOL”.		
AUTOR:	PRADO MALTE JADYRA LIZBETH.		
FECHA:			
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO	<input type="checkbox"/> POSTGRADO	
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERA TEXTIL		
DIRECTOR:	Msc. Ing. Marcelo Puente.		

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Jadyra Lizbeth Prado Malte, con cédula de identidad No 040176840-3, en calidad de autora y titular de los derechos Patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en forma digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión, en concordancia con la Ley de Educación Superior, Artículo 144.

3. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

EL AUTOR:



Nombre: Jadyra Lizbeth Prado Malte.

Cédula: 040176840-3

Ibarra, Mayo del 2018



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, Jadyra Lizbeth Prado Malte, con cédula de identidad No 040176840-3, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los Derechos Patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4,5 y 6 en calidad de autora de la obra o trabajo de grado denominado: RIESGO QUÍMICO EN LA INDUSTRIA TEXTIL ECUATORIANA Y SU CONTROL: ESTUDIO DE CASO INDUSTRIAL TEXTILES TORNASOL, que ha sido desarrollada para optar por el título de INGENIERA TEXTIL, en la UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

EL AUTOR:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Jadyra Prado', is written over a horizontal line.

Nombre: Jadyra Lizbeth Prado Malte.

Cédula: 040176840-3

Ibarra, Mayo del 2018



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

DECLARACIÓN

Yo, Jadyra Lizbeth Prado Malte, con cédula de identidad No. 040176840-3, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, y que este no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo a la Universidad Técnica del Norte, según lo establecido por las Leyes de Propiedad Intelectual y Normatividad vigente de la misma.

EL AUTOR:

Nombre: Jadyra Lizbeth Prado Malte.

Cédula: 040176840-3

Ibarra, Mayo del 2018



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CERTIFICACIÓN DEL ASESOR

Msc. Ing. Marcelo Puente, director de la tesis de grado desarrollada por la señorita Estudiante Prado Malte Jadyra Lizbeth.

CERTIFICA

Que el proyecto de Tesis de grado con el Título “**Riesgo Químico en la Industria Textil Ecuatoriana y su control: Estudio de caso Industrial Textiles Tornasol**”, ha sido realizado en su totalidad por la señorita estudiante Jadyra Lizbeth Prado Malte bajo mi dirección, para obtener el título de Ingeniería Textil. Luego de ser revisado se ha considerado que se encuentra concluido en su totalidad y cumple con todos las exigencias y requerimientos académicos de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Carrera de Ingeniería Textil, autorizo su presentación y defensa para que pueda ser juzgado por el tribunal correspondiente.

Msc. Ing. Marcelo Puente.

DIRECTOR DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

AGRADECIMIENTO

Dios, tu amor y tu bondad no tienen fin, tú me permites sonreír ante todos mis logros que son resultado de tu ayuda, gracias a la vida por este triunfo y a las personas que me apoyaron y creyeron en mí.

Gracias de corazón a mi tutor Msc. Marcelo Puente y todos mis maestros por su paciencia, dedicación, motivación, criterio y aliento, ya que con su ayuda han hecho fácil lo difícil, ha sido un privilegio poder contar con su guía y ayuda.

Gracias a todo el equipo de trabajo que conforma Industrial Textiles Tornasol, por su decisivo apoyo en este trabajo de investigación, por tan buena disposición y acogida que siempre han mostrado.

Y por encima de todo, y con todo mi amor, gracias a los míos por estar incondicionalmente conmigo a todo momento, de manera especial a mis padres Guido Prado y Fanny Malte, a mis hermanas, por ser los principales promotores de mis sueños, gracias a ellos por confiar y creer en mí y en mis expectativas, gracias por siempre desear y anhelar siempre lo mejor para mi vida; Gracias a Dios porque cada día bendice mi vida con la hermosa oportunidad de disfrutar al lado de las personas que sé que me aman, y a las que yo sé que más amo en mi vida.

Y gracias también a esos seres que no están físicamente aquí, pero siempre estarán en mi corazón, gracias a mis amig@s que aunque son pocos sé que son los mejores, gracias por todo, los quiero con todo mi corazón.

El esfuerzo y la constancia, hoy tienen su recompensa

Jadyra Lizbeth Prado Malte.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
DEDICATORIA

Dedico este título a mis padres, por ser las personas más importantes en mi vida, mis fieles compañeros, cómplices y amigos en cada etapa de mi vida, porque gracias a ellos hoy puedo ver que mis sueños no se quedaron en solo eso “sueños”, hoy este sueño lo estoy haciendo realidad, sin ellos nada de esto hubiese sido posible, por ellos y para ellos va dedicado todo mi esfuerzo y dedicación.

Dedico este trabajo a cada uno de mis seres queridos familiares, amigos, personas especiales quienes han sido pilares importantes en mi vida para poder seguir adelante, es para mí una verdadera satisfacción poder dedicarles a ellos lo que con mucho esfuerzo y trabajo lo he ganado.

Jadyra Lizbeth Prado Malte.

ÍNDICE GENERAL

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.....	ii
1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.....	ii
2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD	iii
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.....	iv
DECLARACIÓN	v
CERTIFICACIÓN DEL ASESOR	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	viii
ÍNDICE GENERAL	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xvi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xvii
SUMMARY – ABSTRACT	xxiii
INTRODUCCIÓN.....	xxvii
CAPÍTULO I	29
1. LOS RIESGOS QUÍMICOS EN LA INDUSTRIA TEXTIL.....	29
1.1. GENERALIDADES.....	29
1.2. CLASIFICACIÓN DE LOS CONTAMINANTES.....	32
1.2.1. Según su estado físico:.....	32
1.2.2. Según los efectos que puede ocasionar un contaminante:.....	34
1.3. LÍMITES DE EXPOSICIÓN A CONTAMINANTES.....	41
1.4. INTOXICACIONES PROFESIONALES EN LA INDUSTRIA TEXTIL. .	43
CAPITULO II	47
2. GESTIÓN DEL RIESGO QUÍMICO.....	47
2.1. MÉTODO DIRECTO	47
2.1.1. Identificación del riesgo químico.....	48
2.1.2. Medición del riesgo químico.....	51

2.1.3.	Evaluación del riesgo químico.....	52
2.1.4.	Control del riesgo químico.	55
2.1.5.	Vigilancia a la salud.	57
2.1.6.	Evaluaciones periódicas.	58
2.2.	MÉTODO SIMPLICADO.....	59
2.2.1.	Descripción de la metodología de evaluación cualitativa y simplificada del riesgo por inhalación por el método basado en el INRS.....	60
2.2.2.	Descripción de la metodología de evaluación y gestión del riesgo por vía dérmica por el método basado en el INRS.	70
	CAPÍTULO III	74
3.	INDUSTRIAL TEXTILES TORNASOL	74
3.2.	DATOS GENERALES:	74
	CAPITULO IV.....	80
4.	CONTROL DE RIESGOS QUÍMICOS EN INDUSTRIAL TEXTILES TORNASOL	80
4.1.	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.....	80
4.2.	APLICACIÓN DEL MÉTODO INRS, EVALUACIÓN Y GESTIÓN DEL RIESGO POR INHALACIÓN.	84
4.2.1.	Aplicación del método INRS en el laboratorio de tintorería, área de tintorería:	84
4.2.2.	Aplicación del método INRS en el área de tintorería:.....	90
4.2.3.	Aplicación del método INRS en el área de tejeduría:.....	96
4.2.4.	Aplicación del método INRS en el área de mantenimiento:	98
4.2.5.	Aplicación del método INRS en la planta de tratamiento de aguas residuales:	101
4.3.	APLICACIÓN DEL MÉTODO INRS, EVALUACIÓN Y GESTIÓN DEL RIESGO POR VÍA DÉRMICA.....	104
4.3.1.	Aplicación del método INRS de evaluación y gestión del riesgo por vía dérmica en el laboratorio de tintorería, área de tintorería:.....	104
4.3.2.	Aplicación del método INRS de evaluación y gestión del riesgo por vía dérmica en el área de tintorería:.....	106
4.3.3.	Aplicación del método INRS de evaluación y gestión del riesgo por vía dérmica en el área de mantenimiento:	108

4.3.4.	Aplicación del método INRS de evaluación y gestión del riesgo por vía dérmica en la planta de tratamiento de aguas residuales:	109
4.4.	CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO	110
4.5.	ANÁLISIS SEGÚN EL INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO	110
4.5.1.	Principio de medida con tubos colorimétricos de ácido acético.	111
4.5.2.	Medición	111
	CAPÍTULO V.....	112
5.	RESULTADOS	112
5.1.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	112
5.1.1.	Resultados aplicación método INRS en el laboratorio de tintorería.	112
5.1.2.	Resultados aplicación método INRS en el área de tintorería.	114
5.1.3.	Resultados aplicación método INRS en el área de tejeduría.	115
5.1.4.	Resultados aplicación método INRS en el área de mantenimiento.....	116
5.1.5.	Resultados aplicación método INRS en la planta de tratamiento de aguas residuales.	118
5.1.7.	Programa de control de riesgos químicos en Industrial Textiles Tornasol.	120
II.	OBJETIVO	121
III.	MÉTODOLOGÍA	121
IV.	PROCEDIMIENTO	121
V.	Análisis de resultados	122
	CONCLUSIONES	135
	RECOMENDACIONES	137
	BIBLIOGRAFÍA	138

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Clasificación de los contaminantes tóxicos sistemáticos de acuerdo al sistema en el que actúan según (Hena Robledo, 2007).	35
Tabla N° 2 Clasificación de los contaminantes tóxicos sistemáticos de acuerdo al nombre o denominación del sistema afectado según (Hena Robledo, 2007).	36
Tabla N° 3 Resumen tabla de cancerígenos para los seres humanos tomado de (Boffetta, 2012).	37
Tabla N° 4 Clasificación de los contaminantes corrosivos.....	39
Tabla N° 5 Tipos de efectos tóxicos provocados por sustancias químicas industriales.	40
Tabla N° 6 Resumen tabla del riesgo químico en la Industria Textil tomado de (Puente, y otros, 2016).	43
Tabla N° 7 Resumen de peligro de agentes químicos, biológicos y físicos tomado de (Herrick, 2012).....	49
Tabla N° 8 Acción y temporización de acuerdo al riesgo.	54
Tabla N° 9 Clasificación de la peligrosidad del agente en función de las frases R, tomado de (Notas Técnicas de Prevención 937, 2012).....	61
Tabla N° 10 Clase de cantidad en función de las cantidades por día.	62
Tabla N° 11 Clases de frecuencia de utilización	63
Tabla N° 12 Determinación de las clases de exposición potencial.....	63
Tabla N° 13 Clases de riesgo potencial.	64
Tabla N° 14 Puntuación para cada clase de riesgo potencial.	65
Tabla N° 15 Tendencia de los sólidos a formar polvo.....	65
Tabla N° 16 Puntuación atribuida a la clase de volatilidad o pulverulencia.	66
Tabla N° 17 Determinación de la clase de procedimiento y su puntuación.	67
Tabla N° 18 Factores de corrección en función del VLA.....	69
Tabla N° 19 Caracterización del riesgo por inhalación.	70
Tabla N° 20 Clase de peligro en función del etiquetado, los valores límites de exposición y la naturaleza del agente químico.....	71
Tabla N° 21 Determinación de las clases de superficies expuestas y puntuación de cada clase.	71
Tabla N° 22 Clases de frecuencia y exposición y puntuación de cada clase.....	72
Tabla N° 23 Caracterización del riesgo por contacto con la piel.....	73
Tabla N° 24 Sustancias químicas del laboratorio de tintorería y su límite de exposición.....	81

Tabla N° 25 Sustancias químicas del área de tintorería y su límite de exposición.....	82
Tabla N° 26 Sustancias químicas del área de tejeduría y su límite de exposición.	83
Tabla N° 27 Sustancias químicas del área de mantenimiento y su límite de exposición.	83
Tabla N° 28 Sustancias químicas en la planta de tratamiento y su límite de exposición.	83
Tabla N° 29 Clase de peligro en el laboratorio de tintorería	84
Tabla N° 30 Determinación de la cantidad, frecuencia y exposición potencial en el laboratorio de tintorería.	85
Tabla N° 31 Determinación de la clase de riesgo potencial y su puntuación en el laboratorio de tintorería	86
Tabla N° 32 Determinación de la volatilidad o pulverulencia y su puntuación en el laboratorio de tintorería.....	87
Tabla N° 33 Determinación de la clase de procedimiento, protección colectiva, VLA y factor de corrección en el laboratorio de tintorería.	88
Tabla N° 34 Cálculo del riesgo por inhalación y su prioridad de acción.	89
Tabla N° 35 Clase de peligro en el área de tintorería	90
Tabla N° 36 Determinación de la cantidad, frecuencia y exposición potencial en el área de tintorería.....	91
Tabla N° 37 Determinación de la clase de riesgo potencial y su puntuación en el área de tintorería.....	92
Tabla N° 38 Determinación de la volatilidad o pulverulencia y su puntuación en el área de tintorería.....	93
Tabla N° 39 Determinación de la clase de procedimiento, protección colectiva, VLA y factor de corrección en el área de tintorería.	94
Tabla N° 40 Cálculo del riesgo por inhalación y su prioridad de acción en el área de tintorería.....	95
Tabla N° 41 Clase de peligro en el área de tejeduría.....	96
Tabla N° 42 Determinación de la cantidad, frecuencia y exposición potencial en el área de tejeduría.....	96
Tabla N° 43 Determinación de la clase de riesgo potencial y su puntuación en el área de tejeduría.....	96
Tabla N° 44 Determinación de la volatilidad o pulverulencia y su puntuación en el área de tejeduría.....	97
Tabla N° 45 Determinación de la clase de procedimiento, protección colectiva, VLA y factor de corrección en el área de tejeduría.....	97

Tabla N° 46 Cálculo del riesgo por inhalación y su prioridad de acción en el área de tejeduría.	98
Tabla N° 47 Clase de peligro en el área de mantenimiento.....	98
Tabla N° 48 Determinación de la cantidad, frecuencia y exposición potencial en el área de mantenimiento.....	98
Tabla N° 49 Determinación de la clase de riesgo potencial y su puntuación en el área de mantenimiento.....	99
Tabla N° 50 Determinación de la volatilidad o pulverulencia y su puntuación en el área de mantenimiento.....	99
Tabla N° 51 Determinación de la clase de procedimiento, protección colectiva, VLA y factor de corrección en el área de mantenimiento.....	100
Tabla N°52 Cálculo del riesgo por inhalación y su prioridad de acción en el área de mantenimiento.....	100
Tabla N°53 Clase de peligro en la planta de tratamiento de aguas residuales.....	101
Tabla N°54 Determinación de la cantidad, frecuencia y exposición potencial en la planta de tratamiento de aguas residuales.	101
Tabla N°55 Determinación de la clase de riesgo potencial y su puntuación en la planta de tratamiento de aguas residuales.	102
Tabla N°56 Determinación de la volatilidad o pulverulencia y su puntuación en la planta de tratamiento de aguas residuales.	102
Tabla N°57 Determinación de la clase de procedimiento, protección colectiva, VLA y factor de corrección en la planta de tratamiento de aguas residuales.....	103
Tabla N°58 Cálculo del riesgo por inhalación y su prioridad de acción en la planta de tratamiento de aguas residuales.	103
Tabla N°59 Clase de peligro dérmico en el laboratorio de tintorería	105
Tabla N°60 Clase de superficies expuestas con su frecuencia en el laboratorio de tintorería.	105
Tabla N°61 Puntuación del riesgo por vía dérmica y su prioridad de acción en el laboratorio de tintorería.	106
Tabla N°62 Clase de peligro dérmico en el área de tintorería	106
Tabla N°63 Clase de superficies expuestas con su frecuencia en el área de tintorería.....	107
Tabla N° 64 Puntuación del riesgo por vía dérmica y su prioridad de acción en el área de tintorería.....	107
Tabla N°65 Clase de peligro dérmico en área de mantenimiento.....	108

Tabla N°66 Clase de superficies expuestas con su frecuencia área de mantenimiento.	108
Tabla N°67 Puntuación del riesgo por vía dérmica y su prioridad de acción en el área de mantenimiento.....	109
Tabla N°68 Clase de peligro dérmico en la planta de tratamiento de aguas residuales.....	109
Tabla N°69 Clase de superficies expuestas con su frecuencia en la planta de tratamiento de aguas residuales.	109
Tabla N°70 Puntuación del riesgo por vía dérmica y su prioridad de acción en la planta de tratamiento de aguas residuales.	110
Tabla N° 71 Resultados riesgo por inhalación en el laboratorio de tintorería.	112
Tabla N° 72 Resultados riesgo por vía dérmica en el laboratorio de tintorería.	113
Tabla N°73 Riesgo por inhalación en el área de tintorería.	114
Tabla N° 74 Riesgo por vía dérmica en el área de tintorería.....	114
Tabla N°75 Resultados aplicación método INRS en el área de tejeduría.....	115
Tabla N°76 Riesgo por inhalación en el área de mantenimiento.....	116
Tabla N°77 Riesgo por vía dérmica en el área de mantenimiento.....	117
Tabla N° 78 Riesgo por inhalación en la planta de tratamiento de aguas residuales.....	118
Tabla N°79 Riesgo vía dérmica en la planta de tratamiento de aguas residuales.....	118
Tabla N°80 Gestión preventiva en Industrial Textiles Tornasol.	123
Tabla N° 81 Identificación de los riesgos químicos.	135
Tabla N° 82 Jerarquización de los riesgos químicos.	136

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Órganos y tejidos que pueden resultar afectados por determinados productos químicos industriales tóxicos.....	31
Figura N° 2. Clasificación de los contaminantes químicos según (Hena Robledo, 2007). ...	32
Figura N° 3. Método evaluación de riesgos.....	53
Figura N° 4 Líneas de actuación para combatir riesgos según (Siles González, 2010).....	55
Figura N° 5 Esquema para la evaluación simplificada del riesgo por inhalación.	60
Figura N° 6 Establecimiento de las clases de volatilidad para líquidos.	66
Figura N° 7 Determinación de las clases de protección colectiva y su puntuación.....	68
Figura N° 8 Fórmula FC VLA.....	69
Figura N° 9. Flujo de procesos.	76
Figura N° 10. Prioridad de acción de control, riesgo por inhalación y por vía dérmica – laboratorio de tintorería.....	113
Figura N° 11. Prioridad de acción de control – área de tintorería.	115
Figura N°12. Prioridad de acción de control – área de tejeduría.	116
Figura N°13. Prioridad de acción de control – área mantenimiento.....	117
Figura N°14. Prioridad de acción de control – planta de tratamiento de aguas residuales....	118
Figura N°15 Esquema de campana de ventilación	125
Figura N° 16 Esquema salida del ventilador	127
Figura N° 17 Respirador auto filtrante	130
Figura N° 18 Mascarilla con filtros recambiables.	131
Figura N° 19. Protección personal.....	132
Figura N° 20. Señal de obligación, protección obligatoria de las manos.	134
Figura N° 21. Señal de obligación, protección obligatoria de las vías respiratorias.	134

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1 Ficha técnica – ácido acético, página 1	143
Anexo N° 2 Ficha técnica – ácido acético, página 2	144
Anexo N° 3 Ficha técnica – ácido cítrico monohidratado, página 1	145
Anexo N° 4. Ficha técnica – ácido cítrico monohidratado, página 2	146
Anexo N° 5. Ficha técnica – ácido sulfúrico, página 1.....	147
Anexo N° 6. Ficha técnica – ácido sulfúrico, página 2.....	148
Anexo N° 7. Ficha técnica – peróxido de hidrogeno, página 1.	149
Anexo N° 8. Ficha técnica – peróxido de hidrogeno, página 2.	150
Anexo N° 9. Ficha técnica – amoniaco, página 1.....	151
Anexo N° 10. Ficha técnica – amoniaco, página 2.....	152
Anexo N° 11. Ficha técnica – amonio cuaternizado, página 1.....	153
Anexo N° 12. Ficha técnica – amonio cuaternizado, página 2.....	154
Anexo N° 13. Ficha técnica – clorato de sodio, página 1.....	155
Anexo N° 14. Ficha técnica – clorato de sodio, página 2.....	156
Anexo N° 15. Ficha técnica – cloro, página 1.	157
Anexo N° 16. Ficha técnica – cloro, página 2.	158
Anexo N° 17 . Ficha técnica – destilados de petróleo, página 1.....	159
Anexo N° 18. Ficha técnica – destilados de petróleo, página 2.....	160
Anexo N° 19. Ficha técnica – fósforo, página 1.....	161
Anexo N° 20. Ficha técnica – fósforo, página 2.....	162
Anexo N° 21. Ficha técnica – Hidrosulfito de sodio, página 1.	163
Anexo N° 22. Ficha técnica – Hidrosulfito de sodio, página 2.	164
Anexo N° 23. Ficha técnica – Hidróxido de sodio, página 1.....	165
Anexo N° 24. Ficha técnica – Hidróxido de sodio, página 2.....	166
Anexo N° 25. Ficha técnica – Oxido férrico, página 1.....	167
Anexo N° 26. Ficha técnica – Oxido férrico, página 2.....	168
Anexo N° 27. Ficha técnica – Percarbonato de sodio, página 1.....	169
Anexo N° 28. Ficha técnica – Percarbonato de sodio, página 2.....	170
Anexo N° 29. Ficha técnica – Peróxido de hidrógeno, página 1.	171
Anexo N° 30. Ficha técnica – Peróxido de hidrógeno, página 2.	172
Anexo N° 31. Ficha técnica – Hidróxido de sodio, página 1.....	173
Anexo N° 32. Ficha técnica – Hidróxido de sodio, página 2.....	174

Anexo N° 33. Ficha técnica – Sulfonato de petróleo, página 1.	175
Anexo N° 34. Ficha técnica – Sulfonato de petróleo, página 2.	176
Anexo N° 35. Ficha técnica – cera de parafina, página 1.	177
Anexo N° 36. Ficha técnica – cera de parafina, página 2.	178
Anexo N° 37. Ficha técnica – ácido acrílico, página 1.	179
Anexo N° 38. Ficha técnica – ácido acrílico, página 1.	180
Anexo N° 39 Frases R simples tomado de (INSHT)	181
Anexo N° 40. Combinación de frases R tomado de (INSHT)	182
Anexo N° 41 Bomba dräger y tubo colorimétrico de ácido acético.	184
Anexo N° 42 Medición 1 del ácido acético al momento de pesar.	185
Anexo N° 43 Medición 2 del ácido acético al momento de pesar.	185
Anexo N° 44 Medición 3 del ácido acético al momento de suministrar a la máquina.	186
Anexo N° 45 Medición 4 del ácido acético al momento de suministrar a la máquina.	186
Anexo N° 46 Resultado de la medición 1 del ácido acético.	187
Anexo N° 47 Resultado de la medición 1,2,3 respectivamente del ácido acético.	187
Anexo N° 48 Tabla velocidades mínimas del aire recomendadas para la captura de polvos, humos, nieblas, gases y vapores en varios tipos de operaciones.	187
Anexo N° 49 Tabla velocidades de transporte	188
Anexo N° 50 Velocidades para diferentes tipos de campanas	188
Anexo N° 51 Valor K según el ángulo en grados.	189
Anexo N° 52 Factor de correlación para la fricción real	189
Anexo N° 53 Tabla Velocidad del aire – Presión cinética mm col. de agua.	190
Anexo N° 54 Diámetro de la cañería y perdida de fricción por metro de la tubería.	191
Anexo N° 55 Valores de K para el sombrerete.	191
Anexo N° 56 Tabla pérdidas de energía por accesorios.	192

RESUMEN:

Esta investigación se llevó a cabo en una empresa textil, la cual cuenta con un área de tejeduría de punto y un área de tintorería; elabora tejidos constituidas por fibras de algodón 100%, poliéster 100% y sus mezclas. Esta empresa ya cuenta con un plan de emergencia, pero aún no se ha establecido un sistema de gestión de seguridad, el sistema de gestión de seguridad abarca una disciplina que trata de prevenir las lesiones y las enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, además de la protección y la promoción de la salud de los empleados, tiene el objetivo de mejorar las condiciones laborales y el ambiente de trabajo, además de la salud en el trabajo que conlleva al bienestar físico, mental, y social de los empleados; sin embargo, esta empresa siempre se ha laborado bajo normas y procedimientos existentes para prevenir determinados riesgos.

Pues es importante aportar soluciones para lograr prevenir las enfermedades y ausentismo laboral que se presentan ya que, “En los ambientes de trabajo existe una serie de peligros y riesgos que pueden afectar al ser humano no solo en su rendimiento laboral, sino también, en su salud” (Chinchilla Sibaja, 2002). Es necesario también comprender que un accidente de trabajo se traduce en pérdidas tanto de personas como también de tiempo, equipos, maquinaria y dinero. (Hena Robledo, 2015)

El desarrollo de esta investigación se basa en realizar un control de los riesgos químicos presentes en dicha empresa, esto se justifica bajo cuatro parámetros esenciales que son: legales, humanas, económicas y responsabilidad social. Legales, en cuanto a la necesidad principalmente de cumplir con la legislación laboral ecuatoriana; como la constitución, normas, leyes orgánicas, reglamentos entre otros documentos legales que sustentan información a favor de la seguridad y salud de los trabajadores. Humanas, pues es importante tomar conciencia acerca de la vida y salud de las personas, y de los riesgos que pueden influir en ella, el artículo 32 de la constitución (2008), señala que el Estado garantiza el derecho a la salud, y en el artículo 33 dice que “El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado” (Constitución del Ecuador, 2008). Por otra parte, con respecto a las consecuencias que la siniestralidad laboral provoca Redín (2012), menciona que, presenta costos sociales desequilibrando la vida de los trabajadores y sus familias, ya que las pérdidas irreparables y la salud no tienen precio

alguno. Por lo que es necesario contribuir a la reducción y control de los riesgos químicos que pueden afectar en menor o mayor grado a la vida humana. Económicas, si bien es cierto, los trabajadores son la parte primordial de una empresa, por lo tanto, se debe cuidar de los ellos proveyéndoles de protección en su entorno laboral. Pues la pérdida de una vida a causa de una enfermedad o accidente laboral ocasionará costos económicos, sociales y laborales en el país. “La siniestralidad laboral le cuesta al Ecuador el 10% del PIB (10.000 millones de dólares)” (BCE, 2015). Y responsabilidad social, contribuir a la reducción de la contaminación en el ambiente es parte esencial también de la investigación ya que gracias a la gestión de riesgos químicos en la industria textilera se verá influenciada la contaminación en el ambiente y será enfocado la reducción de este problema.

Para llevar a cabo esta investigación se tomó como referencia la metodología del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), y publicaciones de su autoría como las Notas Técnicas de Prevención 936, especialmente la Nota técnica de prevención 937 aplicando el método simplificado basado en el INRS para la gestión de riesgo por vía inhalatoria y la Nota técnica de prevención 897 para la gestión del riesgo químico por vía dérmica.

El control de riesgos químicos presentes se llevó a cabo cumpliendo una serie de procesos los cuales consisten en identificar los riesgos por medio del método del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, medir y evaluar el riesgo por medio del índice TLV de cada químico y bajo el uso de método INRS (Institut National de Recherche et de Securite), cabe recalcar que este tipo de metodologías se están utilizando cada vez con mayor frecuencia, debido al elevado costo de las mediciones ambientales. Este método se basa en diferentes parámetros que están conformados por la cantidad por día utilizada, la frecuencia de utilización, el estado del químico, el tipo de procedimiento en el cual es utilizado, la protección utilizada, todo esto en el caso de hacer el estudio del método INRS de riesgo químico por vía inhalatoria, en el caso del riesgo por vía dérmica se analiza la clase de superficie expuesta al químico y su frecuencia. Finalmente, después de haber aplicado los métodos antes mencionados se logra controlar los riesgos químicos proporcionando un programa de prevención de riesgos a la empresa en cuestión, éste programa de gestión de prevención de riesgos se elaboró analizando todos los puestos de trabajo expuestos a un riesgo químico, en el cual se delimitó cuáles son los agentes químicos con prioridad de acción 1, 2, y 3, indicando que el agente químico con prioridad de acción 1 es el más riesgoso, el

agente químico con prioridad de acción 2 presenta un riesgo medio y prioridad de acción 3 no presenta riesgos bajo las condiciones en las que se está trabajando, por lo que no es necesario realizar modificaciones en el proceso o manipulación de dichas sustancias.

Es importante la implementación de un sistema de gestión de riesgos para el bienestar de los trabajadores, pues, su salud y la seguridad de las personas son factores primordiales para todo ser humano, como también para la organización logrando obtener un buen desempeño y mejorar la productividad de la misma. Es por este motivo que es necesario contar con un plan de control de los riesgos para reducir la siniestralidad laboral, logrando mantener un ambiente de trabajo agradable en el que las personas puedan desempeñar de mejor manera su labor. Se sabe que este tema ha logrado alcanzar una importancia capital en los últimos años, los motivos de esta creciente consideración de lo preventivo son varios, como más importante la exigencia moral, seguida de una exigencia legal, repercusión económica y social. (Romero, 2004).

Este trabajo está constituido por dos partes, como son una parte teórica en donde se aporta información de acuerdo al tema con fundamentos de varios autores de libros o artículos certificados que nos ayudan a tener una idea más clara del tema, y de una parte práctica, esto es realizado dentro de las instalaciones de la empresa antes mencionada, identificando, midiendo y evaluando los agentes químicos a los que está expuesto el trabajador, y en caso que sea necesario tomar medidas preventivas para el control de riesgos químicos.

La parte teórica está constituida por tres capítulos en donde se trata temas relevantes con respecto al tema.

En el capítulo I, trata acerca de los riesgos químicos en la Industria Textil en donde se habla sobre la toxicidad laboral, los contaminantes químicos y su clasificación, conociendo a cada uno de ellos y sus consecuencias, también trata acerca de los límites permisibles de contaminantes a los que un trabajador se puede exponer, y acerca de las intoxicaciones profesionales que se pueden presentar en el ámbito laboral de la Industria Textil.

En el capítulo II, se trata sobre la gestión del riesgo químico, que se lleva a cabo con una serie de pasos que nos permiten controlar el riesgo químico, evitando o disminuyendo de cierta manera la siniestralidad en el ámbito laboral, una vez que se controló el riesgo es importante tomar medidas como lo son la vigilancia a la salud y realizar evaluaciones periódicas del mismo.

En el capítulo III, se habla acerca de la empresa en donde se realiza la presente investigación, en donde se recopila información de misma y su funcionamiento.

También esta investigación cuenta con una parte práctica la cual consta de dos capítulos, constituidos de la siguiente manera:

En el capítulo IV, se realiza la aplicación de los métodos de análisis ya mencionados, estos métodos permitieron establecer una puntuación de riesgo por inhalación y por vía dérmica con su respectivo nivel de prioridad para proceder a su debido control. Los casos que presentan prioridad de acción de control 3, indican que es un riesgo a priori bajo, que significa que no se necesitan modificaciones en el proceso; para los casos que presentan prioridad de acción de control 2, estableciendo un riesgo a priori medio, quiere decir que el riesgo es moderado y probablemente necesitará medidas correctoras; y finalmente para la prioridad de acción de control 1, indica que probablemente existe un riesgo elevado por lo cual es necesario aplicar medidas correctoras inmediatas.

En el capítulo V, se dan a conocer los resultados de la investigación y se hace un análisis de los mismos.

Como parte final de la investigación pero no menos importante se dan a conocer las conclusiones y recomendaciones de acuerdo a los objetivos planteados.

SUMMARY – ABSTRACT

This research was carried out in a textile company, which has a knitting area and a dry-cleaning area; It makes fabrics made of 100% cotton fibers, 100% polyester and blends. This company already has an emergency plan, but a safety management policy and system has not yet been established, nor have studies been carried out on the chemical risks existing in the area when working with each of the chemicals necessary for their production processes, however, they have always worked under existing standards and procedures to prevent certain risks.

It is important to provide solutions to prevent diseases and work absenteeism that arise because, "In work environments there are a number of hazards and risks that can affect the human being not only in their work performance, but also in their health "(Chinchilla Sibaja, 2002). It is also necessary to understand that an accident at work translates into losses both of people as well as of time, equipment, machinery and money. (Henao Robledo, 2015)

The development of this research is based on carrying out a control of the chemical risks present in said company, this is justified under four essential parameters that are: legal, human, economic and social responsibility. Legal, as regards the need mainly to comply with the Ecuadorian labor legislation; as the constitution, norms, organic laws, regulations among other legal documents that support information in favor of the safety and health of workers. Human, it is important to be aware of the life and health of people, and the risks that can influence it, Article 32 of the Constitution (2008), states that the State guarantees the right to health, and in Article 33 states that "The State shall guarantee to working persons full respect for their dignity, a decent life, fair remuneration and remuneration and the performance of a healthy and freely chosen or accepted work" (Constitution of Ecuador, 2008). On the other hand, with regard to the consequences that the accident rate caused by Redín (2012), he mentions that it has social costs, unbalancing the lives of workers and their families, since irreparable losses and health have no price. Therefore, it is necessary to contribute to the reduction and control of chemical risks that may affect human life to a lesser or greater degree. Economic, although it is true, workers are the primary part of a company, therefore, they must take care of them by providing them with protection in their work environment. For the loss of a life due to an illness or accident at work will cause economic, social and labor costs in the country. "Occupational accidents cost Ecuador 10% of GDP (10 billion

dollars)" (BCE, 2015). And social responsibility, contributing to the reduction of pollution in the environment is an essential part of the investigation as well, thanks to the management of chemical risks in the textile industry will be influenced by pollution in the environment and will be focused on reducing this problem.

In order to carry out this research, the methodology of the National Institute of Safety and Hygiene at Work (INSHT) was used as a reference, as well as publications of its authorship, such as the Prevention Technical Notes 936, especially the Technical Note of Prevention 937, applying the simplified method. based on the INRS for the management of risk by inhalation and the Technical Note of prevention 897 for the management of the chemical risk by dermal route.

The control of chemical risks present was carried out by carrying out a series of processes which consist of identifying the risks through the method of the National Institute of Safety and Hygiene in the Workplace, measuring and evaluating the risk by means of the TLV index of each chemical and under the use of the INRS method (Institut National de Recherche et de Securite), it should be emphasized that this type of methodologies are being used more and more frequently, due to the high cost of environmental measurements. This method is based on different parameters that are made up of the amount per day used, the frequency of use, the state of the chemical, the type of procedure in which it is used, the protection used, all this in the case of doing the study of the INRS method of chemical risk by inhalation, in the case of dermal risk, the type of surface exposed to the chemical and its frequency is analyzed. Finally, after having applied the aforementioned methods, it is possible to control the chemical risks by providing a risk prevention program to the company in question, this risk prevention management program was developed analyzing all the jobs exposed to a chemical risk , in which the chemical agents with priority of action 1, 2, and 3 were delimited, indicating that the chemical agent with priority of action 1 is the riskiest, the chemical agent with action priority 2 presents an average risk and Action priority 3 does not present any risks under the conditions in which it is being worked, so it is not necessary to make changes in the process or handling of said substances.

It is important to implement a risk management system for the well-being of workers, since their health and the safety of people are fundamental factors for every human being, as well as for the organization, achieving good performance and improving productivity. Of the same. For this reason, it is necessary to have a risk control plan to reduce occupational

accidents, managing to maintain a pleasant work environment in which people can better perform their work. It is known that this issue has achieved a major importance in recent years, the reasons for this growing consideration of the preventive are several, as more important the moral requirement, followed by a legal requirement, economic and social impact. (Romero, 2004).

This work is constituted by two parts, as they are a theoretical part where information is provided according to the subject with the foundations of several authors of books or certified articles that help us to have a clearer idea of the subject, and of a practical part, This is done within the facilities of the aforementioned company, identifying, measuring and evaluating the chemical agents to which the worker is exposed, and in case it is necessary to take preventive measures to control chemical risks.

The theoretical part is constituted by three chapters where relevant topics are treated with respect to the subject.

In chapter I, it deals with the chemical risks in the Textile Industry where it is talked about the occupational toxicity, the chemical contaminants and their classification, knowing each of them and their consequences, it also deals with the permissible limits of contaminants to which a worker can be exposed, and about the professional poisonings that can occur in the workplace of the Textile Industry.

In chapter II, it is about the management of chemical risk, which is carried out with a series of steps that allow us to control the chemical risk, avoiding or diminishing in a certain way the accident rate in the workplace, once it was controlled the risk is important to take measures such as monitoring health and perform periodic evaluations of it.

In Chapter III, we talk about the company where the present investigation is carried out, where information about it and its operation is collected.

Also, this investigation has a practical part which consists of two chapters, constituted in the following way:

In chapter IV, the aforementioned methods of analysis are applied, these methods allowed to establish a risk score by inhalation and by dermal route with their respective level of priority to proceed with their due control. The cases that present priority of control action 3, indicate

that it is a low a priori risk, which means that no modifications are needed in the process; for the cases that present control action priority 2, establishing a risk a priori means, it means that the risk is moderate and probably will need corrective measures; and finally for the control action priority 1, it indicates that there is probably a high risk for which it is necessary to apply immediate corrective measures.

In chapter V, the results of the research are made known and an analysis is made of them. As final part of the investigation but not less important, the conclusions and recommendations according to the proposed objectives are made known.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, el uso de sustancias químicas no solo en la industria sino cualquier actividad humana es muy común, ya que constituye una base primordial de muchas actividades diarias. Durante el desarrollo de los procesos productivos en las industrias se encuentran múltiples sustancias que pueden afectar al trabajador, ya sea a través de accidentes de trabajo o mediante enfermedades profesionales causando de esta manera pérdidas tanto para el trabajador, su familia, como también para la industria y la sociedad, haciéndose netamente necesario la implementación de programas de prevención y control de los riesgos generadores de dichos acontecimientos, entre los contaminantes más usuales están los químicos que se generan en diferentes procesos industriales, su prevención y control ante su uso y manejo es obligatoriedad para las organizaciones y sus trabajadores, pues la reglamentación nacional les exige que protejan su salud dentro del ambiente laboral; pues la Constitución Ecuatoriana menciona que se debe asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen de manera obligatoria, la gestión de riesgo en su planificación y gestión. (Asamblea Constituyente, 2008) (Hena Robledo, 2007)

Es necesario, tener pleno conocimiento de los peligros presentes en los centros de trabajo que puedan desencadenar en enfermedades o accidentes laborales y de esta manera afectar el desempeño de las organizaciones para poder desarrollar acciones de prevención, la necesidad de educar y formar de manera continua a los trabajadores a todos los niveles y una supervisión efectiva son también temas recurrentes. (Chinchilla Sibaja, 2002) (Lee Ivester, A. & Neefus, 2012).

La empresa en estudio no cuenta con un sistema de gestión de riesgo, sin embargo, Industrial Textiles Tornasol, una empresa preocupada por la salud y bienestar de sus trabajadores siempre se ha laborado bajo normas, cuidados y procedimientos existentes para prevenir determinados riesgos, no obstante, se ha visto necesario la implementación de dicho sistema ya que en la actualidad, los agentes químicos han adquirido gran peligrosidad debido a combinaciones de sustancias orgánicas con inorgánicas, y varios procesos productivos demandan grandes cantidades de estas sustancias químicas para llevar a cabo sus procesos productivos, lo que ha significado un esfuerzo importante en los programas de salud ocupacional. (Hena Robledo, 2007)

Además se considera que es de relevante importancia la atención y el mantenimiento de maquinarias y equipos de la empresa, la instalación de protecciones efectivas y rejillas para evitar el contacto con las piezas móviles, la ventilación aspirante local (LEV) para lograr una buena ventilación general y control de temperatura del ambiente de trabajo, y el uso de equipos de protección personal adecuados siempre que un peligro no sea posible de evitar o controlar totalmente con las medidas de diseño y modificación o sustitución por materiales menos peligrosos. (Lee Ivester, A. & Neefus, 2012)

Sin embargo, es importante comprender que los principios en que toda actividad preventiva se basa, comienzan necesariamente por “evitar los riesgos”. Muchos de los peligros a los que un trabajador se enfrenta en su jornada laboral vienen determinados por la realización de actos imprudentes, como también por la existencia de un entorno laboral peligroso; es así como deberá perseguirse la eliminación del riesgo, aunque es muy complicado lograr una efectividad del 100%. (Siles González, 2010)

CAPÍTULO I

1. LOS RIESGOS QUÍMICOS EN LA INDUSTRIA TEXTIL.

1.1. GENERALIDADES.

Se consideran químicos a todos los líquidos, polvos, humos, gases o vapores presentes en un lugar de trabajo. La mayoría de actividades humanas están vinculadas directa o indirectamente con estos productos, los mismos que con su uso presentan efectos perjudiciales tanto para la salud y vida de las personas como también para el ambiente.

Todos los sectores industriales están expuestos a sustancias peligrosas en diversos grados, los que presentan mayores riesgos según la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud son; la agricultura, la industria química, limpieza, construcción, tratamiento de alimentos, peluquería, asistencia sanitaria, mecánica, impresión, textil/curtidos, recogida y tratamiento de residuos; en el mundo se conoce que existen 8 millones de productos químicos registrados y aproximadamente unos 90000 son empleados habitualmente en la industria, creciendo el número de año en año, las enfermedades degenerativas de la exposición habitual a agentes químicos, son mucho más importantes y frecuentes que los accidentes de trabajo; además, a nivel mundial la OIT (Organización Internacional del Trabajo) estima que de los millones de muertes laborales que tienen lugar en cada año en el mundo 440.000 se producen como resultado de la exposición de trabajadores ante los agentes químicos. (Calera Rubio, Roel Valdés, Casal Lareo, & Gadea Merino, 2005) (Chinchilla Sibaja, 2002) (Lugo Muñoz, 2015) (Calera Rubio, y otros, 2005).

Es deber de los empleadores proteger la salud de sus trabajadores, dotándoles de información suficiente, equipos de protección, vestimenta apropiada, ambientes seguros de trabajo, a fin de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos, accidentes y aparición de enfermedades laborales. (Tribunal Constitucional , 2006).

Si bien es cierto, la presencia o no de riesgo dependerá del proceso productivo y de servicios que se esté realizando, como también de otros factores como lo son la organización del trabajo y de las condiciones de seguridad e higiene existentes en el lugar de trabajo, edificio, equipos, herramientas, materias primas, productos en proceso y terminados; un claro

ejemplo lo es el sector textil ya que es una de tantas industrias que consume en gran cantidad sustancias y compuestos químicos que pueden relacionarse a la generación de enfermedades profesionales, las cuales pueden agruparse teniendo en cuenta el proceso productivo, la magnitud del riesgo y su incidencia en la manifestación de la enfermedad, logrando así sintetizar las más incidentes en los diferentes procesos productivos textiles. (Chinchilla Sibaja, 2002). (Puente, y otros, 2016)

La toxicología laboral hace referencia al uso de sustancias químicas en el ámbito de trabajo, como también de sustancias que pueden formarse in situ como consecuencia de reacciones entre las presentes; además contribuyendo a esto, se define a la toxicología como la ciencia que estudia las sustancias químicas y a los agentes físicos que son capaces de provocar alteraciones patológicas a los seres vivos, a la vez que estudia los mecanismos de producción de tales alteraciones y los medios para contrarrestarlas, además de los procedimientos para detectar, identificar y determinar tales agentes y valorar su grado de toxicidad. (Baraza Sánchez, Castejón Vilella, & Guardino Solà, 2014) (Repetto, 1997).

Pues es necesario saber que, no existen sustancias atóxicas; ya que cualquier producto químico actuará como tóxico, a unas determinadas condiciones del sujeto, de la dosis y del ambiente. Es por eso que hoy en día, el tema de la toxicología se ha tomado como algo fundamental en el ámbito de la salud y seguridad de los trabajadores, ya que es considerado como un componente decisivo de las estrategias de prevención, pues proporciona información sobre los peligros potenciales en los casos en que no hay una exposición humana amplia; sin embargo, muchas veces los sujetos más interesados en la prevención que son los empresarios y los trabajadores, tienen un escaso conocimiento del riesgo a la exposición de agentes químicos, este desconocimiento se extiende a los riesgos derivados de la exposición a tóxicos muy peligrosos como agentes cancerígenos o mutágenos. (Repetto, 1997) (Stellman, 2012) (Calera Rubio, y otros, 2005).

Como ya se ha aclarado, el principal problema radica en la falta de información sobre los riesgos que originan los productos químicos y su uso, contribuyendo de esta manera a fomentar su uso irresponsable; esto se ve acrecentado por el insuficiente cumplimiento de las leyes, las malas prácticas, los errores en el etiquetado y las fichas de datos de seguridad facilitadas por los fabricantes, falta de formación o dificultades para interpretar el etiquetado por parte de los trabajadores y usuarios, etc. Además, se conoce que algunas catástrofes ambientales que se han producido podrían haberse evitado mediante la aplicación de

estrategias de control y procedimientos de emergencia adecuados en el lugar de trabajo. (Lugo Muñoz, 2015) (Chung, 2008) (Calera Rubio, y otros, 2005).

Con respecto a lo anterior, cabe agregar que, a nivel internacional diversos autores piensan que un 80% o más de los tumores, están relacionados con factores ambientales y como consecuencia de la actividad laboral del hombre, a la exposición ocupacional en sí, y según diversas fuentes, puede atribuirse entre un 5 y un 15% de la incidencia de cáncer, pues estudios epidemiológicos concluyen que al menos un 70% del cáncer en humanos es prevenible, si los factores de riesgo y factores protectores pudiesen ser identificados; por otra parte, otros autores estiman que a la carcinogénesis de origen químico externo se le puede atribuir entre un 4 y 60%. (Morales Vargas, 1997).

En la siguiente imagen se detallan los órganos y tejidos que pueden resultar afectados por determinados productos químicos industriales tóxicos:

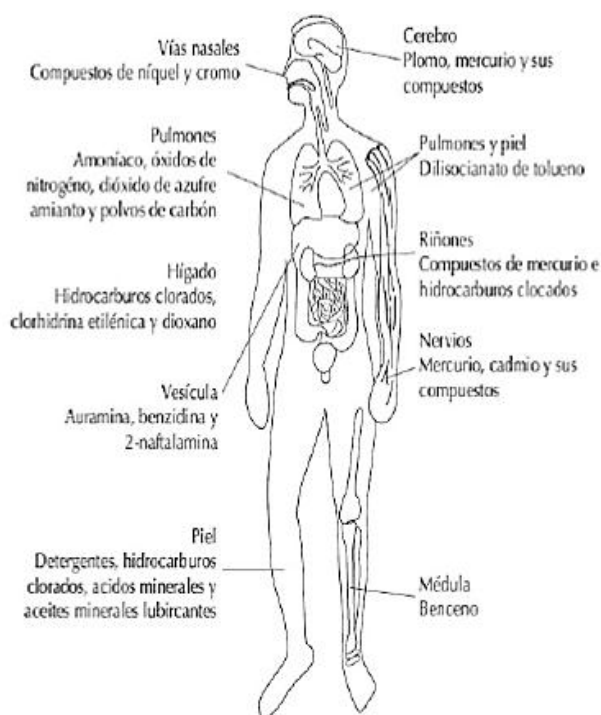


Figura N°1. Órganos y tejidos que pueden resultar afectados por determinados productos químicos industriales tóxicos.

Fuente: (Henao, 2015)

1.2. CLASIFICACIÓN DE LOS CONTAMINANTES.

Actualmente, mucho se habla de contaminación, pero la mayor parte de la población ya sea en mayor o menor grado convivimos con sustancias químicas, estas sustancias son agentes que tienen la capacidad de producir efectos nocivos y no deseados en el ambiente, cosas o personas, es decir que pueden afectar nuestra salud. (ITACA , 2006) (Chung, 2008)

Los contaminantes químicos pueden ser clasificados teniendo en cuenta el estado físico o los efectos que provocan las sustancias químicas. (Hena Robledo, 2007).

A continuación, se presenta una figura en donde se detalla la clasificación de los contaminantes químicos:

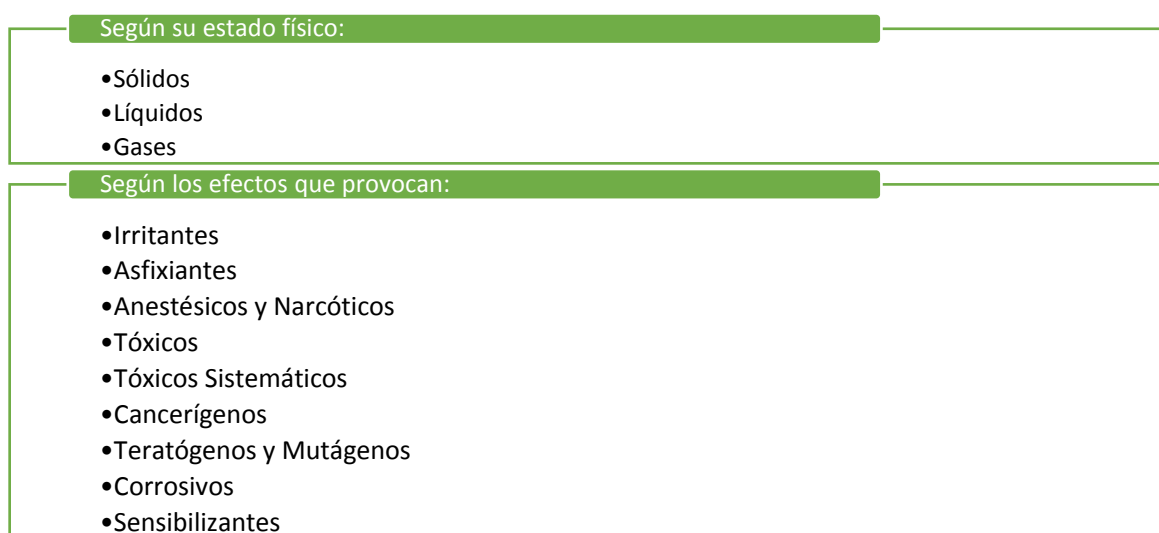


Figura N°2. Clasificación de los contaminantes químicos según (Hena Robledo, 2007).

Elaborado por: Jadyra Prado.

A continuación, se describe cada una de las clasificaciones mencionadas de acuerdo a la tabla antes descrita:

1.2.1. Según su estado físico:

Según su estado físico los contaminantes se presentan en los siguientes estados:

1.2.1.1. Sólidos.

Los contaminantes sólidos son aquellos que son menos probable que ocasionen envenenamiento químico, aunque algunos de ellos lo pueden provocar si tocan la piel o pasan a los alimentos cuando se ingieren, por lo cual es un aspecto importante la higiene personal, además de la aplicación de medidas eficaces de control en los procedimientos de trabajo que pueden transformarlos en materiales aún más peligrosos. (Hena Robledo, 2007)

1.2.1.2. Líquidos.

Los contaminantes en estado líquido pueden estar compuestos de una sustancia pura o de una solución que comprende dos o más sustancias, operar con estos contaminantes puede producir salpicaduras u otros contactos con la piel, además de vapores nocivos, algunos de estos productos desprenden vapores que pueden ser inhalados y ser sumamente tóxicos según sea la sustancia que se esté tratando, como también pueden llegar a dañar la piel de manera inmediata, pueden ser o no absorbidos por en la corriente sanguínea, cuando los líquidos pasan a través de la piel a la corriente sanguínea pueden trasladarse a distintas partes del organismo ocasionando efectos dañinos, es por eso que es importante las medidas eficaces de control para contaminantes líquidos para eliminar o disminuir la posibilidad de inhalación, exposición de la piel o daños en la vista. (Herrick, 2012) (Hena Robledo, 2007)

1.2.1.3. Gases.

Se considera gas a toda sustancia que, en condiciones estándar de 25°C y 1 atmósfera se encuentra en estado gaseoso, por ejemplo, el monóxido de carbono. (Siles González, 2010).

Los gases se pueden inhalar, pueden ser inflables o explosivos; algunos producen de manera inmediata efectos irritantes, en cambio los efectos en la salud que pueden ocasionar otros gases únicamente pueden advertirse cuando la salud ya está gravemente afectada, por lo cual se debe operar con gran cautela en un lugar en el que hay gases inflamables o explosivos, los trabajadores deben estar protegidos de los efectos dañinos que pueden provocar los gases químicos mediante medidas eficaces de control. (Hena Robledo, 2007)

1.2.2. Según los efectos que puede ocasionar un contaminante:

Existen algunos factores que determinan el tipo de efecto tóxicos que un producto químico puede provocar, como los siguientes; su composición química (estructura química), el estado del producto químico (polvo, vapor, líquido, etc.), la vía de penetración del producto químico al organismo, según la vía de penetración se producen diferentes efectos en la salud, los tejidos y órganos en los que el producto químico se aloja, la frecuencia, concentración, duración de la exposición y la reacción de cada trabajador ante el producto químico ya que esta puede variar de una persona a otra. (Hena Robledo, 2007)

Según los efectos que los contaminantes químicos pueden provocar tenemos los siguientes; irritantes, asfixiantes, anestésicos y narcóticos, tóxicos, tóxicos sistemáticos, cancerígenos, teratógenos y mutágenos, corrosivos y sensibilizantes, a continuación, se detalla cada uno de ellos:

1.2.2.1. Contaminantes irritantes

Las sustancias irritantes comprenden aquellos contaminantes que al tener contacto inmediato, prolongado o repetido con la piel o mucosas pueden provocar reacción inflamatoria. (Ministerio de Educación Superior, 2015).

Existe una gran variedad de gases y vapores, que pueden causar acción irritante sobre la piel, ojos, mucosas y sobre los órganos respiratorios, se sabe que un gran número de gases irritantes puede producir daño agudo y en ocasiones crónico al sistema respiratorio, la irritación puede presentarse en el conducto respiratorio superior (aldehídos, álcalis, amoníaco, etc.), como también ocurre en los pulmones (bromo, cloro, ozono, yodo, etc.; los gases que usualmente alteran las vías respiratorias son: amonio, cloruro de hidrogeno, dióxido de sulfuro, cloro, dióxido de nitrógeno y fosgeno; por otra parte, la inhalación masiva de humo proveniente de la combustión de materiales es causante de aproximadamente el 50% de muertes relacionadas con incendios (Hena Robledo, 2007)

1.2.2.2. Contaminantes asfixiantes

Los contaminantes asfixiantes son una serie de sustancias que una vez que se encuentren en el organismo, estos contaminantes impiden el paso de la oxigenación de las células, desplazando el oxígeno del aire, provocando el bloqueo así del mecanismo oxigenador de la sangre. (Siles González, 2010)

1.2.2.3. Contaminantes anestésicos y narcóticos

Los contaminantes anestésicos y narcóticos son aquellos que producen anestesia sin provocar efectos sistemáticos serios, causando depresión del sistema nervioso central, en esta clasificación se encuentran una variedad de compuestos orgánicos que poseen un amplio uso industrial como también doméstico, como solventes y combustibles; la gravedad de sus efectos de estas sustancias depende de la dosis y de su capacidad para solubilizarse en las grasas. (Siles González, 2010) (Henao Robledo, 2007).

1.2.2.4. Contaminantes tóxicos

Sustancias que, al momento de acceder al organismo por medio de sus tres vías de penetración que son inhalación, ingestión o absorción a través de la piel pueden presentarse en general, trastornos orgánicos de carácter grave e incluso la muerte (ejemplo, mercurio), pueden ocasionar daños a la salud de las personas, ya que pasan por la sangre, desde donde son distribuidas para todo el organismo; muchas de ellas actúan específicamente sobre determinados órganos. (Henao Robledo, 2007). (Siles González, 2010).

1.2.2.5. Contaminantes tóxicos sistemáticos

Los contaminantes tóxicos sistemáticos son aquellos que actúan sobre un sistema, se clasifican con base en el órgano u órganos sobre los que actúan y de acuerdo al nombre o denominación del sistema afectado. (Henao Robledo, 2007).

De acuerdo al sistema en el que actúan:

Tabla N°1 Clasificación de los contaminantes tóxicos sistemáticos de acuerdo al sistema en el que actúan según (Henao Robledo, 2007).

Sustancias que causan daño:	Ejemplo:
- En una o más vísceras	La mayor parte de los hidrocarburos halogenados.
- Al sistema hematopoyético	Benceno, fenoles, tolueno, xileno, naftaleno.
-Al sistema nervioso	Plomo, bisulfuro de carbono, alcohol metílico, tiofeno.

-Metales tóxicos	Plomo, mercurio, cadmio, antimonio, manganeso, berilio.
-Tóxicos inorgánicos no metálicos	Compuestos de arsénico, fósforo, selenio, azufre y flúor

Elaborado por: Jadyra Prado.

De acuerdo al nombre o denominación del sistema afectado:

Tabla N°2 Clasificación de los contaminantes tóxicos sistemáticos de acuerdo al nombre o denominación del sistema afectado según (Henao Robledo, 2007).

Sistema afectado:	Efecto	Ejemplo:
- Neurotóxico	Afectan principalmente a los pulmones. Producen obstrucción respiratoria, edema pulmonar, neumonía química	Ciclohexanol.
- Cardio-tóxicos	Afectan al corazón y a los grandes vasos. Producen insuficiencia cardíaca o paro cardíaco	Poli propilenglicol
- Nefrotóxicos	Afectan el riñón y las vías urinarias. Producen insuficiencia renal, retención urinaria	Fenotiacina, los hidrocarburos halogenados (tetracloroetano y tetracloruro de carbono), las nitrosaminas.
- Gastroenterotóxicos	Afectan al aparato digestivo y al hígado. Produce vómitos, diarrea, parálisis del intestino, insuficiencia hepática	Arsénico
- Hematotóxicos	Afectan la sangre y a los órganos donde se produce, la médula ósea. Ocasionalmente trastornos de la hemoglobina, pérdida de glóbulos blancos y destrucción de los glóbulos rojos	Anilinas y nitrotolueno
- Dermatotóxicos	Afectan la piel y sus anexos (glándulas sudoríparas, cabello, etc.). Producen dermatitis del contacto	tricloruro de fósforo

Elaborado por: Jadyra Prado.

1.2.2.6. Contaminantes cancerígenos

La gran mayoría de cánceres en el ámbito laboral son desencadenados por el uso de sustancias químicas. Las sustancias cancerígenas “pueden provocar degeneraciones malignas incluso en dosis muy pequeñas, cuyos efectos son evidentes varios años después del comienzo de su acción sobre el organismo” (Ministerio de Educación Superior, 2015).

La exposición a un cancerígeno en concreto no suele producirse en forma aislada, generalmente se produce en combinación con otros cancerígenos potenciales, y aun suponiendo que no se superase el límite para éste cancerígeno en concreto, hay total seguridad que la salud se vería anulada por el efecto sinérgico o aditivo de los otros cancerígenos potenciales que le acompañan, muchos de ellos desconocidos y no controlados, por otro lado, varios experimentos demuestran que algunas sustancias a dosis mínimas no son peligrosas, pero sí acumulativas, por lo cual se dice que una exposición deja “marcado” a un trabajador, cuyo riesgo de ese momento es superior al resto de la población; sin embargo, a pesar de lo ya mencionado la mayoría de países han optado por acoger concentraciones aceptables para productos cancerígenos. (Hena Robledo, 2007)

En la actualidad, existen 22 sustancias químicas, grupos de sustancias químicas o mezclas a las que la exposición es principalmente profesional excluyendo los pesticidas y fármacos, que son cancerígenos establecidos para el ser humano. (Boffetta, 2012).

A continuación, se presenta una tabla que detalla cada una de estas sustancias, el órgano al que afecta y el sector que hace uso de determinada sustancia:

Tabla N°3 Resumen tabla de cancerígenos para los seres humanos tomado de (Boffetta, 2012).

Exposición	Órganos	Sector/Aplicación
4-aminobifenilo	Vejiga	Fabricación de caucho.
Arsénico	Pulmón, piel	Vidrio, metales, pesticidas
Amianto	Pulmón, pleura, peritoneo	Aislamiento, material para filtros, textiles.
Benceno	Leucemia	Disolvente, combustible
Bencidina	Vejiga	Fabricación de tintes, pigmento,

		producto de laboratorio.
Berilio	Pulmón	Industria aeroespacial/metales
Bis (clorometil) éter	Pulmón	Producto intermedio/ subproducto químico
Clorometil metil	Pulmón	Producto intermedio/ subproducto químico
Cadmio	Pulmón	Fabricación de tintes/ pigmentos.
Compuestos de cromo	Cavidad nasal, pulmón	Chapado de metales, fabricación de tintes/pigmentos.
Brea de alquitranes de hulla	Piel, pulmón, vejiga	Material de construcción, electrodos.
Alquitranes de hulla	Piel, pulmón	Combustible.
Óxido de etileno	Leucemia	Intermedio químico, esterilizante.
Aceites minerales sin procesar y ligeramente procesados.	Piel	Lubricantes.
Gas mostaza (mostaza sulfúrica)	Faringe, pulmón	Gas de guerra
2-naftilamina	Vejiga	Fabricación de tintes/ pigmentos.
Compuestos de níquel	Cavidad nasal, pulmón	Metalurgia, aleaciones, catalizador.
Aceites de esquisto	Piel	Lubricantes, combustibles
Hollines	Piel, pulmón	Pigmentos.
Talco con fibras amiantiformes.	Pulmón	Papel, pinturas
Cloruro de vinilo	Hígado, pulmón, vasos sanguíneos.	Plásticos, monómero.
Polvo de madera	Cavidad nasal.	Industria maderera.

Elaborado por: Jadyra Prado.

1.2.2.7. *Contaminantes teratógenos y mutágenos.*

Las sustancias mutagénicas son aquellos contaminantes que actúan sobre las glándulas sexuales, provocando cambios genéticos en células que intervienen en la reproducción, generando de esta manera malformaciones congénitas (ejemplo: dimetil acetamida), los efectos de las sustancias químicas tóxicas para la reproducción dependen del momento en el que se produce la exposición, en caso de actuar sobre los espermatozoides del hombre o sobre los óvulos de la mujer, es decir antes del embarazo, esto puede provocar esterilidad o alteraciones genéticas hereditarias; en cambio, las sustancias teratógenicas son los contaminantes que pueden provocar deformaciones en el útero, no tóxicas para la reproducción. (Ministerio de Educación Superior, 2015) (Hena Robledo, 2007).

1.2.2.8. *Contaminantes corrosivos.*

Los contaminantes corrosivos comprenden aquellos contaminantes que al tener contacto con la piel lo que hace es destruir el tejido y también otros materiales, ejemplo de este tipo de contaminantes es el ácido sulfúrico. (Hena Robledo, 2007).

Los contaminantes corrosivos se dividen en corrosivos, corrosivos y menos corrosivos de la siguiente manera:

Tabla N°4 Clasificación de los contaminantes corrosivos.

Muy corrosivas	Corrosivas	Menos corrosivas
Necrosis perceptible cuando la aplicación se produce por un tiempo máximo de tres minutos.	Si el tiempo de aplicación que provoca la acción perceptible es de entre tres o sesenta minutos.	Si el tiempo de referencia se sitúa entre una hora y va hasta cuatro como máximo.

Fuente: (Boffetta, 2012).

1.2.2.9. *Contaminantes Sensibilizantes.*

Los contaminantes sensibilizantes son aquellos que producen reacciones alérgicas, es decir que, tienen un efecto alérgico del contaminante ante la presencia del tóxico, aunque se presente éste tóxico en pequeñas cantidades, suele ser causado por polvos y fibras que en personas sensibles originan reacciones de tipo alérgico. Son sustancias que van

incrementando sus efectos negativos a medida que una persona se expone a ellas. La exposición a diferentes de estas sustancias en el lugar de trabajo puede causar asma, rinitis, vasculitis, neumonitis de hipersensibilidad, fiebre inespecífica, urticarias – angioedemas, y dermatitis alérgica de contacto. (Siles González, 2010) (Hena Robledo, 2007).

En la siguiente tabla se detallan algunos efectos tóxicos que pueden provocar determinadas sustancias químicas:

Tabla N°5 Tipos de efectos tóxicos provocados por sustancias químicas industriales.

Propiedad tóxica	Parte del organismo afectada	Tiempo que tarda en aparecer la afección	Efecto	Ejemplo
Irritante o corrosiva	Cualquiera, pero normalmente los ojos, los pulmones y la piel.	De unos minutos a varios días.	Inflamación, quemaduras y ampollas en la zona expuesta. Con frecuencia se cura tras una exposición aguda. La exposición crónica puede provocar daños permanentes.	Amoníaco, ácido sulfúrico, óxido de nitrógeno, sosa cáustica.
Fibrógena	Normalmente los pulmones.	Años.	Pérdida gradual acumulada de la función de los pulmones que provoca discapacidad y muerte si hay una exposición crónica.	Polvo de bauxita, amianto, bagazo.
Alérgica	Cualquiera, pero frecuentemente los pulmones y la piel.	De días a años.	En los pulmones puede provocar enfermedades crónicas similares al asma e incapacidad permanente. En la piel puede producir dermatitis profesional.	Diisocianato de tolueno (DIT), endurecedor por aminas por resinas epóxido.
Dermatítica	Según la piel.	De días a años.	Sarpullidos con inflamación y descamación de la piel. Puede proceder de la exposición crónica a productos irritantes, agentes alérgicos, solventes o detergentes.	Ácidos muy ionizados, álcalis, detergentes, tetracloruro de carbono, tricloroetileno.
Carcinógena	Cualquier	De 10 a 40	Cáncer en el órgano o el	2-naftilamina,

	órgano, pero frecuentemente la piel, los pulmones y la vesícula.	años.	tejido afectado. A largo plazo puede provocar muerte prematura.	algunos alquitranes y aceites benzidina, amianto.
Venenosa	Cualquier órgano, pero frecuentemente el hígado, el cerebro y los riñones.	De pocos minutos a muchos años.	Muertes de células de órganos vitales con imposibilidad de desempeñar importantes funciones biológicas. Puede ocasionar la muerte.	Tetracloruro de carbono, mercurio, cadmio, monóxido de carbono, cianuro de hidrógeno.
Asfixiante	Pulmones.	Minutos.	Los gases sustituyen el contenido normal de oxígeno del aire.	Acetileno, dióxido de carbono.

Fuente: (Hena Robledo, 2007)

1.3. LÍMITES DE EXPOSICIÓN A CONTAMINANTES.

Los límites de exposición son valores de referencia para establecer la evaluación y lograr el control de los riesgos que provocan los agentes químicos presentes en los puestos de trabajo y mediante esto, proteger la salud y bienestar de los trabajadores. (INSHT, 2013).

Existen “valores máximos tolerados” establecidos para la mayoría de contaminantes presentes en el ambiente de trabajo, los cuales se les conoce como Valores límite umbral o Threshold Limit Value (TLV), éstos valores fueron creados en Estados Unidos y Europa con el objetivo de determinar el nivel de riesgo para la salud de los trabajadores ante su exposición a agentes peligrosos; además, se menciona que estos valores constituyen parámetros de referencia que han de ser comparados con las cantidades de contaminantes existentes en el ambiente laboral, si se determina que la concentración del contaminante es menor que el valor estándar en la jornada de trabajo correspondiente a 8 horas, entonces no serán peligrosos para la persona que este expuesta, sin embargo, existe la posibilidad de que haya personas que aunque estén expuestas a valores menores a los estándar TLV pueden verse afectados. (Chinchilla Sibaja, 2002).

Las principales vías de exposición frente a los agentes químicos son, la inhalación, absorción a través de la piel o por ingestión accidental, la pauta de la exposición depende directamente de la frecuencia del contacto con los peligros, la intensidad de la exposición y la duración de la misma, por lo cual se deben examinar sistemáticamente las tareas que ejecutan

los trabajadores, es importante no limitarse a estudiar los manuales de trabajo, sino también estudiar lo que realmente sucede en el lugar de trabajo, pues los trabajadores se pueden ver afectados directamente con la exposición a los agentes peligrosos cuando realizan su trabajo, o de manera indirecta si están situados en la misma zona general que la fuente de la exposición, es necesario concentrarse primero en las tareas que presenten un mayor potencial de causar daño aunque su exposición sea a corto tiempo; para caracterizar grupos que tienen similares niveles de exposición se puede hacer uso de criterios como los procesos de trabajo, los agentes utilizados durante los procesos durante la descripción del puesto de trabajo, en lugar de la descripción genérica del puesto. (Herrick, 2012)

En cada grupo, los trabajadores potencialmente expuestos deben clasificarse de acuerdo a los agentes peligrosos, las vías de exposición, los efectos que producen los agentes peligrosos en la salud, la frecuencia del contacto con los mismos, la intensidad de la exposición y su tiempo de duración, los diferentes grupos de exposición se deben clasificar según los agentes peligrosos y la exposición estimada para así determinar cuáles son los trabajadores con mayor riesgo. (Herrick, 2012)

Partiendo de la publicación del Real Decreto 374/2001, del 6 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo y el documento del INSHT (199) Sobre Límites de Exposición Profesional, los VLA (Valores límites ambientales) y los VLB (Valores límites biológicos) diremos que:

- Valor Límite Ambiental – Exposición diaria (VLA – ED).- Es la concentración límite, ponderada en el tiempo para una jornada normal de trabajo, es decir comprende 8 horas y 40 horas semanales, a la cual la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos, día tras día, sin sufrir efectos adversos.
- Valor Límite Ambiental – Exposición de Corta Duración (VLA – EC).- Es un complemento del anterior, y hace referencia a la concentración límite a la que los trabajadores pueden estar expuestos durante un corto espacio de tiempo que normalmente comprende 15 minutos sin sufrir irritación, cambio crónico o irreversible en los tejidos narcosis importante.
- Límites de desviación (LD).- Son complementarios de los VLA, utilizándose para controlar las exposiciones por encima del VLA-ED, dentro de una misma jornada de trabajo. En cuanto a los agentes que no tengan especificado el VLA-EC no se debe

superar durante más de 30 minutos en la misma jornada laboral 3 veces el VLA-ED y en ningún momento 5 veces el VLA-ED. (Romero, 2004)

1.4. INTOXICACIONES PROFESIONALES EN LA INDUSTRIA TEXTIL.

En la Industria Textil, como en cualquier otra industria se presentan intoxicaciones profesionales debido al uso de diferentes sustancias que presentan efectos dañinos en la salud y bienestar de las personas, a continuación, se presenta una tabla resumen acerca de las intoxicaciones profesionales que se generan en el ámbito textil y sus diferentes procesos.

Tabla N°6 Resumen tabla del riesgo químico en la Industria Textil tomado de (Puente, y otros, 2016).

PRODUCCIÓN DE FIBRAS VEGETALES			
MATERIAL	LESIÓN	SUSTANCIA	TLV
Polvos y fibrillas	Bisinosis, Neumoconiosis	Polvo de algodón	0,2 mg/m ³
Plaguicidas, insecticidas y abonos	Depresión respiratoria, Polineuropatías, carcinoma	Órganos clorados, fosforados, arsénico.	Arsénico: 2 ug/m ³
Detergentes álcalis	y Afección cutánea alérgica e irritativa	Hidróxido de sodio y potasio	NaOH: 2 mg/m ³
PRODUCCIÓN DE FIBRAS ANIMALES			
MATERIAL	LESIÓN	SUSTANCIA	TLV
Hongos, bacterias y parásitos	Enfermedades infecciosas y parasitarias	Onicomycosis, brucelosis, leishmaniosis, etc.	
Detergentes álcalis	y Afección cutánea alérgica e irritativa	Hidróxido de sodio y potasio	NaOH: 2 mg/m ³
Polvos y fibrillas	Neumonitis por hipersensibilidad (pulmón de granjero)	Proteínas séricas de animales, bacterias, termófilas, hongos	
Plaguicidas, insecticidas.	Depresión respiratoria, polineuropatías, carcinoma	Órganos clorados, fosforados, arsénico	Arsénico: 2 ug/m ³ Parathión: 0,05 mg/m ³
FABRICACIÓN DE FIBRAS MINERALES			

MATERIAL	LESIÓN	SUSTANCIA	TLV
Fibra mineral	Asbestosis, adenocarcinoma, mesoteliomas	Asbesto o amianto	0,1 <i>fibras/cm</i> ³
Metales	Neumoconiosis, alveolitis	Platino, cromo	Pt: 1 <i>mg/m</i> ³ Cr: 0,5 <i>mg/m</i> ³

FABRICACIÓN DE FIBRAS SINTÉTICAS

MATERIAL	LESIÓN	SUSTANCIA	TLV
Solventes orgánicos	Lesión hepatocelular aguda, cáncer, dermatitis, rinitis.	Dimetil-formamida, fenoles, aminas, tetracloroetano.	Demitilformamida: 10ppm. Tetracloroetano: 1ppm.
Monómeros	Cáncer, angiosarcoma	Acrilonitrilo	Acrilonitrilo: 1ppm
Lubricantes, antiestáticos, suavizantes, coherentes, etc.	Dermatitis irritativa y alérgica	Acrilonitrilo	Acrilonitrilo: 1 ppm.

FABRICACIÓN DE FIBRAS REGENERADAS

MATERIAL	LESIÓN	SUSTANCIA	TLV
Solventes orgánicos	Polineuropatías: depresión, dermatitis.	Psicosis, Sulfuro de carbono	Sulfuro de carbono: 2 ppm.
Aditivos	Dermatitis, rinitis	Ácidos, álcalis	Ácido sulfúrico: 1 <i>mg/m</i> ³

PROCESOS DE HILATURA

MATERIAL	LESIÓN	SUSTANCIA	TLV
Polvos y fibrillas	Bisinosis, neumoconiosis.	Polvo de algodón.	0,2 <i>mg/m</i> ³
Lubricantes, antiestáticos, coherentes	Ácido graso, siliconas, parafinas.	Dermatitis irritativa, alérgica	Silicón: 10 <i>mg/m</i> ³
Otros	Hipoacusia	Ruido mayor a 85 dB (A)	85 dB (A) para 8 horas

PROCESOS DE TINTORERÍA

MATERIAL	LESIÓN	SUSTANCIA	TLV
Solventes y	Cancerígenos, irritativos y	Derivados del benceno y	Benceno: 0,1 ppm

carriers	neurotóxicos	otros solventes.	
Oxidantes	Cirrosis, irritaciones respiratorias, cutáneas, oculares, fibrosis, edema pulmonar	Agua oxigenada, cloro y derivados.	Ozono: 0,1ppm. Cloro gaseoso: 0,5ppm
Reductores	Irritaciones: rinitis, dermatitis, nasofaringitis, bronquitis	Sulfuro de sodio, hidróxido de sodio, etc.	Dióxido de azufre: 2ppm.
Ácidos y álcalis	Irritaciones: rinitis alérgica e irritativa, dermatitis, etc.	Ácido acético, sulfúrico, clorhídrico, etc. Hidróxido de sodio, carbonato de sodio, etc.	Ácido acético: 0,3ppm. Ácido clorhídrico $7\text{ mg}/\text{m}^3$
Colorantes	Cancerígenos: cáncer de vejiga, otros. Sensibilizantes	Azoicos, al cromo y otros	Anilina: 2ppm.
Sales	Sensibilizantes, dermatitis.	Sales de cromo, de sodio, de cobre, etc.	Cromo hexavalente: $0,1\text{ ug}/\text{m}^3$
Blanqueadores ópticos	Irritaciones cutáneas	Estilbeno	
Calor	Golpe de calor, síncope por calor, etc.	Calor en calderas, etc. (alto índice (TGBH).	

PROCESOS DE TEJEDURÍA

MATERIAL	LESIÓN	SUSTANCIA	TLV
Enzimajes	Dermatitis irritativa y alérgica	Suavizantes, parafina, glicerina, etc.	Silicón: $10\text{ mg}/\text{m}^3$
Encolantes	Dermatitis irritativa y alérgica	Almidones, poliacrilatos, carboximetil celulosa, etc.	
Polvos y fibrillas	Bisinosis, neumoconiosis	Polvo de algodón	$0,2\text{ mg}/\text{m}^3$
Otros	Hipoacusia	Ruido mayor a 85 dB (A)	85 dB (A) para 8 horas

PROCESOS DE ACABADO TEXTIL

MATERIAL	LESIÓN	SUSTANCIA	TLV
Monómeros residuales.	Cancerígenos Sensibilizantes	Fenol, acrilonitrilo, ácido cianhídrico, etc.	Acrilonitrilo: 1ppm
Resinas reactantes reticulantes,	Cancerígeno, sensibilizante alérgico, neurotóxico,	Formaldehido, ignifugantes,	Formaldehido:

productos de acabado ignífugo, biocida, etc.	irritante	antimicrobianos	0,3ppm.
--	-----------	-----------------	---------

Suavizantes, antiestáticos	Sensibilizante, irritante.	Ácidos grasos, siliconas.	Silicón: 10 mg/m ³
----------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------------------

PROCESOS DE CONFECCIÓN

MATERIAL	LESIÓN	SUSTANCIA	TLV
Acabado inarrugable	Cancerígeno, sensibilizantes alérgeno,	Formaldehido, ignifugantes, antimicrobianos	Formaldehido: 0,3 ppm

TEXTILES INTELIGENTES

MATERIAL	LESIÓN	SUSTANCIA	TLV
Regulaciones térmicas	Edema pulmonar, pulmonía	Parafina.	Parafina: 2 mg/m ³
Memoria de forma	Cancerígenos Sensibilizantes	Polímeros electro activos, estireno, butadieno. (monómeros).	Estireno: 20ppm como TWA. 40ppm como STEL.
Memoria de forma	Alergias, rinitis, cáncer de las cavidades nasales y pulmón.	Níquel – titanio.	Níquel: 1mg/m ³ como TWA.
Memoria de forma	Lesiones hepáticas. Afección sistema nervioso central, riñones, huesos, ojos, dermatitis.	Cobre – zinc.	Cobre: 1 mg/m ³ polvo y nieblas.
Cambios de color	Cáncer de vejiga, leucemia	Colorantes: anilina. Solventes orgánicos	Anilina: 2ppm
Luminiscentes y fosforescentes	Dermatitis, cánceres.	Europio, iridio, fósforo.	Fósforo: 0,02 ppm como TWA.
Tejidos conductores	Cancerígenos, Sensibilizantes.	Poliotofeno, polianilinas, piliacetileno. Plata-cobre.	
Laminado	Afección: sistema nervioso central, cáncer	Polifluorocarbono, poliuretanos (monómeros).	
Microelectrónica	Riesgos de aborto	Silicio	Silicio; cuarzo: 0,05 mg/m ³ TWA.

Elaborado por: Jadyra Prado.

CAPITULO II

2. GESTIÓN DEL RIESGO QUÍMICO.

La gestión de riesgo es una forma eficiente de identificar oportunidades y evitar pérdidas, ayuda a mejorar el funcionamiento de cualquier tipo de empresa, ya que todas las organizaciones, independientemente de su naturaleza, tamaño y razón de ser, están expuestas a diferentes riesgos que pueden poner en problemas su existencia; por lo tanto el objetivo de la gestión de riesgo es lograr que el proceso y sus controles garanticen que los riesgos están minimizados y que los objetivos de la organización van a ser alcanzados. (Torres Navarro, Zapata Casabón, Callegari Malta , & Aburto Viveros, 2016).

La gestión del riesgo químico se lo puede realizar de la siguiente manera:

2.1. MÉTODO DIRECTO

La gestión del riesgo químico por este método consiste en obtener información necesaria para poder responder a lo que puede suceder en el ámbito laboral y con qué probabilidad, de esta manera se estará en condiciones de decidir si es necesario o no tomar medidas preventivas, y, en caso de ser afirmativo, de qué tipo y en qué orden se deben poner en práctica. Cuando existe exposición a agentes químicos es necesario conocer la capacidad tóxica de la sustancia y la respuesta individual al tóxico para conocer lo que puede suceder; por otro lado, se realiza una estimación a partir de la magnitud de la exposición, entendida como el tiempo de exposición por la concentración ambiental, y del correspondiente valor límite permitido, cabe señalar que cualquier medición de cualquier parámetro finaliza cuando se dispone de un intervalo del valor de lo medido suficientemente pequeño para que sea útil, la reducción de este intervalo depende de la calidad y número de las mediciones realizadas y también de las condiciones de la exposición al agente como repetitividad, movilidad que implique el puesto de trabajo, etc. (INSHT, 2013).

En determinadas circunstancias el proceso de medición se puede evitar, tal y como lo indica el Real Decreto 374/2001 en su artículo 3.5. En estas situaciones, es posible obtener conclusiones a partir de la observación del puesto de trabajo, con ayuda de la información

recogida sobre los agentes químicos presentes en el ambiente, las condiciones de trabajo y las condiciones individuales; en unas pocas ocasiones el criterio del higienista puede ser suficiente, éstas ocasiones son aquella en las que la exposición es muy intensa o, por el contrario, es muy baja (INSHT, 2013).

2.1.1. Identificación del riesgo químico.

Un riesgo se define como la probabilidad de que ocurra un suceso o exposición peligrosa y la severidad del daño o deterioro de la salud que puede causar el suceso o exposición, en este caso al tratarse un riesgo químico comprende la exposición a ciertas sustancias químicas que pueden causar daño a la salud y al bienestar de las personas, la identificación de riesgos es una etapa indispensable para la planificación del proceso adecuado de control de riesgos, pues nos permite determinar los agentes químicos que están presentes en el ámbito laboral y en qué circunstancias, además de su naturaleza y la magnitud de los efectos nocivos que estos agentes pueden ocasionar para la salud y bienestar de las personas expuestas; la caracterización de los agentes peligros, sus fuentes y las condiciones de exposición requiere un conocimiento total y un estudio detenido de los procesos y operaciones de trabajo, las materias primas y las sustancias químicas utilizadas o generadas, los productos finales y los posibles subproductos, así como la eventual formación accidental de sustancias químicas, descomposición de materiales, quema de combustibles o presencia de impurezas, es importante tener en cuenta que un lugar de trabajo puede tener varios tipos de empleados, en el cual pueden desarrollarse diferentes tipos de actividades, en un lugar de trabajo pueden distinguirse áreas especiales como diferentes secciones o departamentos en las cuales se desarrollan diferentes actividades, por ejemplo, en un proceso industrial se va a observar diferentes etapas y operaciones en el proceso de producción desde la transformación de la materia prima en productos terminados, la persona encargada de estos procesos debe contar con información detallada sobre los procesos, operaciones o cualquier actividad de interés con el fin de lograr identificar los agentes utilizados, entre ellos pueden ser materias primas, materiales utilizados durante el proceso, productos primarios, intermedios, finales, de reacción o subproductos. (Herrick, 2012) (Asociación española de normalización y certificación, 2014)

Las materias primas o los materiales añadidos que se identifican sólo por su nombre comercial se deben evaluar en función de su composición química, pues, el fabricante o

proveedor debe facilitar información o fichas toxicológicas de sus productos, éstas fichas registran los porcentajes de componentes peligrosos junto con el identificador químico del Chemical Abstracts Service, el número CAS, y valor límite umbral (TLV), cuando se dispone del mismo. Así mismo, contienen información sobre los riesgos para la salud, los equipos de protección, las medidas preventivas, el fabricante o proveedor, etc.; en algunas ocasiones, los datos sobre los componentes son bastantes rudimentarios y tienen que completarse con información más detallada, cuando sea posible los riesgos o peligros deben identificarse durante la planificación y diseño de nuevas plantas o procesos, es decir, cuando todavía se puede realizar cambios a tiempo para lograr prevenir y evitar estos riesgos; de la misma manera, se debe identificar y evaluar las situaciones o procedimientos que pueden desviarse del diseño previsto del proceso. (Herrick, 2012)

A continuación, se presenta una tabla en donde se detalla los peligros que causan los agentes químicos:

Tabla N°7 Resumen de peligro de agentes químicos, biológicos y físicos tomado de (Herrick, 2012).

TIPO DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO
Peligros químicos	Las sustancias químicas penetran en el organismo principalmente por inhalación, absorción de la piel o ingestión. El efecto tóxico puede ser agudo, crónico o de ambos tipos.	
Corrosión	Las sustancias químicas corrosivas producen destrucción de tejidos en el lugar de contacto. La piel, los ojos, y el sistema digestivo son las partes del organismo afectadas con mayor frecuencia.	Ácidos concentrados, álcalis, fósforo.
Iritación	Los irritantes causan inflamación de los tejidos en el lugar que se depositan. Los irritantes de la piel pueden causar reacciones como eczema o dermatitis. Las sustancias que producen grave irritación respiratoria pueden causar disnea, respuestas inflamatorias y edema.	Piel: ácidos, álcalis, disolventes, aceites. Respiratoria: aldehídos, polvo alcalino, amoníaco, dióxido de nitrógeno, fosgeno, cloro, bromo, ozono.

Reacciones alérgicas	Los alérgenos o Sensibilizantes químicos pueden causar reacciones alérgicas dermatológicas o respiratorias.	Piel: colofonia (resina), formaldehido, metales como el cromo o el níquel, algunos tintes orgánicos, endurecedores epoxídicos, trementina. Respiratorias: isocianatos, tintes reactivos a la fibra, formaldehido, polvos de bosques tropicales, níquel.
Asfixia	Los asfixiantes ejercen su efecto al interferir con la oxigenación de los tejidos. Los asfixiantes simples son gases inertes que diluyen el oxígeno presente en la atmosfera por debajo de la concentración necesaria para que exista vida. La concentración atmosférica de oxígeno nunca debe ser inferior al 19,5% en volumen. Los asfixiantes químicos impiden el transporte de oxígeno y la oxigenación normal de la sangre o impiden la oxigenación normal de los tejidos,	Asfixiantes simples: metano, etano, hidrogeno, helio. Asfixiantes químicos: monóxido de carbono, nitrobenzeno, cianuro de hidrogeno, sulfuro de hidrogeno.
Cáncer	Los cancerígenos humanos conocidos son sustancias químicas de las que se ha demostrado claramente que causan cáncer en el ser humano. Los cancerígenos claramente que causan cáncer en animales o de las que no dispone de pruebas definitivas en cuanto al modo en que afectan al ser humano. El hollín y el alquitrán de hulla fueron las primeras sustancias químicas de las que se sospechó que causaban cáncer	Conocidos: benceno (leucemia); cloruro de vinilo (angiosarcoma de hígado); 2-naftilamina, bencidina (cáncer de vejiga); amianto (cáncer de pulmón, mesotelioma); polvo de madera dura (adenocarcinoma nasal o de los senos nasales). Probables: formaldehido, tetracloruro de carbono, dicromatos, berilio.
Efectos en el sistema reproductor	Los agentes tóxicos en el sistema reproductor interfieren con las funciones reproductoras o sexuales de las personas. Los agentes tóxicos para el desarrollo son agentes que pueden causar un efecto negativo en la descendencia de las personas expuestas; por ejemplo,	Manganeso: disulfuro de carbono, éter mono metílico y etílico de etilenglicol, mercurio. Compuestos orgánicos de mercurio, monóxido de carbono, plomo telidomida, disolventes.

	defectos congénitos. Las sustancias químicas embriotóxicas o fetotóxicas pueden causar aborto espontáneo.	
Agentes tóxicos sistémicos	Los agentes tóxicos sistémicos son agentes que causan lesiones en determinados órganos o sistemas del organismo.	<p>Cerebro: disolventes, plomo, mercurio, manganeso.</p> <p>Sistema nervioso periférico: n-hexano, plomo, arsénico, disulfuro de carbono.</p> <p>Sistema hematopoyético: benceno, éteres de etilenglicol.</p> <p>Riñón: cadmio, plomo, mercurio, hidrocarburos clorados.</p> <p>Pulmón: sílice, amianto, polvos de carbón (neumoconiosis).</p>

Elaborado por: Jadyra Prado.

2.1.2. Medición del riesgo químico.

El proceso de medición del riesgo tiene como finalidad buscar la presencia de agentes y las pautas de los parámetros de exposición en el ambiente de trabajo, estas mediciones pueden ser útiles para planificar y diseñar las medidas de control y métodos de trabajo en el ámbito laboral, con estas mediciones se pretende identificar y caracterizar las fuentes contaminantes, localizar puntos críticos en recintos o sistemas cerrados, determinar vías de propagación en el ambiente de trabajo. (Herrick, 2012)

El uso de sustancias químicas avanza con rapidez y con él la necesidad de facilitar herramientas que ayuden a las empresas a gestionar los riesgos relacionados con la presencia de agentes químicos peligrosos en los lugares de trabajo, desde hace varios años atrás, acompañando a las estrategias cuantitativas de medición, han ido apareciendo además otras metodologías cualitativas que pueden ayudar a dicha gestión; éstas últimas pueden proporcionarnos información sobre las medidas de control que son necesarias o si las ya existentes son adecuadas o no; los métodos cualitativos funcionan con una matriz en la que se combinan las variables de peligro (se distribuye en niveles o bandas atendiendo a las distintas clases de peligro) y la exposición potencial (se distribuye en niveles o bandas atendiendo a

varios determinantes de exposición) para llegar así a un nivel de riesgo potencial, algunas de éstas metodologías incorporan las medidas de control como determinantes de la exposición y otras aconsejan las medidas técnicas de control en función del nivel de riesgo obtenido. (Jiménez Saavedra et al, 2017)

La evaluación de riesgos derivados de la exposición a un agente químico por inhalación debe incluir la medición de las concentraciones del agente en el aire, en la zona de la respiración del trabajador, y su posterior comparación con el valor límite ambiental que corresponda; sin embargo, el real decreto, deja una opción abierta a no realizar las mediciones si se demuestra que por otros medios de evaluación se ha logrado una adecuada prevención y protección, como viene explícitamente descrito en el último párrafo del apartado 5 del artículo 3 “Evaluación de riesgos” del real decreto. (Jiménez Saavedra et al, 2017)

2.1.3. Evaluación del riesgo químico

Referente al tema existen muchas definiciones al uso desde las recogidas en los diccionarios de la lengua española hasta la más elaborada incluida en la extinta norma <<UNE 81902 EX. Sistemas de la Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales. Definiciones>>. De una forma simplista pero sumamente clarificadora, puede decirse que <<Evaluar supone conocer anticipadamente una situación como paso previo para abordar medidas que, en caso necesario, mejoren esa situación>>, es necesario comprender que la evaluación de riesgos derivados de la actividad laboral no constituye una fase finalista, ya que no tiene sentido en sí misma, sino como instrumento, es decir, como paso previo a hacer cosas orientadas a mejorar la situación preventiva; por tanto, puede ser conveniente e indispensable un abordaje gradual del proceso de evaluación pero que siempre nos permitiera desarrollar actividades, implantar medidas que supieran, como carácter inmediato, mejorar la situación; es decir que, el proceso de evaluación de riesgos comprende una etapa fundamental que permite establecer líneas de actuación válidas y eficientes, tomar decisiones, formar criterios, etc.; en múltiples ámbitos, pues resulta esencial partir de una buena evaluación de riesgos; caso contrario, el fracaso está prácticamente asegurado. (Romero, 2004)

Evaluar la exposición al riesgo químico implica entonces, la motorización, midiendo la exposición real de los trabajadores que se produce en el uso de la sustancia o la estimación de la exposición con modelos predictivos. Además, se tendrá en cuenta la posible exposición del ambiente, por la actividad laboral y por la ingesta de residuos durante el consumo de alimentos o agua, así como por el contacto con productos de consumo, se valorarán los

niveles de exposición en diferentes escenarios de uso o por la monitorización con medidas de niveles en situaciones reales o bien haciendo predicciones con modelos para estimar la exposición estimable esperable y la ingesta diaria máxima estimada en uso normal y en el peor de los casos razonable; evaluar los efectos involucra identificar la peligrosidad de la sustancia, es decir, conocer el tipo de efectos que la sustancia puede producir y a la vez establecer una relación dosis respuesta para los diferentes tipos de efectos tóxicos y regímenes de dosificación (efectos de exposición aguda; de exposición repetitiva a corto plazo, sub-crónica y crónica; estudios de mutagénesis, carcinogénesis y de reproducción; datos de metabolismo; datos en humanos). (Vilanova & Cameán, 2012)

Esta evaluación se debe realizar primeramente al inicio de las actividades de cada uno de los puestos de trabajo y, posteriormente, se realizará de forma periódica y a medida que se alteren las circunstancias y condiciones de trabajo, además esta actividad debe estar a cargo de personal calificado que tenga conocimiento del proceso de trabajo, de los factores de riesgo existentes y de las medidas de prevención que se pueden implementar. (Siles González, 2010) (Chinchilla Sibaja, 2002)

Los resultados de la evaluación de la exposición a los trabajadores realizada suelen compararse con los límites de exposición profesional acogidos, cuyo propósito es ofrecer una orientación para evaluar los riesgos y establecer determinados objetivos de control; en caso de que la exposición supere esos límites de exposición profesional es preciso tomar una acción correctora ya sea para mejorar las medidas de control existentes o introducir nuevos controles. (Herrick, 2012)

El siguiente cuadro representa un método para realizar una evaluación de riesgos, es una tabla cruzada de probabilidad por consecuencias, la cual es ideal para valorar los riesgos evidentes. (Siles González, 2010)

		CONSECUENCIAS		
		Ligeramente dañino	Dañino	Extremadamente dañino
PROBABILIDAD	BAJA	Riesgo trivial	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
	MEDIA	Riesgo tolerable	Riesgo moderado	Riesgo importante
	ALTA	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable

Figura N°3. Método evaluación de riesgos.

Fuente: (Siles González, 2010)

Los niveles de riesgo descritos en el cuadro anterior son la base para decidir si es necesario mejorar los controles existentes, implantar unos nuevos o temporalizar las acciones, es necesario también determinar los esfuerzos precisos para el control de riesgos y la urgencia con la que se debe adoptar medidas de control. (Siles González, 2010)

En la siguiente tabla se detalla la acción y temporalización de acuerdo al riesgo presente:

Tabla N°8 Acción y temporalización de acuerdo al riesgo.

RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN
Trivial (T)	No se requiere una acción específica.
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva; sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requiere realizar comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (M)	Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (I)	El trabajo no debe comenzarse hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se necesite una cantidad considerable de recursos para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, el problema deberá ser solucionado en un período de tiempo inferior al establecido para los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	El trabajo no debe comenzar ni continuar hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducirlo, aunque se haya utilizado un número ilimitado de recursos, deberá prohibirse la realización del trabajo.

Fuente: (Siles González, 2010)

2.1.4. Control del riesgo químico.

Una vez que se ha logrado identificar, medir y evaluar el riesgo en el ámbito laboral debe decirse qué intervenciones o métodos de control son las más adecuadas para controlar ese riesgo en concreto, las acciones o tareas de identificar, medir, evaluar, y medir los riesgos son importantes, sin embargo, es esencial garantizar que se estén cumpliendo las medidas de prevención y control satisfactoriamente en el lugar de trabajo. (Herrick, 2012) (Chinchilla Sibaja, 2002).

Estos controles que se realizan en la organización o empresa son cambios en los procesos o equipos que para alcanzar a reducir o eliminar la exposición a un agente, como ejemplo tenemos la sustitución o el remplazo de una sustancia por otra menos tóxica o la disposición de un sistema de ventilación que elimine vapores generados durante una etapa de proceso; la prevención y el control de riesgos en el ambiente laboral requieren conocimientos e ingenio, pues un control eficaz no precisa necesariamente de medidas muy costosas y complicadas. (Herrick, 2012)

Las líneas de actuación en el proceso del control de riesgo se basan en combatir el riesgo actuando sobre su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control colectivo al individual, tres son las figuras que existen en el desarrollo de un daño sobre un trabajador. (CAN, 2004) (Siles González, 2010).

A continuación, se detallan cada una de ellas:

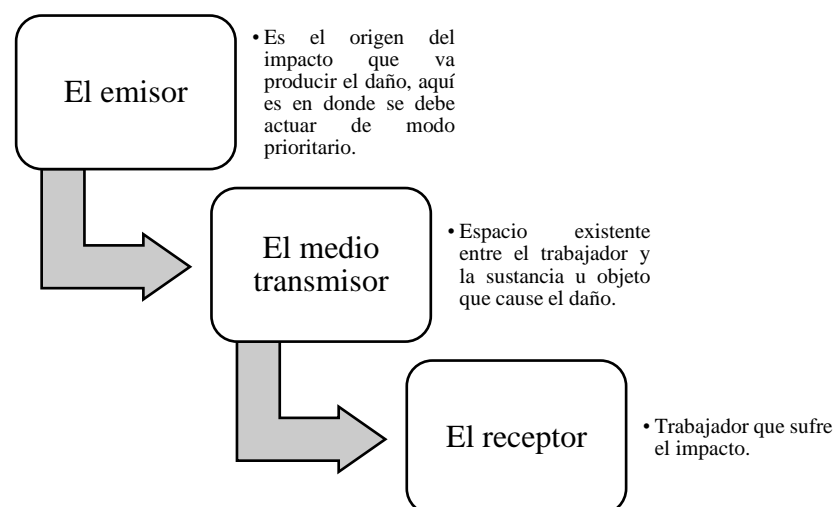


Figura N°4 Líneas de actuación para combatir riesgos según (Siles González, 2010).

Elaborado por: Jadyra Prado

En la medida que sea posible se debe adaptar el trabajo a las personas, sobre todo en el diseño inicial del puesto de trabajo y en la elección de los equipos y herramientas; por supuesto, las actividades preventivas deben ser dinámicas, pues hay que buscar siempre la mejora continua de las actividades, por ello, otro de los principios preventivos consiste en tener en cuenta la evolución de la técnica para poder aplicar las mejoras tan pronto como sea posible. También se intentará sustituir lo peligroso por algo que entrañe un peligro menor o sea de una total fiabilidad, de modo que, el cambio de las sustancias o herramientas utilizadas por otras más seguras, pueda mejorar la seguridad del trabajador; es más efectivo desarrollar medidas que protejan al conjunto de trabajadores que proceder a su protección individual, como por ejemplo las señales de prevención (visuales, acústicas, etc.), la utilización de barandillas entre otras, que no afectan el rendimiento y comodidad de los trabajadores; otro principio básico es la planificación de la prevención, en donde se debe integrar la organización actual de trabajo, los procesos que llevan a cabo dentro de la actividad cotidiana en la empresa y los riesgos que éstos conllevan, así como también los procesos o procedimientos sustitutivos que reducirían dichos riesgos; las relaciones sociales también son importantes ya que crean un buen clima de compañerismo entre trabajadores, evitando distracciones que podrían causar un accidente laboral, enfermedades profesionales o patologías como estrés, fatiga, etc.; el tema de la organización es otro aspecto a destacar en donde se considera si la jornada es diurna o nocturna, además de la influencia que tiene sobre su vida personal, el último principio preventivo es dar las debidas instrucciones a los trabajadores, ya que es necesario formarlos, instruirlos y mantenerlos informados de todas las líneas de actuación que se están tomando encaminadas a evitar la aparición de cualquier tipo de daño personal, además se debe comprobar que las instrucciones han sido comprendidas y que se llevan a cabo en los términos adecuados (Siles González, 2010).

Además, es importante conocer que en la Industria Textil requiere de calor para sus procesos productivos, por ejemplo; en la sección de hilatura de fibras sintéticas para permitir la fundición del chip, o en secciones de procesos húmedos y/o de acabados textiles como los son el blanqueo, pre-blanqueo, tintura, secado, termofijado, calandrado, entre otros, éste calor se obtiene con el uso de calderos de vapor, calderos de aceite térmico, combustión directa en el caso de las ramas termofijadoras, o en el uso de la energía eléctrica, etc.; en estos casos es importante resaltar que los trabajadores pueden estar expuestos a considerables sobrecargas térmicas y consecuentemente habrá que tener en cuenta que además de las condiciones calurosas, la industria textil trabaja con el recurso de muchos productos químicos por lo que

se debe tener cuidado y mantener la concentración de sustancias tóxicas a un nivel inferior del valor límite establecido por lo cual es recomendable tener en cuenta las medidas de control pertinentes sobre este riesgo como lo es la ventilación, la ventilación es una medida de control la cual sirve para eliminar el calor y la concentración de contaminantes en los ambientes de trabajo (Puente Carrera, 2001).

Existen dos tipos de ventilación: general, en la que se utilizan dos métodos, con extractores para eliminar el aire caliente en la parte superior y rejillas para el ingreso de aire en la parte baja, en caso de que estos dispositivos se utilicen en forma contraria servirá para calentar el ambiente; por otro lado, tenemos la ventilación localizada, ésta sirve cuando la emisión de los contaminantes es alta, por ejemplo, en lugares donde existe humo; los sistemas de ventilación local por extracción son similares a las instalaciones de drenaje de un edificio, son verdaderos sistemas de drenaje en los que el aire contaminado es conducido al exterior (Puente Carrera, 2001).

2.1.5. Vigilancia a la salud.

La vigilancia a la salud de los trabajadores tiene como finalidad proveer información para que se adopten decisiones, relacionadas con la prevención de riesgos laborales, esto se realiza por medio de la observación de las condiciones de trabajo y salud de los trabajadores, mediante la recogida y análisis de datos acerca de los factores de riesgo y la salud, lo cual es necesario realizar de manera sistemática y continua cuyo fin será planificar y evaluar los programas de prevención de los riesgos laborales, pues la exposición a sustancias químicas peligrosas puede causar o agravar algunas enfermedades. (ITACA , 2006) (Herrick, 2012).

Los empleadores son los responsables de que los trabajadores sean sometidos a los exámenes médicos de pre empleo, periódicos y de retiro, acorde con los riesgos a que están expuestos en sus labores, tales exámenes serán practicados, preferentemente, por médicos especialistas en salud ocupacional y no implicarán ningún costo para los trabajadores y, en la medida de lo posible, se realizarán durante la jornada de trabajo. (CAN, 2004)

El proceso de vigilancia a la salud es netamente necesario para conocer si las medidas preventivas establecidas en el control del riesgo químico han logrado o no mejorar el bienestar del trabajador, estos programas de vigilancia incluyen medidas para proteger, educar, controlar y, en algunos casos indemnizar al trabajador; pueden abarcar programas de selección previos al empleo, exámenes médicos periódicos, pruebas especializadas para la

detección precoz de alteraciones y daños producidos por las sustancias peligrosas, tratamiento médico y un registro de datos, es importante también la selección previa al empleo que consiste en evaluar el historial profesional y médico del aspirante a obtener el puesto de trabajo y los resultados de las exploraciones físicas; de acuerdo a las enfermedades que las personas han sufrido en el pasado o enfermedades crónicas (asma, enfermedades dérmicas, pulmonares y cardíacas). Las exploraciones médicas pueden incluir pruebas audio métricas para detectar la pérdida de audición, pruebas visuales, pruebas de funciones orgánicas, evaluación de la capacidad física para usar equipos de protección respiratoria y análisis basales de sangre y orina, estas exploraciones son básicas para evaluar y detectar tendencias cuando se empieza a manifestar un deterioro de la salud y bienestar de las personas (Herrick, 2012).

2.1.6. Evaluaciones periódicas.

Es necesario llevar un seguimiento de la marcha del plan de control establecido para saber si las medidas que se han tomado están funcionando, o si por caso contrario, existe algún problema que haga necesario introducir nuevos cambios, este seguimiento ha de realizarse periódicamente para que, en caso de detectarse fallos o irregularidades haya tiempo de reacción y posibilidades de cambio, hay que considerar que el grado de cumplimiento no puede haberse cumplido en su totalidad, pero si, en un alto porcentaje, esta forma de control permite, de un lado, valorar el esfuerzo realizado y, por otro lado, conocer en qué medida las acciones que se están llevando están bien encaminadas; muchas veces se suele utilizar gráficos para llevar el seguimiento, por ejemplo, se utilizan colores tales como, el rojo para indicar incumplimiento y necesidad de introducir medidas de mejora, verde para reflejar el cumplimiento y amarillo que señalar que aunque no se cumple con la totalidad de los objetivos planteados que consisten en la control del riesgo (Mena, 2013).

Los resultados obtenidos de las evaluaciones médicas ocupacionales serán comunicados por escrito al trabajador y constarán en su historia médica, el empleador deberá conocer acerca de los resultados de estas evaluaciones con el fin exclusivo de establecer acciones de prevención, ubicación, reubicación o adecuación de su puesto de trabajo, según las condiciones de salud de la persona, el perfil del cargo y la exposición a los factores de riesgo (CAN, 2005).

2.2. MÉTODO SIMPLICADO

Existen procedimientos de valoración sistematizados denominados Métodos cualitativos o simplificados de evaluación, que ayudan de forma objetiva a gestionar información, cuyos resultados permiten conocer la magnitud del problema. En los últimos años se han desarrollado muchos procedimientos simplificados y, aunque cada uno presenta sus peculiaridades, existe una base común tanto en la sistemática de evaluación como en la información manejada, para las variables empleadas se establecen una serie de categorías cuya combinación permite clasificar las operaciones evaluadas con distintos niveles de riesgo; normalmente el nivel de riesgo va asociado a un nivel de control determinado, como lo es, la ventilación general, la extracción localizada o el confinamiento del proceso, de ahí su nombre genérico de “control banding” que significa bandas de control, aludiendo a los niveles de control necesarios en los que se clasifican las distintas operaciones (INSHT, 2013).

Un ejemplo de método simplificado, es el modelo INRS el cual en su versión original consideraba el peligro de la sustancia química, en lugar del riesgo potencial, porque la cantidad de la sustancia química a manipular o a la que están expuestos los trabajadores unido a la frecuencia de utilización eran las variables con las que se obtenía la jerarquización del riesgo. Actualmente, el INRS para determinar el riesgo por inhalación, emplea la variable riesgo potencial, la misma que considera en forma global, el peligro, la cantidad absoluta y la frecuencia de utilización; además, se introdujo un factor de corrección que va en función del valor límite ambiental VLA, también conocidos como TLV (*Threshold Limit Values*), el cual se utiliza para aquellos agentes químicos que tienen un VLA muy bajo, inferior a $0,1 \text{ mg/m}^3$, debido a que en este tipo de sustancias es muy fácil llegar a obtener en el ambiente una concentración cercana o similar al valor de referencia (Notas Técnicas de Prevención 937) (Batallas Guerrero, 2016).

Para llevar a cabo esta investigación, se tomó como referencia la metodología del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), y publicaciones de su autoría como las Notas Técnicas de Prevención 936, especialmente de la Nota técnica de Prevención 937 aplicando el método simplificado basado en el INRS para la gestión del control de riesgo por vía inhalatoria, y de la Nota Técnica de Prevención 897 para la gestión del riesgo químico por vía dérmica.

2.2.1. Descripción de la metodología de evaluación cualitativa y simplificada del riesgo por inhalación por el método basado en el INRS

Este método es una propuesta del Institut National de Recherche et de Securite (INRS) de Francia, presenta modificaciones a diferencia de otros métodos, intenta que la evaluación sea más completa con un mayor número de variables, pero sin que aumenten por este motivo la complejidad del método. Este tipo de metodologías de evaluación del riesgo por la exposición a inhalación de agentes químicos se están utilizando cada vez con mayor frecuencia, una de las causas es debido al costo de las mediciones ambientales, pero también en gran medida su uso se debe a que son permitidas en la legislación española según lo que se establece en el RD 374/2001, en su artículo 8, numeral 5, en donde establece una excepción para las mediciones cuando el empresario sea capaz de demostrar claramente por otros medios de evaluación que se ha logrado o implementado las medidas adecuadas de prevención y protección. (Notas Técnicas de Prevención 937).

A continuación, se presenta un esquema para evaluación simplificada del riesgo por inhalación de agentes químicos del método INRS:

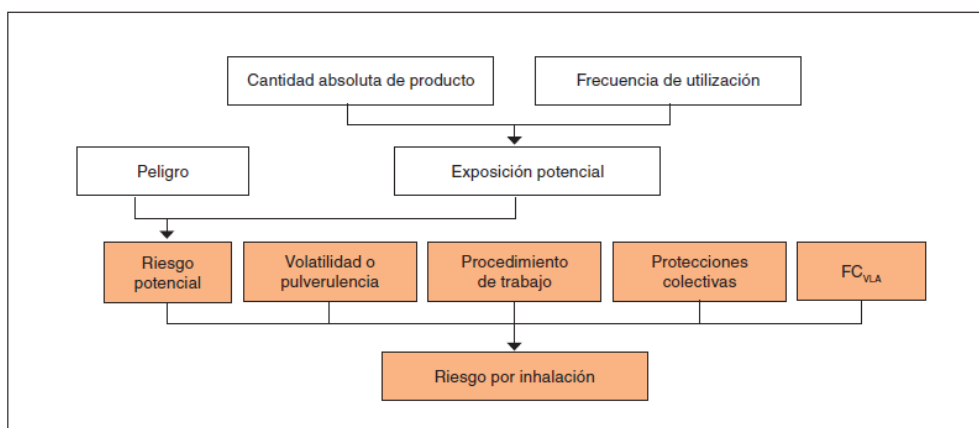


Figura N°5 Esquema para la evaluación simplificada del riesgo por inhalación.

Fuente: (Notas Técnicas de Prevención 937)

La peligrosidad de las sustancias utilizadas se clasifica de acuerdo a cinco categorías A, B, C, D, y E de nivel creciente en función de las frases R que aparecen en la etiqueta de las sustancias químicas o en las hojas de seguridad de las mismas, solamente se clasifican las frases referidas a riesgos toxicológicos puesto que los riesgos de accidente químico o

incendio y explosión, están fuera del alcance de esta metodología. (Notas técnicas de prevención 936) (Batallas Guerrero, 2016).

A continuación, se presenta la clasificación de peligrosidad de los agentes químicos según las frases R:

Tabla N°9 Clasificación de la peligrosidad del agente en función de las frases R, tomado de (Notas Técnicas de Prevención 937, 2012).

CLASE DE PELIGRO	FRASES R
1	Tiene frases R, pero no tiene ninguna de las que aparecen a continuación
2	R37, R36/37, R37/38, R36/37/38, R67
3	R20, R20/21, R20/22, R20/21/22, R33, R48/20, R48/20/21, R48/20/22, R48/20/21/22, R62, R63, R64, R65, R68/20, R68/20/21, R68/20/22, R68/20/21/22
4	R15/29, R23, R23/24, R23/25, R23/24/25, R29, R31, R39/23, R39/23/24, R39/23/25, R39/23/24/25, R40, R42, R42/43, R48/23, R48/23/24, R48/23/25, R48/23/24/25, R60, R61, R68
5	R26, R26/27, R26/28, R26/27/28, R32, R39, R39/26, R39/26/27, R39/26/28, R39/26/27/28, R45, R46, R49

Elaborado por: Jadyra Prado.

Cuando una sustancia química tiene frases que corresponden a diferentes categorías, siempre se clasificará la sustancia en el mayor nivel de peligrosidad. Además, algunas sustancias pueden presentar riesgos por contacto con la piel o mucosas externas, cabe recalcar que este modelo valora únicamente el riesgo por inhalación, sin embargo, se nos permite identificar (no evaluar) el posible riesgo por contacto dérmico asignándole una categoría de riesgo S (skin, piel). Para la evaluación del riesgo por exposición dérmica se desarrollan metodologías en las notas técnicas de prevención 895 y 896 (Notas técnicas de prevención 936).

2.2.1.1.Determinación del riesgo.

El cálculo para la determinación del riesgo potencial se hace a partir de las siguientes variables que son; el peligro, la cantidad absoluta del agente químico y la frecuencia de

utilización, en esta metodología las cantidades que se utilizan son absolutas puesto que se pretende obtener una estimación semicuantitativa. (Notas Técnicas de Prevención 937).

2.2.1.1.1. Clase de peligro.

Para determinar cuál es la clase de peligro de un agente químico es necesario conocer sus frases R o H; cuando un agente químico no tiene asignadas frases R o H, la atribución a una clase de peligro u otra se puede hacer a partir de los VLA expresados en mg/m³, dando preferencia a los valores límite de larga duración frente a los de corta duración, en el caso de que el agente no tenga tampoco asignado ningún tipo de VLA se consideran las siguientes opciones que son; si se trata de una sustancia, se le asigna la clase de peligro 1, si se trata de una mezcla o preparado comercial, se le asigna la clase de peligro 1, si son mezclas no comerciales que vayan a ser empleadas en la misma empresa en otros procesos, se utilizarán las frases R o H de los componentes (Notas Técnicas de Prevención 937) (Batallas Guerrero, 2016).

2.2.1.1.2. Clase de exposición potencial.

Se calcula a partir de la clase de cantidad y frecuencia, según como se indica en las siguientes tablas:

Tabla N°10 Clase de cantidad en función de las cantidades por día.

Clase de cantidad	Cantidad/día
1	< 100 g ó ml
2	≥ 100 g ó ml y < 10 Kg ó l
3	≥ 10 y < 100 Kg ó l
4	≥ 100 y < 1000 Kg ó l
5	≥ 1000 Kg ó l

Fuente: (Notas Técnicas de Prevención 937)

La clase de cantidad se asignará de acuerdo a la cantidad utilizada del agente químico por día, estableciendo una puntuación de la siguiente manera: si la cantidad utilizada es menor de 100 g o ml la clase de cantidad utilizada tendrá una puntuación de 1, si la cantidad utilizada es mayor o igual a 100 g o ml y menor a 10 kg o l se le asignará una puntuación de 2, si la cantidad utilizada es mayor o igual a 10 kg o l y menor a 100 kg o l su puntuación será de 3, en caso de que la cantidad utilizada sea mayor o igual a 100 kg o l y menor a 1000 kg o

l se le asignará una puntuación de 4 y finalmente si la cantidad que se utiliza del agente químico es mayor o igual a 1000 kg o l le corresponde una puntuación de 5.

Tabla N°11 Clases de frecuencia de utilización

Utilización	Ocasional	Intermitente	Frecuente	Permanente
Día	≤ 30'	> 30 - ≤ 120'	> 2 - ≤ 6 h	> 6 horas
Semana	≤ 2 h	> 2-8 h	1-3 días	> 3 días
Mes	1 día	2-6 días	7-15 días	> 15 días
Año	≤ 15 días	> 15 días - ≤ 2 meses	> 2 - ≤ 5 meses	> 5 meses
Clase →	1	2	3	4
	0: El agente químico no se usa hace al menos un año. El agente químico no se usa más.			

Fuente: (Notas Técnicas de Prevención 937)

Esta tabla nos proporciona unos intervalos de tiempo organizados en diferentes rangos como lo son ocasional, intermitente, frecuente y permanente ya sea esto que se utilice en un día, semana, mes o año; por otra parte para determinar la clase de frecuencia de utilización nos guiaremos de acuerdo al tiempo que el trabajador está expuesto al agente químico, según el cuadrante en el que se designe el tiempo que se utiliza dicho químico se asigna un valor de puntuación de clase de frecuencia la cual se encuentra ubicada la fila inferior de la tabla; en caso de que el agente químico no se use hace al menos un año o no se use más se le asignará una puntuación de 0.

A partir de los resultados de la clase de cantidad y frecuencia se determina la clase de exposición potencial de la siguiente manera:

Tabla N°12 Determinación de las clases de exposición potencial

Clase de cantidad						
5	0	4	5	5	5	
4	0	3	4	4	5	
3	0	3	3	3	4	
2	0	2	2	2	2	
1	0	1	1	1	1	
	0	1	2	3	4	Clase de frecuencia

Fuente: (Notas Técnicas de Prevención 937)

Para determinar la clase de exposición potencial nos basaremos en los resultados obtenidos de las dos anteriores tablas que son la clase de frecuencia y la clase de cantidad utilizada del agente químico, con esos resultados de cada químico nos ubicaremos en el cuadrante de intersección de los resultados obtenidos el cual nos asignará una calificación para determinar la clase de exposición potencial, así por ejemplo, suponiendo que se tiene una puntuación de cantidad utilizada con valor de 2 y en el caso de la frecuencia del mismo agente químico se obtuvo una puntuación de 1, nos ubicamos en el cuadrante de intersección y el resultado obtenido es de puntuación 2 para la clase de exposición potencial.

2.2.1.1.3. Clase de riesgo potencial y puntuación

A partir de los resultados obtenidos de la clase de peligro y exposición potencial se determina la clase de riesgo potencial y su puntuación siguiendo el criterio establecido en las siguientes tablas:

Tabla N°13 Clases de riesgo potencial.

Clase de exposición potencial						
5	2	3	4	5	5	
4	1	2	3	4	5	
3	1	2	3	4	5	
2	1	1	2	3	4	
1	1	1	2	3	4	
	1	2	3	4	5	Clase de peligro

Fuente: (Notas Técnicas de Prevención 937)

Con el valor obtenido en las tablas anteriores de exposición potencial y clase de peligro nos guiaremos para obtener la clase de riesgo potencial, la clase de peligro se obtiene de acuerdo a la aplicación de la tabla N°9 (Clasificación de la peligrosidad del agente en función de las frases R), las frases R se las encuentra en las fichas técnicas de cada agente químico y de acuerdo a la frase R se obtiene la asignación de la clase de peligro. Contando con estos dos datos de igual manera nos ubicamos en el cuadrante de su intersección y obtenemos el valor para la clase de riesgo potencial. Así, por ejemplo, si tenemos una clase de peligro 2 y una clase de exposición potencial 2 el valor asignado para la clase de riesgo potencial será de 1.

Tabla N°14 Puntuación para cada clase de riesgo potencial.

Clase de riesgo potencial	Puntuación de riesgo potencial
5	10.000
4	1.000
3	100
2	10
1	1

Fuente: (Notas Técnicas de Prevención 937)

En esta tabla ya se le asigna una puntuación al riesgo potencial de la siguiente manera para la clase de riesgo potencial 1 su puntuación será de 1, para la clase de riesgo potencial 2 su puntuación, será de 10, para la clase de riesgo potencial 3, la puntuación será de 100, en caso del riesgo potencial 4 su puntuación es 1000 y finalmente para la clase de riesgo potencial 5 su puntuación será de 10000.

2.2.1.2. Determinación de la volatilidad o pulverulencia.

En este apartado se llega a conocer la tendencia que tiene un agente químico a pasar al ambiente, se la determina en función de su estado físico (Batallas Guerrero, 2016).

En el caso de los sólidos están definidas tres clases de pulverulencia que se muestran en la siguiente tabla, las cuales son baja si la sustancia no tiene tendencia a romperse, y no se aprecia polvo durante su manipulación, media en el caso de que sean sólidos granulares o cristalinos, se produce polvo durante su manipulación y alta en donde se encuentran los polvos finos y de baja densidad.

Tabla N°15 Tendencia de los sólidos a formar polvo.

Baja	Media	Alta
Sustancias en forma de granza (<i>pe-llets</i>) que no tienen tendencia a romperse. No se aprecia polvo durante su manipulación. Ejemplos: granza de PVC, escamas, pepitas, lentejas de sosa, etc.	Sólidos granulares o cristalinos. Se produce polvo durante su manipulación, que se deposita rápidamente, pudiéndose observar sobre las superficies adyacentes. Ejemplo: polvo de detergente, etc.	Polvos finos y de baja densidad. Cuando se emplean se observa que se producen nubes de polvo que permanecen en suspensión durante varios minutos. Ejemplos: cemento, negro de humo, yeso, etc.

Fuente: (Notas técnicas de prevención 936)

En el caso de los líquidos esto se mide por su volatilidad y la temperatura de trabajo, en la siguiente figura se muestra los niveles de volatilidad de los líquidos (Batallas Guerrero, 2016).

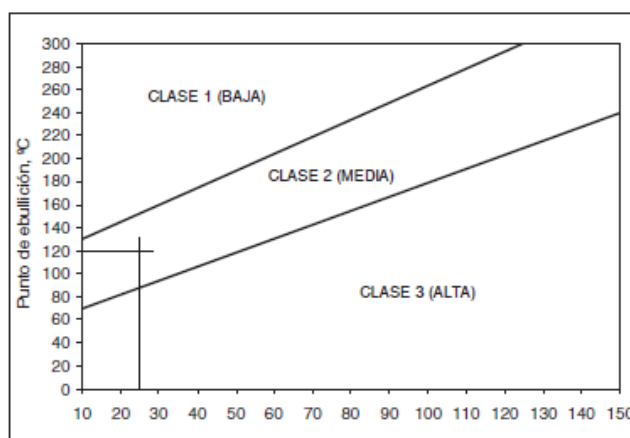


Figura N°6 Establecimiento de las clases de volatilidad para líquidos.

Fuente: (Notas Técnicas de Prevención 937).

La puntuación asignada a cada nivel de volatilidad o pulverulencia se muestra a continuación:

Tabla N°16 Puntuación atribuida a la clase de volatilidad o pulverulencia.

Clase de volatilidad o pulverulencia	Puntuación de volatilidad o pulverulencia
3	100
2	10
1	1

Fuente: (Notas Técnicas de Prevención 937).


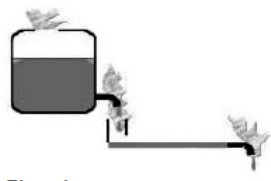
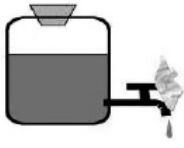
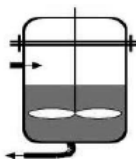
En esta tabla se puede ver la puntuación que se obtiene para cada clase de volatilidad o pulverulencia de la siguiente manera; para la clase 1 puntuación de 1, para la clase 2 puntuación de 10 y finalmente para la clase 3 puntuación de 100.

2.2.1.3. Determinación del procedimiento de trabajo.

En este punto es necesario considerar el procedimiento del trabajo o utilización del agente químico. En la siguiente tabla se observa algunos ejemplos de diferentes sistemas de

trabajo, además del criterio para poder decidir cuál debe ser la clase de procedimiento con la respectiva puntuación del mismo.

Tabla N°17 Determinación de la clase de procedimiento y su puntuación.

Dispersivo	Abierto	Cerrado/abierto regularmente	Cerrado permanente
 <p>Ejemplos: Pintura a pistola, taladro, muela, vaciado de sacos a mano, de cubos... Soldadura al arco... Limpieza con trapos. Máquinas portátiles (sierras, cepillos...)</p>	 <p>Ejemplos: Conductos del reactor, mezcladores abiertos, pintura a brocha, a pincel, puesto de acondicionamiento (toneles, bidones...), Manejo y vigilancia de máquinas de impresión...</p>	 <p>Ejemplos: Reactor cerrado con cargas regulares de agentes químicos, toma de muestras, máquina de desengrasar en fase líquida o de vapor...</p>	 <p>Ejemplos: Reactor químico.</p>
Clase 4	Clase 3	Clase 2	Clase 1
Puntuación de procedimiento			
1	0,5	0,05	0,001

Fuente: (Notas Técnicas de Prevención 937).

Como se puede apreciar, será un tipo de procedimiento clase 1 cuando se realiza la operación en un sistema cerrado permanentemente, ejemplo un reactor químico y su puntuación será de 0,001; para la clase dos se designa un sistema cerrado/abierto regularmente, como ejemplo se tiene un reactor cerrado que necesita cargas regulares de agentes químicos, entonces su puntuación será de 0,05; para la clase de procedimiento 3 su sistema de trabajo es abierto con una puntuación de 0,5 y finalmente la clase tipo 4 que corresponde a un sistema dispersivo, ejemplo la pintura a pistola, esta clase de procedimiento tiene una puntuación de 1.

2.2.1.4. Determinación de la protección colectiva.

De acuerdo a la protección colectiva que se utiliza se determina la puntuación de acuerdo a lo indicado en la figura siguiente, así, desde la clase 1 a la clase 5, determinando que la clase uno es aquella que cuenta con una captación envolvente (vitrina de laboratorio) y su puntuación es de 0,001, en la clase de protección colectiva 2 se encuentran aquellos sistemas de cabinas de pequeñas dimensiones ventiladas, cabina horizontal, y cabina vertical, campana superior, rendija de aspiración, mesa de aspiración, o aspiración integrada a la herramienta como se puede apreciar en la imagen asignándole una puntuación de 0,1; en la

clase 3 se encuentran los que son trabajos a la intemperie, cuando el trabajador está alejado de la fuente de emisión y la ventilación mecánica general, esta clase cuenta con una puntuación de 0,7; para la clase de protección colectiva 4 la cual es en donde hay ausencia de ventilación mecánica se le asigna un puntaje de 1 y finalmente para la clase 5 en donde el trabajo es en un espacio con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable su puntuación será de 10.

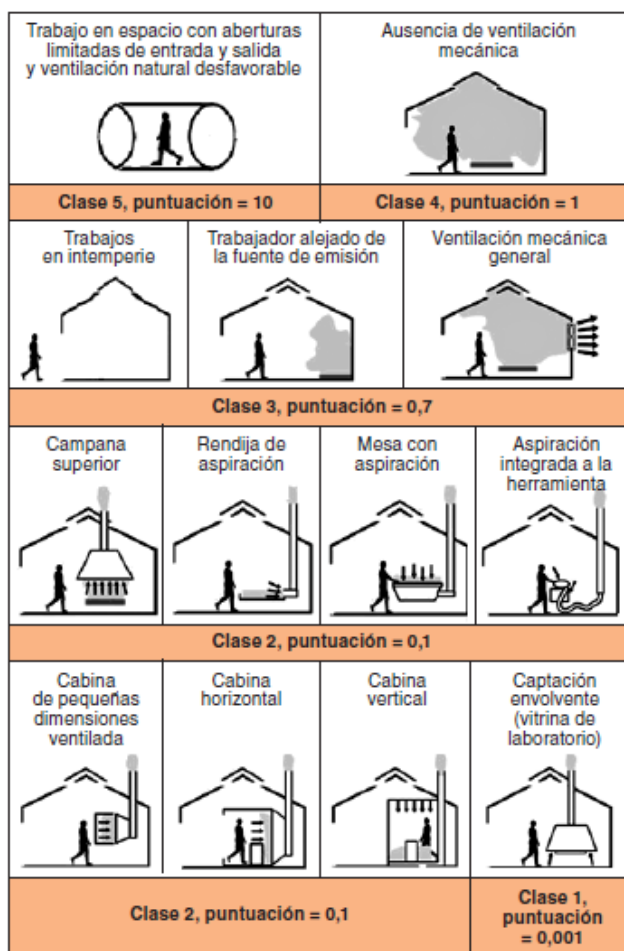


Figura N°7 Determinación de las clases de protección colectiva y su puntuación.

Fuente: (Notas Técnicas de Prevención 937).

El procedimiento descrito hasta aquí, puede subestimar el riesgo cuando se aplica a agentes químicos que tienen un valor límite muy bajo, ya que es posible que se llegue a alcanzar en el ambiente una concentración próxima al valor de referencia, aunque su tendencia a pasar al ambiente sea baja. Por este motivo se hace necesario aplicar un factor de corrección, denominado FC, en función de la magnitud del VLA, en mg/m^3 . En siguiente tabla, se dan los valores de estos FC_{VLA} , en el caso de que el compuesto tenga VLA. Si el

compuesto no tiene VL A, se considerará que el FC_{VLA} es igual 1 (Notas Técnicas de Prevención 937).

Tabla N°18 Factores de corrección en función del VLA.

VLA	FC_{VLA}
$VLA > 0,1$	1
$0,01 < VLA \leq 0,1$	10
$0,001 < VLA \leq 0,01$	30
$VLA \leq 0,001$	100

Fuente: (Notas Técnicas de Prevención 937).

Como se puede observar en la tabla presentada se establece un factor de corrección denominado FC, esto se realiza en función al VLA en mg/m³. Entendiéndolo de la siguiente manera, si el VLA es mayor a 0,1 el factor de correlación será de 1, para un VLA menor de 0,01 y menor o igual a 0,1 el factor de correlación será de 10, para un VLA menor de 0,001 y menor o igual a 0,01 su FC será de 30 y como parte final si el VLA es menor o igual a 0,001 su factor de correlación será de 100.

2.2.1.5. Cálculo de la puntuación del riesgo por inhalación.

Cuando ya se ha determinado las clases de riesgo potencial, de volatilidad, de procedimiento y de protección colectiva y que se han puntuado de acuerdo a los criterios anteriormente indicados, se procede a calcular la puntuación del riesgo por inhalación (P_{inh}) (Notas Técnicas de Prevención 937).

Se aplica la siguiente fórmula:

$$P_{inh} = P_{riesgo\ pot} \cdot P_{volatilidad} \cdot P_{procedimiento} \cdot P_{protec.\ colec.} \cdot FC_{VLA}$$

Figura N°8 Fórmula FC VLA

Fuente: (Notas Técnicas de Prevención 937).

Es decir que, la puntuación de riesgo por inhalación resulta de la multiplicación de los datos obtenidos anteriormente que son la puntuación del riesgo potencial por la puntuación de

la volatilidad o pulverulencia, por la puntuación del procedimiento por la puntuación de la protección colectiva utilizada y por el factor de correlación de acuerdo al VLA.

Con ese resultado de la puntuación de riesgo por inhalación se designa una prioridad de acción para cada agente químico con su respectiva caracterización, de la siguiente manera: si la puntuación de riesgo por inhalación es mayor a 1.000 la prioridad de acción es 1 por lo cual el riesgo es probablemente muy elevado en donde probablemente se necesite medidas correctoras inmediatas, para una puntuación mayor de 100 y menor o igual a 1.000 se tiene una prioridad de acción 2, lo cual indica que presenta un riesgo moderado, y probablemente necesita medidas correctoras; y para una puntuación menor igual a 3 el riesgo es bajo, es decir que no hay necesidad de presentar modificaciones en el proceso o manipulación del producto, para un mejor entendimiento se presenta la siguiente tabla:

Tabla N°19 Caracterización del riesgo por inhalación.

Puntuación del riesgo por inhalación	Prioridad de acción	Caracterización del riesgo
> 1.000	1	Riesgo probablemente muy elevado (medidas correctoras inmediatas)
> 100 y ≤ 1.000	2	Riesgo moderado. Necesita probablemente medidas correctoras y/o una evaluación más detallada (mediciones)
≤ 100	3	Riesgo a priori bajo (sin necesidad de modificaciones)







Fuente: (Notas Técnicas de Prevención 937).

2.2.2. Descripción de la metodología de evaluación y gestión del riesgo por vía dérmica por el método basado en el INRS.

El método francés, evalúa el riesgo por contacto con la piel a partir de la superficie del cuerpo expuesta y su frecuencia de contacto para estimar la exposición, además de utilizar las informaciones recogidas en la etiqueta y ficha de seguridad del producto químico. Los datos que nos sirven de referencia para atribuir a cada agente químico una categoría de peligro, serán las frases R, si la clasificación del producto no obliga a incluir ninguna frase de riesgo, se utilizará el valor límite de exposición profesional, y como último recurso se puede utilizar el pictograma de la etiqueta (Nota Técnica de Prevención 897, 2011).

La siguiente tabla resume el valor de la clase de peligro según las frases R, función del etiquetado, valores límites de exposición y naturaleza del agente químico.

Tabla N°20 Clase de peligro en función del etiquetado, los valores límites de exposición y la naturaleza del agente químico.

Clase de peligro	Puntuación de peligro	Frase R	Pictograma	VLA mg/m ³	Naturaleza del agente químico
1	1	Ninguna		> 100	
2	10	R36, R37, R38, R36/37, R36/38, R36/37/38, R37/38, R66	 Xi Irritante	10 - 100	Hierro / Cereal y derivados / Grafito / Material de construcción / Talco / Cemento / Composites / Madera de combustión tratada / Soldadura / Metal-Plástico / Vulcanización / Material vegetal-animal
3	100	R20, R21, R22, R20/21, R20/22, R20/21/22, R21/22, R33, R34, R40, R42, R43, R42/43, R48/20, R48/21, R48/22, R48/20/21, R48/20/22, R48/21/22, R48/20/21/22, R62, R63, R64, R65, R67, R68, R68/20, R68/21, R68/22, R68/20/21/22	 Xi Irritante  C Corrosivo	1 - < 10	Soldadura inoxidable / Fibras cerámicas-vegetales / Pintura de plomo / Muelas / Arenas / Aceites de corte y refrigerantes
4	1000	R15/29, R23, R24, R25, R29, R31, R23/24, R23/25, R24/25, R23/24/25, R35, R39/23, R39/24, R39/25, R39/23/24, R39/23/25, R39/24/25, R39/23/24/25, R41, R45, R46, R49, R48/23, R48/24, R48/25, R48/23/24, R48/23/25, R48/24/25, R48/23/24/25, R60, R61	 T Tóxico  C Corrosivo	> 0,1 - < 1	Madera y derivados / Plomo metálico / Amianto y materiales que lo contienen / Fundición y afinaje de plomo / Betunes y breas / Gasolina (carburante)
5	10000	R26, R27, R28, R32, R26/27, R26/28, R27/28, R26/27/28, R39/26, R39/27, R39/28, R39/26/27, R39/26/28, R39/27/28, R39/26/27/28	 T+ Muy tóxico	< 0,1	

Fuente: (Nota Técnica de Prevención 897, 2011)

Como se mencionó anteriormente la exposición se estima a partir de la de la superficie del cuerpo expuesta y la frecuencia del contacto como se indica en las siguientes tablas:

Tabla N°21 Determinación de las clases de superficies expuestas y puntuación de cada clase.

Superficies expuestas	Puntuación de superficie
Una mano	1
Dos manos Una mano + antebrazo	2
Dos manos + antebrazo Brazo completo	3
Superficie que comprende los miembros superiores y torso y/o pelvis y/o las piernas	10

Fuente: (Nota Técnica de Prevención 897, 2011)

Como se puede observar en la imagen para cada superficie del cuerpo expuesta se le asigna una puntuación de la siguiente manera, si la exposición es en una mano su puntuación será de 1, si la superficie expuesta son las dos manos o una mano más antebrazo su puntuación será de 2; si la superficie expuesta son dos manos más antebrazo o el brazo completo su puntuación será de 3, y finalmente si la superficie expuesta comprende los miembros superiores y torso y/o pelvis y/o piernas su puntuación será de 10.

A continuación de determinar la puntuación de cada clase de acuerdo a la superficie expuesta se procede a determinar la clase de frecuencia y su puntuación de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla N°22 Clases de frecuencia y exposición y puntuación de cada clase

Frecuencia de exposición	Puntuación de frecuencia
Ocasional: < 30 min/día	1
Intermitente: 30 min - 2 h/día	2
Frecuente: 2 - 6 h/día	5
Permanente: > 6 h/día	10

Fuente: (Nota Técnica de Prevención 897, 2011)

A la frecuencia de exposición de un agente químico también se le asigna una puntuación de la siguiente manera, si su frecuencia de uso es menor a 30 minutos por día su puntuación será de 1, si es intermitente de 30 min a 2 horas por día su puntuación será de 2, si la frecuencia de exposición es frecuente es de 2 a 6 horas por día su puntuación será de 5, o si la frecuencia de uso es permanente, mayor a 6 horas por día su puntuación será de 10.

Una vez que se cuenta con los resultados de la puntuación de la superficie de exposición y la puntuación de frecuencia de uso se procede a establecer la puntuación del riesgo, esto se obtiene multiplicando estas variables obtenidas que son peligro por superficie y por frecuencia.

Además de esto cuando ya se obtiene la puntuación de riesgo se determina de manera inmediata la caracterización del riesgo, esto se establece de acuerdo a la tabla siguiente:

Tabla N°23 Caracterización del riesgo por contacto con la piel.

Puntuación del riesgo (Peligro x Superficie x Frecuencia)	Prioridad de acción	Caracterización del riesgo
> 1.000	1	Riesgo probable muy elevado (medidas correctoras inmediatas)
100 - 1.000	2	Riesgo moderado. Es probable que necesite medidas correctivas y una evaluación más detallada
< 100	3	Riesgo a priori bajo (sin necesidad de modificaciones)

Fuente: (Nota Técnica de Prevención 897, 2011)

De acuerdo a la puntuación obtenida, se puede obtener la prioridad de acción que se necesita con cada contaminante y a su vez la caracterización del riesgo de tal manera que, si la puntuación de riesgo obtenida es mayor a 1.000 la prioridad de acción es 1 indicando que el riesgo es probablemente muy elevado y se necesita medidas correctoras inmediatas, si la puntuación obtenida es de 100 a 1.000 la prioridad de acción es 2 indicando que el riesgo es moderado y probablemente se necesite medidas correctoras y finalmente si la puntuación del riesgo es menor a 100 la prioridad de acción es 3 indicando que el riesgo tiene prioridad baja y no es necesario implementar medidas correctoras.

CAPÍTULO III

3. INDUSTRIAL TEXTILES TORNASOL

3.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL ESTABLECIMIENTO.

- Actividad: Elaboración de textiles y procesos de tintura.
- Total, área construida: 1512 m²
- Área de terreno: 5000 m²
- Horario de trabajo: Administrativo, de 8:00 am a 17:00 pm; personal de planta: de lunes a viernes 24 horas. La consejería está presente todos los días las 24 horas.
- Cantidad aproximada de visitantes: 20 diarios entre clientes en general.

3.2. DATOS GENERALES:

3.2.1. Descripción por área del establecimiento:

El establecimiento cuenta con áreas totalmente definidas las cuales son: área administrativa, de producción, laboratorio de tintorería, área de calderos, bodega de químicos, bodega de telas, área de residuos, planta de tratamiento de aguas residuales y parqueaderos.

La edificación está construida con bloque, bases y estructura metálica, cubierta mixta de estil panel y fibrocemento. La construcción posee 18 años de antigüedad (terminada en el 2000).

3.2.2. Maquinaria, equipos o elementos generadores de posible riesgo.

Entre las principales máquinas y equipos se encuentran: Máquinas circulares, máquinas rectas, máquinas de tintura, compresor de aire, calderos, tanque de diésel, tanque de bunker, cilindros de GPL, transformador eléctrico, generador, bodega de químicos, bodega de telas, bodega de residuos NP, bodega de lodos.

3.2.3. Materia prima utilizada

La empresa en el área de tejeduría labora con hilo poli algodón (65/35), hilo 100% poliéster, hilo 100% algodón. En el área de tintorería de trabaja con colorantes dispersos, reactivos y directos, peróxido de hidrogeno, sosa caustica, carbonato de sodio, detergentes, cloruro de sodio, hidrosulfito de sodio, ácido acético, ácido cítrico.

3.2.4. Residuos generados.

En la empresa se producen desechos tales como papel, plástico, retazos de tela, chatarra, envolturas plásticas y de cartón, lodos, agua residual de tintura.

3.3. FUNCIONAMIENTO DE LA EMPRESA

TORNASOL CIA. LTDA., como parte integral de los procesos en la industria textil en sus instalaciones, adquiere el compromiso ante su personal, contratistas y visitantes, de garantizar un ambiente saludable, mediante la aplicación de las medidas técnico preventivas, capacitando permanentemente a sus colaboradores en la prevención de riesgos laborales, cumpliendo con la legislación vigente ecuatoriana y aplicando un mejoramiento continuo en cada uno de sus procesos. Cabe señalar que hasta la actualidad no se ha presenciado ningún tipo de evento adverso que haya puesto en peligro al personal, sin embargo, pueden ser propensos a sufrir algún tipo de incidente ya sea de carácter interno o externo, en tal situación se activaran los recursos dispuestos para provocar el menor impacto, actuando con rapidez y eficacia siguiendo los procedimientos previamente ensayados (Plan de Emergencias), con objeto de prevenir y mitigar las consecuencias accidentales.

En cuanto a los procesos de prevención y control de riesgos la empresa menciona en su plan de emergencias que se procederá a las actuaciones que se requieren en cada caso, ante cualquier situación de riesgo, deterioro o mal funcionamiento que se pudiera observar en las instalaciones eléctricas, almacenamiento de combustible, almacenamiento de materiales textiles, etc. En cualquier lugar de la planta de Textiles Tornasol para garantizar la seguridad.

Además, se realiza chequeos prioritarios anuales, en las siguientes instalaciones:

- Instalaciones eléctricas, y alumbrado de emergencia.
- Instalaciones y medios de detección y extinción de incendios (Extintores, detectores...)
- Almacenamiento de combustible (Diésel, Bunker).

También, se ha elaborado un formato de chequeo con las que se comprobarán, al menos dos veces al año las condiciones de las instalaciones de la planta de Textiles Tornasol y de sus instalaciones. Las diferencias que se pudieran encontrar en estos controles se resolverán de inmediato o, si ello no es posible, se trasladará a las autoridades encargadas.

Se conoce también que las instalaciones de textiles Industrial Textiles Tornasol cuentan con un sistema de detección automática a través de los detectores de humo instalados en lugares estratégicos; éstos, ante la presencia de ciertas partículas por millón de humo en el ambiente, envían la respectiva señal auditiva para que puedan ser escuchados y se active el Plan de Emergencia.

En sus instalaciones, se cuenta con el siguiente sistema de señalización de acuerdo a la norma INEN 439, se encuentran colocados diferentes rótulos con la leyenda de: “Área restringida No Fumar”, la bodega de químicos y colorantes tiene restricción de ingreso, identificación de productos, en sitios determinados para cada uno, separados por análisis de compatibilidad, señalética de uso de equipo de seguridad, etc., además está el respectivo pictograma de prohibición. Estos letreros han sido ubicados en las distintas oficinas y áreas, en lo referente a evacuación, se encuentran ubicados varios rótulos con la leyenda “Salida de Emergencia”; éstos se encuentran distribuidos de tal manera que conduzcan a las personas por las puertas preestablecidas en el presente plan. De igual manera las puertas existentes tienen su respectiva rotulación como puertas de emergencia.

3.3.1. Diagrama de flujo de procesos de producción.

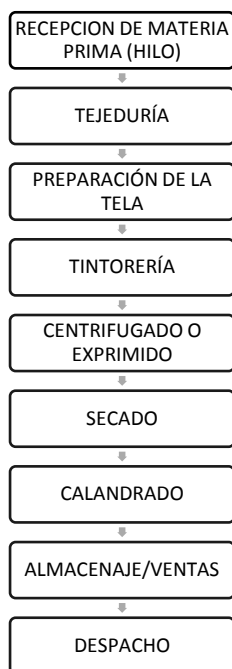


Figura N°9. Flujo de procesos.

Elaborado por: Jadyra Prado

El flujo de procesos empieza desde el ingreso del hilo (materia prima) al área de tejeduría en donde se tejen las telas según los diseños de tejido de punto establecidos y previamente coordinados, una vez que se obtiene el rollo de tela, el operador encargado toma el peso de cada rollo, y lo marca detallando el número de máquina, número de pieza, título de hilo con el que se trabajó, peso del rollo, nombre del operador encargado y fecha en la que se tejió el rollo, depositando de esta manera cada rollo en bodega.

El trabajo de los operarios del área de tintorería comienza extrayendo el rollo en crudo de bodega para proceder al proceso de preparación la tela en donde se cosen los rollos para unirlos y poder ingresar la tela a la máquina de tintura (Overflow) en donde se le asigna el color respectivo a cada tela, a continuación, esta tela pasa a la maquina hidroextractora en donde se exprime la tela, eliminando el exceso de agua, seguidamente de eso pasa a la máquina secadora, finalizando en la calandra se le asigna un efecto de planchado a la tela.

Durante el proceso los trabajadores realizan varios tipos de actividades, exponiéndose así a varios tipos de compuestos químicos lo que podría ocasionar efectos adversos en la salud y seguridad de las personas si esto no es controlado como lo exigen las leyes del estado.

3.3.2. Riesgo químico

Los puestos de trabajo involucrados con agentes químicos son los que corresponden a las siguientes áreas que son; área de tejeduría, tintorería, mantenimiento y planta de tratamiento; estas áreas se ven directamente involucrados con agentes químicos por lo cual se puede presentar riesgo para la salud de las personas que ocupan dichos puestos de trabajo a continuación se da a conocer que agentes químicos se utiliza en cada puesto de trabajo.

En el laboratorio de tintorería hay una persona expuesta a los siguientes agentes químicos:

- Dispersol Jet (mezcla de derivados ácidos grasos acoxilados y compuestos de sulfatos aromáticos).
- Eurolevel Co base (copolímero acrílico carboxilado).
- Sal textil (cloruro de sodio).
- Soda cáustica (hidróxido de sodio).
- Ácido cítrico.
- Ácido sulfúrico.
- Carbonato de sodio

- Colorantes.

En el área de tintorería se cuenta con 6 máquinas Over Flow y son 4 personas que están expuestas a los siguientes agentes químicos:

- Ácido acético.
- Ácido cítrico.
- Agua oxigenada (peróxido de hidrógeno)
- Arowhite EF-2B (peróxido de hidrógeno).
- Euro Fix Conc. (aminas poli-condensadas).
- Avquest PLF (mezclas balanceadas de polifosfatos).
- Carbonato de sodio.
- Cecoflow U (preparación de esteres fosfóricos y siliconas).
- Chromadye RJL (amonio cuaternizado).
- Dispersol Jet (mezcla de derivados ácidos grasos acoxilados y compuestos sulfonatos aromáticos).
- Emultex C (mezcla de tensioactivos especiales).
- Establuper OP (silicato de sodio).
- Eurolevel Co Base (copolímero acrílico carboxilado).
- Establuper OP (silicato de sodio).
- Eurolevel Co base (copolímero acrílico carboxilado).
- Hidrosulfito de sodio.
- Killerox TX (peróxido de hidrógeno).
- Marvalube Mil A (mezcla concentrada de polímeros especiales).
- Rapid wash (tensioactivos no iónicos).
- Sal textil (cloruro de sodio).
- Soda cáustica (hidróxido de sodio).
- Solvelean 700.
- Ultragen M 3820 (dispersión de ceras polietilénicas).
- Colorantes.

En el área de tejeduría se encuentran 9 máquinas circulares y ocho máquinas rectilíneas y son 5 las personas expuestas al siguiente contaminante;

- Aceite textil (destilados de petróleo).

En el área de mantenimiento se encuentran 2 personas las cuales hacen uso de:

- Aceites y grasas (destilados de petróleo).
- Tratamiento químico para agua de calderos (hidróxido de sodio).

En la planta de tratamiento hay una persona expuesta a los siguientes agentes químicos:

- Polímero (poliacrilato).
- Policloruro de aluminio.
- Ácido sulfúrico
- Cloro.

CAPITULO IV

4. CONTROL DE RIESGOS QUÍMICOS EN INDUSTRIAL TEXTILES TORNASOL

En este capítulo se realiza la aplicación de la metodología explicada anteriormente en la cual se hace uso de la metodología basada en el INSHT para la identificación del riesgo químico eso se efectúa bajo criterios del índice TLV, y para los procesos de medición, evaluación y control se utilizó la metodología presentada por el INRS en donde se tomó como referencia la Nota Técnica de Prevención 937 aplicando el método simplificado para la gestión del control de riesgo por vía inhalatoria, y de la Nota Técnica de Prevención 897 para la gestión del riesgo químico por vía dérmica.

4.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

La etapa de identificación de riesgos es indispensable para la planificación del proceso adecuado de control de riesgos ya que nos permite determinar los agentes químicos que están presentes en el ámbito de trabajo, es importante mencionar que las materias primas o materiales que se identifican sólo por su nombre comercial se deben analizar en base a su composición química, pues el proveedor deberá facilitar información o fichas toxicológicas de sus productos, para mayor seguridad y contar con información verídica es importante trabajar con las fichas técnicas del INHST, las cuáles contienen información sobre los riesgos para la salud.

De acuerdo a los datos obtenidos en la empresa en cuestión, los puestos de trabajo expuestos a riesgos químicos son los de las siguientes áreas:

- Área de tejeduría.
- Área de tintorería.
- Área de mantenimiento.
- Planta de tratamiento.

A continuación, se presentan las siguientes tablas en donde se detalla los agentes químicos a los que están expuestos los trabajadores que pertenecen a cada área, junto con el índice TLV establecido por el INHST.

Cabe recalcar que algunos de los agentes químicos utilizados no cuentan con un índice TLV establecido, por lo cual la norma menciona que para estos casos se consideran las siguientes opciones: si se trata de una sustancia, se le asigna la clase de peligro 1, si se trata de una mezcla o preparado comercial, se le asigna la clase de peligro 1, si son mezclas no comerciales que vayan a ser empleadas en la misma empresa en otros procesos de utilizarán las frases R de los componentes, esto nos ayuda a la aplicación de la metodología mencionada, sin embargo, no es posible establecer un valor al índice TLV no establecido ya que para ello es necesario realizar varios estudios científicos con dosis de contaminantes a los cuales son expuestos animales que se utilizan para este tipo de investigaciones,.

Tabla N°24 Sustancias químicas del laboratorio de tintorería y su límite de exposición.

IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO			
ÁREA DE TRABAJO	N° DE PERSONAS EXPUESTAS	QUÍMICO UTILIZADO (COMPOSICIÓN)	LÍMITE DE EXPOSICIÓN
LABORATORIO DE TINTORERÍA	1 persona	Dispersol Jet (mezcla de derivados ácidos grados acoxilados y compuestos de sulfatos aromáticos)	TLV no establecido.
		Eurolevel Co Base (copolímero acrílico carboxilado)	TLV no establecido.
		Sal textil (cloruro de sodio)	TLV no establecido.
		Soda cáustica (hidróxido de sodio)	TLV: 2 mg/m ³
		Ácido cítrico	TLV no establecido
		Ácido sulfúrico	TLV: 0.2 mg/m ³
		Carbonato de sodio	TLV no establecido.
		Colorantes	TLV no establecido.

Elaborado por: Jadyra Prado

En la tabla N°24 se detalla los agentes químicos que se utilizan en el laboratorio de tintorería los cuales son 8 y junto a ellos el índice TLV establecido por el INSHT en sus fichas técnicas.

Tabla N°25 Sustancias químicas del área de tintorería y su límite de exposición.

IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO			
ÁREA DE TRABAJO	N° DE PERSONAS EXPUESTAS	QUÍMICO UTILIZADO (COMPOSICIÓN)	LÍMITE DE EXPOSICIÓN
TINTORERÍA	4 personas	Ácido acético	TLV (como TWA): 10mg/m ³
		Ácido cítrico	TLV no establecido
		Agua Oxigenada (peróxido de hidrogeno)	TLV: 1 ppm (como TWA)
		Arowhite EF-2B (peróxido de hidrogeno)	TLV: 1 ppm (como TWA)
		Euro Fix Conc. (aminas poli condensadas)	TLV (como TWA): 25 ppm
		Avquest PLF (mezclas balanceadas de polifosfatos)	TLV no establecido.
		Carbonato de sodio	TLV no establecido.
		Cecoflow U (preparación de esteres fosfóricos y siliconas)	TLV no establecido.
		Chromadye RJL (amonio cuaternizado)	TLV no establecido.
		Dispersol Jet (mezcla de derivados ácidos grados acoxilados y compuestos de sulfatos aromáticos)	TLV no establecido.
		Emultex C (mezcla de tensioactivos especiales)	TLV no establecido.
		Establuper OP (silicato de sodio)	TLV no establecido.
		Eurolevel Co Base (copolímero acrílico carboxilado)	TLV no establecido.
		Hidrosulfito de sodio	TLV no establecido.
		Killerox TX (peróxido de hidrógeno)	TLV: 1 ppm (como TWA)
		Marvalube Mil A (mezcla concentrada de polímeros especiales)	TLV no establecido.
		Rapid wash (tensioactivos no iónicos)	TLV no establecido.
		Sal textil (cloruro de sodio)	TLV no establecido.
		Soda cáustica (hidróxido de sodio)	TLV: 2 mg/m ³
		Solvelean 700	TLV no establecido.
		Ultragen M 3820 (Dispersión de ceras polietilénicas)	TLV no establecido.
		Colorantes	TLV no establecido.

Elaborado por: Jadyra Prado.

En la tabla N°25 se detallan los agentes químicos utilizados en el área de tintorería los cuales son 22, a éstos 22 agentes químicos se encuentran expuestas 4 personas que trabajan en esta área, además podemos observar el índice TLV que corresponde a cada sustancia.

Tabla N° 26 Sustancias químicas del área de tejeduría y su límite de exposición.

IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO			
ÁREA DE TRABAJO	N° DE PERSONAS EXPUESTAS	QUÍMICO UTILIZADO (COMPOSICIÓN)	LÍMITE DE EXPOSICIÓN
TEJEDURÍA	5 personas	Aceite textil (destilados de petróleo)	TLV: (niebla de aceite, mineral) 5 mg/m ³

Elaborado por: Jadyra Prado.

En esta tabla podemos observar que en el área de tejeduría trabajan cinco personas, las cuales están expuestas a un agente químico correspondiente a un aceite textil junto con su índice TLV.

Tabla N° 27 Sustancias químicas del área de mantenimiento y su límite de exposición.

IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO			
ÁREA DE TRABAJO	N° DE PERSONAS EXPUESTAS	QUÍMICO UTILIZADO (COMPOSICIÓN)	LÍMITE DE EXPOSICIÓN
MANTENIMIENTO	2 personas	Aceites y grasas (destilados de petróleo)	TLV: (niebla de aceite, mineral) 5 mg/m ³
		Tratamiento químico para agua de calderos (Hidróxido de sodio)	TLV: 2 mg/m ³

Elaborado por: Jadyra Prado.

Esta tabla es referente a los agentes químicos utilizados en el área de mantenimiento, los cuales son dos aceites y grasas que son derivados de petróleo y un tratamiento químico para agua de calderos a estas dos sustancias están expuestas dos personas.

Tabla N° 28 Sustancias químicas en la planta de tratamiento y su límite de exposición.

IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO			
ÁREA DE TRABAJO	N° DE PERSONAS EXPUESTAS	QUÍMICO UTILIZADO (COMPOSICIÓN)	LÍMITE DE EXPOSICIÓN
PLANTA DE TRATAMIENTO	1 persona	Polímero (poliacrilato)	TLV no establecido.
		Policloruro de aluminio	TLV no establecido.
		Ácido sulfúrico	TLV: 0.2 mg/m ³ ,
		Cloro	TLV: 0.5 ppm

Elaborado por: Jadyra Prado.

En la planta de tratamiento de aguas residuales se hace uso de 4 tipos de químicos a los cuales se encuentra expuesta una persona, podemos observar también los índices TLV correspondientes a cada uno.

4.2. APLICACIÓN DEL MÉTODO INRS, EVALUACIÓN Y GESTIÓN DEL RIESGO POR INHALACIÓN.

El modelo INRS es un método simplificado de control de riesgo, para determinar el riesgo por inhalación emplea la variable riesgo potencial, la misma que considera en forma global, el peligro, la cantidad absoluta utilizada, la frecuencia de uso; además se trabaja con un factor de corrección que va en función del valor límite ambiental VLA, también conocido como TLV, todo esto basado en la Nota Técnica de Prevención 937 propuesta por el INSHT.

4.2.1. Aplicación del método INRS en el laboratorio de tintorería, área de tintorería:

- ✓ Determinación de la clase de peligro.

La clase de peligro se determina de acuerdo a la tabla N°9 (Clasificación de la peligrosidad del agente en función de las frases R) en donde se detallan las frases R que corresponden a cada nivel asignándoles una clase de peligro. Las fichas técnicas de cada agente químico cuentan con las frases R por lo cual solamente es necesario identificar en que clase de peligro se encuentra dicha frase.

Tabla N° 29 Clase de peligro en el laboratorio de tintorería

AGENTE QUÍMICO	FRASES R	CLASE DE PELIGRO	PELIGROSIDAD DERMICA
Dispersol Jet	No tienen frases R	1	No
Eurolevel Co Base	No tienen frases R	1	No
Saltex	R22	1	No
Soda caustica	R35	1 (S)	Si
Ác. Acético	No tienen frases R	1	No
Ác. Sulfúrico	R35	1 (S)	Si
Carbonato de sodio	No tienen frases R	1	No
Colorantes	No tienen frases R	1	No

Elaborado por: Jadyra Prado.

Entonces se identificó las frases R de cada sustancia química utilizada en el laboratorio de tintorería, seguidamente de esto, se determina a qué clase de peligro corresponde cada frase,

es necesario recalcar que para aquellos contaminantes que no poseen frases R, la normativa indica que se le asignara el nivel de peligro más bajo es decir 1.

- ✓ Determinación de la cantidad utilizada, frecuencia, y exposición potencial.

En la siguiente tabla establece la cantidad utilizada, la frecuencia de uso y la exposición potencial en el laboratorio de tintorería, esto se logra aplicado la Tabla n°10, 11 y 12 ubicadas en el segundo capítulo de la presente investigación.

La cantidad utilizada se clasifica en varios rangos desde menor de 100 g o ml, de mayor o igual a 100 g o ml y menor a 10 kg o l, de mayor o igual a 10 kg o l, a menor de 100 kg o l, de mayor o igual a 100 kg o l y menor de 1000 kg o l, y de mayor o igual a 1000 kg o l a los cuales se le asignará una clase de cantidad de 1 a 5 respectivamente.

La frecuencia de uso del agente químico se obtiene determinando una clase de 1 a 4 respectivamente, esto comienza desde ocasional, intermitente, frecuente y permanente, en la tabla N° 11 se deberá identificar en que rango se ubica el uso de determinado agente químico e inmediatamente se le asignará una clase de frecuencia.

Seguidamente de eso, se determina la clase de exposición potencial esto se logra gracias a los resultados obtenidos de la cantidad y frecuencia de uso, en la tabla N° 12 podemos observar que con estos dos datos podemos obtener de manera directa la clase de exposición potencial ubicándonos en la intersección de estos dos datos.

Tabla N°30 Determinación de la cantidad, frecuencia y exposición potencial en el laboratorio de tintorería.

AGENTE QUÍMICO	CANTIDA D	FRECUENCIA	CLASE DE EXPOSICION POTENCIAL				
	<100 g o ml	A	1	2	3	4	5
Dispersol Jet	1	2	1				
Eurolevel Co Base	1	2	1				
Saltex	1	2	1				
Soda caustica	1	2	1				
Ác. Acético	1	2	1				
Ác. Sulfúrico	1	1	1				
Carbonato de sodio	1	2	1				
Colorantes	1	2	1				

Elaborado por: Jadyra Prado.

La clase cantidad utilizada de todos los agentes químicos en el laboratorio de tintorería es de 1, ya que todas las sustancias se utilizan en cantidades menores a 100 gr o ml, la clase de frecuencia para todas las sustancias es de 2 ya que su uso es intermitente, y finalmente obtenemos la clase de exposición potencial clase 1.

- ✓ Determinación de la clase de riesgo potencial y su puntuación.

Para determinar la clase de riesgo potencial es necesario contar con la clase de exposición potencial obtenida en la anterior tabla y la clase de peligro que se obtuvo en la tabla N° 28, nos ubicamos en el cuadrante de intersección y obtenemos los resultados, además podemos asignar la puntuación asignada según la tabla N° 14.

Tabla N° 31 Determinación de la clase de riesgo potencial y su puntuación en el laboratorio de tintorería

AGENTE QUÍMICO	CLASE DE EXPOSICION POTENCIAL	CLASE DE PELIGRO	CLASE DE RIESGO POTENCIAL	PUNTUACION DE RIESGO POTENCIAL
Dispersol Jet	1	1	1	1
Eurolevel Co Base	1	1	1	1
Saltex	1	1	1	1
Soda caustica	1	1	1	1
Ác. Acético	1	1	1	1
Ác. Sulfúrico	1	1	1	1
Carbonato de sodio	1	1	1	1
Colorantes	1	1	1	1

Elaborado por: Jadyra Prado.

En el laboratorio de tintorería se obtiene una clase de exposición potencial 1 y clase de peligro 1 en donde obtenemos ubicándonos en el cuadrante de intersección que la clase de riesgo potencial es igual a 1, y la puntuación asignada a esta clase es de 1.

- ✓ Descripción de la volatilidad o pulverulencia y su puntuación.

En esta tabla se llega a conocer la tendencia que tiene cada agente químico a pasar al ambiente, lo cual se determina de acuerdo a su estado físico, en el caso de sólidos se presenta tres tendencias de los sólidos a formar polvo, baja, media o alta según indica la tabla N° 15 y en el caso de líquidos se mide por su volatilidad y temperatura de trabajo, los niveles de volatilidad de los líquidos también se clasificara en clase 1 (baja), clase 2 (media) y clase 3 (alta).

La puntuación asignada a cada nivel de volatilidad o pulverulencia se muestra en la tabla N° 16 la cual indica que para la clase de volatilidad o pulverulencia 3 su puntuación es de 100, para la clase 2 su puntuación es de 10 y para la clase 1 la puntuación será de 1.

Tabla N° 32 Determinación de la volatilidad o pulverulencia y su puntuación en el laboratorio de tintorería.

AGENTE QUÍMICO	ESTADO	CARACTERIZACION	VOLATILIDAD / PULVERULENCIA	PUNTUACIÓN
Dispersol Jet	líquido	Temperatura de ebullición (°C) >151	1	1
Eurolevel Co Base	líquido	Temperatura de ebullición (°C) 100	2	10
Saltex	sólido	Material en forma de polvo en grano	2	10
Soda caustica	sólido	Material en forma de escamas	1	1
Ác. Cítrico	sólido	Temperatura de ebullición (°C) 310	1	1
Ác. Sulfúrico	líquido	Temperatura de ebullición (°C) 337	1	1
Carbonato de sodio	sólido	Material en forma de polvo fino	3	100
Colorantes	sólido	Material en forma de polvo fino	3	100

Elaborado por: Jadyra Prado.

En el laboratorio de tintorería se obtuvo que los agentes químicos que son dispersol jet, soda cáustica, ácido cítrico, ácido sulfúrico pertenecen a una clase de volatilidad o pulverulencia de 1 (baja) la cual corresponde a la puntuación de 1; los agentes químicos eurolevel co base, y la sal textil corresponden a la clase 2 de volatilidad o pulverulencia (medio) obteniendo una puntuación de 10 y finalmente el carbonato de sodio y los colorantes pertenecen a la clase 3 (alta) obteniendo una puntuación de 100.

- ✓ Determinación de la clase de procedimiento, protección colectiva, VLA y factor de corrección:

Para determinar la clase de procedimiento nos guiamos en la tabla N° 17 en la cual se puede observar que se le asigna un tipo de clase para cada tipo de procedimiento con su respectiva puntuación, así por ejemplo, un sistema disperso pertenece a la clase 4 con puntuación 1, un sistema abierto pertenece a la clase 3 con puntuación 0,5, un sistema cerrado/abierto regularmente pertenece a la clase 2 la cual tiene una puntuación de 0,05 y finalmente un sistema cerrado pertenece a la clase 1 con una puntuación de 0,001. En cambio, en la figura N° 7 podemos determinar qué tipo de protección colectiva se utiliza igualmente

con su determinada puntuación de acuerdo a la clase asignada. Además, se ha visto necesario determinar un factor de corrección en función del VLA del compuesto, en la tabla N° 18 se puede observar los valores del FC según el VLA, así, para un VLA mayor a 0,1 el FC_{VLA} será de 1, si es menor a 0,01 y menor o igual a 0,1 el FC_{VLA} será de 10, si el valor es menor a 0,001 y menor o igual a 0,01 el valor FC_{VLA} será de 30, y si el VLA es menor o igual a 0,001 el FC_{VLA} será de 100.

Cabe recalcar que en caso de que el compuesto no cuente con un VLA establecido se considerará que el FC_{VLA} será de 1, según como indica la norma.

Tabla N° 33 Determinación de la clase de procedimiento, protección colectiva, VLA y factor de corrección en el laboratorio de tintorería.

AGENTE QUÍMICO	CLASE DE PROCEDIMIENTO	PROTECCION COLECTIVA	VLA >0,1	FC VLA
	CLASE 2 - PUNTUACION 0,05	CLASE 3		
	CERRADO / ABIERTO REGULARMENTE	PUNTUACION 0,7		
Dispersol Jet	0,05	0,7	No establecido	1
Eurolevel Co Base	0,05	0,7	No establecido	1
Saltex	0,05	0,7	No establecido	1
Soda caustica	0,05	0,7	X	1
Ác. Cítrico	0,05	0,7	X	1
Ác. Sulfúrico	0,05	0,7	X	1
Carbonato de sodio	0,05	0,7	No establecido	1
Colorantes	0,05	0,7	No establecido	1

Elaborado por: Jadyra Prado.

En el laboratorio de tintorería se determinó que la clase de procedimiento para todas las sustancias utilizadas corresponde a la clase dos ya que es un sistema cerrado/abierto regularmente, por lo cual se le asigna una puntuación de 0,05. La protección colectiva utilizada es de clase 3 ya que se trabaja bajo una ventilación mecánica general, lo que su puntuación es de 0,7. Además se establece un FC_{VLA} 1 ya que 5 de compuestos utilizados no cuentan con un valor VLA establecido por lo cual corresponden a la clase 1 de FC_{VLA} , y tres agentes químicos cuentan con un VLA mayor a 0,1 lo que también corresponde a la clase 1 de FC_{VLA} .

- ✓ Cálculo del riesgo por inhalación y su prioridad de acción.

Como etapa final de método y gracias a los datos obtenidos anteriormente se procede al cálculo del riesgo por inhalación aplicando la fórmula siguiente:

$$P_{inh} = P_{\text{riesgo pot}} \times P_{\text{volatilidad/pulverulencia}} \times P_{\text{procedimiento}} \times P_{\text{protección colectiva}} \times FC_{VLA}$$

Una vez que ya se obtiene el riesgo por inhalación que se tiene con cada agente químico ya se puede designar una prioridad de acción de control, es decir determinar que sustancias necesitan ser atendidas con la brevedad posible para que no exista un riesgo.

La puntuación del riesgo por inhalación se da de la siguiente manera, si el resultado es mayor a 1.000 la prioridad de acción será 1 (riesgo probablemente muy elevado), si el resultado es mayor a 100 y menor o igual a 1.000 la prioridad de acción será 2 (riesgo moderado) y si el resultado es menor o igual a 100 la prioridad de acción es 3 (riesgo bajo). Todo esto lo podemos observar en la tabla N° 19 (caracterización del riesgo por inhalación).

Tabla N° 34 Cálculo del riesgo por inhalación y su prioridad de acción.

AGENTE QUÍMICO	PUNTUACION DEL RIESGO POTENCIAL	PUNTUACION DE LA VOL/PUL	PUNTUACION DEL PROCEDIMIENTO	PUNTUACION DE LA PROTECCION COLECTIVA	FC VLA	PUNTUACION DEL RIESGO POR INHALACION	PRIORIDAD DE ACCION
Dispersol Jet	1	1	0,05	0,7	1	0,035	3
Eurolevel Co Base	1	10	0,05	0,7	1	0,35	3
Saltex	1	10	0,05	0,7	1	0,35	3
Soda caustica	1	1	0,05	0,7	1	0,035	3
Ác. Cítrico	1	1	0,05	0,7	1	0,035	3
Ác. Sulfúrico	1	1	0,05	0,7	1	0,035	3
Carbonato de sodio	1	100	0,05	0,7	1	3,5	3
Colorantes	1	100	0,05	0,7	1	3,5	3

Elaborado por: Jadyra Prado.

En el laboratorio de tintorería se determinó que todas las sustancias utilizadas tienen una prioridad de acción 3 la cual es baja indicando que no es necesario presentar modificaciones en el proceso o su manipulación.

4.2.2. Aplicación del método INRS en el área de tintorería:

- ✓ Determinación de la clase de peligro.

Tabla N° 35 Clase de peligro en el área de tintorería

AGENTE QUÍMICO	FRASES R	CLASE DE PELIGRO	PELIGROSIDAD DERMICA
Ácido cítrico	No tiene frases R	1	NO
Ácido acético	R22, R36/37/38	2	NO
Arowhite EF-2B	R20/22, R35	3 (S)	SI
Agua oxigenada	R20/22, R36	3	NO
Euro Fix PWL	R23, R34	4 (S)	SI
Avquest PLF	R26/28, R35	5 (S)	SI
Carbonato de sodio	No tiene frases R	1	NO
Cecoflow U	R26/28, R35	5 (S)	SI
Chromadye RJL	R21/22, R34	1 (S)	SI
Dispersol Jet	No tiene frases R	1	NO
Emultex C	No tiene frases R	1	NO
Establuper OP	No tiene frases R	1	NO
Eurolevel Co Base	No tiene frases R	1	NO
Hidrosulfito de sodio	R22, R31	4	NO
Killerox TX	R20/22, R35	3 (S)	SI
Marvalube Mil A	No tiene frases R	1	NO
Rapid wash	No tiene frases R	1	NO
Saltex	R22	1	NO
Soda caustica	R35	(S)	SI
Solveclean 700	No tiene frases R	1	NO
Ultragen M 3820	No tiene frases R	1	NO
Colorantes	No tiene frases R	1	NO

Elaborado por: Jadyra Prado.

En el área de tintorería se obtuvo las diferentes clases de riesgo de acuerdo a las frases R encontradas en sus respectivas fichas técnicas, se puede observar que la clase de peligro varía de 1 a 5. De los 22 agentes químicos, 13 de ellos pertenecen a la clase de peligro 1, 1 a la clase de peligro 2, 3 a la clase de peligro 3, 2 a la clase de peligro 4, 2 a la clase de peligro 5 y 1 la clase de peligro S (skin piel).

✓ Determinación de la cantidad utilizada, frecuencia, y exposición potencial.

Tabla N° 36 Determinación de la cantidad, frecuencia y exposición potencial en el área de tintorería.

AGENTE QUÍMICO	CANTIDAD	FRECUENCIA	CLASE DE EXPOSICION POTENCIAL				
			1	2	3	4	5
Ácido cítrico	2	2		2			
Ácido acético	2	2		2			
Arowhite EF-2B	2	2		2			
Agua oxigenada	2	2		2			
Euro Fix Conc	2	2		2			
Avquest PLF	2	2		2			
Carbonato de sodio	3	2		2			
Cecoflow U	1	1	1				
Chromadye RJL	2	2		2			
Dispersol Jet	2	2		2			
Emultex C	2	2		2			
Establuper OP	2	2		2			
Eurolevel Co Base	2	2		2			
Hidrosulfito de sodio	2	1		2			
Killerox TX	2	2		2			
Marvalube Mil A	2	2		2			
Rapid wash	2	2		2			
Saltex	3	2			3		
Soda caustica	2	2		2			
Solveclean 700	2	1		2			
Ultragen M 3820	1	1	1				
Colorantes	2	2		2			

Elaborado por: Jadyra Prado.

En esta tabla ya se realizó el análisis de la cantidad de sustancia utilizada y su frecuencia de uso, y con los resultados se llega a determinar la clase de exposición potencial.

✓ Determinación de la clase de riesgo potencial y su puntuación.

Tabla N° 37 Determinación de la clase de riesgo potencial y su puntuación en el área de tintorería.

AGENTE QUÍMICO	CLASE DE EXPOSICION POTENCIAL	CLASE DE PELIGRO	CLASE DE RIESGO POTENCIAL	PUNTUACION DE RIESGO POTENCIAL
Ácido cítrico	2	1	1	1
Ácido acético	2	2	1	1
Arowhite EF-2B	2	3	2	10
Agua oxigenada	2	3	2	10
Euro Fix Conc	2	4	3	100
Avquest PLF	2	5	4	1000
Carbonato de sodio	2	1	1	1
Cecoflow U	1	5	4	1000
Chromadye RJL	2	1	1	1
Dispersol Jet	2	1	1	1
Emultex C	2	1	1	1
Establuper OP	2	1	1	1
Eurolevel Co Base	2	1	1	1
Hidrosulfito de sodio	2	4	3	100
Killerox TX	2	3	2	10
Marvalube Mil A	2	1	1	1
Rapid wash	2	1	1	1
Saltex	3	1	1	1
Soda caustica	2	1	1	1
Solveclean 700	2	1	1	1
Ultragen M 3820	1	1	1	1
Colorantes	2	1	1	1

Elaborado por: Jadyra Prado.

En esta tabla de acuerdo a los resultados obtenidos de la clase de peligro y la clase de exposición potencial, obtenemos la clase de riesgo potencial y su correspondiente puntuación. En esta área se determinó que dos sustancias el Avquest PLF y Cecoflow U obtienen una puntuación de 1.000 señalando un riesgo potencial alto, además se encuentran dos sustancias más con puntuación de 100, 3 con puntuación de 10 y todas las demás sustancias con puntuación de 1.

✓ Descripción de la volatilidad o pulverulencia y su puntuación.

Tabla N° 38 Determinación de la volatilidad o pulverulencia y su puntuación en el área de tintorería.

AGENTE QUÍMICO	ESTADO	CARACTERIZACION	VOLATILIDAD / PULVERULENCIA	PUNTUACIÓN
Ácido cítrico	sólido	Material en forma de polvo en grano	2	10
Ácido acético	líquido	Temperatura de ebullición (°C) 118	2	10
Arowhite EF-2B	líquido	Temperatura de ebullición (°C) 141	2	10
Agua oxigenada	líquido	Temperatura de ebullición (°C) 150	1	1
Euro Fix Conc	líquido	Temperatura de ebullición (°C) -33,34	3	100
Avquest PLF	sólido	Material en forma de polvo fino	3	100
Carbonato de sodio	sólido	Material en forma de polvo fino	3	100
Cecoflow U	líquido	Temperatura de ebullición (°C) 280,5	1	1
Chromadye RJL	líquido	Temperatura de ebullición (°C) >150	1	1
Dispersol Jet	líquido	Temperatura de ebullición (°C) >151	1	1
Emultex C	líquido	Temperatura de ebullición (°C) 64	2	10
Establuper OP	líquido	Temperatura de ebullición (°C) 102	2	10
Eurolevel Co Base	líquido	Temperatura de ebullición (°C) 100	2	10
Hidrosulfito de sodio	sólido	Material en forma de polvo fino	3	100
Killerox TX	líquido	Temperatura de ebullición (°C) 141	2	10
Marvalube Mil A	líquido	Temperatura de ebullición (°C) 140	2	10
Rapid wash	líquido	Temperatura de ebullición (°C) 70	2	10
Saltex	sólido	Material en forma de polvo en grano	2	10
Soda caustica	sólido	Material en forma de escamas	1	1
Solveclean 700	líquido	Temperatura de ebullición (°C) 100	2	10
Ultragen M 3820	líquido	Temperatura de ebullición (°C) 110	2	10
Colorantes	sólido	Material en forma de polvo fino	3	100

Elaborado por: Jadyra Prado.

En la tabla se observa los compuestos químicos utilizados en el área de tintorería, detallando el estado físico de cada uno de ellos y dándoles una caracterización en el caso de ser sólido se menciona si el polvo es fino, granulado o si se presenta en forma de escamas; en caso de ser líquido se menciona la temperatura de ebullición, con estos datos se puede definir el nivel de volatilidad o pulverulencia, 3 (alto), 2 (medio), o 1 (bajo) con su respectiva calificación de 100, 10 y 1 respectivamente.

- ✓ Determinación de la clase de procedimiento, protección colectiva, VLA y factor de corrección:

Tabla N° 39 Determinación de la clase de procedimiento, protección colectiva, VLA y factor de corrección en el área de tintorería.

AGENTE QUÍMICO	CLASE DE PROCEDIMIENTO		PROTECCION COLECTIVA	VLA >0,1	FC VLA
	CLASE 2 - PUNTUACION 0,05				
	CERRADO / ABIERTO REGULARMENTE		PUNTUACION 0,7		
Ácido cítrico	0,05	0,7	X	1	
Ácido acético	0,05	0,7	X	1	
Arowhite EF-2B	0,05	0,7	X	1	
Agua oxigenada	0,05	0,7	X	1	
Euro Fix Conc	0,05	0,7	X	1	
Avquest PLF	0,05	0,7	X	1	
Carbonato de sodio	0,05	0,7	X	1	
Cecoflow U	0,05	0,7	X	1	
Chromadye RJL	0,05	0,7	X	1	
Dispersol Jet	0,05	0,7	X	1	
Emultex C	0,05	0,7	X	1	
Establuper OP	0,05	0,7	X	1	
Eurolevel Co Base	0,05	0,7	X	1	
Hidrosulfito de sodio	0,05	0,7	X	1	
Killerox TX	0,05	0,7	X	1	
Marvalube Mil A	0,05	0,7	X	1	
Rapid wash	0,05	0,7	X	1	
Saltex	0,05	0,7	X	1	
Soda caustica	0,05	0,7	X	1	
Solveclean 700	0,05	0,7	X	1	
Ultragen M 3820	0,05	0,7	X	1	
Colorantes	0,05	0,7	X	1	

Elaborado por: Jadyra Prado.

Se la tabla se determina la clase de procedimiento con su respectiva puntuación, en este caso de 0,05 ya que es un sistema abierto/cerrado regularmente, 0,7 es la puntuación para la protección colectiva de cada sustancia es de 0,7 que pertenece a la clase 3, además, como el VLA de todas las sustancias es mayor a 0,1 de acuerdo a las fichas técnicas si factor de corrección es de 1 en todos los casos.

✓ Cálculo del riesgo por inhalación y su prioridad de acción.

Tabla N° 40 Cálculo del riesgo por inhalación y su prioridad de acción en el área de tintorería.

AGENTE QUÍMICO	PUNTUACION DEL RIESGO POTENCIAL	PUNTUACION DE LA VOL/ PUL	PUNTUACION DEL PROCEDIMIENTO	PUNTUACION DE LA PROTECCION COLECTIVA	FC VLA	PUNTUACION DEL RIESGO POR INHALACION	PRIORIDAD DE ACCION
Ácido cítrico	1	10	0,05	0,7	1	0,35	3
Ácido acético	1	10	0,05	0,7	1	0,35	3
Arowhite EF-2B	10	10	0,05	0,7	1	3,5	3
Agua oxigenada	10	1	0,05	0,7	1	0,35	3
Euro Fix Conc	100	100	0,05	0,7	1	350	2
Avquest PLF	1000	100	0,05	0,7	1	3500	1
Carbonato de sodio	1	100	0,05	0,7	1	3,5	3
Cecoflow U	1000	1	0,05	0,7	1	35	3
Chromadye RJL	1	1	0,05	0,7	1	0,035	3
Dispersol Jet	1	1	0,05	0,7	1	0,035	3
Emultex C	1	10	0,05	0,7	1	0,35	3
Establuper OP	1	10	0,05	0,7	1	0,35	3
Eurolevel Co Base	1	10	0,05	0,7	1	0,35	3
Hidrosulfito de sodio	100	100	0,05	0,7	1	350	3
Killerox TX	10	10	0,05	0,7	1	3,5	3
Marvalube Mil A	1	10	0,05	0,7	1	0,35	3
Rapid wash	1	10	0,05	0,7	1	0,35	3
Saltex	1	10	0,05	0,7	1	0,35	3
Soda caustica	1	1	0,05	0,7	1	0,035	3
Solveclean 700	1	10	0,05	0,7	1	0,35	3
Ultragen M 3820	1	10	0,05	0,7	1	0,35	3
Colorantes	1	100	0,05	0,7	1	3,5	3

Elaborado por: Jadyra Prado.

Aplicando la fórmula de cálculo de riesgo por inhalación se obtiene que, en el área de tintorería, 1 agente químico (Avquest PLF) corresponde a la prioridad de acción 1 que probablemente sea un riesgo elevado, otra sustancia (Euro Fix Conc.) presenta una prioridad de acción 2 (riesgo moderado) y el resto de los 22 agentes químicos presentan prioridad de acción 3 indicando que estamos frente un riesgo bajo y no se necesita modificaciones.

4.2.3. Aplicación del método INRS en el área de tejeduría:

En el área de tejeduría nada más se tiene contacto con un agente químico el cual es el aceite textil.

- ✓ Determinación de la clase de peligro.

Tabla N° 41 Clase de peligro en el área de tejeduría.

AGENTE QUÍMICO	FRASES R	CLASE DE PELIGRO	PELIGROSIDAD DERMICA
Aceite textil	R45	5	NO

Elaborado por: Jadyra Prado.

El aceite textil es un derivado del petróleo el cual cuenta con la frase R45, esta frase R corresponde a la clase de peligro 5 según la tabla 9 (clasificación de la peligrosidad).

- ✓ Determinación de la cantidad utilizada, frecuencia, y exposición potencial.

Tabla N° 42 Determinación de la cantidad, frecuencia y exposición potencial en el área de tejeduría.

AGENTE QUÍMICO	CANTIDAD	FRECUENCIA	CLASE DE EXPOSICION POTENCIAL				
			1	2	3	4	5
Aceite textil	2	2		2			

Elaborado por: Jadyra Prado.

La cantidad utilizada del aceite textil en el área de tejeduría se encuentra en la clase 2 (mayor o igual a 100 g o ml y menor a 10kg o l), la frecuencia de uso corresponde a la clase dos (intermitente), por lo cual se le asigna la clase de exposición potencial correspondiente a 2.

- ✓ Determinación de la clase de riesgo potencial y su puntuación.

Tabla N° 43 Determinación de la clase de riesgo potencial y su puntuación en el área de tejeduría.

AGENTE QUÍMICO	CLASE DE EXPOSICION POTENCIAL	CLASE DE PELIGRO	CLASE DE RIESGO POTENCIAL	PUNTUACION DE RIESGO POTENCIAL
Aceite textil	2	5	4	1000

Elaborado por: Jadyra Prado.

Una vez que ya se obtuvo los datos de la clase de exposición potencial y la clase de peligro del aceite textil se procede a la determinación de la clase de riesgo potencial de acuerdo a la Tabla N° 13 y su puntuación de acuerdo a la Tabla N° 14. En n este caso se obtiene una clase de riesgo potencial de 4 su puntuación corresponde a 1.000.

- ✓ Descripción de la volatilidad o pulverulencia y su puntuación.

Tabla N° 44 Determinación de la volatilidad o pulverulencia y su puntuación en el área de tejeduría.

AGENTE QUÍMICO	ESTADO	CARACTERIZACION	VOLATILIDAD / PULVERULENCIA	PUNTUACIÓN
Aceite textil	líquido	Temperatura de ebullición (°C) >150	1	1

Elaborado por: Jadyra Prado.

El aceite textil es un agente químico en estado líquido, ya que su temperatura de ebullición es mayor a 150°C, según la figura N° 6 (establecimiento de las clases de volatilidad para líquidos) corresponde a la clase 1 de volatilidad (baja) con una puntuación de 1 según la Tabla N° 16.

- ✓ Determinación de la clase de procedimiento, protección colectiva, VLA y factor de corrección:

Tabla N° 45 Determinación de la clase de procedimiento, protección colectiva, VLA y factor de corrección en el área de tejeduría.

AGENTE QUÍMICO	CLASE DE PROCEDIMIENTO	PROTECCION COLECTIVA	VLA >0,1	FC VLA
	CLASE 2 - PUNTUACION 0,05	CLASE 3		
	CERRADO / ABIERTO REGULARMENTE	PUNTUACION 0,7		
Aceite textil	0,05	0,7	X	1

Elaborado por: Jadyra Prado.

La clase de procedimiento en el que se hace uso el aceite textil corresponde a la clase 2 que es un sistema cerrado/abierto regularmente con una puntuación de 0,05, la protección colectiva utilizada corresponde a la clase 3 ya que se trabaja con ventilación general mecánica con una puntuación de 0,7, y el factor de corrección corresponde a la clase 1 ya que el su VLA es mayor a 0,1.

- ✓ Cálculo del riesgo por inhalación y su prioridad de acción.

Tabla N° 46 Cálculo del riesgo por inhalación y su prioridad de acción en el área de tejeduría.

AGENTE QUÍMICO	PUNTUACION DEL RIESGO POTENCIAL	PUNTUACION DE LA VOL/PUL	PUNTUACION DEL PROCEDIMIENTO	PUNTUACION DE LA PROTECCION COLECTIVA	FC VLA	PUNTUACION DEL RIESGO POR INHALACION	PRIORIDAD DE ACCIÓN
Aceite textil	1000	1	0,05	0,7	1	35	3

Elaborado por: Jadyra Prado.

Según los resultados obtenidos puntuación de riesgo 1000, puntuación de procedimiento 0,05, puntuación de protección colectiva 1 y aplicando la fórmula de cálculo de riesgo por inhalación se obtiene un resultado de 35 el cual corresponde a la prioridad de acción 3 (baja).

4.2.4. Aplicación del método INRS en el área de mantenimiento:

- ✓ Determinación de la clase de peligro.

Tabla N° 47 Clase de peligro en el área de mantenimiento.

AGENTE QUÍMICO	FRASES R	CLASE DE PELIGRO	PELIGROSIDAD DERMICA
Aceites y grasas	R45	5	NO
Tratamiento químico para agua de calderos.	R35	1 (S)	SI

Elaborado por: Jadyra Prado.

Según las frases R de los agentes químicos obtenemos una clase de peligro 5 para aceites y grasas y una clase de peligro 1 para el tratamiento químico para agua de calderos de acuerdo a la Tabla N° 9 (clasificación de la peligrosidad del agente en función de las frases R).

- ✓ Determinación de la cantidad utilizada, frecuencia, y exposición potencial.

Tabla N° 48 Determinación de la cantidad, frecuencia y exposición potencial en el área de mantenimiento.

AGENTE QUÍMICO	CANTIDAD	FRECUENCIA	CLASE DE EXPOSICION POTENCIAL				
			1	2	3	4	5
Aceites y grasas	2	2		2			
Tratamiento quim	2	2		2			

Elaborado por: Jadyra Prado.

En el caso de los aceites y grasas y tratamiento químico de agua de calderos pertenecen a una clase de cantidad de uso 2 es decir que se hace uso de más de 100 g o ml y menos de 10 kg o l, y a una clase de frecuencia 2 es decir intermitente, de acuerdo a estos resultados se obtiene que pertenecen a una clase de exposición potencial 2 (Tabla N°12).

- ✓ Determinación de la clase de riesgo potencial y su puntuación.

Tabla N° 49 Determinación de la clase de riesgo potencial y su puntuación en el área de mantenimiento.

AGENTE QUÍMICO	CLASE DE EXPOSICION POTENCIAL	CLASE DE PELIGRO	CLASE DE RIESGO POTENCIAL	PUNTUACION DE RIESGO POTENCIAL
Aceites y grasas	2	5	4	1000
Tratamiento químico para agua de calderos.	2	1	1	1

Elaborado por: Jadyra Prado.

Contando con los datos de clase de exposición y la clase de peligro, se procede a determinar la clase de riesgo potencial en el caso de los aceites y grasas se obtiene una clase 4 (Tabla N°13) y una puntuación de 1000 (Tabla N°14), en cambio para el tratamiento químico se obtiene una clase de riesgo potencial de 1 con una puntuación de 1.

- ✓ Descripción de la volatilidad o pulverulencia y su puntuación.

Tabla N° 50 Determinación de la volatilidad o pulverulencia y su puntuación en el área de mantenimiento.

AGENTE QUÍMICO	ESTAD O	CARACTERIZACION	VOLATILIDAD / PULVERULENCI A	PUNTUACIÓ N
Aceites y grasas	líquido	Temperatura de ebullición (°C)> 150	1	1
Tratamiento químico para agua de calderos.	líquido	Temperatura de ebullición (°C) 1388	1	1

Elaborado por: Jadyra Prado.

Referente al caso de los dos agentes químicos pertenecen a una clase de volatilidad 1 (bajo) ya que su temperatura de ebullición es mayor de 150°C (Figura N°6), correspondiente a una puntuación de 1 (Tabla N°16).

- ✓ Determinación de la clase de procedimiento, protección colectiva, VLA y factor de corrección:

Tabla N° 51 Determinación de la clase de procedimiento, protección colectiva, VLA y factor de corrección en el área de mantenimiento.

AGENTE QUÍMICO	CLASE DE PROCEDIMIENTO	PROTECCION COLECTIVA	VLA >0,1	FC VLA
	CLASE 2 - PUNTUACION 0,05	CLASE 3		
	CERRADO / ABIERTO REGULARMENTE	PUNTUACION 0,7		
Aceites y grasas	0,05	0,7	X	1
Tratamiento químico para agua de calderos.	0,05	0,7	X	1

Elaborado por: Jadyra Prado.

La clase de procedimiento de estos dos agentes es de 2 (cerrado/abierto regularmente) con una puntuación de 0,05 y una clase de protección colectiva de 3 (ventilación general) con puntuación de 0,7; el factor de corrección corresponde a 1 ya que el VLA es mayor a 0,1.

- ✓ Cálculo del riesgo por inhalación y su prioridad de acción.

Tabla N°52 Cálculo del riesgo por inhalación y su prioridad de acción en el área de mantenimiento.

AGENTE QUÍMICO	PUNTUACION DEL RIESGO POTENCIAL	PUNTUACION DE LA VOL/ PUL	PUNTUACION DEL PROCEDIMIENTO	PUNTUACION DE LA PROTECCION COLECTIVA	FC VLA	PUNTUACION DEL RIESGO POR INHALACION	PRIORIDAD DE ACCIÓN
Aceites y grasas	1000	1	0,05	0,7	1	35	3
Tratamiento químico para agua de calderos.	1	1	0,05	0,7	1	0,035	3

Elaborado por: Jadyra Prado.

De acuerdo a los resultados obtenidos en las tablas anteriores y aplicando la fórmula de riesgo por inhalación (Figura N°8) se obtiene en el caso de aceites y grasas un resultado de 35 correspondiente a una prioridad de acción 3 (bajo) (Tabla N°19), y para el caso del tratamiento químico para agua de calderos un resultado de 0,035 arrojando también una prioridad de acción de 3 (bajo).

4.2.5. Aplicación del método INRS en la planta de tratamiento de aguas residuales:

- ✓ Determinación de la clase de peligro.

Tabla N°53 Clase de peligro en la planta de tratamiento de aguas residuales.

AGENTE QUÍMICO	FRASES R	CLASE DE PELIGRO	PELIGROSIDAD DERMICA
Polímero	No tiene frases R	1	NO
Policloruro de aluminio	No tiene frases R	1	NO
Cloro	R23, R36/37/38	4	NO
Ác. Sulfúrico	R35	1 (S)	SI

Elaborado por: Jadyra Prado.

En el área de tratamiento de aguas residuales de trabaja con 4 tipo de agentes químicos los cuales de acuerdo a sus frases R (Dato obtenido de las fichas técnicas) pertenecen a las siguientes clases de peligro: clase de peligro 1 para el polímetro, policloruro de aluminio y ácido sulfúrico y clase de peligro 4 para el cloro (Tabla N°9).

- ✓ Determinación de la cantidad utilizada, frecuencia, y exposición potencial.

Tabla N°54 Determinación de la cantidad, frecuencia y exposición potencial en la planta de tratamiento de aguas residuales.

AGENTE QUÍMICO	CANTIDAD	FRECUENCIA	CLASE DE EXPOSICION POTENCIAL				
			1	2	3	4	5
Polímero	1	1	1				
Policloruro de aluminio	2	2		2			
Cloro	2	1		2			
Ác. Sulfúrico	2	2		2			

Elaborado por: Jadyra Prado.

La clase de cantidad utilizada del polímero corresponde a 1 (menor de 100 g o ml) y para el policloruro de aluminio, cloro y ácido sulfúrico es de 2 ya que su uso es mayor o igual a 100 g o ml y menor a 10 kg o l. De acuerdo a estos resultados obtenemos la clase de exposición potencial según la Tabla N°12.

- ✓ Determinación de la clase de riesgo potencial y su puntuación.

Tabla N°55 Determinación de la clase de riesgo potencial y su puntuación en la planta de tratamiento de aguas residuales.

AGENTE QUÍMICO	CLASE DE EXPOSICION POTENCIAL	CLASE DE PELIGRO	CLASE DE RIESGO POTENCIAL	PUNTUACION DE RIESGO POTENCIAL
Polímero	1	1	1	1
Policloruro de aluminio	2	1	1	1
Cloro	2	4	3	100
Ác. Sulfúrico	2	1	1	1

Elaborado por: Jadyra Prado.

Con los datos obtenidos de a clase de exposición potencial y clase de peligro se obtiene la clase de riesgo potencial que corresponde a 1 para el polímero, policloruro de aluminio y ácido sulfúrico y de 3 para el cloro, todo esto de acuerdo a la tabla N°13 y su puntuación corresponde a 1 y 100 respectivamente tabla N°14.

- ✓ Descripción de la volatilidad o pulverulencia y su puntuación.

Tabla N°56 Determinación de la volatilidad o pulverulencia y su puntuación en la planta de tratamiento de aguas residuales.

AGENTE QUÍMICO	ESTAD O	CARACTERIZACION	VOLATILIDAD / PULVERULENCI A	PUNTUACIÓ N
Polímero	sólido	Material en forma de polvo en grano	2	10
Policloruro de aluminio	líquido	Temperatura de ebullición (°C) 120	2	10
Cloro	líquido	Temperatura de ebullición (°C) - 34	3	100
Ác. Sulfúrico	líquido	Temperatura de ebullición (°C) 337	1	1

Elaborado por: Jadyra Prado.

En el proceso de determinación de la volatilidad o pulverulencia de los agentes químicos se determina que, para el caso del polímero ya que se encuentra en estado sólido y tiene forma de grano se le asigna una clase 2 (media) según la tabla N°15 (tendencia de los sólidos a formar polvo, con una puntuación de 10 (Tabla N°10). para el caso del policloruro, éste se encuentra en estado líquido por lo cual se revisa la figura N°6 (establecimiento de las clases de volatilidad para líquidos) determinando una clase de volatilidad 2 ya que su temperatura de ebullición es de 120°C y obtiene igualmente una puntuación de 10; para el cloro de determina una clase de 3 ya que la temperatura de ebullición es menor a 34°C y obtiene una

puntuación de 100; y para el caso de ácido sulfúrico, tiene una temperatura de ebullición de 337°C correspondiente a la clase 1 y puntuación de 1.

- ✓ Determinación de la clase de procedimiento, protección colectiva, VLA y factor de corrección:

Tabla N°57 Determinación de la clase de procedimiento, protección colectiva, VLA y factor de corrección en la planta de tratamiento de aguas residuales.

AGENTE QUÍMICO	CLASE DE PROCEDIMIENTO	PROTECCION COLECTIVA	VLA >0,1	FC
	CLASE 3			VLA
	PUNTUACION 0,7			
Polímero	0,5	0,7	X	1
Policloruro de aluminio	0,05	0,7	X	1
Cloro	0,5	0,7	X	1
Ác. Sulfúrico	0,5	0,7	X	1

Elaborado por: Jadyra Prado.

Se determina la clase de procedimiento para los agentes químicos según la Tabla N°17, se asigna una puntuación de 0,5 un sistema abierto de trabajo y una puntuación de 0,05 a un sistema de trabajo abierto/cerrado regularmente y la clase de protección colectiva se les asigna una puntuación de 0,7 ya que este trabajo se lo realiza en la intemperie, con respecto al factor de correlación se le asigna un valor de 1 ya que e VLA es mayor a 0,1 (Tabla N°18).

- ✓ Cálculo del riesgo por inhalación y su prioridad de acción.

Tabla N°58 Cálculo del riesgo por inhalación y su prioridad de acción en la planta de tratamiento de aguas residuales.

AGENTE QUÍMICO	PUNTUACION DEL RIESGO POTENCIAL	PUNTUACION DE LA VOL/ PUL	PUNTUACION DEL PROCEDIMIENTO	PUNTUACION DE LA PROTECCION COLECTIVA	FC VLA	PUNTUACION DEL RIESGO POR INHALACION	PRIORIDAD DE ACCIÓN
Polímero	1	10	0,5	0,7	1	3,5	3
Policloruro de aluminio	1	10	0,5	0,7	1	3,5	3
Cloro	100	100	0,05	0,7	1	350	2
Ác. Sulfúrico	10	1	0,5	0,7	1	3,5	3

Elaborado por: Jadyra Prado.

Como resultado en la planta de tratamiento, aplicando la fórmula de riesgo por inhalación se obtiene que 3 agentes químicos tienen prioridad de acción bajo (polímero, policloruro de aluminio y ácido sulfúrico) y prioridad de acción 2 (riesgo moderado) para el cloro (Tabla N°19).

4.3. APLICACIÓN DEL MÉTODO INRS, EVALUACIÓN Y GESTIÓN DEL RIESGO POR VÍA DÉRMICA.

Aclarando que, bajo la dirección de la metodología anterior, basado en el INRS que valora únicamente el riesgo por inhalación, se pudo identificar (no evaluar) el posible riesgo por contacto dérmico asignándole una categoría de riesgo S (skin, piel), para su evaluación tomamos como referencia la Nota Técnica de Prevención 897.

Los agentes químicos identificados por medio de las frases R con posible riesgo por contacto dérmico son:

- Soda cáustica.
- Ácido sulfúrico
- Arowhite EF-2B.
- Euro Fix Con.
- Avquest PLF
- Cecoflow U
- Killerox TX
- Tratamiento químico para el agua de calderos.

4.3.1. Aplicación del método INRS de evaluación y gestión del riesgo por vía dérmica en el laboratorio de tintorería, área de tintorería:

Como se explicó en el capítulo anterior esta metodología basada en la Nota Técnica de Prevención 897 evalúa el riesgo por contacto dérmico a partir de un análisis de temas como la superficie del cuerpo expuesta y la frecuencia de contacto para estimar la exposición; los datos que nos sirven como referencia para atribuir una categoría de peligro a cada agente químico son las frases R que las podemos encontrar en las fichas técnicas de cada uno de los mismos, a continuación se aplica la metodología para cada una de las áreas expuestas en la empresa en cuestión.

- ✓ Determinación de la clase de peligro dérmico.

La clase de peligro se determina de acuerdo a las frases R de cada contaminante químico, esto lo podemos encontrar en las fichas técnicas, de acuerdo a estas frases R se aplica la Tabla N°20 en donde clasifica cada frase.

Tabla N°59 Clase de peligro dérmico en el laboratorio de tintorería

AGENTE QUÍMICO	FRASES R	CLASE DE PELIGRO	PELIGROSIDAD DERMICA
Soda caustica	R35	4	Si
Ác. Sulfúrico	R35	4	Si

Elaborado por: Jadyra Prado.

De acuerdo a la aplicación de la Tabla N°20 se indica que las frases R35 de los agentes químicos utilizados en el laboratorio de tintorería, soda cáustica y ácido sulfúrico, corresponden a la clase de peligro 4.

- ✓ Determinación de las clases de superficies expuestas con su frecuencia de exposición y su determinada puntuación.

A cada superficie del cuerpo expuesta se le asigna una puntuación de la siguiente manera, si la exposición es en una mano su puntuación será de 1, si la superficie expuesta son las dos manos o una mano más antebrazo su puntuación será de 2; si la superficie expuesta son dos manos más antebrazo o el brazo completo su puntuación será de 3, y finalmente si la superficie expuesta comprende los miembros superiores y torso y/o pelvis y/o piernas su puntuación será de 10.

Tabla N°60 Clase de superficies expuestas con su frecuencia en el laboratorio de tintorería.

AGENTE QUÍMICO	SUPERFICIE EXPUESTA	FRECUENCIA
Soda caustica	2	2
Ác. Sulfúrico	2	1

Elaborado por: Jadyra Prado.

La superficie expuesta del cuerpo del trabajador durante el uso de estos dos agentes químicos es de las dos manos más antebrazo lo que corresponde a la clase 2 de puntuación de superficie expuesta Tabla N°21, además la frecuencia de uso de la soda cáustica corresponde

a 2, intermitente de 30 min a dos horas por día, en el caso del ácido sulfúrico la clase de frecuencia es de 1, ocasional, ya que se utiliza menos de 30 minutos por día.

✓ Puntuación del riesgo y su nivel de prioridad de acción

Para obtener el riesgo por vía dérmica se realiza una multiplicación de los resultados obtenidos clase de peligro, superficie expuesta y frecuencia, con el resultado de esto se obtiene de inmediato la prioridad de acción según la tabla N°23, si el resultado es mayor a 1000 la prioridad de acción es 1 (alta) riesgo posiblemente muy elevado, para un resultado entre 100 y mil la prioridad de acción es de 2 (media) riesgo moderado, y finalmente para un resultado menor a 100 la prioridad de acción es de 3 (bajo) en donde no se necesita modificaciones.

Tabla N°61 Puntuación del riesgo por vía dérmica y su prioridad de acción en el laboratorio de tintorería.

AGENTE QUÍMICO	CLASE DE PELIGRO	SUPERFICIE EXPUESTA	FRECUENCIA	PUNTUACION DEL RIESGO	PRIORIDAD DE ACCIÓN
Soda caustica	4	2	2	16	3
Ác. Sulfúrico	4	2	1	8	3

Elaborado por: Jadyra Prado.

En el caso de la soda cáustica se obtuvo una puntuación de riesgo por vía dérmica de 16 y para el ácido sulfúrico un resultado de 8, el resultado de estos dos agentes es menor a 100 lo que corresponde a una prioridad de acción 3 (bajo) según la Tabla N°23.

4.3.2. Aplicación del método INRS de evaluación y gestión del riesgo por vía dérmica en el área de tintorería:

✓ Determinación de la clase de peligro dérmico.

Tabla N°62 Clase de peligro dérmico en el área de tintorería

AGENTE QUÍMICO	FRASES R	CLASE DE PELIGRO	PELIGROSIDAD DERMICA
Arowhite EF-2B	R20/22, R35	4	SI
Euro Fix PWL	R23, R34	4	SI
Avquest PLF	R26/28, R35	5	SI
Cecoflow U	R26/28, R35	5	SI
Killerox TX	R20/22, R35	4	SI
Soda caustica	R35	4	SI

Elaborado por: Jadyra Prado.

En el área de tintorería se obtiene que 4 agentes químicos que son Arowhite EF-2B, Euro Fix, Killerox TX y soda cáustica corresponden a una clase de peligro 4 y el Avquest PLF y Cecoflow U a una clase de peligro 5 según sus frases R y la aplicación de la Tabla N°20.

- ✓ Determinación de las clases de superficies expuestas con su frecuencia de exposición y su determinada puntuación.

Tabla N°63 Clase de superficies expuestas con su frecuencia en el área de tintorería.

AGENTE QUÍMICO	SUPERFICIE EXPUESTA	FRECUENCIA
Arowhite EF-2B	2	2
Euro Fix Conc	2	2
Avquest PLF	2	2
Cecoflow U	1	1
Killerox TX	2	2
Soda caustica	2	2

Elaborado por: Jadyra Prado.

La superficie expuesta para el Arowhite, Euro Fix, Avquest, Killerox, y soda cáustica corresponden a la clase 2 ya que la superficie expuesta es de las dos manos o una mano más el antebrazo, en cambio para el cecoflow u la clase de superficie expuesta es de 1 que corresponde a una mano según la Tabla N°21; para el tipo de frecuencia se aplica la Tabla N°22, puntuación de 1 para uso ocasional, puntuación de 2 para uso intermitente.

- ✓ Puntuación del riesgo y su nivel de prioridad de acción

Tabla N° 64 Puntuación del riesgo por vía dérmica y su prioridad de acción en el área de tintorería.

AGENTE QUÍMICO	CLASE DE PELIGRO	SUPERFICIE EXPUESTA	FRECUENCIA	PUNTUACION DEL RIESGO	PRIORIDAD DE ACCIÓN
Arowhite EF-2B	4	2	2	16	3
Euro Fix Conc	4	2	2	12	3
Avquest PLF	5	2	2	20	3
Cecoflow U	5	1	1	5	3
Killerox TX	4	2	2	16	3
Soda caustica	4	2	2	16	3

Elaborado por: Jadyra Prado.

De acuerdo a que la puntuación de riesgo de todos los agentes químicos en el área de tintorería es menor a 100 corresponden a la prioridad de acción 3, riesgo a priori bajo, es decir, que no necesita modificaciones.

4.3.3. Aplicación del método INRS de evaluación y gestión del riesgo por vía dérmica en el área de mantenimiento:

- ✓ Determinación de la clase de peligro dérmico.

Tabla N°65 Clase de peligro dérmico en área de mantenimiento.

AGENTE QUÍMICO	FRASES R	CLASE DE PELIGRO	PELIGROSIDAD DERMICA
Tratamiento químico para agua de calderos.	R35	4	SI

Elaborado por: Jadyra Prado.

La clase de peligro dérmico en el área de mantenimiento corresponde a 4 ya que la frase R35 del tratamiento químico para agua de calderos está en la clasificación 4 de la Tabla N°20.

- ✓ Determinación de las clases de superficies expuestas con su frecuencia de exposición y su determinada puntuación.

Tabla N°66 Clase de superficies expuestas con su frecuencia área de mantenimiento.

AGENTE QUÍMICO	SUPERFICIE EXPUESTA	FRECUENCIA
Tratamiento quim	2	2

Elaborado por: Jadyra Prado.

Durante el uso de este agente químico la superficie expuesta es de dos manos más antebrazo lo que corresponde a una puntuación de 2 (tabla N°21), y la frecuencia de uso es intermitente entre treinta minutos y dos horas por día lo que corresponde a una puntuación de 2 según la Tabla N°22.

- ✓ Puntuación del riesgo y su nivel de prioridad de acción

Tabla N°67 Puntuación del riesgo por vía dérmica y su prioridad de acción en el área de mantenimiento.

AGENTE QUÍMICO	CLASE DE PELIGRO	SUPERFICIE EXPUESTA	FRECUENCIA	PUNTUACION DEL RIESGO	PRIORIDAD DE ACCIÓN
TRATAMIENTO QUIM	4	2	2	16	3

Elaborado por: Jadyra Prado.

Con el resultado obtenido de la multiplicación de resultados de tablas anteriores que es de 16, corresponde a la prioridad de acción 3 ya que el valor es menor a 100, el riesgo es bajo y no es necesario aplicar modificaciones.

4.3.4. Aplicación del método INRS de evaluación y gestión del riesgo por vía dérmica en la planta de tratamiento de aguas residuales:

- ✓ Determinación de la clase de peligro dérmico.

Tabla N°68 Clase de peligro dérmico en la planta de tratamiento de aguas residuales.

AGENTE QUÍMICO	FRASES R	CLASE DE PELIGRO	PELIGROSIDAD DERMICA
Ác. Sulfúrico	R35	4	Si

Elaborado por: Jadyra Prado.

En la planta de tratamiento de aguas residuales se tiene un agente químico con peligrosidad dérmica, ácido sulfúrico, el cual cuenta con la frase R35 correspondiente a la clase de peligro 4 según la aplicación de la Tabla N°20.

- ✓ Determinación de las clases de superficies expuestas con su frecuencia de exposición y su determinada puntuación.

Tabla N°69 Clase de superficies expuestas con su frecuencia en la planta de tratamiento de aguas residuales.

AGENTE QUÍMICO	SUPERFICIE EXPUESTA	FRECUENCIA
Ác. Sulfúrico	2	1

Elaborado por: Jadyra Prado.

La frecuencia de uso es ocasional de treinta minutos por día con una puntuación de 1, y la superficie expuesta durante el uso del ácido sulfúrico es de dos manos más antebrazo con una puntuación de 2 (Tabla n°21)

- ✓ Puntuación del riesgo y su nivel de prioridad de acción

Tabla N°70 Puntuación del riesgo por vía dérmica y su prioridad de acción en la planta de tratamiento de aguas residuales.

AGENTE QUÍMICO	CLASE DE PELIGRO	SUPERFICIE EXPUESTA	FRECUENCIA	PUNTUACION DEL RIESGO	PRIORIDAD DE ACCIÓN
Ác. Sulfúrico	4	2	1	8	3

Elaborado por: Jadyra Prado.

La puntuación de riesgo que se obtuvo es de 8 lo que corresponde a una prioridad de acción 3 (riesgo bajo) porque el valor es menor a 100, según la tabla N°22.

4.4. CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO

El modelo INRS nos permitió establecer la puntuación del riesgo por inhalación y por vía dérmica con su respectivo nivel de prioridad que ésta tiene para proceder a su debido control.

Los casos que presentan prioridad de acción de control 3, estableciendo un riesgo a priori bajo, quiere decir que no se necesita modificaciones en el proceso; para los casos que presentan prioridad de acción de control 2, estableciendo un riesgo a priori medio, quiere decir que el riesgo es moderado y probablemente necesitará medidas correctoras; y finalmente para la prioridad de acción de control 1, indica que probablemente existe un riesgo muy elevado por lo cual es necesario aplicar medidas correctoras inmediatas (Notas Técnicas de Prevención 937).

4.5. ANÁLISIS SEGÚN EL INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

De acuerdo al método propuesto por el INSHT se hizo el análisis por medio de la medición directa al agente químico llamado ácido acético.

4.5.1. Principio de medida con tubos colorimétricos de ácido acético.

El método de medición directa con tubos colorimétricos consiste en hacer pasar el aire que contiene el contaminante mediante una bomba mecánica de fuelle con recorrido constante de 100 cc de aire por embolada, a través de un tubo con escala graduada que contiene un lecho sólido impregnado por un reactivo, de forma que el cambio de color y la extensión de éste en la capa sólida permiten leer en la escala la concentración de ácido acético en ppm. El lecho sólido está constituido por un indicador de acidez, que vira de color azul violeta a un color amarillento (INSHT, Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo).

4.5.2. Medición

La medición del ácido acético se hizo con los equipos del laboratorio la Carrera de Ingeniería Industrial, los cuales son la bomba dräger y los tubos colorimétricos de ácido acético. Este proceso se lo realizo dentro de las instalaciones de la empresa en el momento que el operario realizaba sus actividades normales, que fueron al momento que se pesaba la sustancia química y al momento de suministrarla a la máquina respectiva.

El TLV establecido por el INHST con respecto al ácido acético es de $10\text{mg}/\text{m}^3$.

CAPÍTULO V

5. RESULTADOS

5.1. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

Industrial textiles Tornasol es una empresa preocupada por el salud y bienestar de sus trabajadores, considerando que uno de sus activos más importantes es su capital humano, por lo cual ha visto necesario tomar medidas preventivas que velen por el bienestar de sus trabajadores a fin de proteger no solo la integridad física y psicológica de estos sino también la rentabilidad de la empresa; como ya se mencionó anteriormente la empresa ya cuenta con un plan de emergencia y siempre ha laborado bajo normas y procedimientos existentes para prevenir determinados riesgos, sin embargo se ha visto importante establecer un sistema de gestión de riesgos químicos que dio paso al desarrollo de esta investigación.

En la empresa en estudio se hizo análisis y aplicación del método INRS para diferentes agentes químicos que suman un total de 29 sustancias químicas utilizadas en diversas áreas de la empresa, de las cuales se obtuvo las siguientes tablas de resultados en donde se detalla la puntuación del riesgo por inhalación y vía dérmica y la prioridad de acción con la cual debe ser atendida esta problemática.

5.1.1. Resultados aplicación método INRS en el laboratorio de tintorería.

- ✓ Riesgo por inhalación.

Tabla N° 71 Resultados riesgo por inhalación en el laboratorio de tintorería.

AGENTE QUÍMICO	PUNTUACION DEL RIESGO POR INHALACION	PRIORIDAD DE ACCIÓN
Dispersol Jet	0,035	3
Eurolevel Co Base	0,35	3
Saltex	0,35	3
Soda caustica	0,035	3
Ác. Cítrico	0,035	3
Ác. Sulfúrico	0,035	3
Carbonato de sodio	3,5	3
Colorantes	3,5	3

Elaborado por: Jadyra Prado.

✓ Riesgo por vía dérmica.

Tabla N° 72 Resultados riesgo por vía dérmica en el laboratorio de tintorería.

AGENTE QUÍMICO	PUNTUACION DEL RIESGO	PRIORIDAD DE ACCIÓN
Soda caustica	16	3
Ác. Sulfúrico	8	3

Elaborado por: Jadyra Prado.

✓ Representación gráfica.

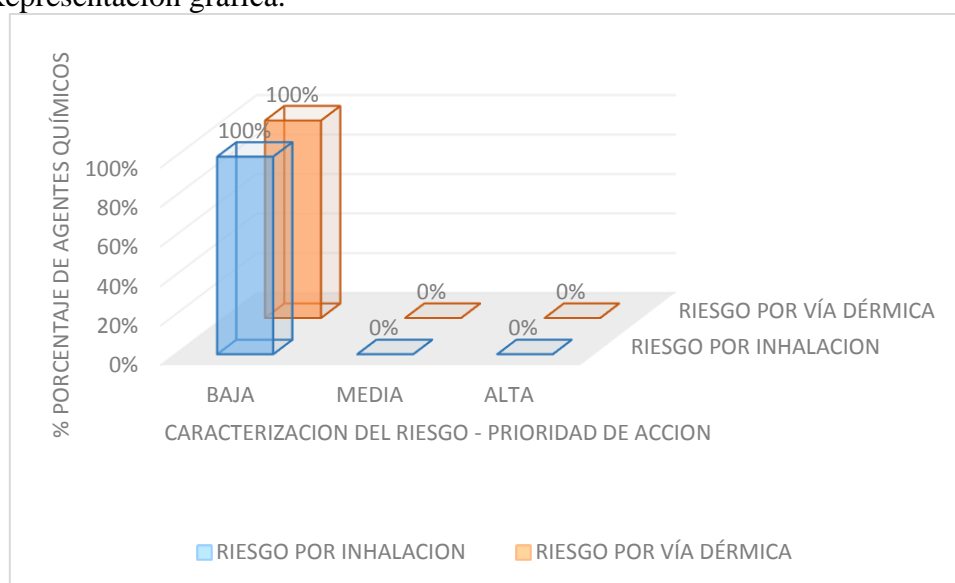


Figura N° 10. Prioridad de acción de control, riesgo por inhalación y por vía dérmica – laboratorio de tintorería

Elaborado por: Jadyra Prado.

En 100% de las sustancias químicas que se hace uso en el laboratorio de tintorería que corresponden a 8 agentes químicos, arrojaron un resultado de prioridad de acción 3, en riesgo por inhalación y por vía dérmica, lo cual significa que las condiciones y métodos de manipulación y manejo de las sustancias están en su uso correcto y no es necesario realizar modificaciones.

5.1.2. Resultados aplicación método INRS en el área de tintorería.

- ✓ Riesgo por inhalación.

Tabla N°73 Riesgo por inhalación en el área de tintorería.

AGENTE QUÍMICO	PUNTUACION DEL RIESGO POR INHALACION	PRIORIDAD DE ACCIÓN
Ácido cítrico	0,35	3
Ácido acético	0,35	3
Arowhite EF-2B	3,5	3
Agua oxigenada	3,5	3
Euro Fix Conc	350	2
Avquest PLF	3500	1
Carbonato de sodio	3,5	3
Cecoflow U	35	3
Chromadye RJL	0,035	3
Dispersol Jet	0,035	3
Emultex C	0,35	3
Establuper OP	0,35	3
Eurolevel Co Base	0,35	3
Hidrosulfito de sodio	350	3
Killerox TX	3,5	3
Marvalube Mil A	0,35	3
Rapid wash	0,35	3
Saltex	0,35	3
Soda caustica	0,035	3
Solveclean 700	0,35	3
Ultragen M 3820	0,35	3
Colorantes	3,5	3

Elaborado por: Jadyra Prado.

- ✓ Riesgo por vía dérmica

Tabla N° 74 Riesgo por vía dérmica en el área de tintorería

AGENTE QUÍMICO	PUNTUACION DEL RIESGO	PRIORIDAD DE ACCIÓN
Arowhite EF-2B	16	3
Euro Fix Conc	12	3
Avquest PLF	20	3
Cecoflow U	5	3
Killerox TX	16	3
Soda caustica	16	3

Elaborado por: Jadyra Prado.

✓ Representación gráfica.

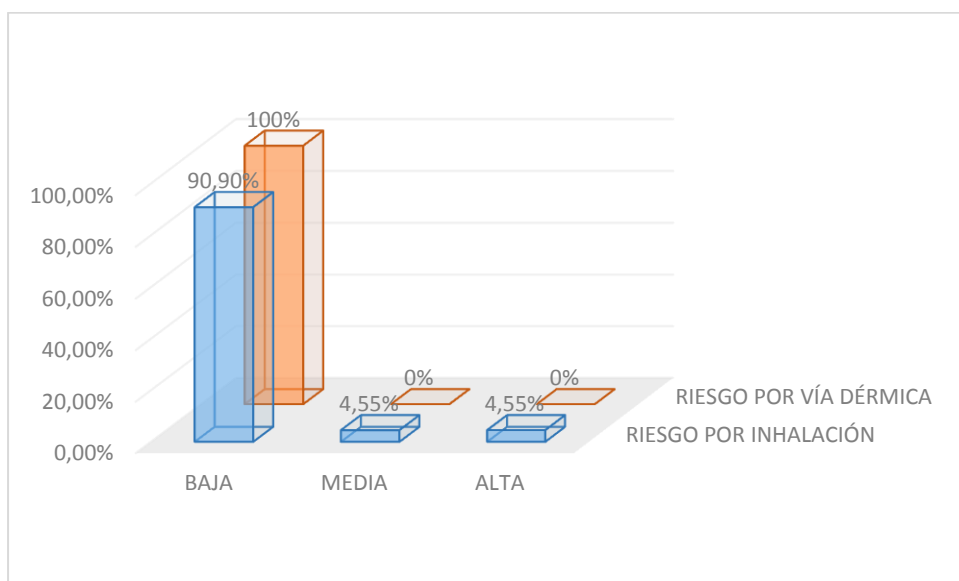


Figura N° 11. Prioridad de acción de control – área de tintorería.

Elaborado por: Jadyra Prado.

En el área de tintorería, el 100% de las sustancias químicas correspondientes a 22 agentes químicos, con respecto al riesgo por inhalación, el 90,90% de ellos tienen un resultado de prioridad de acción 3, indicando que las condiciones y métodos de manipulación y manejo de las sustancias están en su uso correcto y no es necesario realizar modificaciones, un 4,55% presenta prioridad de acción 2, mostrando que las condiciones y métodos de manipulación y manejo de las sustancias necesitan probablemente medidas correctoras, y el 4,55% restante prioridad de acción 1, lo que significa que el riesgo es probablemente muy elevado y necesita medidas correctoras inmediatas. Por otra parte, con respecto al riesgo por vía dérmica el 100% de agentes químico presentan prioridad de acción 3 (bajo).

5.1.3. Resultados aplicación método INRS en el área de tejeduría.

✓ Riesgo por inhalación.

Tabla N°75 Resultados aplicación método INRS en el área de tejeduría.

AGENTE QUÍMICO	PUNTUACION DEL RIESGO POR INHALACION	PRIORIDAD DE ACCIÓN
Aceite textil	35	3

Elaborado por: Jadyra Prado.

✓ *Riesgo por vía dérmica.*

No presenta riesgo por vía dérmica.

✓ *Representación gráfica.*

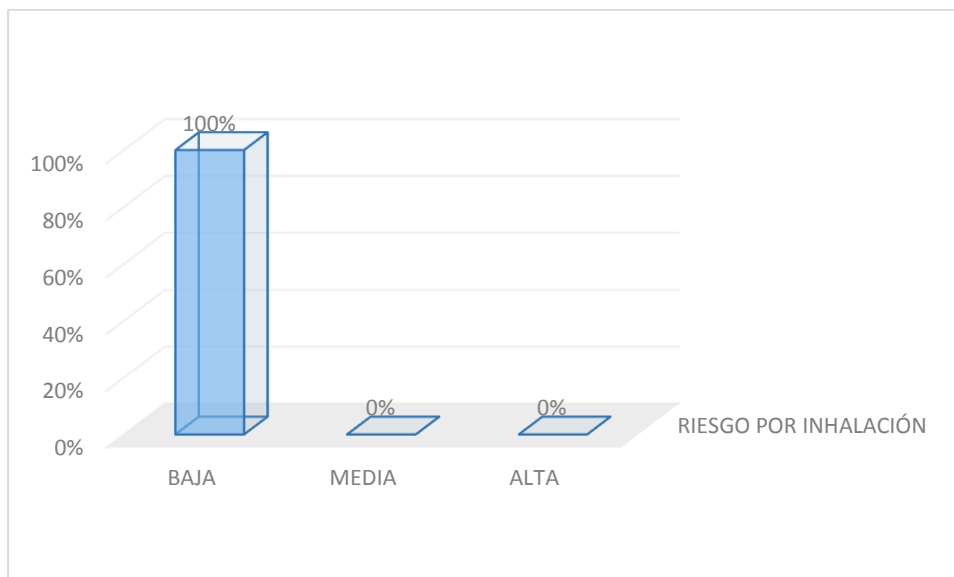


Figura N°12. Prioridad de acción de control – área de tejeduría.

Elaborado por: Jadyra Prado.

El 100% de las sustancias químicas que se utilizan en el área de tejeduría que corresponde a 1 agente químico (aceite textil), presentó un resultado de prioridad de acción 3, lo cual significa riesgo bajo, indicando que las condiciones y métodos de manipulación y manejo de las sustancias no necesitan medidas correctoras, en cuanto al riesgo por inhalación, por otra parte, con respecto al riesgo por vía dérmica se determinó que no se presenta riesgo alguno.

5.1.4. Resultados aplicación método INRS en el área de mantenimiento.

✓ *Riesgo por inhalación.*

Tabla N°76 Riesgo por inhalación en el área de mantenimiento.

AGENTE QUÍMICO	PUNTUACION DEL RIESGO POR INHALACION	PRIORIDAD DE ACCIÓN
Aceites y grasas	35	3
Tratamiento químico para agua de calderos.	0,035	3

Elaborado por: Jadyra Prado.

✓ Riesgo por vía dérmica.

Tabla N°77 Riesgo por vía dérmica en el área de mantenimiento.

AGENTE QUÍMICO	PUNTUACION DEL RIESGO	PRIORIDAD DE ACCIÓN
TRATAMIENTO QUIM	16	3

Elaborado por: Jadyra Prado.

✓ **Representación gráfica.**

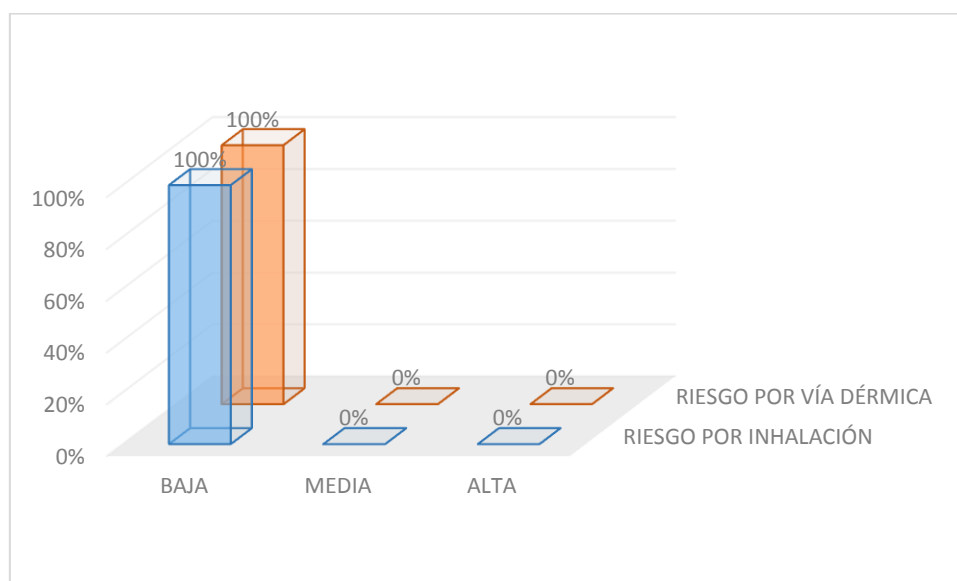


Figura N°13. Prioridad de acción de control – área mantenimiento.

Elaborado por: Jadyra Prado.

En 100% de las sustancias químicas que se utilizan en el área de mantenimiento que corresponde a 2 agentes químicos aceite textil y tratamiento químico presentan prioridad de acción 3, lo cual significa que se está frente a un riesgo bajo, indicando que las condiciones y métodos de manipulación y manejo de las sustancias no necesitan medidas correctoras, es decir, no es necesario realizar modificaciones en el proceso y manipulación o manejo de estas sustancias; referente al riesgo por vía dérmica 100% de estos agentes químicos de igual manera presentan prioridad de acción 3 (bajo).

5.1.5. Resultados aplicación método INRS en la planta de tratamiento de aguas residuales.

- ✓ Riesgo por inhalación

Tabla N° 78 Riesgo por inhalación en la planta de tratamiento de aguas residuales.

AGENTE QUÍMICO	PUNTUACION DEL RIESGO POR INHALACION	PRIORIDAD DE ACCIÓN
Polímero	0,35	3
Policloruro de aluminio	0,35	3
Cloro	350	2
Ác. Sulfúrico	0,35	3

Elaborado por: Jadyra Prado.

- ✓ Riesgo por vía dérmica.

Tabla N°79 Riesgo vía dérmica en la planta de tratamiento de aguas residuales.

AGENTE QUÍMICO	PUNTUACION DEL RIESGO	PRIORIDAD DE ACCIÓN
Ác. Sulfúrico	8	3

Elaborado por: Jadyra Prado.

- ✓ Representación gráfica.

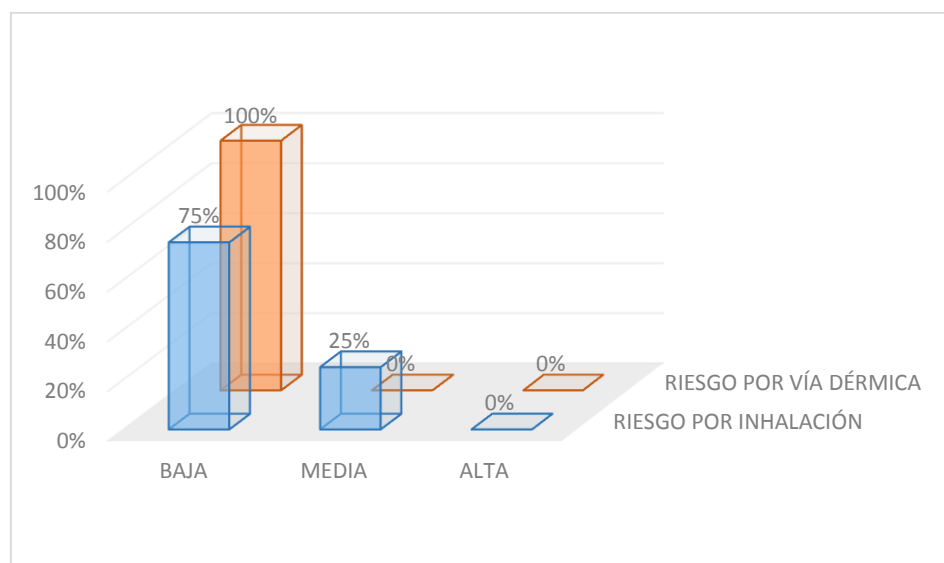


Figura N°14. Prioridad de acción de control – planta de tratamiento de aguas residuales

Elaborado por: Jadyra Prado.

En la planta de tratamiento de aguas residuales el 100% de las sustancias químicas que se utilizan el cual corresponde a 4 agentes químicos, arrojaron los siguientes resultados correspondientes al riesgo por inhalación, el 75% que corresponde al polímero, policloruro de aluminio y ácido sulfúrico, prioridad de acción 3, lo cual indica que no es necesario realizar modificaciones en el proceso y manipulación o manejo de estas sustancias. Sin embargo, el 25% que corresponde al cloro indica que tiene prioridad de acción 2 lo cual significa que se está frente a un riesgo moderado, indicando que las condiciones y métodos de manipulación y manejo de las sustancias necesitan probablemente medidas correctoras. En cuanto corresponde al riesgo por vía dérmica el 100% de estos agentes químicos presentan prioridad de acción 3 el cual es bajo.

5.1.6. Resultado del análisis según el INSHT

Como resultados de la medición se obtuvo los siguientes datos 3ppm, 4ppm, 3ppm,5ppm respectivamente, obteniendo una media de 3,75 ppm que corresponde a 7,36 ppm, lo que significa que está bajo el límite permisible, sin embargo, es necesario realizar gestión del riesgo para reducir aún más la contaminación de este agente químico sobre el trabajador.

5.1.7. Programa de control de riesgos químicos en Industrial Textiles Tornasol.

I. JUSTIFICACIÓN.

El presente programa de prevención de riesgos químicos se justifica en cuanto a los siguientes parámetros:

- Legales: Se justifica en cuanto a la necesidad principalmente de cumplir con la legislación laboral ecuatoriana; como la constitución, normas, leyes orgánicas, reglamentos entre otros documentos legales que sustentan información a favor de la seguridad y salud de los trabajadores.
- Humanas: Es importante tomar conciencia acerca de la vida y salud de las personas, y de los riesgos que pueden influir en ella, el artículo 32 de la constitución (2008), señala que el Estado garantiza el derecho a la salud, y en el artículo 33 dice que “El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado” (Constitución del Ecuador, 2008). Por otra parte, con respecto a las consecuencias que la siniestralidad laboral provoca Redín (2012), menciona que, presenta costos sociales desequilibrando la vida de los trabajadores y sus familias, ya que las pérdidas irreparables y la salud no tienen precio alguno. Por lo que es necesario contribuir a la reducción y control de los riesgos químicos que pueden afectar en menor o mayor grado a la vida humana.
- Económicas. Si bien es cierto, los trabajadores son la parte primordial de una empresa, por lo tanto, se debe cuidar de los ellos proveyéndoles de protección en su entorno laboral. Pues la pérdida de una vida a causa de una enfermedad o accidente laboral ocasionará costos económicos, sociales y laborales en el país. “La siniestralidad laboral le cuesta al Ecuador el 10% del PIB (10.000 millones de dólares)” (BCE, 2015).
- Responsabilidad social: Contribuir a la reducción de la contaminación en el ambiente es parte esencial también de la investigación ya que gracias a la gestión de riesgos

químicos en la industria textilera se verá influenciada la contaminación en el ambiente y será enfocado la reducción de este problema.

II. OBJETIVO.

Evaluar la exposición a agentes químicos de los trabajadores expuestos a este riesgo, para determinar las acciones a efectuar para contrarrestarlo.

III. MÉTODOLÓGÍA

Aplicación del método propuesto por el Institut National de Recherche et de Securite (INRS), de Francia, y publicaciones de su autoría como las Notas Técnicas de Prevención 936, especialmente de la Nota técnica de Prevención 937 aplicando el método simplificado basado en el INRS para la gestión del control de riesgo por vía inhalatoria, y de la Nota Técnica de Prevención 897 para la gestión del riesgo químico por vía dérmica.

- Metodología basada en el Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).
- Metodología de evaluación cualitativa y simplificada del riesgo por inhalación por el método basado en el INRS
- Metodología de evaluación y gestión del riesgo por vía dérmica por el método basado en el INRS.

IV. PROCEDIMIENTO

- Identificar las áreas y puestos de trabajo que van a ser evaluados.
- Identificación de todos los puestos de trabajo susceptibles de ser evaluados.
- Localización de todas las fuentes generadoras de riesgo químico y estimación de los puestos de trabajo a los que afectan.
- Jerarquización y caracterización de los riesgos químicos encontrados

V. Análisis de resultados

Industrial textiles Tornasol es una empresa preocupada por el salud y bienestar de sus trabajadores, considerando que uno de sus activos más importantes es su capital humano, por lo cual ha visto necesario tomar medidas preventivas que velen por el bienestar de sus trabajadores a fin de proteger no solo la integridad física y psicológica de estos sino también la rentabilidad de la empresa; como ya se mencionó anteriormente la empresa ya cuenta con un plan de emergencia y siempre se ha laborado bajo normas y procedimientos existentes para prevenir determinados riesgos, sin embargo se ha visto importante establecer un sistema de gestión de riesgos químicos que dio paso al desarrollo de esta investigación.

En la empresa en estudio se hizo análisis y aplicación del método INRS para diferentes agentes químicos que suman un total de 29 sustancias químicas utilizadas en diversas áreas de la empresa, de las cuales se obtuvo las siguientes tablas de resultados en donde se detalla la puntuación del riesgo por inhalación y vía dérmica y la prioridad de acción con la cual debe ser atendida esta problemática.

VI. PROPUESTA DE GESTIÓN DE RIESGOS QUÍMICOS

Tabla N°80 Gestión preventiva en Industrial Textiles Tornasol.

GESTIÓN PREVENTIVA

		FUENTE	MEDIO DE TRANSMISIÓN	TRABAJADOR	COMPLEMENTO
PUESTOS DE TRABAJO	FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	Acciones de sustitución y control en el sitio de generación	Acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador	Mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación	Apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación
Tintoreros	Contacto con sustancia que puede tener efectos sobre los huesos, dando lugar a degeneración ósea. (Avquest PLF)	Sustitución de químico por uno que realice la misma función y/o mejorar la ventilación para eliminar la contaminación en el ambiente.	Instalación de ventilación por extracción localizada y/o mejorar la ventilación general.	Utilización obligatorio guantes, mascarilla y gafas anti salpicaduras de productos químicos. Capacitación al personal que maneja químicos. Higiene Personal.	Utilización de señalética en los sitios de riesgo. Utilizar señalización de uso obligatorio de guantes y mascarilla.
Tintoreros	Contacto con sustancia corrosiva para los ojos, la piel y el tracto respiratorio. La inhalación de altas concentraciones puede originar edema pulmonar. (Euro Fix Conc)	Mejorar la ventilación para eliminar la contaminación en el ambiente.	Instalación de ventilación por extracción localizada y/o mejorar la ventilación general.	Utilización obligatorio guantes, mascarilla y gafas anti salpicaduras de productos químicos. Capacitación al personal que maneja químicos. Higiene Personal.	Utilización de señalética en los sitios de riesgo. Utilizar señalización de uso obligatorio de guantes y mascarilla.

Señor encargado de la planta de tratamiento	Contacto con sustancia que puede afectar al tracto respiratorio y a los pulmones, dando lugar a inflamaciones crónicas y alteraciones funcionales. La sustancia puede afectar a los dientes, dando lugar a erosión dental. (Cloro)	Mejorar la ventilación para eliminar la contaminación en el ambiente.	Instalación de ventilación por extracción localizada y/o mejorar la ventilación general.	Utilización obligatorio guantes, mascarilla y gafas anti salpicaduras de productos químicos. Capacitación al personal que maneja químicos. Higiene Personal.	Utilización de señalética en los sitios de riesgo. Utilizar señalización de uso obligatorio de guantes y mascarilla.
---	--	---	--	--	--

Elaborado por: Jadyra Prado.

✓ **GESTIÓN PREVENTIVA EN LA FUENTE.**

Como propuesta de control preventiva en la fuente se plantea, la sustitución del agente químico que presenta mayor contaminación en el ambiente, y se considera de mayor riesgo para los trabajadores, en este caso Avquest PLF (Mezclas balanceadas de polifosfatos), el cual se lo utiliza como secuestrante y dispersante para tintura de fibras celulósicas, sintéticas como poliéster y sus mezclas. Hay que tener en cuenta que se realizó el estudio teniendo en cuenta sus componentes, mas no fue posible obtener datos reales del agente químico con sus porcentajes de composición, por lo cual no se puede definir exactamente su nivel de riesgo para el trabajador, pero es conveniente tomar medidas correctoras sobre el mismo.

Se propone el uso de secuestrantes a base de acrilatos de azúcar o cualquier otro secuestrante que proporcione menor riesgo para los trabajadores. Los acrilatos de azúcar o polímeros acrílicos de azúcar son sintetizados por la polimerización del ácido de acrílico en presencia de un azúcar enolizable bajo condiciones alcalinas. Ellos tienen valores secuestrantes tan altos como los policarboxilatos aminos o los fosfonatos, y además son biodegradables.

Los acrilatos de azúcar son caracterizados por buenos valores de chelating de la gama acídica o alcalina, y por temperaturas de 45 a 115 °C. También exhiben un efecto desmetalizador en los colorantes que contienen metales, y no forman espuma. Se

recomiendan idealmente en el pretratamiento para el descolado, el enjuagado y el blanqueado, y como acondicionadores del baño colorante durante el teñido celulósico.

Para satisfacer los estrictos requerimientos de la protección del medio ambiente, se ha desarrollado el agente secuestrante basado en acrilato de azúcar, el cual es biodegradable. Esta es una alternativa directa, y satisface todos los requerimientos mencionados anteriormente (Textiles Panamericanos, 2009).

✓ GESTIÓN PREVENTIVA EN EL MEDIO DE TRASMISIÓN.

En caso de no ser posible la sustitución del químico con mayor contaminación se recomienda realizar estudios sobre la posibilidad de instalación de ventilación localizada, preferiblemente en el área de la bodega de químicos, ya que es el lugar en donde se tiende a generar mayor contaminación en el ambiente. Sin embargo, debido a que la mayoría de agentes químicos presentan riesgo bajo resulta también factible la mejora de la ventilación general. No obstante, a continuación, se presenta el estudio de instalación de ventilación localizada en las instalaciones de la empresa:

ESQUEMA:

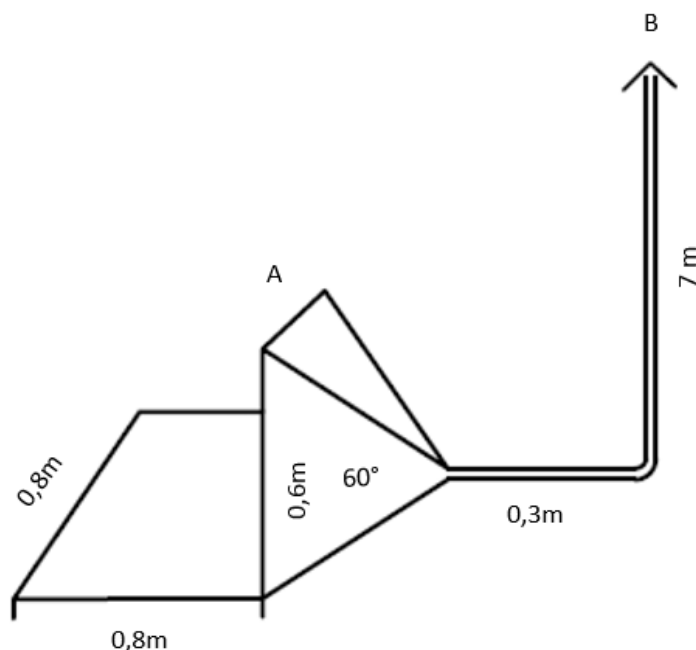


Figura N°15 Esquema de campana de ventilación

Elaborado por: Jadyra Prado.

DATOS:

- Trabajo 0,80 x 0,80
- Altura campana: 0,60m
- Ángulo campana: 60°
- Velocidad límite necesaria 0,50m/s

BOCA DE CABINA

- L: 1m
- H: 0,8m
- Ángulo: 90°
- Velocidad mínima: 0,25m/s

TRAMO A-B

- Longitud lineal tubería 7,3m
- Accesorios: 1 curva a 90° R/D
- Velocidad de conducto 15m/s
- Rugosidad R: 0,03

CÁLCULOS:

- Área mesa: $0,8 \times 0,8 = 0,64$
- Área campana: $0,6 \times 0,8 = 0,48$
- Ángulo campana = 60°
- Valor de $K = 0,17$ (valor de k para campana de 60°)
- Velocidad en A = 0,5m/s

CÁLCULO DE CAUDAL Q

- Cálculo con reborde $Q = 0,75V(10x + A)$ (formas de campana, tabla 6,13).
 $Q = 0,75V_o(10x + A)$
 $Q = 0,75 \times 0,5 \text{ m/s} (10 \times 0,8 + 0,48)$
 $Q = 3,18 \text{ m}^3/\text{s}$

VELOCIDAD SOBRE EL CONDUCTO

- $vel = 15 \text{ m/s}$ lo que corresponde a $VP = 14 \text{ mm col. Agua}$ (tabla 6,12)

PÉRDIDA POR ENTRADA h_e

- $h_e = VP + K.VP$ $h_e = (1 + K)VP$
- $h_e = (1 + 0,17)14 \text{ mm col. agua}$
- $h_e = 16,38 \text{ mm col. agua}$

PERDIDA POR ACCESORIO "HACE" 1 CURVA A 90° R/D= 0,2

- $h_{acc} = \sum K \times VP \times f_c$
- Si $R/D = 2$ entonces $K = 0,27$ (tabla pérdidas)
- $\sum F = 0,27 = 0,27$

- Para $v = 15 \text{ m/s}$ y $Q = 3,18 \text{ m}^3/\text{s} \rightarrow$ Friction loss = $0,43 \text{ mm de agua/m}$ y $\phi = 500 \text{ mm}$.
- Factor para $R = 0,003 \rightarrow f_c = 1,42$ (tabla 6,11)
- $h_{acc} = 0,27 \times 14 \times 1,42 = 5,367 \text{ mm col agua}$.

PÉRDIDA DE FRICCIÓN h_{fr}

- $h_{fr} = Fr \times 1$
- $Fr = \text{Friction loss} \times f_c$
- $Fr = 1,42 \times 0,43 \text{ mm col. agua} = 0,6106 \text{ mm col agua/m}$
- $h_{fr} = 0,6106 \text{ mm col agua/m} \times 4,7$
- $h_{fr} = 2,869 \text{ mm col agua}$.

PÉRDIDA TOTAL h_{A-B}

- $h_{A-C} = h_e + h_{acc} + h_{fr}$
- $h_{A-C} = 16,38 + 5,367 + 2,869$
- $h_{A-C} = 24,616 \text{ mm col agua}$

SALIDA DEL VENTILADOR:

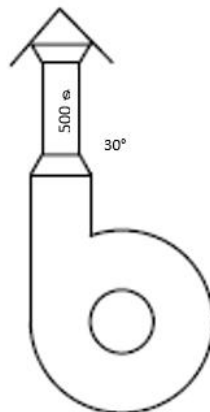


Figura N° 16 Esquema salida del ventilador

Elaborado por: Jadyra Prado

$K = \text{Sombrerete si } H/D = 0,6$

$K = 0,41$

Como se produce una reducción gradual de 30°

$K = 0,13$

Se supone que la velocidad se mantiene $v = 15 \text{ m/s}$

$VP = 14 \text{ mm col. agua}$

A partir del ventilador para que el aire pase al sombrero, el ventilador debe vencer la depresión del $-24,616 \text{ mm col. Agua}$ y vencer las caídas provocadas en reducción y el tubo de $7,3 \text{ m}$.

PERDIDA EN LA REDUCCIÓN

$$h_{red} = K.VP = 0,13 \times 14 \text{ mm col. agua}$$

$$h_{red} = 1,82 \text{ m col. agua}$$

PERDIDA POR FRICCIÓN

$$h_{fr} = Fr \times 1$$

$$fr = f_{loss} \times fc = 1,42 \times 0,43 = 0,6106$$

$$h_{fr} = 0,6106 \times 7,3$$

$$h_{fr} = 4,457 \text{ mm col. agua}$$

PERDIDA EN EL SOMBRERETE

$$h_{somb} = K.VP = 0,41 \times 14 = 5,74$$

PERDIDA TOTAL

$$h = h_{red} + h_{fr} + h_{somb}$$

$$h = 1,82 + 4,457 + 5,74$$

$$h = 12,017 \text{ mm col. agua}$$

La suma de pérdidas de presión desde el ventilador a la chimenea es presión positiva ya que el ventilador expira la suma de pérdidas de la campana hasta el ventilador.

En presión negativa el ventilador las expira.

Entonces el ventilador debe tener una presión total que es la suma de los valores de aspiración y expiración.

$$\text{Presión ventilador} = 12,017 + 24,616 = 36,633 \text{ mm col. agua}$$

$$\text{Potencia del ventilador (hm col. agua} = 0,035 \text{ mm col. agua)}$$

$$13,3 \times Q \text{ m}^3/\text{s} \times (\text{hm col. agua})$$

$$N(\text{HP}) = \frac{\quad}{n}$$

$$n = 0,8 - 0,85 \text{ Para un ventilador con paletas curvadas a favor de la corriente}$$

$$13,3 \times 3,18 \text{ m}^3/\text{s} \times 0,035$$

$$N(\text{HP}) = \frac{\quad}{0,80}$$

$$N(\text{HP}) = 1,85 \text{ Hp}$$

$$N(\text{HP}) = 2 \text{ Hp}$$

✓ GESTIÓN PREVENTIVA EN EL TRABAJADOR

Es necesario establecer un principio de utilización de equipos de protección. Cuando las medidas preventivas encaminadas a la eliminación o reducción del riesgo no son posibles de implementar o resultan insuficientes, se debe utilizar un equipo de protección individual (EPI); pero, pueden darse otras situaciones en las que es necesario su uso, por ejemplo, mientras se implementan las medidas preventivas antes mencionadas, en caso de exposiciones muy poco frecuentes o de escasa duración, por otra parte también es recomendable capacitar a los trabajadores sobre el uso y modo de manipulación correcto de los agentes químicos para evitar acciones inadecuadas o imprudencia por parte del trabajador. Además, es importante siempre tener en cuenta que es obligación del empleador proveer a los trabajadores de mascarillas, guantes y más implementos defensivos, según el dictamen del Departamento de Seguridad de Higiene del Trabajo, para asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida (INSHT, 2013) (CÓDIGO DE TRABAJO, 2005) (Cava Abellán & Quintanilla Icardo, 2016).

Los equipos de protección individual utilizados para la exposición y manejo de productos químicos son; equipos de protección respiratorio, de protección de la piel. A continuación, se presenta la propuesta del uso de equipo de protección personal que se conforma de; pantallas o gafas anti salpicaduras de productos químicos, guantes y mascarillas de protección respiratoria, en el caso de las mascarillas éstas van a depender del estado físico en el que se encuentre el contaminante químico.

PROTECCIÓN RESPIRATORIA

Son aquellos que se utilizan con el fin de impedir la entrada de los contaminantes a través de las vías respiratorias. Los equipos de protección respiratoria pueden clasificarse en dos grandes grupos:

- Respiradores purificadores de aire.
- Respiradores con suministro de aire.

Los respiradores purificadores de aire utilizan el mismo aire del ambiente de trabajo, filtrado convenientemente para retener el contaminante y garantizar que el aire que llega el

trabajador sea respirable. Estos respiradores pueden ser de presión positiva o de presión negativa. Los respiradores de presión positiva disponen de un sistema mecánico de impulsión de aire que lo hace pasar a través de un filtro para que llegue limpio a las vías respiratorias del trabajador. En los respiradores de presión negativa, es la propia inhalación del trabajador la que hace que el aire atraviese el filtro (Organización Iberoamericana de Seguridad Social, 2016).

Los respiradores de presión negativa pueden ser:

- Auto filtrantes.

Los respiradores auto filtrantes son aquellos cuya superficie es filtrante, pudiendo llevar una válvula de exhalación para facilitar la respiración. Una vez que pierden su capacidad de filtrado han de desecharse. En su versión más sencilla solo son apropiados para proteger al trabajador frente a ambientes contaminados por polvo. Algunos modelos incorporan carbón activo con la intención de que puedan retener gases o vapores. Estos últimos son también adecuados para evitar olores desagradables.

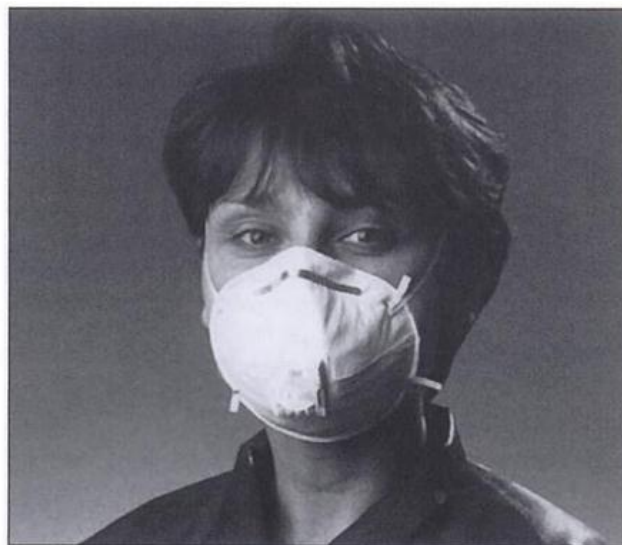


Figura N° 17 Respirador auto filtrante

Fuente: (Organización Iberoamericana de Seguridad Social, 2016).

- De filtros recambiables. **(Se recomienda su uso)**

Los respiradores de filtros recambiables, están formados por:

- Adaptador facial.

- Filtros.



Figura 5. Mascarilla con filtros recambiables. (Cortesía de 3M).

Figura N° 18 Mascarilla con filtros recambiables.

Fuente: (Organización Iberoamericana de Seguridad Social, 2016).

El adaptador fácil cierra el acceso a las vías respiratorias, obligando al aire a circular a través de los filtros. Los adaptadores fáciles pueden ser: máscara, mascarilla o boquilla, se recomienda el uso de máscaras que cubren la boca nariz y ojos o mascarilla que cubren nariz y boca. Por otro lado, los filtros van a depender de acuerdo al estado físico del contaminante, pueden ser de: retención mecánica, química y mixta, se recomienda el uso de filtros con retención mixta (Organización Iberoamericana de Seguridad Social, 2016).

PROTECCIÓN DE LA PIEL.

Entre los equipos de protección personal utilizados para proteger la piel se pueden citar los siguientes:

- **GUANTES:**

Los equipos de protección dérmica tienen la misión de resguardar la piel del contacto con los productos químicos, evitando que su acción pueda ocasionar daños al trabajador. Las manos y los brazos son las partes más expuestas y su protección debe realizarse mediante la utilización de guantes adecuados. Frente a la posibilidad del contacto de los productos químicos agresivos con las manos, el uso de guantes es el procedimiento más comúnmente empleado. Su uso no supone una incomodidad importante por lo que a menudo puede suponer una solución adecuada durante tiempos de utilización prolongados (Organización Iberoamericana de Seguridad Social, 2016).

Al seleccionar unos guantes ha de tenerse en cuenta que el material del que está fabricado sea resistente a la sustancia química frente a la que se quiere proteger al trabajador, así como los requerimientos del trabajo, pues, cuanto mayor sea la precisión requerida menor ha de ser el espesor del guante para aumentar el tacto. Los guantes de protección frente a los productos químicos se fabrican en diferentes materiales: Neopreno, PVC, PVA, nitrilo, butilo. En este caso, dependiendo de la naturaleza química con el que pueda entrar en contacto el trabajador, el material del guante puede ser látex, nitrilo, vinilo, neopreno o una mezcla proporcionada de todos ellos (Organización Iberoamericana de Seguridad Social, 2016).



Figura N° 19. Protección personal.

Fuente: (Organización Iberoamericana de Seguridad Social, 2016)

Otra de las características que se debe considerar es la longitud del manguito del guante que, además de las manos, debe proteger también los antebrazos e incluso los brazos completos cuando la actividad que se realiza así lo requiera.

LIMPIEZA DE LA PIEL

En la prevención de las dermatosis son de gran importancia las medidas higiénicas, que comprenden:

- Idoneidad de los productos utilizados.
El lavado de las manos deberá realizarse con agua y jabón neutro, secarse la piel completamente y utilizar una crema hidratante. No utilizar jabones o detergentes muy alcalinos, productos abrasivos, ni disolventes.
- Adecuación de las frecuencias de lavados.
Deben lavarse las zonas expuestas cuando haya una impregnación evidente de la piel, en las pausas y antes de comer.
- Acceso a las instalaciones.

En las proximidades de los puestos de trabajo existirán lavados y duchas en número suficiente.

FORMACIÓN E INFORMACIÓN

Se recomienda formar e informar a los trabajadores sobre el uso de químicos ya que son actividades fundamentales para conseguir que los trabajadores manejen los productos químicos en condiciones de seguridad, por lo cual es necesario someter al personal a capacitaciones acerca de la manipulación y uso de agentes químicos. Las etiquetas y hojas de seguridad suministran una valiosa información para el trabajador, por lo que ha de garantizar que éstos saben interpretar la información contenida en las etiquetas, así como que disponen de las hojas de seguridad de los productos que manejan.

HIGIENE PERSONAL.

Unos hábitos adecuados de higiene personal, como son el correcto lavado de las manos antes de comer, o el cambio de la ropa contaminada por productos agresivos, permitirán también evitar daños para la salud.

✓ **COMPLEMENTO.**

Como complemento para las medidas preventivas de gestión antes mencionadas y como ayuda para el personal de trabajo; esto se logra por medio de medidas como la información sobre los agentes químicos que se está utilizando en la empresa ya sean fichas técnicas, de seguridad, información toxicológica, etc., que nos permitan estar alertas frente a un posible riesgo químico.

Además de esto es importante tomar en cuenta la señalización, la necesidad de esto surge ante la imposibilidad de eliminar o reducir suficientemente el riesgo aplicando medidas de prevención, de control, o mediante medidas técnicas u organizativas de protección y tras haber formado e informado debidamente a los trabajadores, se debe advertir a los que estén expuestos a la existencia del riesgo y orientarles o guiarles sobre las pautas de comportamiento a seguir ante cada situación de riesgo (obligando, prohibiendo, informado, etc.), así como facilitarles la localización e identificación de determinados medios y/o instalaciones de protección, evaluación, emergencia o primeros auxilios. La señalización siempre debe utilizarse ya sea para indicar una situación o clase de riesgo que no ha sido

posible eliminar tras la evaluación de riesgos, como medida complementaria o como alternativa provisional de prevención hasta implantar las medidas de seguridad necesarias, cabe recalcar que la señalización por si sola nunca eliminará un riesgo (INSHT, RealDecreto 485/1997, de 14 de abril, 1997).

A continuación, se presenta la propuesta de señalética que representa la utilización obligatoria de guantes y mascarillas, además se anexa las siguientes:



Protección
obligatoria
de las manos

Figura N° 20. Señal de obligación, protección obligatoria de las manos.

Fuente: (INSHT, 1997)



Protección
obligatoria de las
vías respiratorias

Figura N° 21. Señal de obligación, protección obligatoria de las vías respiratorias.

Fuente: (INSHT, 1997)

CONCLUSIONES

- Esta investigación analizó la presencia del riesgo químico en todos los procesos de producción de Industrial Textiles Tornasol, para lo cual se establece una cultura preventiva de enfermedades profesionales por medio del programa de prevención realizado (capítulo V), el cual contribuye a disminuir la incidencia de enfermedades profesionales generadas en el sector textil ecuatoriano que según datos estadísticos nacionales refieren 5 enfermedades por cada 1000 trabajadores, además este trabajo contribuye al aumento de la productividad evitando el ausentismo laboral.
- Se identificó los riesgos químicos de acuerdo a las variables dispuestas por el Instituto francés encargado de realizar estudios e investigaciones con miras a la mejora de la salud y seguridad de los trabajadores, así como la detección de futuras necesidades de prevención de riesgos laborales (INRS), y tomando en cuenta las frases R, y los valores límites permitidos designados por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Llegando a la conclusión de que los agentes químicos que presentan riesgo químico son los siguientes, recalcando que los agentes químicos de uso de la empresa que no se nombran no presentan riesgo para el trabajador.

Tabla N° 81 Identificación de los riesgos químicos.

AGENTE QUÍMICO	COMPOSICIÓN	LÍMITE DE EXPOSICIÓN
Avquest PLF	Mezclas balanceadas de polifosfatos	TLV no establecido
Euro Fix Conc	Aminas poli condensadas	TLV (como TWA): 25 ppm
Cloro		TLV: 0.5 ppm

Elaborado por: Jadyra Prado

- El ambiente también se ve beneficiado debido a la utilización de herramientas de gestión del riesgo que jerarquiza su intervención en el diseño, la fuente generadora del riesgo, el medio de transmisión y el receptor
- Se evaluó los riesgos químicos de acuerdo al método simplificado INRS, jerarquizándolos y estableciendo los de mayor riesgo potencial en el ámbito laboral de la empresa.

Tabla N° 82 Jerarquización de los riesgos químicos.

PUESTO DE TRABAJO	FACTOR DE RIESGO PRIORIZADO	PRIORIDAD DE ACCIÓN	CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO
Tintoreros	Contacto con sustancia que puede tener efectos sobre los huesos, dando lugar a degeneración ósea. (Avquest PLF)	1	Riesgo probable muy elevado (medidas correctoras inmediatas).
Tintoreros	Contacto con sustancia corrosiva para los ojos, la piel y el tracto respiratorio. La inhalación de altas concentraciones puede originar edema pulmonar. (Euro Fix Conc)	2	Riesgo moderado. Es probable que se necesite medidas correctivas.
Señor encargado de la planta de tratamiento	Contacto con sustancia que puede afectar al tracto respiratorio y a los pulmones, dando lugar a inflamaciones crónicas y alteraciones funcionales. La sustancia puede afectar a los dientes, dando lugar a erosión dental. (Cloro)	2	Riesgo moderado. Es probable que se necesite medidas correctivas.

Elaborado por: Jadyra Prado.

RECOMENDACIONES

- El método cualitativo INRS está teniendo aceptación por organismos internacionales de influencia mundial, de manera que, ha sido evaluado y validado, lo que equivale a una aceptabilidad y confiabilidad para ser utilizado tanto para la evaluación de riesgos por exposición inhalatoria como dérmica, por lo cual se recomienda hacer uso de este método como una herramienta que permite familiarizarse con los riesgos relacionados con la exposición inhalatoria y dérmica frente a agentes químicos.
- Según los resultados que se obtuvo después de la aplicación de los diferentes métodos, se recomienda que la frecuencia de estudio del riesgo que pueden provocar los agentes químicos se realice cada año ya que hay que tener en cuenta que las circunstancias cambian, y pueden cambiar los químicos utilizados, los procedimientos, los métodos de manipulación o manejo etc.
- Para lograr mayor aceptabilidad en la investigación y evaluación de riesgos químicos se recomienda que el trabajo sea guiado por un higienista ya que su capacidad y conocimientos le van a llevar a una interpretación más exhaustiva de cada variable, aportando una mayor rigurosidad al método y a los resultados obtenidos.

BIBLIOGRAFÍA

- Abril Muñoz, I., & Delgado Cobos, P. (2011). Nota Técnica de Prevención 897. *Exposición dérmica a sustancias químicas: evaluación y gestión del riesgo*.
- Asamblea Constituyente. (2008). *Constitución del Ecuador*.
- Asociación española de normalización y certificación. (2014). *OHSAS 18001*. AENOR - Asociación Española de Normalización y Certificación.
- Baraza Sánchez, X., Castejón Vilella, E., & Guardino Solà, X. (2014). *Higiene industrial*. Barcelona: Editorial UOC.
- Batallas Guerrero, L. (2016). *Propuesta de aplicación de los modelos simplificados para evaluar y controlar los riesgos por exposición inhalatoria a agentes químicos en operaciones de mezcla y envasados de fertilizantes inorgánicos*. Guayaquil.
- BCE. (2015). *Banco Central del Ecuador*. Obtenido de Banco Central del Ecuador : <https://www.bce.fin.ec/>
- Boffetta, P. (2012). *Capítulo 2 Cáncer. En: enciclopedia de la OIT*. D - INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo).
- Calera Rubio, A. A., Roel Valdés, J. M., Casal Lareo, A., & Gadea Merino, R. (2005). Riesgo químico laboral: elementos para un diagnóstico en España. *Revista Española de Salud Pública*, 14.
- Calera Rubio, Alfonso A, Roel Valdés, José María, Casal Lareo, Amparo, . . . Fernando. (2005). Riesgo químico laboral: elementos para un diagnóstico en España. *Revista Española de Salud Pública*, 283 - 295. Recuperado el 16 de Noviembre de 2017, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272005000200014&lng=es&tlng=es.
- Cava Abellán, E., & Quintanilla Icardo, T. (2016). *Evaluación del riesgo por exposición a agentes químicos*.
- Cavallé Oller, N. (s.f.). Notas técnicas de prevención 936. *Agentes químicos: evaluación cualitativa y simplificada del riesgo por inhalación (II). Modelo COSHH Essentials*. Instituto Nacional de Seguridad de Higiene en el Trabajo .
- Chinchilla Sibaja, R. (2002). *Salud Y Seguridad en El Trabajo*. Editorial universidad estatal a distancia.
- Chung, B. (2008). Control de los contaminantes químicos en el Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 413-418. Recuperado el 16 de Noviembre de

- 2017, de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342008000400012&lng=es&tlng=es.
- CÓDIGO DE TRABAJO. (2005).
- Comunidad Andina de Naciones. (2004). *Decisión 584 - Sustitución de la Decisión 547, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Guayaquil.
- Comunidad Andina de Naciones. (2005). *RESOLUCION 957 Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*.
- Constitución del Ecuador. (2008).
- Henao Robledo, F. (2007). *Riesgos químicos*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Henao Robledo, F. (2015). *Codificación en salud ocupacional (2a. ed.)*. Bogotá : Ecoe Ediciones.
- Henao, F. (2015). *Riesgos químicos (2a. ed.)*. Ecoe Ediciones.
- Heras Cobo, C., & Guardino Solá, X. (1993). Nota Técnica de Prevención 373. *La ventilación general en el laboratorio*.
- Herrick, R. F. (2012). *Capítulo 30 Higiene industrial. En: enciclopedia de la OIT. D - INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo)*.
- INSHT. (1997). RealDecreto 485/1997, de 14 de abril. *Guía técnica sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo*.
- INSHT. (2013). *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los agentes químicos pre-sentes en los lugares de trabajo*. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).
- INSHT. (s.f.). *Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo*. Recuperado el 15 de Agosto de 2017, de <http://www.insht.es/portal/site/Insht/>
- Instituto Nacional de Seguridad en Higiene en el Trabajo. (2013). *Límite de exposición profesional para agentes químicos en España*. Madrid.
- ITACA . (2006). *Riesgos químicos y biológicos ambientales*. España: Ediciones CEAC.
- Jiménez Saavedra, R., Mira Terrón, G., Aguilar Franco, J., & Bustinza Mantrana, J. L. (2017). *Herramientas para la gestión del riesgo químico. Métodos de evaluación cualitativa y modelos de estimación de la exposición*. Barcelona: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).
- Lee Ivester, A., & Neefus, J. (2012). *Capítulo 89 Industria de productos textiles. En: enciclopedia de la OIT. D - INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo)*.

- Lugo Muñoz, G. (2015). *Riesgo químico: sus implicaciones en los incendios y las explosiones*. Havana, CUBA: Editorial Universitaria.
- Mena, I. L. (2013). *Prevención de riesgos laborales: cómo hacer una gestión integrada y eficaz*. Universidad Internacional de La Rioja, S. A. (UNIR).
- Ministerio de Educación Superior. (2015). *Sustancias químicas y peligrosas*. La Habana: Editorial Universitaria,.
- Morales Vargas, R. (1997). Sustancias químicas cancerígenas en el sector industrial de Costa Rica: el uso de registros como herramienta de salud pública. *Revista Costarricense de Salud Pública*, 11-19. Recuperado el 16 de Noviembre de 2017, de http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-14291997000200003&lng=en&tlng=es.
- Oleart Comellas, P., Pou Serra, R., Rabassó Campi, J., & Sanz Gallén, P. R. (s.f.). *Metodología de evaluación cualitativa de riesgos higienicos*. Barcelona: Foment del Treball Nacional.
- Organización Iberoamericana de Seguridad Social. (2016). *Metodología para la identificación, evaluación y control de la exposición a contaminantes químicos*.
- Puente Carrera, M. (2001). *Higiene y seguridad en el trabajo con aplicaciones en la industria textil*. Ibarra.
- Puente, M., Pineda, J., Soto, C., Vispo, N., Puente, P., & Mora, E. (2016). El riesgo químico en la Industria textil y las nuevas tecnologías . *Tecnologías Aplicadas a la Ingeniería*, 256.
- Repetto, M. (1997). *Toxicología fundamental*. Ediciones Díaz de Santos.
- Romero, J. C. (2004). *Métodos de evaluación de riesgos laborales*. España: Ediciones Díaz de Santos.
- Siles González, N. (2010). *Evaluación de riesgos Planificación de la acción preventiva en la empresa*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Stellman, S. D. (2012). *Capítulo 33 Toxicología. En: enciclopedia de la OIT*. D - INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo).
- Tejedor Traspaderne, J., & Sousa Rodríguez, E. (2012). Notas Técnicas de Prevención 937. *Agentes químicos: evaluación cualitativa y simplificada del riesgo por inhalación (III). Método basado en el INRS*. INSHT.
- Textiles Panamericanos. (2009). Problemas complejos pueden tener soluciones azucaradas. *Textiles Panamericanos*.

Torres Navarro, C., Zapata Casabón, C., Callegari Malta , N., & Aburto Viveros, V. (2016).

Estrategia de implementación de la gestión de riesgo en una institución. 12.

Tribunal Constitucional . (2006). *Ley Organica de Salud* . Quito: Editora Nacional.

Vilanova, E., & Cameán, A. (2012). *Evaluación de los riesgos*. Ediciones Diaz de Santos .

ANEXOS

Anexo N° 2 Ficha técnica – ácido acético, página 2

Fichas Internacionales de Seguridad Química

ÁCIDO (2,4,5-TRICLOROFENOXI)ACÉTICO		ICSC: 0075
DATOS IMPORTANTES		
<p>ESTADO FÍSICO; ASPECTO: POLVO BLANCO CRISTALINO.</p> <p>PELIGROS QUÍMICOS: Se descompone al calentarla intensamente y al arder. Esto produce gases tóxicos y corrosivos incluyendo fosgeno (ver FISQ 0007) y cloruro de hidrógeno (ver FISQ 0163). La disolución en agua es un ácido débil.</p> <p>LÍMITES DE EXPOSICIÓN: TLV (como TWA): 10 mg/m³, A4 (ACGIH 2005). MAK (fracción inhalable): 2 mg/m³; Categoría de limitación de pico: II(2); Riesgo para el embarazo: C; H (absorción dérmica); (DFG 2011).</p>	<p>VÍAS DE EXPOSICIÓN: La sustancia se puede absorber por inhalación del aerosol y por ingestión.</p> <p>RIESGO DE INHALACIÓN: Puede alcanzarse rápidamente una concentración nociva de partículas suspendidas en el aire por pulverización o cuando se dispersa, especialmente si está en forma de polvo.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN: La sustancia irrita los ojos y el tracto respiratorio.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA: La experimentación animal muestra que esta sustancia posiblemente cause efectos tóxicos en el desarrollo o la reproducción humana. Ver Notas.</p>	
PROPIEDADES FÍSICAS		
<p>Se descompone Punto de fusión: 153-158°C Densidad: 1.80 g/cm³ Solubilidad en agua, g/100ml a 25°C: 0.03 Presión de vapor a 25°C: despreciable</p>	<p>Coefficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 4</p>	
DATOS AMBIENTALES		
<p>La sustancia es muy tóxica para los organismos acuáticos. Esta sustancia se libera normalmente al medio ambiente; no obstante, debe evitarse cuidadosamente cualquier entrada adicional, p. ej. por una eliminación inadecuada.</p>		
NOTAS		
<p>La temperatura de descomposición no se encuentra referenciada en la bibliografía. El producto comercial puede contener dioxinas tóxicas (ver FISQ 1467: 2,3,7,8-TCDD). En caso de un preparado con disolventes consultar las fichas FISQ correspondientes. Los disolventes usados en formulaciones comerciales pueden modificar las propiedades físicas y toxicológicas. Las recomendaciones de esta Ficha son también aplicables a las sales del ácido 2,4,5-Triclorofenoxiacético. Esterone 245, Trioxone y Weedone son nombres comerciales.</p>		
INFORMACIÓN ADICIONAL		
<p>Límites de exposición profesional (INSHT 2012):</p> <p>VLA-ED: 10 mg/m³</p> <p>Notas: vía dérmica.</p>		
Nota legal	<p>Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. Su posible uso no es responsabilidad de la CE, el IPCS, sus representantes o el INSHT, autor de la versión española.</p>	
© IPCS, CE 2005		

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo)

Anexo N° 3 Ficha técnica – ácido cítrico monohidratado, página 1

Fichas Internacionales de Seguridad Química

ACIDO CITRICO MONOHIDRATO ICSC: 0704



ACIDO CITRICO MONOHIDRATO
 Acido 2-hidroxi-1,2,3-propanoicocarboxílico monohidratado
 Acido β-hidroxitricarboxílico monohidratado
 $C_6H_8O_7 \cdot H_2O$
 Masa molecular: 210.1

N° CAS 5049-29-1
 N° RTECS GE7810000
 N° ICSC 0704

TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Combustible.	Evitar llama abierta.	Pulverización con agua, polvos.
EXPLOSION	Las partículas finamente dispersas forman mezclas explosivas en el aire.		
EXPOSICION			
• INHALACION	Tos, dolor de garganta.	Extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo y someter a atención médica.
• PIEL	Enrojecimiento.	Guantes protectores.	Quitar las ropas contaminadas, aclarar la piel con agua abundante o ducharse.
• OJOS	Enrojecimiento, dolor.	Gafas ajustadas de seguridad.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después consultar a un médico.
• INGESTION	Dolor de garganta, leve sensación de quemazon.	No comer, beber ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca y someter a atención médica.

DERRAMAS Y FUGAS	ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO
Barrer lo mejor posible; eliminar el residuo con agua abundante.	Separado de oxidantes, bases fuertes.	

VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE

ICSC: 0704 Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión de las Comunidades Europeas © CCE, IPCS, 1994

Fichas Internacionales de Seguridad Química

ACIDO CITRICO MONOHIDRATO ICSC: 0704

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo)

Anexo N° 4. Ficha técnica – ácido cítrico monohidratado, página 2







D A T O S I M P O R T A N T E S	ESTADO FISICO; ASPECTO Cristales blancos, ligeramente delcuescentes.	VIAS DE EXPOSICION La sustancia se puede absorber por Inhalación del aerosol y por Ingestión.
	PELIGROS FISICOS	RIESGO DE INHALACION
	PELIGROS QUIMICOS La solución en agua es moderadamente ácida. Reacciona violentamente con nitratos metálicos. Reacciona con bases fuertes y oxidantes. La sustancia corroe al cobre, cinc, aluminio y a sus aleaciones.	EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION La sustancia irrita los ojos y el tracto respiratorio.
	LIMITES DE EXPOSICION TLV no establecido.	EFFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA
PROPIEDADES FISICAS	Se descompone por debajo del punto de ebullición a: (véanse Notas) Punto de fusión: 100°C Densidad relativa (agua = 1): 1.5 Solubilidad en agua: soluble	Temperatura de autoignición: 1010°C Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 0.28-2.29 Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: -1.72
DATOS AMBIENTALES		
NOTAS		
Temperatura de descomposición no referenciada en la bibliografía.		
INFORMACION ADICIONAL		
FISQ: 1-015 ACIDO CITRICO MONOHIDRATO		
ICSC: 0704		ACIDO CITRICO MONOHIDRATO
© CCE, IPCS, 1994		
NOTA LEGAL IMPORTANTE:	NI la CCE ni la IPCS ni sus representantes son responsables del posible uso de esta información. Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. La versión española Incluye el etiquetado asignado por la clasificación europea, actualizado a la vigésima adaptación de la Directiva 67/548/CEE traspuesta a la legislación española por el Real Decreto 363/95 (BOE 5.6.95).	

© INSHT

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo)

Anexo N° 5. Ficha técnica – ácido sulfúrico, página 1.

Fichas Internacionales de Seguridad Química

ÁCIDO SULFÚRICO		ICSC: 0362 Febrero 2000	
CAS: RTECS: NU: CE Índice Anexo I: CE / EINECS:	7664-93-9 WSS600000 1830 016-020-00-8 231-639-5	Ácido sulfúrico 100% Aceite de vitriolo H ₂ SO ₄ Masa molecular: 98.1	
TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	No combustible. Muchas reacciones pueden producir incendio o explosión. En caso de incendio se desprenden humos (o gases) tóxicos e irritantes.	NO poner en contacto con sustancias inflamables. NO poner en contacto con combustibles.	NO utilizar agua. En caso de incendio en el entorno: polvo, espuma, dióxido de carbono.
EXPLOSIÓN	Riesgo de incendio y explosión en contacto con bases, sustancias combustibles, oxidantes, agentes reductores o agua.		En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua pero NO en contacto directo con agua.
EXPOSICIÓN		¡EVITAR LA FORMACIÓN DE NIEBLAS DEL PRODUCTO! ¡EVITAR TODO CONTACTO!	¡CONSULTAR AL MÉDICO EN TODOS LOS CASOS!
Inhalación	Corrosivo. Sensación de quemazón. Dolor de garganta. Tos. Dificultad respiratoria. Jadeo. Síntomas no inmediatos (ver Notas).	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo. Posición de semiincorporado. Respiración artificial si estuviera indicada. Proporcionar asistencia médica.
Piel	Corrosivo. Enrojecimiento. Dolor. Ampollas. Quemaduras cutáneas graves.	Guantes de protección. Traje de protección.	Quitar las ropas contaminadas. Aclarar la piel con agua abundante o ducharse. Proporcionar asistencia médica.
Ojos	Corrosivo. Enrojecimiento. Dolor. Quemaduras profundas graves.	Pantalla facial o protección ocular combinada con protección respiratoria.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica.
Ingestión	Corrosivo. Dolor abdominal. Sensación de quemazón. Shock o colapso.	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca. NO provocar el vómito. Proporcionar asistencia médica.
DERRAMES Y FUGAS		ENVASADO Y ETIQUETADO	
Consultar a un experto. ¡Evacuar la zona de peligro! NO absorber en serrín u otros absorbentes combustibles. Protección personal adicional: traje de protección completo incluyendo equipo autónomo de respiración. NO permitir que este producto químico se incorpore al ambiente.		Envase irrompible; colocar el envase frágil dentro de un recipiente irrompible cerrado. No transportar con alimentos y piensos. Clasificación UE Símbolo: C R: 35 S: (1/2-)26-30-45 Nota: B Clasificación NU Clasificación de Peligros NU: 8 Grupo de Envasado NU: II	
RESPUESTA DE EMERGENCIA		ALMACENAMIENTO	
Ficha de Emergencia de Transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-80S1830 o 80GC1-II+III Código NFPA: H3; F0; R2; W		Separado de sustancias combustibles y reductoras, oxidantes fuertes, bases fuertes, alimentos y piensos, materiales incompatibles. Ver Peligros Químicos. Puede ser almacenado en contenedores de acero inoxidable. Almacenar en un área con suelo de hormigón resistente a la corrosión.	
Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © CE, IPCS, 2005			
IPCS International Programme on Chemical Safety	 WHO	 UNEP	  

VÉASE INFORMACIÓN IMPORTANTE AL DORSO

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo)

Anexo N° 6. Ficha técnica – ácido sulfúrico, página 2.










Fichas Internacionales de Seguridad Química

ÁCIDO SULFÚRICO		ICSC: 0362
DATOS IMPORTANTES		
<p>ESTADO FÍSICO; ASPECTO Líquido higroscópico incoloro, aceitoso e inodoro.</p> <p>PELIGROS QUÍMICOS La sustancia es un oxidante fuerte y reacciona violentamente con materiales combustibles y reductores. La sustancia es un ácido fuerte, reacciona violentamente con bases y es corrosiva para la mayoría de metales más comunes, originando hidrógeno (gas inflamable y explosivo- ver ICSC 0001). Reacciona violentamente con agua y compuestos orgánicos con desprendimiento de calor (véanse Notas). Al calentar se forman humos (o gases) irritantes o tóxicos (óxido de azufre).</p> <p>LÍMITES DE EXPOSICIÓN TLV: 0.2 mg/m³, Fracción torácica, A2 (sospechoso de ser cancerígeno humano); (ácido sulfúrico contenido en las nieblas de ácidos inorgánicos fuertes) (ACGIH 2005). MAK: (Fracción inhalable) 0.1 mg/m³; Categoría de limitación de pico: I(1); Cancerígeno: categoría 4; Riesgo para el embarazo: grupo C (DFG 2004).</p>	<p>VÍAS DE EXPOSICIÓN La sustancia se puede absorber por inhalación del aerosol y por ingestión.</p> <p>RIESGO DE INHALACIÓN La evaporación a 20°C es despreciable; sin embargo, se puede alcanzar rápidamente una concentración nociva de partículas en el aire por pulverización.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN Corrosivo. La sustancia es muy corrosiva para los ojos, la piel y el tracto respiratorio. Corrosivo por ingestión. La inhalación del aerosol de esta sustancia puede originar edema pulmonar (ver Notas).</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA Los pulmones pueden resultar afectados por la exposición prolongada o repetida al aerosol de esta sustancia. Si las exposiciones al aerosol de esta sustancia son repetidas o prolongadas existe el riesgo de presentar erosiones dentales. Las nieblas de ácidos inorgánicos fuertes que contengan esta sustancia son carcinógenas para los seres humanos.</p>	
PROPIEDADES FÍSICAS		
<p>Punto de ebullición (se descompone): 340°C Punto de fusión: 10°C Densidad relativa (agua = 1): 1.8 Solubilidad en agua: miscible Presión de vapor, kPa a 146°C: 0.13 Densidad relativa de vapor (aire = 1): 3.4</p>		
DATOS AMBIENTALES		
La sustancia es nociva para los organismos acuáticos.		
NOTAS		
Los síntomas del edema pulmonar no se ponen de manifiesto, a menudo, hasta pasadas algunas horas y se agravan por el esfuerzo físico. Reposo y vigilancia médica son, por ello, imprescindibles. NO verter NUNCA agua sobre esta sustancia; cuando se deba disolver o diluir, añadirla al agua siempre lentamente. Otros números NU: UN1831 Ácido sulfúrico fumante, clase de peligro 8, riesgo subsidiario 6.1, grupo de envasado I; UN1832 Ácido sulfúrico agotado, clase de peligro 8, grupo de envasado II. Esta ficha ha sido parcialmente actualizada en octubre de 2005, ver Límites de exposición, Respuesta de Emergencia, y en enero de 2008: ver Lucha contra incendios.		
INFORMACIÓN ADICIONAL		
<p>Límites de exposición profesional (INSHT 2014):</p> <p>VLA-ED (niebla): 0,05 mg/m³</p> <p>Notas: al seleccionar un método adecuado de control de la exposición, deben tomarse en consideración posibles limitaciones e interferencias que pueden surgir en presencia de otros compuestos de azufre. Agente químico que tiene un valor límite indicativo por la UE. Esta sustancia tiene prohibida total o parcialmente su comercialización y uso como fitosanitario y/o biocida. Véase UNE EN 481: "Atmósferas en los puestos de trabajo; Definición de las fracciones por el tamaño de las partículas para la medición de aerosoles".</p>		
NOTA LEGAL	Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. Su posible uso no es responsabilidad de la CE, el IPCS, sus representantes o el INSHT, autor de la versión española.	
© IPCS, CE 2005		

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo)

Anexo N° 7. Ficha técnica – peróxido de hidrogeno, página 1.

Fichas Internacionales de Seguridad Química

PERÓXIDO DE HIDRÓGENO EN SOLUCIÓN >60%		ICSC: 0164 Abril 2000	
CAS: RTECS: NU: CE Índice Anexo I: CE / EINECS:	7722-84-1 Ver Notas 2015 008-003-00-9 231-765-0	Hidroperóxido Dióxido de hidrógeno Dióxido de dihidrógeno Agua oxigenada H ₂ O ₂ Masa molecular: 34.0	 
TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	No combustible. La sustancia puede prender materiales combustibles. Muchas reacciones pueden producir incendio o explosión.	NO poner en contacto con agentes combustibles o reductores. NO poner en contacto con superficies calientes.	En caso de incendio en el entorno: agua en grandes cantidades, pulverización con agua.
EXPLOSIÓN	Riesgo de incendio y explosión en contacto con calor o catalizadores metálicos.		En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua.
EXPOSICIÓN		¡EVITAR LA FORMACION DE NIEBLA DEL PRODUCTO! ¡EVITAR TODO CONTACTO!	¡CONSULTAR AL MEDICO EN TODOS LOS CASOS!
Inhalación	Dolor de garganta. Tos. Vértigo. Dolor de cabeza. Náuseas. Jadeo.	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo. Posición de semiincorporado. Proporcionar asistencia médica.
Piel	Corrosivo. Manchas blancas. Enrojecimiento. Quemaduras cutáneas. Dolor.	Guantes de protección. Traje de protección.	Aclarar con agua abundante, después quitar la ropa contaminada y aclarar de nuevo. Proporcionar asistencia médica.
Ojos	Corrosivo. Enrojecimiento. Dolor. Visión borrosa. Quemaduras profundas graves.	Gafas ajustadas de seguridad o pantalla facial.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica.
Ingestión	Dolor de garganta. Dolor abdominal. Distensión abdominal. Náuseas. Vómitos.	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca. NO provocar el vómito. Proporcionar asistencia médica.
DERRAMES Y FUGAS		ENVASADO Y ETIQUETADO	
Ventilar. Eliminar el líquido derramado con agua abundante. NO absorber en serrín u otros absorbentes combustibles. NO permitir que este producto químico se incorpore al ambiente. (Protección personal: traje de protección química, incluyendo equipo autónomo de respiración).		Material especial. Clasificación UE Símbolo: O, C R: 5-8-20/22-35 S: (1/2-)17-26-28-36/37/39-45 Nota: B Clasificación NU Clasificación de Peligros NU: 5.1 Riesgos Subsidiarios de las NU: 8 Grupo de Envasado NU: I	
RESPUESTA DE EMERGENCIA		ALMACENAMIENTO	
Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-51S2015 Código NFPA: H 2; F 0; R 3; OX		Separado de sustancias combustibles y reductoras, alimentos y piensos, bases fuertes, metales. Mantener en lugar fresco. Mantener en la oscuridad. Almacenar en contenedor con un sistema de venteo. Almacenar solamente si está estabilizado.	
<p>Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea @ CE, IPCS, 2005</p>       			

VÉASE INFORMACIÓN IMPORTANTE AL DORSO

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo)

Anexo N° 8. Ficha técnica – peróxido de hidrogeno, página 2.

Fichas Internacionales de Seguridad Química	
PERÓXIDO DE HIDRÓGENO EN SOLUCIÓN >60%	
ICSC: 0164	
DATOS IMPORTANTES	
<p>ESTADO FÍSICO; ASPECTO Líquido incoloro.</p> <p>PELIGROS QUÍMICOS La sustancia se descompone al calentarla suavemente o bajo la influencia de la luz, produciendo oxígeno, que aumenta el peligro de incendio. La sustancia es un oxidante fuerte y reacciona violentamente con materiales combustibles y reductores causando peligro de incendio o explosión particularmente en presencia de metales. Ataca a muchas sustancias orgánicas, ej. textiles y papel.</p> <p>LÍMITES DE EXPOSICIÓN TLV: 1 ppm (como TWA), A3 (ACGIH 2004). MAK: 0,5 ppm, 7,1 mg/m³. Categoría de limitación de pico: I(1). Cancerígeno: categoría 4, Riesgo para el embarazo: grupo C (DFG 2005).</p>	<p>VÍAS DE EXPOSICIÓN La sustancia se puede absorber por inhalación del vapor y por ingestión.</p> <p>RIESGO DE INHALACIÓN Por evaporación de esta sustancia a 20°C se puede alcanzar bastante rápidamente una concentración nociva en el aire.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN La sustancia es corrosiva para los ojos y la piel. El vapor irrita el tracto respiratorio. La ingestión de esta sustancia puede producir burbujas de oxígeno (embolia) en la sangre, dando lugar a shock.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA Los pulmones pueden resultar afectados por la inhalación de concentraciones altas. La sustancia puede afectar al cabello, dando lugar a decoloración.</p>
PROPIEDADES FÍSICAS	
<p>Punto de ebullición: 141°C (90%), 125°C (70%) Punto de fusión: -11°C (90%), -39°C (70%) Densidad relativa (agua = 1): 1,4 (90%), 1,3 (70%) Solubilidad en agua: miscible Presión de vapor, kPa a 20°C: 0,2 (90%), 0,1 (70%) Densidad relativa de vapor (aire = 1): 1</p>	<p>Densidad relativa de la mezcla vapor/aire a 20°C (aire = 1): 1,0 Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: -1,36</p>
DATOS AMBIENTALES	
La sustancia es tóxica para los organismos acuáticos.	
NOTAS	
Enjuagar la ropa contaminada con agua abundante (peligro de incendio). RTECS MX900000 se refiere a solución >90%; MX0887000 se refiere a solución >30%. Otros números NU: 2014 (disolución acuosa al 20-60% de peróxido de hidrógeno): clase de peligro 5.1, riesgo subsidiario 8, grupo de envasado II; 2984 (disolución acuosa al 8-20% de peróxido de hidrógeno): clase de peligro 5.1, grupo de envasado III. Esta ficha ha sido parcialmente actualizada en octubre de 2005: ver Límites de exposición, Clasificación UE, Respuesta de Emergencia.	
INFORMACIÓN ADICIONAL	
<p>Límites de exposición profesional (INSHT 2011): VLA-ED: 1 ppm; 1,4 mg/m³</p>	
NOTA LEGAL	Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. Su posible uso no es responsabilidad de la CE, el IPCS, sus representantes o el INSHT, autor de la versión española.
© IPCS. CE 2005	

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo)

Anexo N° 9. Ficha técnica – amoniaco, página 1.

Fichas Internacionales de Seguridad Química

AMONIACO (ANHIDRO)

ICSC: 0414

TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Infamable.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar.	En caso de incendio en el entorno: usar medio de extinción adecuado.
EXPLOSION	Las mezclas gas/aire son explosivas.	Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosiones.	En caso de incendio: mantener fría la botella por pulverización con agua.
EXPOSICION		¡EVITAR TODO CONTACTO!	
• INHALACION	Sensación de quemazón, tos, dificultad respiratoria, jadeo, dolor de garganta. (Síntomas de efectos no inmediatos: véanse Notas).	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo, posición de semincorporado y atención médica. Respiración artificial si estuviera indicado.
• PIEL	Enrojecimiento, quemaduras, dolor, ampollas. EN CONTACTO CON LIQUIDO: CONGELACION.	Guantes aislantes del frío, traje de protección.	EN CASO DE CONGELACION: Aclarar con agua abundante. NO quitar la ropa y solicitar atención médica.
• OJOS	Enrojecimiento, dolor, quemaduras profundas graves.	Pantalla facial o protección ocular combinada con la protección respiratoria.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después consultar a un médico.
• INGESTION			
DERRAMAS Y FUGAS	ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO	
Evacuar la zona de peligro; consultar a un experto; ventilación. NO verter NUNCA chorros de agua sobre el líquido. Eliminar el gas con agua pulverizada. Protección personal: traje de protección completa incluyendo equipo autónomo de respiración.	A prueba de incendio. Separado de oxidantes, ácidos, halógenos. Mantener en lugar frío y bien ventilado.	Botellas con accesorios especiales. símbolo T símbolo N R: 10-23-34-50 S: (1/2)-9-16-26-36/37/39-45-61 Clasificación de Peligros NU: 2.3 Riesgos subsidiarios de las NU: 8	
VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE			
ICSC: 0414		Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión de las Comunidades Europeas © CCE, IPCS, 2005	

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo)

Anexo N° 10. Ficha técnica – amoniaco, página 2.

Fichas Internacionales de Seguridad Química

AMONIACO (ANHIDRO)

ICSC: 0414

D A T O S F I S I C O S	ESTADO FISICO; ASPECTO Gas licuado comprimido incoloro, de olor acre.	VIAS DE EXPOSICION La sustancia se puede absorber por Inhalación.
	PELIGROS FISICOS El gas es más ligero que el aire.	RIESGO DE INHALACION Al producirse una pérdida de gas se alcanza muy rápidamente una concentración nociva en el aire.
P R O P I E D A D E S F I S I C A S	PELIGROS QUIMICOS Se forman compuestos inestables frente al choque con óxidos de mercurio, plata y oro. La sustancia es una base fuerte, reacciona violentamente con ácidos y es corrosiva (p.ej: Aluminio y zinc). Reacciona violentamente con oxidantes fuertes y halógenos. Ataca el cobre, aluminio, cinc y sus aleaciones. Al disolverse en agua desprende calor.	EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION La sustancia es corrosiva para los ojos, la piel y el tracto respiratorio. La inhalación de altas concentraciones puede originar edema pulmonar (véanse Notas). La evaporación rápida del líquido puede producir congelación.
	LIMITES DE EXPOSICION TLV (como TWA): 25 ppm; (como STEL): 35 ppm (ACGIH 2004). MAK: 20 ppm, 14 mg/m³; Categoría de limitación de pico: I(2), Riesgo para el embarazo: grupo C (DFG 2004)	EFFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA
PROPIEDADES FISICAS	Punto de ebullición: -33°C Punto de fusión: -78°C Densidad relativa (agua = 1): 0.7 a -33°C Solubilidad en agua: Buena (54 g/100 ml a 20°C) Presión de vapor, kPa a 26°C: 1013	Densidad relativa de vapor (aire = 1): 0.59 Temperatura de autoignición: 651°C Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 15-28
DATOS AMBIENTALES	La sustancia es muy tóxica para los organismos acuáticos.	
NOTAS		
Los síntomas del edema pulmonar no se ponen de manifiesto a menudo hasta pasadas algunas horas y se agravan por el esfuerzo físico. Reposo y vigilancia médica son por ello imprescindibles. Debe considerarse la inmediata administración de un spray adecuado por un médico o persona por él autorizada. Con el fin de evitar la fuga de gas en estado líquido, girar la botella que tenga un escape manteniendo arriba el punto de escape. Tarjeta de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-20S1005 o 20G2TC Código NFPA: H 3; F 1; R 0;		
INFORMACION ADICIONAL		
FISQ: 1-03D AMONIACO (ANHIDRO)		Los valores LEP pueden consultarse en línea en la siguiente dirección: http://www.insht.es/
ICSC: 0414		AMONIACO (ANHIDRO)
© CCE, IPCS, 2005		
NOTA LEGAL IMPORTANTE:	NI la CCE ni la IPCS ni sus representantes son responsables del posible uso de esta información. Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales.	

© INSHT

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo)

Anexo N° 11. Ficha técnica – amonio cuaternizado, página 1.

Fichas Internacionales de Seguridad Química

CLOURU DE BENZALCONIO		ICSC: 1584	
		Julio 2006	
Cloruro de alquildimetilbencilamonio Cloruro de amonio alquildimetil(fenilmetil) Compuestos de amonio cuaternario, bencil-C8-18-alquildimetil, cloruros		Cloruro de alquildimetil(fenilmetil) amonio cuaternario Cloruro de amonio alquildimetilbencil	
CAS:	63449-41-2	$C_8H_5CH_2(CH_2)_2RCl$, $R=C_8H_{17} - C_{18}H_{37}$	
RTECS:	BO3150000		
NU:	2928		
CE Índice Anexo I:	612-140-00-5		
CE / EINECS:	264-151-6		
TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Combustible. En caso de incendio se desprenden humos (o gases) tóxicos e irritantes.	Evitar las llamas.	Polvo, pulverización con agua, espuma, dióxido de carbono.
EXPLOSIÓN			
EXPOSICIÓN			
Inhalación	Dolor de garganta. Tos. Dificultad respiratoria.	Extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo. Posición de semincorporado. Proporcionar asistencia médica.
Piel	Enrojecimiento. Quemaduras cutáneas. Dolor.	Guantes protectores. Traje de protección.	Quitar las ropas contaminadas. Aclarar la piel con agua abundante o ducharse. Proporcionar asistencia médica.
Ojos	Enrojecimiento. Dolor. Visión borrosa. Quemaduras profundas graves.	Pantalla facial.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica.
Ingestión	Dolor abdominal. Náuseas. Vómitos. Sensación de quemazón. Diarrea. Shock o colapso.	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	Dar a beber uno o dos vasos de agua. Proporcionar asistencia médica.
DERRAMES Y FUGAS	ENVASADO Y ETIQUETADO		
Protección personal complementaria: traje de protección química, incluyendo equipo autónomo de respiración. Barrer la sustancia derramada e introducirla en un recipiente o absorber el líquido en arena o absorbente inerte y trasladarlo a un lugar seguro. NO permitir que este producto químico se incorpore al ambiente.	No transportar con alimentos y piensos. Clasificación UE Símbolo: C, N R: 21/22-34-50; S: (2-)36/37/39-45-61 Clasificación NU Clasificación de Peligros NU: 6.1 Riesgos Subsidiarios de las NU: 8 Grupo de Envasado NU: II Clasificación GHS Atención Nocivo en caso de ingestión. Provoca grandes quemaduras en la piel y lesiones oculares. Muy tóxico para los organismos acuáticos.		
RESPUESTA DE EMERGENCIA	ALMACENAMIENTO		
Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-61GTC2-II	Separado de alimentos y piensos. Medidas para contener el efluente de extinción de incendios. Almacenar en un área sin acceso a desagües o alcantarillas.		
Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © CE, IPCS, 2006			

VÉASE INFORMACIÓN IMPORTANTE AL DORSO

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo)

Anexo N° 12. Ficha técnica – amonio cuaternizado, página 2.

Fichas Internacionales de Seguridad Química

CLORURO DE BENZALCONIO		ICSC: 1584
DATOS IMPORTANTES		
<p>ESTADO FÍSICO; ASPECTO: Polvo higroscópico blanco a amarillo, de olor característico.</p> <p>PELIGROS QUÍMICOS: La sustancia se descompone al calentarla intensamente, produciendo humos tóxicos y corrosivos incluyendo vapores amoniacales, vapores de cloro y óxidos de nitrógeno.</p> <p>LÍMITES DE EXPOSICIÓN: TLV no establecido. MAK no establecido.</p>	<p>VÍAS DE EXPOSICIÓN: La sustancia se puede absorber a través de la piel y por ingestión.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN: La sustancia es corrosiva para los ojos, la piel y el tracto respiratorio. Corrosivo por ingestión. La ingestión de una solución puede dar lugar a la aspiración de la misma por los pulmones y a la consiguiente neumonitis química.</p>	
PROPIEDADES FÍSICAS		
<p>Punto de fusión: 29-34°C Solubilidad en agua: buena a 20°C</p>		
DATOS AMBIENTALES		
La sustancia es muy tóxica para los organismos acuáticos. Evítese de forma efectiva que el producto químico se incorpore al ambiente.		
NOTAS		
La clasificación de la UE se refiere al grupo de sustancias conocidas como compuestos de amonio cuaternario, bencil-C8-C18-alcildimetil, cloruros. El mismo cloruro de benzalconio es una mezcla de sustancias muy similares con diferentes longitudes de cadena y masa molecular. Dependiendo de la clasificación de los fabricantes, son posibles otros Nos CAS: 8001-54-5, otros NU y ficha de emergencia de transporte. Los síntomas del edema pulmonar no se ponen de manifiesto, a menudo, hasta pasadas algunas horas y se agravan por el esfuerzo físico. Reposo y vigilancia médica son, por ello, imprescindibles. Esta sustancia está, generalmente, disponible comercialmente en forma de solución. Las soluciones concentradas (>10%) son corrosivas.		
INFORMACIÓN ADICIONAL		
Nota legal	Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. Su posible uso no es responsabilidad de la CE, el IPCS, sus representantes o el INSHT, autor de la versión española.	
© IPCS, CE 2006		



Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo)

Anexo N° 13. Ficha técnica – clorato de sodio, página 1.

Fichas Internacionales de Seguridad Química



CLORATO DE SODIO

ICSC: 1117

			
CLORATO DE SODIO Clorato sódico Sal sódica del ácido clórico NaClO_3 Masa molecular: 106.5			
N° CAS 7775-09-9 N° RTECS FO0525000 N° ICSC 1117 N° NU 1495 N° CE 017-005-00-9			
TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	No combustible, pero facilita la combustión de otras sustancias. Muchas reacciones pueden producir incendio o explosión. En caso de incendio se desprenden humos (o gases) tóxicos e irritantes.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar. NO poner en contacto con sustancias inflamables. NO poner en contacto con materiales combustibles, reductores y orgánicos.	Agua en grandes cantidades.
EXPLOSION	Riesgo de incendio y explosión en contacto con llamas, chispas y materiales orgánicos tales como, piel, papel, ropas u otros materiales incompatibles.		En caso de incendio: mantener frios los bidones y demás instalaciones rociando con agua.
EXPOSICION		¡EVITAR LA DISPERSION DEL POLVO! ¡EVITAR LA EXPOSICION DE ADOLESCENTES Y NIÑOS!	
• INHALACION	Tos, dolor de garganta.	Extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo y proporcionar asistencia médica.
• PIEL	Enrojecimiento.	Guantes protectores y traje de protección.	Aclarar con agua abundante, después quitar la ropa contaminada y aclarar de nuevo y proporcionar asistencia médica.
• OJOS	Enrojecimiento, dolor.	Gafas ajustadas de seguridad o protección ocular combinada con la protección respiratoria.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad) y proporcionar asistencia médica.
• INGESTION	Dolor abdominal, labios o uñas azuladas, piel azulada, diarrea, náuseas, vómito, jadeo, pérdida del conocimiento.	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca y proporcionar asistencia médica.
DERRAMAS Y FUGAS		ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo)

Anexo N° 14. Ficha técnica – clorato de sodio, página 2.

<p>Barren la sustancia derramada e introducirla en un recipiente, precintable, eliminar el residuo con agua abundante, NO absorber en serrín u otros absorbentes combustibles. (Protección personal adicional: respirador de filtro P2 contra partículas nocivas).</p>	<p>Separado de materiales combustibles, inflamables, orgánicos u otros fácilmente oxidables. Mantener en lugar seco y bien ventilado. Evitar el almacenamiento en suelos de madera.</p>	<p>símbolo O símbolo Xn R: 9-22 S: (2-)13-17-48 Clasificación de Peligros NU: 5.1 Grupo de Envasado NU: II CE:</p>
 		
VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE		
ICSC: 1117	Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión de las Comunidades Europeas © CCE, IPCS, 1994	

Fichas Internacionales de Seguridad Química

CLORATO DE SODIO




ICSC: 1117

D A T O S I M P O R T A N T E S	<p>ESTADO FISICO; ASPECTO Cristales incoloros o gránulos blancos, inodoros.</p> <p>PELIGROS FISICOS</p> <p>PELIGROS QUIMICOS La sustancia se descompone al calentarla intensamente por encima de 300°C o al arder, produciendo oxígeno, el cual incrementa el riesgo de incendio y humos tóxicos de cloro. La sustancia es un oxidante fuerte y reacciona violentamente con materiales combustibles y reductores, causando riesgo de incendio y explosión. Reacciona con ácidos fuertes formando dióxido de carbono. Reacciona con contaminantes orgánicos para formar mezclas sensitivas al choque. Ataca al cinc y al acero.</p> <p>LIMITES DE EXPOSICION TLV no establecido. MAK no establecido.</p>	<p>VIAS DE EXPOSICION La sustancia se puede absorber por inhalación del aerosol y por ingestión.</p> <p>RIESGO DE INHALACION La evaporación a 20°C es despreciable; sin embargo, se puede alcanzar rápidamente una concentración nociva de partículas en el aire por pulverización o cuando se dispersa, especialmente si está en forma de polvo.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION La sustancia irrita los ojos, la piel y el tracto respiratorio. La sustancia puede causar efectos en la sangre (metahemoglobinemia) y el riñón por ingestión. Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata. Se recomienda vigilancia médica.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA El contacto prolongado o repetido con la piel puede producir dermatitis.</p>
PROPIEDADES FISICAS	<p>Se descompone por debajo del punto de ebullición a 300°C Punto de fusión: 248°C Densidad relativa (agua = 1): 2.5 Solubilidad en agua, g/100 ml a 20°C: 100</p>	<p>Presión de vapor, Pa a °C: Escasa Densidad relativa de vapor (aire = 1): 3.7 Densidad relativa de la mezcla vapor/aire a 20°C (aire = 1): 1.00</p>
DATOS AMBIENTALES		
NOTAS		
<p>La sustancia se descompone a temperaturas superiores a 300°C. Se puede volver inestable frente al choque si está contaminada con materiales orgánicos. Las formulaciones comerciales contienen un retardante del fuego. En caso de envenenamiento con esta sustancia es necesario realizar un tratamiento específico; así como disponer de los medios adecuados junto las instrucciones respectivas. NO llevar a casa la ropa de trabajo. Enjuagar la ropa contaminada con agua abundante (peligro de incendio).</p>		
Código NFPA: H 1; F 0; R 2;		
INFORMACION ADICIONAL		

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo)

Anexo N° 15. Ficha técnica – cloro, página 1.

Fichas Internacionales de Seguridad Química

CLORO		ICSC: 0126 Marzo 2009	
CAS: 7782-50-5 RTECS: FO2100000 NU: 1017 CE (Índice Anexo I): 017-001-00-7 CE / EINECS: 231-959-5		 Masa molecular: 70.9	
TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	No combustible pero facilita la combustión de otras sustancias. Muchas reacciones pueden producir incendio o explosión.	NO poner en contacto con materiales incompatibles (ver Peligros Químicos).	En caso de incendio en el entorno: usar un medio de extinción adecuado.
EXPLOSIÓN	Riesgo de incendio y explosión (ver Peligros Químicos).	NO poner en contacto con materiales incompatibles (ver Peligros Químicos).	En caso de incendio: mantener fría la botella rociando con agua pero NO en contacto directo con agua.
EXPOSICIÓN		¡EVITAR TODO CONTACTO!	¡CONSULTAR AL MÉDICO EN TODOS LOS CASOS!
Inhalación	Tos. Dolor de garganta. Jadeo. Sibilancia. Dificultad respiratoria. Síntomas no inmediatos (ver Notas).	Protección respiratoria. Sistema cerrado y ventilación.	Aire limpio y reposo. Posición de semiincorporado. Proporcionar asistencia médica. Respiración artificial si estuviera indicada. Ver Notas.
Piel	EN CONTACTO CON LÍQUIDO: CONGELACIÓN. Enrojecimiento. Sensación de quemazón. Dolor. Quemaduras cutáneas.	Guantes aislantes del frío. Traje de protección.	Aclarar con agua abundante durante 15 minutos como mínimo, después quitar la ropa contaminada y aclarar de nuevo. Proporcionar asistencia médica.
Ojos	Lacrimógeno. Enrojecimiento. Dolor. Quemaduras.	Pantalla facial y protección ocular combinada con protección respiratoria.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad). Proporcionar asistencia médica inmediatamente.
Ingestión		No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	
DERRAMES Y FUGAS		ENVASADO Y ETIQUETADO	
<p>¡Evacuar la zona de peligro! Consultar a un experto. Protección personal: traje hermético de protección química, incluyendo equipo autónomo de respiración. Ventilar. Cerrar la botella, si es posible; aislar y ventilar el área hasta que el gas se disperse. NO verter NUNCA chorros de agua sobre el líquido. Eliminar el gas con agua pulverizada. NO permitir que este producto químico se incorpore al ambiente.</p>		Botella especial con aislamiento. Contaminante marino. Clasificación UE Símbolo: T, N R: 23-36/37/38-50 S: (1/2)-9-45-61 Clasificación NU Clasificación de Peligros NU: 2.3 Riesgos Subsidiarios de las NU: 8 Clasificación GHS Peligro Contiene gas a presión; puede explotar si se calienta. Mortal si se inhala el gas. Provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares. Puede provocar irritación respiratoria. Puede causar daños en los pulmones en caso de una exposición prolongada o repetida, si es inhalado. Muy tóxico para los organismos acuáticos.	
RESPUESTA DE EMERGENCIA		ALMACENAMIENTO	
Código NFPA: H4; F0; R0; OX		A prueba de incendio, si está en local cerrado. Medidas para contener el efluente de extinción de incendios. Separado de alimentos y piensos (Ver Peligros Químicos). Mantener en lugar fresco, seco y bien ventilado. Almacenar en un área sin acceso a desagües o alcantarillas.	
Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © CE, IPCS, 2009			
			

VÉASE INFORMACIÓN IMPORTANTE AL DORSO

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo)

Anexo N° 16. Ficha técnica – cloro, página 2.

Fichas Internacionales de Seguridad Química

CLORO		ICSC: 0126
DATOS IMPORTANTES		
<p>ESTADO FÍSICO; ASPECTO Gas licuado en estado comprimido, de color entre verde y amarillo, y de olor acre.</p> <p>PELIGROS FÍSICOS El gas es más denso que el aire.</p> <p>PELIGROS QUÍMICOS La disolución en agua es un ácido fuerte, reacciona violentamente con bases y es corrosiva. La sustancia es un oxidante fuerte y reacciona violentamente con materiales combustibles y reductores. La sustancia reacciona con la mayoría de los compuestos orgánicos e inorgánicos, causando peligro de incendio y explosión. Ataca a los metales, algunos tipos de plásticos, caucho y revestimientos.</p> <p>LÍMITES DE EXPOSICIÓN TLV: 0.5 ppm como TWA, 1 ppm como STEL; A4 (no clasificable como cancerígeno humano); (ACGIH 2009). LEP UE: 0.5 ppm, 1.5 mg/m³ como STEL (EU 2006).</p>	<p>VÍAS DE EXPOSICIÓN Efectos locales graves</p> <p>RIESGO DE INHALACIÓN Al producirse una pérdida de gas, se alcanza muy rápidamente una concentración nociva de éste en el aire.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN Lacrimógeno. La sustancia es corrosiva para los ojos, la piel y el tracto respiratorio. La evaporación rápida del líquido puede producir congelación. La inhalación puede originar reacciones asmáticas, neumonitis y edema pulmonar, pero sólo tras producirse los efectos corrosivos iniciales en los ojos o las vías respiratorias. (Ver Notas). La exposición puede producir la muerte.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA La sustancia puede afectar al tracto respiratorio y a los pulmones, dando lugar a inflamaciones crónicas y alteraciones funcionales. La sustancia puede afectar a los dientes, dando lugar a erosión dental.</p>	
PROPIEDADES FÍSICAS		
<p>Punto de ebullición: -34°C Punto de fusión: -101°C Solubilidad en agua, g/100 ml a 20°C: 0.7 Presión de vapor, kPa a 20°C: 673 Densidad relativa de vapor (aire = 1): 2.5</p>		
DATOS AMBIENTALES		
La sustancia es muy tóxica para los organismos acuáticos. Se aconseja firmemente impedir que el producto químico se incorpore al ambiente.		
NOTAS		
Los síntomas del edema pulmonar no se ponen de manifiesto, a menudo, hasta pasadas algunas horas y se agravan por el esfuerzo físico. Reposo y vigilancia médica son, por ello, imprescindibles. Debe considerarse la inmediata administración de un aerosol adecuado por un médico o persona por él autorizada. La alerta por el olor cuando se supera el límite de exposición es insuficiente. NO utilizar cerca de un fuego, de una superficie caliente o mientras se trabaja en soldadura. NO pulverizar con agua sobre la botella que tenga un escape (para evitar la corrosión de la misma). Con el fin de evitar la fuga de gas en estado líquido, girar la botella que tenga un escape manteniendo arriba el punto de escape.		
INFORMACIÓN ADICIONAL		
<p>Límites de exposición profesional (INSHT 2011): VLA-EC: 0,5 ppm, 1,5 mg/m³</p>		
NOTA LEGAL	Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. Su posible uso no es responsabilidad de la CE, el IPCS, sus representantes o el INSHT, autor de la versión española.	
© IPCS, CE 2009		

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo)

Anexo N° 17 . Ficha técnica – destilados de petróleo, página 1.

Fichas Internacionales de Seguridad Química

DESTILADOS DE PETROLEO, Fracción nafténica ligera, refinada con disolvente


ICSC: 1430



Aceite de base, sin especificar
Aceite lubricante
Aceite mineral

N° CAS 64741-07-5
N° RTECS PY8041000
N° ICSC 1430
N° CE 649-458-00-9

TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Combustible.	Evitar las llamas.	Agua pulverizada, espuma, polvo, dióxido de carbono.
EXPLOSION			En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua.
EXPOSICION			
• INHALACION	Vértigo. Dolor de cabeza.	Extracción localizada.	Aire limpio, reposo. Proporcionar asistencia médica.
• PIEL	Piel seca.	Guantes protectores.	Quitar las ropas contaminadas. Aclarar la piel con agua abundante o ducharse.
• OJOS	Enrojecimiento.	Gafas de protección de seguridad.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica.
• INGESTION	Diarrea. Náuseas.	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	NO provocar el vómito. Proporcionar asistencia médica. Véanse Notas.

DERRAMES Y FUGAS	ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO
Ventilar. Recoger, en la medida de lo posible, el líquido que se derrama y el ya derramado en recipientes herméticos. Absorber el líquido residual en arena o absorbente inerte y trasladarlo a un lugar seguro.	Separado de oxidantes fuertes.	NU (transporte): No clasificado. CE: símbolo T R: 45 S: 45-53 Nota: H, L
VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE		
		
ICSC: 1430 Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © CE, IPCS, 2003		

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo)

Anexo N° 18. Ficha técnica – destilados de petróleo, página 2.

Fichas Internacionales de Seguridad Química

DESTILADOS DE PETROLEO, Fracción nafténica ligera, refinada con disolvente

ICSC: 1430

D A T O S I M P O R T A N T E S	ESTADO FISICO; ASPECTO Líquido.	VIAS DE EXPOSICION La sustancia se puede absorber por inhalación del aerosol y por ingestión.
	PELIGROS QUIMICOS Reacciona con oxidantes fuertes, originando peligro de incendio y explosión.	RIESGO DE INHALACION La evaporación a 20°C es despreciable; sin embargo, se puede alcanzar rápidamente una concentración nociva de partículas en el aire, al dispersar.
	LIMITES DE EXPOSICION TLV: (niebla de aceite, mineral) 5 mg/m ³ Propuesta de modificación (ACGIH 2003) MAK no establecido.	EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION La sustancia irrita la piel. La ingestión del líquido puede dar lugar a la aspiración del mismo por los pulmones y la consiguiente neumonitis química.
		EFFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA El contacto repetido o prolongado de la sustancia con la piel puede causar dermatitis.
PROPIEDADES FISICAS	Punto de ebullición: 150-800°C Densidad relativa (agua = 1): alrededor 0.84 - 0.94 a 15°C	Punto de inflamación: >124°C Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 3.9 - 6 (calculado)
DATOS AMBIENTALES		
NOTAS		
El refinado contiene hidrocarburos C15-C30 con una viscosidad menor de 19 a 40° C (100 SUS a 100° F). Contiene numerosa parafina normal. Dependiendo de la materia prima y el proceso de producción, la composición y las propiedades físicas de esta sustancia pueden variar considerablemente. Los síntomas de neumonitis química no empieza a manifestarse hasta pasadas unas horas, incluso días y se agravan por el esfuerzo físico. Nota L: La clasificación UE como carcinógeno (R45) no se aplica si se puede demostrar que el extracto DMSO (IP 346) es inferior al 3% del volumen. PY8041000 hace referencia a aceite mineral, destilado de petróleo, fracción nafténica (media) ligera refinada con disolvente. PY8041001 hace referencia a aceite mineral, destilado de petróleo, fracción nafténica (severa) ligera refinada con disolvente.		
INFORMACION ADICIONAL		
Los valores LEP pueden consultarse en línea en la siguiente dirección: http://www.mtas.es/insht/practice/vlas.htm		Última revisión IPCS: 2001 Traducción al español y actualización de valores límite y etiquetado: 2003
ICSC: 1430		DESTILADOS DE PETROLEO, Fracción nafténica ligera, refinada con disolvente © CE, IPCS, 2003
NOTA LEGAL IMPORTANTE:	Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. Su posible uso no es responsabilidad de la CE, el IPCS, sus representantes o el INSHT, autor de la versión española.	



Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo)

Anexo N° 19. Ficha técnica – fósforo, página 1.

Fichas Internacionales de Seguridad Química





FOSFORO

ICSC: 0628

			
FOSFORO Fósforo blanco P_4 Masa atómica: 123.88			
N° CAS 7723-14-0 N° RTECS TH3500000 N° ICSC 0628 N° NU 1381 N° CE 015-001-00-1			
TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Altamente inflamable. Emite humos tóxicos en caso de incendio.	Evitar llama abierta, NO producir chispas y NO fumar. NO poner en contacto con el aire. NO poner en contacto con superficies calientes. NO poner en contacto con oxidantes, halógenos, azufre y álcalis fuertes.	Pulverización con agua, arena húmeda.
EXPLOSION			En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones por pulverización con agua.
EXPOSICION		¡EVITAR TODO CONTACTO!	¡CONSULTAR AL MEDICO EN TODOS LOS CASOS!
• INHALACION	Sensación de quemazón, pérdida del conocimiento. (Síntomas de efectos no inmediatos: véanse Notas).	Ventilación.	Aire limpio, reposo, posición de semiincorporado, respiración artificial si estuviera indicada y someter a atención médica.
• PIEL	Quemaduras cutáneas, dolor, (para mayor información véase Inhalación).	Guantes protectores, traje de protección.	Quitar las ropas contaminadas, aclarar la piel con agua abundante o ducharse y solicitar atención médica. Utilizar guantes protectores cuando se administren primeros auxilios. Mantener las prendas y zapatos contaminados bajo agua o arena/ tierra. Para la limpieza no utilizar jabón.
• OJOS	Dolor, pérdida de visión, quemaduras profundas graves.	Gafas ajustadas de seguridad.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después consultar a un médico.
• INGESTION	Calambres abdominales, pérdida del conocimiento, (para mayor información véase Inhalación).	No comer, beber ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca. NO provocar el vómito, no dar nada de beber, reposo, y someter a atención médica.
DERRAMAS Y FUGAS		ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo)

Anexo N° 20. Ficha técnica – fósforo, página 2.

<p>Evacuar la zona de peligro. Consultar a un experto. Cubrir la sustancia derramada con arena húmeda o tierra. NO verter en el alcantarillado. Barrer la sustancia derramada e introducirla en un recipiente y trasladarlo a continuación a un lugar seguro. (Protección personal adicional: traje de protección completa incluyendo equipo autónomo de respiración).</p>	<p>A prueba de incendio. Separado de alimentos y piensos, oxidantes fuertes. Mantener en lugar fresco, bajo agua.</p>	<p>Hermético. Envase irrompible. Colocar el envase frágil dentro de un recipiente irrompible cerrado. NO transportar con alimentos y piensos. símbolo F símbolo T+ símbolo C símbolo N R: 17-26/28-35-50 S: (1/2)-5-28-38-45-61 Clasificación de Peligros NU: 4.2 Riesgos Subsidiarios NU: 6.1 Grupo de Envasado NU: I CE:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div> <div style="display: flex; justify-content: center; margin-top: 10px;">  </div>
VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE		
<p>ICSC: 0628</p>	<p>Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión de las Comunidades Europeas © CCE, IPCS, 1994</p>	

Fichas Internacionales de Seguridad Química

FOSFORO




ICSC: 0628

D A T O S I M P O R T A N T E S	<p>ESTADO FISICO; ASPECTO Sólido cristalino transparente, entre blanco y amarillo, con apariencia ócrea. Vira a oscuro por exposición a la luz.</p> <p>PELIGROS FISICOS</p> <p>PELIGROS QUIMICOS La sustancia puede incendiarse espontáneamente en contacto con el aire, produciendo humos tóxicos (óxidos de fósforo). Reacciona violentamente con oxidantes, halógenos y azufre, con riesgo de incendio y explosión. Reacciona con álcalis fuertes liberando gas tóxico (fosfina).</p> <p>LIMITES DE EXPOSICION TLV no establecido.</p>	<p>VIAS DE EXPOSICION La sustancia se puede absorber por inhalación del vapor y por ingestión.</p> <p>RIESGO DE INHALACION La evaporación a 20°C es despreciable. Sin embargo, se puede alcanzar rápidamente una concentración nociva de partículas en el aire.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION El vapor de esta sustancia irrita los ojos, la piel y el tracto respiratorio. Corrosivo por ingestión. La inhalación del vapor puede originar edema pulmonar (véanse Notas). La sustancia puede tener efectos sobre el hígado y los riñones. La exposición puede producir la muerte. Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata. Se recomienda vigilancia médica.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA La sustancia puede tener efectos sobre los huesos, dando lugar a degeneración ósea.</p>
<p>PROPIEDADES FISICAS</p>	<p>Punto de ebullición: 280°C Se descompone por debajo del punto de fusión, a 44°C Densidad relativa (agua = 1): 1.83 Solubilidad en agua: insoluble</p>	<p>Presión de vapor, Pa a 20°C: 3.5 Densidad relativa de vapor (aire = 1): 4.42 Temperatura de autoignición: 30°C</p>
<p>DATOS AMBIENTALES</p>		

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo)

Anexo N° 21. Ficha técnica – Hidrosulfito de sodio, página 1.

Fichas Internacionales de Seguridad Química

DITONITO DE SODIO		ICSC: 1717 Abril 2008	
CAS: 7775-14-6 NU: 1384 CE Índice Anexo I: 016-028-00-1 CE / EINECS: 231-890-0		Hipodisulfito de sodio Hidrosulfito de disodio Hidrosulfito de sodio Hiposulfito de sodio $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ Masa molecular: 174.1	
			
TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Combustible. En caso de incendio se desprenden humos (o gases) tóxicos e irritantes.	Evitar las llamas. NO poner en contacto con combustibles y agua.	Dióxido de carbono. Arena seca. Polvo especial. Agua en grandes cantidades.
EXPLOSIÓN			
EXPOSICIÓN		¡EVITAR LA DISPERSIÓN DEL POLVO!	
Inhalación	Tos. Dolor de garganta.	Extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio y reposo. Proporcionar asistencia médica, si se siente mal.
Piel		Guantes de protección.	Quitar las ropas contaminadas. Aclarar y lavar la piel con agua y jabón.
Ojos	Enrojecimiento. Dolor.	Gafas ajustadas de seguridad.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad). Proporcionar asistencia médica.
Ingestión	Náuseas. Dolor abdominal. Vómitos. Diarrea.	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca. NO provocar el vómito. Dar a beber uno o dos vasos de agua.
DERRAMES Y FUGAS		ENVASADO Y ETIQUETADO	
Protección personal: filtro respiratorio para partículas y gases ácidos adaptado a la concentración de la sustancia en el aire. Barrer la sustancia derramada e introducirla en un recipiente tapado. Recoger cuidadosamente el residuo y trasladarlo a continuación a un lugar seguro. NO absorber en serrín u otros absorbentes combustibles. NO permitir que este producto químico se incorpore al ambiente.		Clasificación UE Símbolo: Xn R: 7-22-31 S: (2-)/7/8-26-28-43 Clasificación NU Clasificación de Peligros NU: 4.2 Grupo de Envasado NU: II Clasificación GHS Atención Se calienta espontáneamente en grandes cantidades; puede inflamarse. Puede ser nocivo en caso de ingestión. Provoca irritación ocular. Nocivo para los organismos acuáticos.	
RESPUESTA DE EMERGENCIA		ALMACENAMIENTO	
Ficha de Emergencia de Transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-42GS4-II-III. Código NFPA: H2; F1; R2.		Mantener en lugar seco. Bien cerrado. Evitar el contacto con la humedad. Separado de oxidantes fuertes y ácidos. Almacenar en un área sin acceso a desagües o alcantarillas.	
Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © CE, IPCS, 2008			
			

VÉASE INFORMACIÓN IMPORTANTE AL DORSO

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo)

Anexo N° 22. Ficha técnica – Hidrosulfito de sodio, página 2.



Fichas Internacionales de Seguridad Química

DITONITO DE SODIO		ICSC: 1717
DATOS IMPORTANTES		
ESTADO FÍSICO; ASPECTO Polvo cristalino blanco.	VÍAS DE EXPOSICIÓN La sustancia se puede absorber por ingestión.	RIESGO DE INHALACIÓN Puede alcanzarse rápidamente una concentración nociva de partículas suspendidas en el aire cuando se dispersa, especialmente si está en forma de polvo.
PELIGROS QUÍMICOS La sustancia se descompone al calentarla intensamente, por encima de 100°C, produciendo humos tóxicos, incluyendo óxidos de azufre. La sustancia es un agente reductor fuerte y reacciona con oxidantes. La sustancia se descompone en contacto con ácidos produciendo gases tóxicos. La sustancia puede incendiarse espontáneamente en contacto con agua, humedad o aire húmedo.	EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN La sustancia irrita los ojos y el tracto respiratorio.	
LÍMITES DE EXPOSICIÓN MAK no establecido. TLV no establecido.		
PROPIEDADES FÍSICAS		
Se descompone a >100°C. Densidad: 2.4 g/cm ³ Solubilidad en agua, g/100 ml a 20°C: 25 (moderada)	Punto de inflamación: >100°C c.a. Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: < -4.7	
DATOS AMBIENTALES		
La sustancia es nociva para los organismos acuáticos.		
NOTAS		
INFORMACIÓN ADICIONAL		
NOTA LEGAL	Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. Su posible uso no es responsabilidad de la CE, el IPCS, sus representantes o el INSHT, autor de la versión española.	
© IPCS, CE 2008		

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo)

Anexo N° 23. Ficha técnica – Hidróxido de sodio, página 1.

Fichas Internacionales de Seguridad Química

HIDRÓXIDO DE SODIO		ICSC: 0360 Mayo 2010	
CAS: 1310-73-2 NU: 1823 CE (Índice Anexo I): 011-002-00-6 CE / EINECS: 215-185-5		Sosa cáustica Hidrato de sodio Sosa NaOH Masa molecular: 40.0	
			
TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	No combustible. El contacto con la humedad o con el agua, puede generar calor suficiente para provocar la ignición de materiales combustibles.	NO poner en contacto con el agua.	En caso de incendio en el entorno: usar un medio de extinción adecuado.
EXPLOSIÓN	Riesgo de incendio y explosión en contacto con: (ver Peligros Químicos).	NO poner en contacto con materiales incompatibles. (Ver Peligros Químicos).	
EXPOSICIÓN		¡EVITAR LA DISPERSIÓN DEL POLVO! ¡EVITAR TODO CONTACTO!	¡CONSULTAR AL MÉDICO EN TODOS LOS CASOS!
Inhalación	Tos. Dolor de garganta. Sensación de quemazón. Jadeo.	Extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo. Proporcionar asistencia médica.
Piel	Enrojecimiento. Dolor. Graves quemaduras cutáneas. Ampollas.	Guantes de protección. Traje de protección.	Quitar las ropas contaminadas. Aclarar la piel con agua abundante o ducharse durante 15 minutos como mínimo. Proporcionar asistencia médica.
Ojos	Enrojecimiento. Dolor. Visión borrosa. Quemaduras graves.	Pantalla facial o protección ocular combinada con protección respiratoria.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica.
Ingestión	Dolor abdominal. Quemaduras en la boca y la garganta. Sensación de quemazón en la garganta y el pecho. Náuseas. Vómitos. Shock o colapso.	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca. NO provocar el vómito. Dar a beber un vaso pequeño de agua, pocos minutos después de la ingestión. Proporcionar asistencia médica inmediatamente.
DERRAMES Y FUGAS		ENVASADO Y ETIQUETADO	
Protección personal: traje de protección química, incluyendo equipo autónomo de respiración. NO permitir que este producto químico se incorpore al ambiente. Barrer la sustancia derramada e introducirla en un recipiente de plástico. Recoger cuidadosamente el residuo y trasladarlo a continuación a un lugar seguro.		No transportar con alimentos y piensos. Clasificación UE Símbolo: C R: 35 S: (1/2)-26-37/39-45 Clasificación NU Clasificación de Peligros NU: 8 Grupo de Envasado NU: II Clasificación GHS Peligro Nocivo en caso de ingestión. Provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares. Puede provocar irritación respiratoria.	
RESPUESTA DE EMERGENCIA		ALMACENAMIENTO	
Código NFPA: H3; F0; R1		Separado de alimentos y piensos, ácidos fuertes y metales. Almacenar en el recipiente original. Mantener en lugar seco. Bien cerrado. Almacenar en un área sin acceso a desagües o alcantarillas.	
Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © CE, IPCS, 2010			
			

VÉASE INFORMACIÓN IMPORTANTE AL DORSO

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo)

Anexo N° 24. Ficha técnica – Hidróxido de sodio, página 2.



Fichas Internacionales de Seguridad Química

HIDRÓXIDO DE SODIO		ICSC: 0360
DATOS IMPORTANTES		
ESTADO FÍSICO; ASPECTO Sólido blanco e higroscópico, en diversas formas	VÍAS DE EXPOSICIÓN Efectos locales graves	RIESGO DE INHALACIÓN Puede alcanzarse rápidamente una concentración nociva de partículas suspendidas en el aire cuando se dispersa.
PELIGROS QUÍMICOS La disolución en agua es una base fuerte que reacciona violentamente con ácidos y es corrosiva con metales tales como: aluminio, estaño, plomo y cinc, formando gas combustible (hidrógeno - ver FISQ:0001). Reacciona con sales de amonio produciendo amoníaco, originando peligro de incendio. El contacto con la humedad o con el agua genera calor. (Ver Notas).	EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN La sustancia es corrosiva para los ojos, la piel y el tracto respiratorio. Corrosivo por ingestión.	EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA El contacto prolongado o repetido con la piel puede producir dermatitis.
LÍMITES DE EXPOSICIÓN TLV: 2 mg/m ³ (Valor techo) (ACGIH 2010). MAK: Ilb (no establecido pero hay datos disponibles) (DFG 2009).		
PROPIEDADES FÍSICAS		
Punto de ebullición: 1388°C Punto de fusión: 318°C Densidad: 2.1 g/cm ³ Solubilidad en agua, g/100 ml a 20°C: 109 (muy elevada).		
DATOS AMBIENTALES		
Esta sustancia puede ser peligrosa para el medio ambiente. Debe prestarse atención especial a los organismos acuáticos.		
NOTAS		
El valor límite de exposición laboral aplicable no debe ser superado en ningún momento por la exposición en el trabajo. NO verter NUNCA agua sobre esta sustancia; cuando se deba disolver o diluir, añadirla al agua siempre lentamente. Otro nº NU: NU1824 Disolución de hidróxido de sodio, clasificación de peligro 8, grupo de envasado II-III.		
INFORMACIÓN ADICIONAL		
Límites de exposición profesional (INSHT 2011): VLA-EC: 2 mg/m ³		
NOTA LEGAL	Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. Su posible uso no es responsabilidad de la CE, el IPCS, sus representantes o el INSHT, autor de la versión española.	
© IPCS, CE 2010		

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo)

Anexo N° 25. Ficha técnica – Óxido férrico, página 1.

Fichas Internacionales de Seguridad Química

OXIDO FÉRRICO		ICSC: 1577	
		Octubre 2004	
Óxido férrico anhidro Óxido de hierro (III) Trióxido de dihierro Trióxido de hierro Sesquióxido férrico			
CAS:	1309-37-1	Fe ₂ O ₃	
RTECS:	NO7400000	Masa molecular: 159,7	
NU:	Ver Notas		
CE / EINECS:	215-168-2		
TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	No combustible.		En caso de incendio en el entorno: están permitidos todos los agentes extintores.
EXPLOSIÓN			
EXPOSICIÓN			
Inhalación	Tos.	Evitar inhalación de polvo.	Aire limpio, reposo.
Piel			
Ojos	Enrojecimiento.	Gafas ajustadas de seguridad.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica.
Ingestión		No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	
DERRAMES Y FUGAS	ENVASADO Y ETIQUETADO		
Protección personal adicional: respirador de filtro P1 contra partículas inertes. Barrer la sustancia derramada e introducirla en un recipiente tapado.			
RESPUESTA DE EMERGENCIA	ALMACENAMIENTO		
      			
Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © CE, IPCS, 2005			

VÉASE INFORMACIÓN IMPORTANTE AL DORSO

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo)

Anexo N° 26. Ficha técnica – Óxido férrico, página 2.



Fichas Internacionales de Seguridad Química

OXIDO FÉRRICO		ICSC: 1577
DATOS IMPORTANTES		
<p>ESTADO FÍSICO; ASPECTO: Cristales o polvo marrón rojizo a negros.</p> <p>PELIGROS QUÍMICOS: Reacciona con monóxido de carbono, originando peligro de explosión.</p> <p>LÍMITES DE EXPOSICIÓN: TLV: (como Fe) 5 mg/m³ como TWA; A4 (no es clasificable como cancerígeno humano); (ACGIH 2004). MAK: (como fracción respirable del aerosol) 1,5 mg/m³; (DFG 2004).</p>	<p>RIESGO DE INHALACIÓN: Puede alcanzarse rápidamente una concentración molesta de partículas suspendidas en el aire cuando se dispersa, especialmente en estado pulverulento.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN: Puede causar irritación mecánica.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA: Los pulmones pueden resultar afectados por la exposición prolongada o repetida a partículas de polvo, dando lugar a siderosis, en un estadio benigno.</p>	
PROPIEDADES FÍSICAS		
<p>Punto de fusión: 1565 °C Densidad: 5,24 g/cm³ Solubilidad en agua: ninguna</p>		
DATOS AMBIENTALES		
NOTAS		
Hay un número NU asociado con el óxido férrico pero se refiere al óxido de hierro, gastado, o esponja de hierro obtenida a partir de la purificación del gas de hulla que es espontáneamente combustible.		
INFORMACIÓN ADICIONAL		
<p>Límites de exposición profesional (INSHT 2008):</p> <p>VLA-ED: polvo y humos, (como Fe) 5 mg/m³.</p>		
Nota legal	Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. Su posible uso no es responsabilidad de la CE, el IPCS, sus representantes o el INSHT, autor de la versión española.	
© IPCS, CE 2005		

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo)

Anexo N° 27. Ficha técnica – Percarbonato de sodio, página 1.

Fichas Internacionales de Seguridad Química

PERCARBONATO DE SODIO		ICSC: 1744 Marzo 2009	
CAS:	15630-89-4	Carbonato de sodio peroxihidratado	
NU:	3378	2Na ₂ CO ₃ ·3H ₂ O ₂	
CE / EINECS:	239-707-6	Masa molecular: 314.1	
			
TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	No combustible pero facilita la combustión de otras sustancias.	NO poner en contacto con combustibles.	En caso de incendio en el entorno: agua en grandes cantidades o pulverización con agua.
EXPLOSIÓN	Riesgo de incendio y explosión: (ver Peligros Químicos).		En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua pero NO en contacto directo con agua.
EXPOSICIÓN		¡EVITAR LA DISPERSIÓN DEL POLVO!	
Inhalación	Tos. Dolor de garganta.	Extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio y reposo.
Piel	Enrojecimiento.	Guantes de protección.	Aclarar la piel con agua abundante o ducharse.
Ojos	Enrojecimiento. Dolor. Visión borrosa.	Gafas ajustadas de seguridad o protección ocular combinada con protección respiratoria.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad). Proporcionar asistencia médica.
Ingestión	Dolor de garganta. Sensación de quemazón. Dolor abdominal.	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo. Lavarse las manos antes de comer.	Enjuagar la boca. NO provocar el vómito. Proporcionar asistencia médica.
DERRAMES Y FUGAS		ENVASADO Y ETIQUETADO	
Protección personal: filtro para partículas adaptado a la concentración de la sustancia en aire. NO permitir que este producto químico se incorpore al ambiente. Barrer la sustancia derramada e introducirla en un recipiente seco, tapado y de plástico.		Clasificación NU Clasificación de Peligros NU: 5.1 Grupo de Envasado NU: III Clasificación GHS Atención Puede agravar un incendio; comburente. Nocivo en caso de ingestión. Provoca irritación ocular grave. Puede provocar irritación respiratoria. Tóxico para los organismos acuáticos.	
RESPUESTA DE EMERGENCIA		ALMACENAMIENTO	
		Separado de: ver Peligros Químicos. Mantener en lugar fresco. Almacenar en un área sin acceso a desagües o alcantarillas.	
<p>Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © CE, IPCS, 2009</p> 			

VÉASE INFORMACIÓN IMPORTANTE AL DORSO

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo)

Anexo N° 28. Ficha técnica – Percarbonato de sodio, página 2.










Fichas Internacionales de Seguridad Química

PERCARBONATO DE SODIO		ICSC: 1744
DATOS IMPORTANTES		
<p>ESTADO FÍSICO; ASPECTO Polvo cristalino blanco.</p> <p>PELIGROS QUÍMICOS La sustancia se descompone en contacto con agua, causando peligro de incendio y explosión. La disolución en agua es una base débil. Reacciona con los metales y sus sales, compuestos orgánicos, ácidos y agentes reductores.</p> <p>LÍMITES DE EXPOSICIÓN TLV no establecido. MAK no establecido.</p>	<p>VÍAS DE EXPOSICIÓN La sustancia se puede absorber por ingestión.</p> <p>RIESGO DE INHALACIÓN Puede alcanzarse rápidamente una concentración nociva de partículas suspendidas en el aire, cuando se dispersa, especialmente si está en forma de polvo.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN La sustancia irrita gravemente los ojos. La sustancia irrita el tracto respiratorio. La sustancia irrita levemente la piel.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA Los pulmones pueden resultar afectados por la exposición prolongada o repetida. El contacto prolongado o repetido con la piel puede producir dermatitis.</p>	
PROPIEDADES FÍSICAS		
<p>Se descompone a >50°C (ver Notas). Densidad: 2.1 g/cm³</p> <p>Solubilidad en agua, g/100 ml a 20°C: 14 (elevada) Presión de vapor, Pa a 25°C: despreciable</p>		
DATOS AMBIENTALES		
La sustancia es tóxica para los organismos acuáticos. Se aconseja firmemente impedir que el producto químico se incorpore al ambiente.		
NOTAS		
Si la temperatura es superior a 50°C puede producirse una descomposición en cadena con liberación de calor, oxígeno y vapor de agua. Ver FISQ 1135: Carbonato de sodio. Ver FISQ 0164: Peróxido de hidrógeno.		
INFORMACIÓN ADICIONAL		
NOTA LEGAL	Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. Su posible uso no es responsabilidad de la CE, el IPCS, sus representantes o el INSHT, autor de la versión española.	
© IPCS, CE 2009		

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo)

Anexo N° 29. Ficha técnica – Peróxido de hidrógeno, página 1.

Fichas Internacionales de Seguridad Química

PERÓXIDO DE HIDRÓGENO EN SOLUCIÓN >60%			ICSC: 0164 Abril 2000
CAS: RTECS: NU: CE Índice Anexo I: CE / EINECS:	7722-84-1 Ver Notas 2015 008-003-00-9 231-765-0	Hidroperóxido Dióxido de hidrógeno Dióxido de dihidrógeno Agua oxigenada H ₂ O ₂ Masa molecular: 34.0	 
TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	No combustible. La sustancia puede prender materiales combustibles. Muchas reacciones pueden producir incendio o explosión.	NO poner en contacto con agentes combustibles o reductores. NO poner en contacto con superficies calientes.	En caso de incendio en el entorno: agua en grandes cantidades, pulverización con agua.
EXPLOSIÓN	Riesgo de incendio y explosión en contacto con calor o catalizadores metálicos.		En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua.
EXPOSICIÓN		¡EVITAR LA FORMACION DE NIEBLA DEL PRODUCTO! ¡EVITAR TODO CONTACTO!	¡CONSULTAR AL MEDICO EN TODOS LOS CASOS!
Inhalación	Dolor de garganta. Tos. Vértigo. Dolor de cabeza. Náuseas. Jadeo.	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo. Posición de semiincorporado. Proporcionar asistencia médica.
Piel	Corrosivo. Manchas blancas. Enrojecimiento. Quemaduras cutáneas. Dolor.	Guantes de protección. Traje de protección.	Aclarar con agua abundante, después quitar la ropa contaminada y aclarar de nuevo. Proporcionar asistencia médica.
Ojos	Corrosivo. Enrojecimiento. Dolor. Visión borrosa. Quemaduras profundas graves.	Gafas ajustadas de seguridad o pantalla facial.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica.
Ingestión	Dolor de garganta. Dolor abdominal. Distensión abdominal. Náuseas. Vómitos.	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca. NO provocar el vómito. Proporcionar asistencia médica.
DERRAMES Y FUGAS		ENVASADO Y ETIQUETADO	
Ventilar. Eliminar el líquido derramado con agua abundante. NO absorber en serrín u otros absorbentes combustibles. NO permitir que este producto químico se incorpore al ambiente. (Protección personal: traje de protección química, incluyendo equipo autónomo de respiración).		Material especial. Clasificación UE Símbolo: O, C R: 5-8-20/22-35 S: (1/2-)17-26-28-36/37/39-45 Nota: B Clasificación NU Clasificación de Peligros NU: 5.1 Riesgos Subsidiarios de las NU: 8 Grupo de Envasado NU: I	
RESPUESTA DE EMERGENCIA		ALMACENAMIENTO	
Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-S1S2015 Código NFPA: H 2; F 0; R 3; OX		Separado de sustancias combustibles y reductoras, alimentos y piensos, bases fuertes, metales. Mantener en lugar fresco. Mantener en la oscuridad. Almacenar en contenedor con un sistema de venteo. Almacenar solamente si está estabilizado.	
Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © CE, IPCS, 2005			
      			

VÉASE INFORMACIÓN IMPORTANTE AL DORSO

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo)

Anexo N° 30. Ficha técnica – Peróxido de hidrógeno, página 2.



Fichas Internacionales de Seguridad Química

PERÓXIDO DE HIDRÓGENO EN SOLUCIÓN >60%		ICSC: 0164
DATOS IMPORTANTES		
<p>ESTADO FÍSICO; ASPECTO Líquido incoloro.</p> <p>PELIGROS QUÍMICOS La sustancia se descompone al calentarla suavemente o bajo la influencia de la luz, produciendo oxígeno, que aumenta el peligro de incendio. La sustancia es un oxidante fuerte y reacciona violentamente con materiales combustibles y reductores causando peligro de incendio o explosión particularmente en presencia de metales. Ataca a muchas sustancias orgánicas, ej. textiles y papel.</p> <p>LÍMITES DE EXPOSICIÓN TLV: 1 ppm (como TWA), A3 (ACGIH 2004). MAK: 0,5 ppm, 7,1 mg/m³. Categoría de limitación de pico: I(1). Cancerígeno: categoría 4. Riesgo para el embarazo: grupo C (DFG 2005).</p>	<p>VÍAS DE EXPOSICIÓN La sustancia se puede absorber por inhalación del vapor y por ingestión.</p> <p>RIESGO DE INHALACIÓN Por evaporación de esta sustancia a 20°C se puede alcanzar bastante rápidamente una concentración nociva en el aire.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN La sustancia es corrosiva para los ojos y la piel. El vapor irrita el tracto respiratorio. La ingestión de esta sustancia puede producir burbujas de oxígeno (embolia) en la sangre, dando lugar a shock.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA Los pulmones pueden resultar afectados por la inhalación de concentraciones altas. La sustancia puede afectar al cabello, dando lugar a decoloración.</p>	
PROPIEDADES FÍSICAS		
<p>Punto de ebullición: 141°C (90%), 125°C (70%) Punto de fusión: -11°C (90%), -39°C (70%) Densidad relativa (agua = 1): 1,4 (90%), 1,3 (70%) Solubilidad en agua: miscible Presión de vapor, kPa a 20°C: 0,2 (90%), 0,1 (70%) Densidad relativa de vapor (aire = 1): 1</p>	<p>Densidad relativa de la mezcla vapor/aire a 20°C (aire = 1): 1,0 Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: -1,36</p>	
DATOS AMBIENTALES		
La sustancia es tóxica para los organismos acuáticos.		
NOTAS		
Enjuagar la ropa contaminada con agua abundante (peligro de incendio). RTECS MX900000 se refiere a solución >90%; MX0887000 se refiere a solución >30%. Otros números NU: 2014 (disolución acuosa al 20-60% de peróxido de hidrógeno): clase de peligro 5.1, riesgo subsidiario 8, grupo de envasado II; 2984 (disolución acuosa al 8-20% de peróxido de hidrógeno): clase de peligro 5.1, grupo de envasado III. Esta ficha ha sido parcialmente actualizada en octubre de 2005: ver Límites de exposición, Clasificación UE, Respuesta de Emergencia.		
INFORMACIÓN ADICIONAL		
Límites de exposición profesional (INSHT 2011): VLA-ED: 1 ppm; 1,4 mg/m ³		
NOTA LEGAL	Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. Su posible uso no es responsabilidad de la CE, el IPCS, sus representantes o el INSHT, autor de la versión española.	
© IPCS, CE 2005		

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo)

Anexo N° 31. Ficha técnica – Hidróxido de sodio, página 1.

Fichas Internacionales de Seguridad Química

HIDRÓXIDO DE SODIO		ICSC: 0360 Mayo 2010	
CAS: 1310-73-2 NU: 1823 CE Índice Anexo I: 011-002-00-6 CE / EINECS: 215-185-5		Sosa cáustica Hidrato de sodio Sosa NaOH Masa molecular: 40.0	
			
TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	No combustible. El contacto con la humedad o con el agua, puede generar calor suficiente para provocar la ignición de materiales combustibles.	NO poner en contacto con el agua.	En caso de incendio en el entorno: usar un medio de extinción adecuado.
EXPLOSIÓN	Riesgo de incendio y explosión en contacto con: (ver Peligros Químicos).	NO poner en contacto con materiales incompatibles. (Ver Peligros Químicos).	
EXPOSICIÓN		¡EVITAR LA DISPERSIÓN DEL POLVO! ¡EVITAR TODO CONTACTO!	¡CONSULTAR AL MÉDICO EN TODOS LOS CASOS!
Inhalación	Tos. Dolor de garganta. Sensación de quemazón. Jadeo.	Extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo. Proporcionar asistencia médica.
Piel	Enrojecimiento. Dolor. Graves quemaduras cutáneas. Ampollas.	Guantes de protección. Traje de protección.	Quitar las ropas contaminadas. Aclarar la piel con agua abundante o ducharse durante 15 minutos como mínimo. Proporcionar asistencia médica.
Ojos	Enrojecimiento. Dolor. Visión borrosa. Quemaduras graves.	Pantalla facial o protección ocular combinada con protección respiratoria.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica.
Ingestión	Dolor abdominal. Quemaduras en la boca y la garganta. Sensación de quemazón en la garganta y el pecho. Náuseas. Vómitos. Shock o colapso.	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca. NO provocar el vómito. Dar a beber un vaso pequeño de agua, pocos minutos después de la ingestión. Proporcionar asistencia médica inmediatamente.
DERRAMES Y FUGAS		ENVASADO Y ETIQUETADO	
Protección personal: traje de protección química, incluyendo equipo autónomo de respiración. NO permitir que este producto químico se incorpore al ambiente. Barrer la sustancia derramada e introducirla en un recipiente de plástico. Recoger cuidadosamente el residuo y trasladarlo a continuación a un lugar seguro.		No transportar con alimentos y piensos. Clasificación UE Símbolo: C R: 35 S: (1/2-)26-37/39-45 Clasificación NU Clasificación de Peligros NU: 8 Grupo de Envasado NU: II Clasificación GHS Peligro Nocivo en caso de ingestión. Provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares. Puede provocar irritación respiratoria.	
RESPUESTA DE EMERGENCIA		ALMACENAMIENTO	
Código NFPA: H3; F0; R1		Separado de alimentos y piensos, ácidos fuertes y metales. Almacenar en el recipiente original. Mantener en lugar seco. Bien cerrado. Almacenar en un área sin acceso a desagües o alcantarillas.	
Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © CE, IPCS, 2010			
			

VÉASE INFORMACIÓN IMPORTANTE AL DORSO

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo)

Anexo N° 32. Ficha técnica – Hidróxido de sodio, página 2.


Fichas Internacionales de Seguridad Química

HIDRÓXIDO DE SODIO		ICSC: 0360
DATOS IMPORTANTES		
<p>ESTADO FÍSICO; ASPECTO Sólido blanco e higroscópico, en diversas formas</p> <p>PELIGROS QUÍMICOS La disolución en agua es una base fuerte que reacciona violentamente con ácidos y es corrosiva con metales tales como: aluminio, estaño, plomo y cinc, formando gas combustible (hidrógeno - ver FISQ:0001). Reacciona con sales de amonio produciendo amoníaco, originando peligro de incendio. El contacto con la humedad o con el agua genera calor. (Ver Notas).</p> <p>LÍMITES DE EXPOSICIÓN TLV: 2 mg/m³ (Valor techo) (ACGIH 2010). MAK: 1lb (no establecido pero hay datos disponibles) (DFG 2009).</p>	<p>VÍAS DE EXPOSICIÓN Efectos locales graves</p> <p>RIESGO DE INHALACIÓN Puede alcanzarse rápidamente una concentración nociva de partículas suspendidas en el aire cuando se dispersa.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN La sustancia es corrosiva para los ojos, la piel y el tracto respiratorio. Corrosivo por ingestión.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA El contacto prolongado o repetido con la piel puede producir dermatitis.</p>	
PROPIEDADES FÍSICAS		
<p>Punto de ebullición: 1388°C Punto de fusión: 318°C Densidad: 2.1 g/cm³</p> <p>Solubilidad en agua, g/100 ml a 20°C: 109 (muy elevada).</p>		
DATOS AMBIENTALES		
Esta sustancia puede ser peligrosa para el medio ambiente. Debe prestarse atención especial a los organismos acuáticos.		
NOTAS		
El valor límite de exposición laboral aplicable no debe ser superado en ningún momento por la exposición en el trabajo. NO verter NUNCA agua sobre esta sustancia; cuando se deba disolver o diluir, añadiría al agua siempre lentamente. Otro nº NU: NU1824 Disolución de hidróxido de sodio, clasificación de peligro 8, grupo de envasado II-III.		
INFORMACIÓN ADICIONAL		
<p>Límites de exposición profesional (INSHT 2011):</p> <p>VLA-EC: 2 mg/m³</p>		
NOTA LEGAL	Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. Su posible uso no es responsabilidad de la CE, el IPCS, sus representantes o el INSHT, autor de la versión española.	
© IPCS, CE 2010		

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo)

Anexo N° 33. Ficha técnica – Sulfonato de petróleo, página 1.

Fichas Internacionales de Seguridad Química

SULFONATO DE PETRÓLEO, SAL SÓDICA		ICSC: 1598 Octubre 2005	
Sulfonato sódico de petróleo Ácidos sulfónicos, petróleo, sales de sodio Ácido de petróleo sulfónico, sal sódica			
CAS:	68608-26-4	RSO ₃ Na	
RTECS:	WR7150000	Masa molecular: 500	
CE / EINECS:	271-781-5		
TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Combustible.	Evitar las llamas.	Agua pulverizada. Espuma. Espuma resistente al alcohol. Dióxido de carbono.
EXPLOSIÓN			
EXPOSICIÓN			
Inhalación	Tos. Náuseas. Dolor de garganta.	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo.
Piel	Enrojecimiento. Dolor.	Guantes protectores.	Aclarar y lavar la piel con agua y jabón.
Ojos	Enrojecimiento. Dolor.	Gafas ajustadas de seguridad.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica.
Ingestión	Diarrea. Náuseas. Vómitos.	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca. Dar a beber agua abundante. NO provocar el vómito. Proporcionar asistencia médica.
DERRAMES Y FUGAS		ENVASADO Y ETIQUETADO	
Protección personal complementaria: filtro respiratorio para vapores orgánicos y gases. Utilizar pantalla facial. Traje de protección química. Recoger el líquido procedente de la fuga en recipientes tapados. Absorber el líquido residual en arena o absorbente inerte y trasladarlo a un lugar seguro.			
RESPUESTA DE EMERGENCIA		ALMACENAMIENTO	
		Separado de alimentos y piensos.	
 <p>Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © CE, IPCS, 2006</p>			

VÉASE INFORMACIÓN IMPORTANTE AL DORSO

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo)

Anexo N° 34. Ficha técnica – Sulfonato de petróleo, página 2.

Fichas Internacionales de Seguridad Química

SULFONATO DE PETRÓLEO, SAL SÓDICA		ICSC: 1598
DATOS IMPORTANTES		
ESTADO FÍSICO; ASPECTO: Líquido viscoso incoloro.	RIESGO DE INHALACIÓN: No puede indicarse la velocidad a la que se alcanza una concentración nociva en el aire por evaporación de esta sustancia a 20°C.	EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN: La sustancia irrita gravemente los ojos, la piel y el tracto respiratorio.
LÍMITES DE EXPOSICIÓN: TLV no establecido. MAK no establecido.		
PROPIEDADES FÍSICAS		
Punto de ebullición: >150°C Densidad relativa (agua = 1): 1,08-1,12	Punto de inflamación: >160°C c.a.	
DATOS AMBIENTALES		
NOTAS		
Los efectos de la exposición a esta sustancia no han sido investigados adecuadamente. No se han investigado los efectos de esta sustancia sobre el medio ambiente.		
NOTAS		
Los efectos de la exposición a esta sustancia no han sido investigados adecuadamente. No se han investigado los efectos de esta sustancia sobre el medio ambiente.		
INFORMACIÓN ADICIONAL		
Nota legal	Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. Su posible uso no es responsabilidad de la CE, el IPCS, sus representantes o el INSHT, autor de la versión española.	
© IPCS, CE 2006		


Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo)

Anexo N° 35. Ficha técnica – cera de parafina, página 1.

Fichas Internacionales de Seguridad Química

CERA DE PARAFINA

ICSC: 1457

			
Ceras de parafina y ceras hidrocarbonadas (Véanse Notas) C_nH_{2n+2}			
N° ICSC 1457 N° CAS 8002-74-2 N° RTECS RV0350000			
TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Combustible.		Polvo, agua espuma, dióxido de carbono, arena seca.
EXPLOSION			
EXPOSICION			
• INHALACION		Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria, al manipular la forma molida.	Aire limpio, reposo.
• PIEL		Guantes aislantes del calor, al manipular la forma molida.	Aclarar la piel con agua abundante o ducharse.
• OJOS		Gafas ajustadas de seguridad, al manipular la forma molida.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica.
• INGESTION		No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	
DERRAMES Y FUGAS		ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO
			NU (transporte): No clasificado CE: No clasificado
VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE			
ICSC: 1457		Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © CE, IPCS, 2003	

Fichas Internacionales de Seguridad Química

CERA DE PARAFINA

ICSC: 1457

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo)

Anexo N° 36. Ficha técnica – cera de parafina, página 2.

D A T O S I M P O R T A N T E S	ESTADO FISICO: ASPECTO: Sólido ceroso deblancoa amarillo, inodoro.	VIAS DE EXPOSICION: La sustancia se puede absorber por inhalación de los humos.
	PELIGROS FISICOS: PELIGROS QUIMICOS: LIMITES DE EXPOSICION: TLV: (humos) 2 mg/m ³ como TWA; (ACGIH 2003).	RIESGO DE INHALACION: EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION: El humo irrita los ojos, nariz y garganta.
PROPIEDADES FISICAS	Punto de fusión: 50-57°C (véanse Notas)	Solubilidad en agua: ninguna Punto de inflamación: 199 °C c.c.
DATOS AMBIENTALES		
NOTAS		
Otros puntos de fusión: 45-95°C. Una combinación compleja de hidrocarbomos obtenidos a partir de fracciones del petróleo por cristalización del solvente o por el proceso de explotación. Consiste en una cadena de hidrocarbomos con un número de carbonos predominantemente mayores de C20.		
Código NFPA: H 0; F 1; R 0;		
INFORMACION ADICIONAL		
Los valores LEP pueden consultarse en línea en la siguiente dirección: http://www.mtas.es/insht/practice/vlas.htm		Última revisión IPCS: 2003 Traducción al español y actualización de valores límite y etiquetado: 2003
ICSC: 1457	CERA DE PARAFINA	
© CE, IPCS, 2003		
NOTA LEGAL IMPORTANTE:	Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. Su posible uso no es responsabilidad de la CE, el IPCS, sus representantes o el INSHT, autor de la versión española.	



Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo)

Anexo N° 37. Ficha técnica – ácido acrílico, página 1.

Fichas Internacionales de Seguridad Química


ACIDO ACRILICO

ICSC: 0688

 ACIDO ACRILICO Acido 2-propenoico Acido etilencarboxílico Acido acroleico $C_3H_4O_2/CH_2=CHCOOH$ Masa molecular: 72.07			
N° CAS 79-10-7 N° RTECS AS4375000 N° ICSC 0688 N° NU 2218 (inhibido) N° CE 607-061-00-8			
TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Inflamable. Muchas reacciones pueden producir incendio o explosión. Desprende humos tóxicos en caso de incendio.	Evitar llama abierta, NO producir chispas y NO fumar.	Pulverización con agua, espuma resistente al alcohol, polvos, dióxido de carbono.
EXPLOSION	Por encima de 54°C: pueden formarse mezclas explosivas vapor/aire.	Por encima de 54°C: sistema cerrado, ventilación y equipo eléctrico a prueba de explosiones. Los vapores quedarán sin inhibidor pudiéndose polimerizar en las instalaciones de extracción o ventilación con riesgo de avería.	En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones por pulverización con agua. Combatir el incendio desde un lugar protegido.
EXPOSICION		¡HIGIENE ESTRICTA!	
• INHALACION	Tos, dolor de garganta, secreción nasal, sensación de quemazón, dificultad respiratoria.	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo, posición de semiincorporado y someter a atención médica.
• PIEL	¡PUEDE ABSORBERSE! Enrojecimiento, ampollas, dolor.	Guantes protectores, traje de protección.	Quitar las ropas contaminadas, aclarar la piel con agua abundante o ducharse y solicitar atención médica.
• OJOS	Enrojecimiento, dolor, quemaduras profundas graves, pérdida de visión.	Pantalla facial o protección ocular combinada con la protección respiratoria.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después consultar a un médico.
• INGESTION	Graves quemaduras en labios, boca y garganta, calambres abdominales, diarrea, pérdida de conocimiento, shock.	No comer, beber ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca, NO provocar el vómito y someter a atención médica.
DERRAMAS Y FUGAS	ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO	

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo)

Anexo N° 38. Ficha técnica – ácido acrílico, página 1.

<p>Evacuar la zona de peligro, consultar a un experto si se produce un derrame importante ventilación; recoger en la medida de lo posible el líquido que se derrama y el ya derramado en recipientes herméticos etiquetados; absorber el líquido residual en arena o absorbente inerte y trasladar a lugar seguro. NO verter en el alcantarillado. (Protección personal adicional: traje de protección completa incluyendo equipo autónomo de respiración).</p>	<p>A prueba de incendio. Separado de alimentos y piensos; separado oxidantes fuertes, bases fuertes, ácidos fuertes. Mantener en la oscuridad; mantener en una habitación bien ventilada. NO permitir su congelación. Almacenar solamente si está estabilizado (Véanse Notas).</p>	<p>NO transportar con alimentos y piensos. Puede almacenarse sólo en recipientes de vidrio, acero inoxidable, aluminio o recubiertos de polietileno símbolo C símbolo N R: 10-21/22-35-50 S: (1/2-)26-36/37/39-45-61 Nota: D Clasificación de Peligros NU: 8 Grupo de Envasado NU: II CE:</p> 
VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE		
ICSC: 0688	Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión de las Comunidades Europeas © CCE, IPCS, 1994	

Fichas Internacionales de Seguridad Química**ACIDO ACRILICO**

ICSC: 0688

D A T O S I M P O R T A N T E S	<p>ESTADO FISICO; ASPECTO Líquido incoloro, con olor característico.</p> <p>PELIGROS FISICOS El vapor es más denso que el aire. El vapor forma mezclas explosivas con el aire.</p> <p>PELIGROS QUIMICOS La sustancia se polimeriza fácilmente debido al calentamiento intenso, bajo la influencia de la luz, oxígeno, agentes oxidantes tales como peróxidos u otros activadores (ácidos, sales de hierro) con peligro de incendio o explosión. Durante un calentamiento intenso se producen humos tóxicos. La sustancia es moderadamente ácida. Reacciona violentamente con oxidantes originando riesgo de incendio y explosión; reacciona violentamente con bases fuertes y aminas. Ataca muchos metales, incluyendo níquel y cobre.</p> <p>LIMITES DE EXPOSICION TLV (como TWA): 2 ppm; 5.9 mg/m³ (piel) (ACGIH 1990-1991)</p>	<p>VIAS DE EXPOSICION La sustancia se puede absorber por inhalación, a través de la piel y por ingestión.</p> <p>RIESGO DE INHALACION</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION Corrosivo. La sustancia es corrosiva de los ojos, la piel y el tracto respiratorio. Corrosivo por ingestión. La inhalación de la sustancia puede originar edema pulmonar (véanse Notas). La exposición puede producir pérdida de conocimiento. Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA</p>
PROPIEDADES FISICAS	<p>Punto de ebullición: 141°C Punto de fusión: 14°C Densidad relativa (agua = 1): 1.05 Solubilidad en agua: Miscible Presión de vapor, Pa a 20°C: 413</p>	<p>Densidad relativa de vapor (aire = 1): 2.5 Punto de inflamación: 54°C (p.c.)°C Temperatura de autoignición: 360°C Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 2.9-8 Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 0.36 (estimado)</p>
DATOS AMBIENTALES		
NOTAS		

Fuente: (INSHT, Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo)

Anexo N° 39 Frases R simples tomado de (INSHT)

FRASES R SIMPLES

- R1 Explosivo en estado seco.
- R2 Riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición.
- R3 Alto riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición.
- R4 Forma compuestos metálicos explosivos muy sensibles.
- R5 Peligro de explosión en caso de calentamiento.
- R6 Peligro de explosión, en contacto o sin contacto con el aire.
- R7 Puede provocar incendios.
- R8 Peligro de fuego en contacto con materias combustibles.
- R9 Peligro de explosión al mezclar con materias combustibles.
- R10 Inflamable.
- R11 Fácilmente inflamable.
- R12 Extremadamente inflamable.
- R14 Reacciona violentamente con el agua.
- R15 Reacciona con el agua liberando gases extremadamente inflamables.
- R16 Puede explosionar en mezcla con sustancias comburentes.
- R17 Se inflama espontáneamente en contacto con el aire.
- R18 Al usarlo pueden formarse mezclas aire-vapor explosivas/inflamables.
- R19 Puede formar peróxidos explosivos.
- R20 Nocivo por inhalación.
- R21 Nocivo en contacto con la piel.
- R22 Nocivo por ingestión.
- R23 Tóxico por inhalación.
- R24 Tóxico en contacto con la piel.
- R25 Tóxico por ingestión.
- R26 Muy tóxico por inhalación.
- R27 Muy tóxico en contacto con la piel.
- R28 Muy tóxico por ingestión.
- R29 En contacto con agua libera gases tóxicos.
- R30 Puede inflamarse fácilmente al usarlo.
- R31 En contacto con ácidos libera gases tóxicos.
- R32 En contacto con ácidos libera gases muy tóxicos.
- R33 Peligro de efectos acumulativos.
- R34 Provoca quemaduras.
- R35 Provoca quemaduras graves.
- R36 Irrita los ojos.
- R37 Irrita las vías respiratorias.
- R38 Irrita la piel.
- R39 Peligro de efectos irreversibles muy graves.
- R40 Posibles efectos cancerígenos
- R41 Riesgo de lesiones oculares graves.
- R42 Posibilidad de sensibilización por inhalación.
- R43 Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.
- R44 Riesgo de explosión al calentarlo en ambiente confinado.
- R45 Puede causar cáncer.
- R46 Puede causar alteraciones genéticas hereditarias.

- R48 Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada.
- R49 Puede causar cáncer por inhalación.
- R50 Muy tóxico para los organismos acuáticos.
- R51 Tóxico para los organismos acuáticos.
- R52 Nocivo para los organismos acuáticos.
- R53 Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
- R54 Tóxico para la flora.
- R55 Tóxico para la fauna.
- R56 Tóxico para los organismos del suelo.
- R57 Tóxico para las abejas.
- R58 Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente.
- R59 Peligroso para la capa de ozono.
- R60 Puede perjudicar la fertilidad.
- R61 Riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.
- R62 Posible riesgo de perjudicar la fertilidad.
- R63 Posible riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.
- R64 Puede perjudicar a los niños alimentados con leche materna.
- R65 Nocivo. Si se ingiere puede causar daño pulmonar
- R66 La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel
- R67 La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo
- R68 Posibilidad de efectos irreversibles

Elaborado por: Jadyra Prado.

Anexo N° 40. Combinación de frases R tomado de (INSHT)

COMBINACIÓN DE FRASES R

- R14/15 Reacciona violentamente con el agua, liberando gases extremadamente inflamables.
- R15/29 En contacto con el agua, libera gases tóxicos y extremadamente inflamables.
- 20/21 Nocivo por inhalación y en contacto con la piel.
- 20/22 Nocivo por inhalación y por ingestión.
- 20/21/22 Nocivo por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel.
- 21/22 Nocivo en contacto con la piel y por ingestión.
- 23/24 Tóxico por inhalación y en contacto con la piel.
- 23/25 Tóxico por inhalación y por ingestión.
- 23/24/25 Tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel.
- 24/25 Tóxico en contacto con la piel y por ingestión.
- 26/27 Muy tóxico por inhalación y en contacto con la piel.
- 26/28 Muy tóxico por inhalación y por ingestión.
- 26/27/28 Muy tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel.
- 27/28 Muy tóxico en contacto con la piel y por ingestión.
- 36/37 Irrita los ojos y las vías respiratorias.
- 36/38 Irrita los ojos y la piel.
- 36/37/38 Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias.

- 37/38 Irrita las vías respiratorias y la piel.
- 39/23 Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación.
- 39/24 Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel.
- 39/25 Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por ingestión.
- 39/23/24 Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación y contacto con la piel.
- 39/23/25 Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación e ingestión.
- 39/24/25 Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel e ingestión.
- 39/23//24/25 Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación, contacto con la piel e ingestión.
- 39/26 Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación.
- 39/27 Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel.
- 39/28 Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por ingestión.
- 39/26/27 Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación y contacto con la piel.
- 39/26/28 Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación e ingestión.
- 39/27/28 Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel e ingestión.
- 39/26/27/28 Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación, contacto con la piel e ingestión.
- 42/43 Posibilidad de sensibilización por inhalación y en contacto con la piel.
- 48/20 Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación.
- 48/21 Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel.
- 48/22 Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por ingestión.
- 48/20/21 Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación y contacto con la piel.
- 48/20/22 Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación e ingestión.
- 48/21/22 Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel e ingestión.
- 48/20/21/22 Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación, contacto con la piel e ingestión.
- R48/23 Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación.
- R48/24 Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel.
- R48/25 Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por ingestión.
- R48/23/24 Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación y contacto con la piel.
- R48/23/25 Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación e ingestión.

- R48/24/25 Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel e ingestión.
- R48/23/24/25 Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación, contacto con la piel e ingestión.
- R50/53 Muy tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
- R51/53 Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
- R52/53 Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
- R68/20 Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación.
- R68/21 Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles en contacto con la piel.
- R68/22 Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por ingestión.
- R68/20/21 Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación y contacto con la piel.
- R68/20/22 Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación e ingestión.
- R68/21/22 Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles en contacto con la piel e ingestión.
- R68/20/21/22 Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación, contacto con la piel e ingestión.

Elaborado por: Jadyra Prado.

Anexo N° 41 Bomba dräger y tubo colorimétrico de ácido acético.



Elaborado por: Jadyra Prado.

Anexo N° 42 Medición 1 del ácido acético al momento de pesar.

Elaborado por: Jadyra Prado.

Anexo N° 43 Medición 2 del ácido acético al momento de pesar.

Elaborado por: Jadyra Prado.

Anexo N° 44 Medición 3 del ácido acético al momento de suministrar a la máquina.



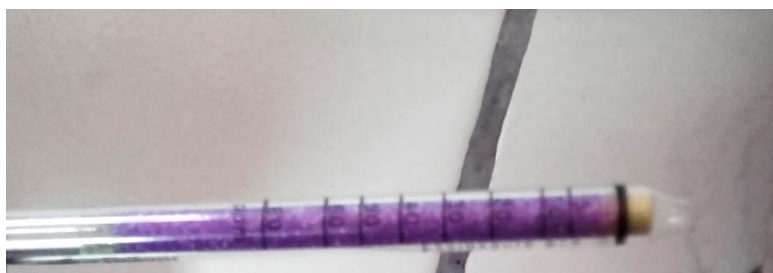
Elaborado por: Jadyra Prado.

Anexo N° 45 Medición 4 del ácido acético al momento de suministrar a la máquina.



Elaborado por: Jadyra Prado.

Anexo N° 46 Resultado de la medición 1 del ácido acético.



Elaborado por: Jadyra Prado.

Anexo N° 47 Resultado de la medición 1,2,3 respectivamente del ácido acético.



Elaborado por: Jadyra Prado.

Anexo N° 48 Tabla velocidades mínimas del aire recomendadas para la captura de polvos, humos, nieblas, gases y vapores en varios tipos de operaciones.

Condiciones de generación, dispersión o desprendimiento del contaminante	Velocidad mínima de captación m/seg.	Ejemplos de procedimientos u Operaciones.
Desprendidos con velocidad despreciable en aire relativamente quieto.	0.5	Evaporación o escape de vapores, gas o humos de recipientes abiertos. Desengrasado, limpieza con ácido etc.
Desprendidos con baja velocidad inicial en aire moderadamente tranquilo.	0.5 a 1.0	Pintura a soplete en cabinas o habitaciones, vertido de materiales secos en recipientes, soldaduras.
Desprendidos con velocidad considerable o en zonas de rápido movimiento de aire.	1.0 a 2.5	Pintura a soplete de alta presión en pequeñas cabinas, carga rápida de recipientes, carga de transportadores.
Desprendimientos con alta velocidad o en zonas de muy rápido movimiento de aire.	2.5 a 10.0	Pulido, limpieza con chorro abrasivo, trabajo en rocas.

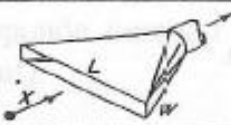
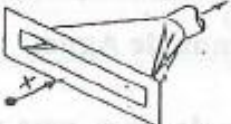
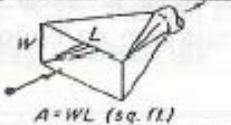
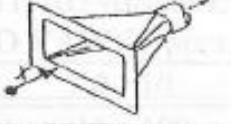
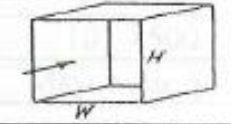

Fuente: (Puente Carrera, 2001)

Anexo N° 49 Tabla velocidades de transporte

Material Transportado	Velocidad del Aire m/seg.
Vapores, gases, humos, polvos muy finos	7 - 10
Polvos industriales medianos	15 - 20
Polvos finos secos	15
Partículas gruesas	20
Partículas grandes, materiales húmedos, materiales de gran peso específico, transporte neumático	20 y mas

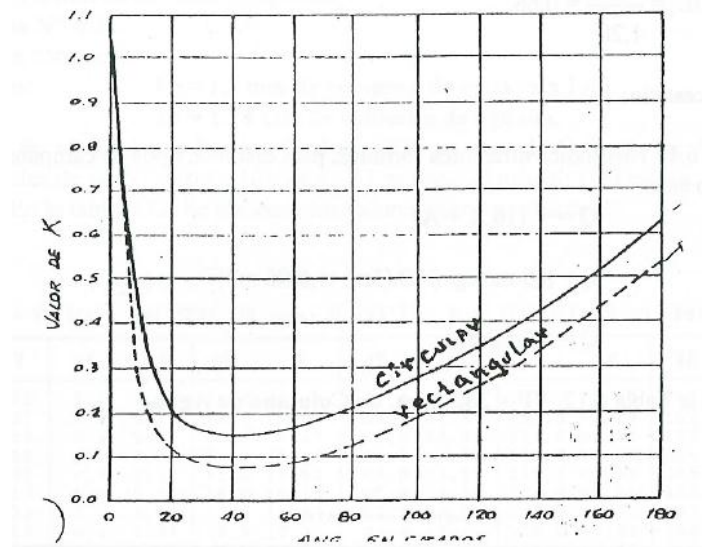
Fuente: (Puente Carrera, 2001)

Anexo N° 50 Velocidades para diferentes tipos de campanas.

HOOD TYPE	DESCRIPTION	ASPECT RATIO, $\frac{W}{L}$	AIR VOLUME
	SLOT RANURA	0.2 or less	$Q = 3.7 LVX$ (Reference 38)
	FLANGED SLOT RANURA CON REBORDE	0.2 or less	$Q = 2.8 LVX$ (Reference 38)
	PLAIN OPENING CAMPAÑA SIMPLE	0.2 or greater and round	$Q = V(10X^2 + A)$ (Reference 9)
	FLANGED OPENING CAMPAÑA CON REBORDE	0.2 or greater and round	$Q = 0.75V(10X^2 + A)$ (Reference 9)
	BOOTH CABINA	To suit work	$Q = VA = VWH$
	GANOPY CAMPAÑA DOSSEL	To suit work	$Q = 1.4 PDV$ See VS-903 P = perimeter of work D = height above work

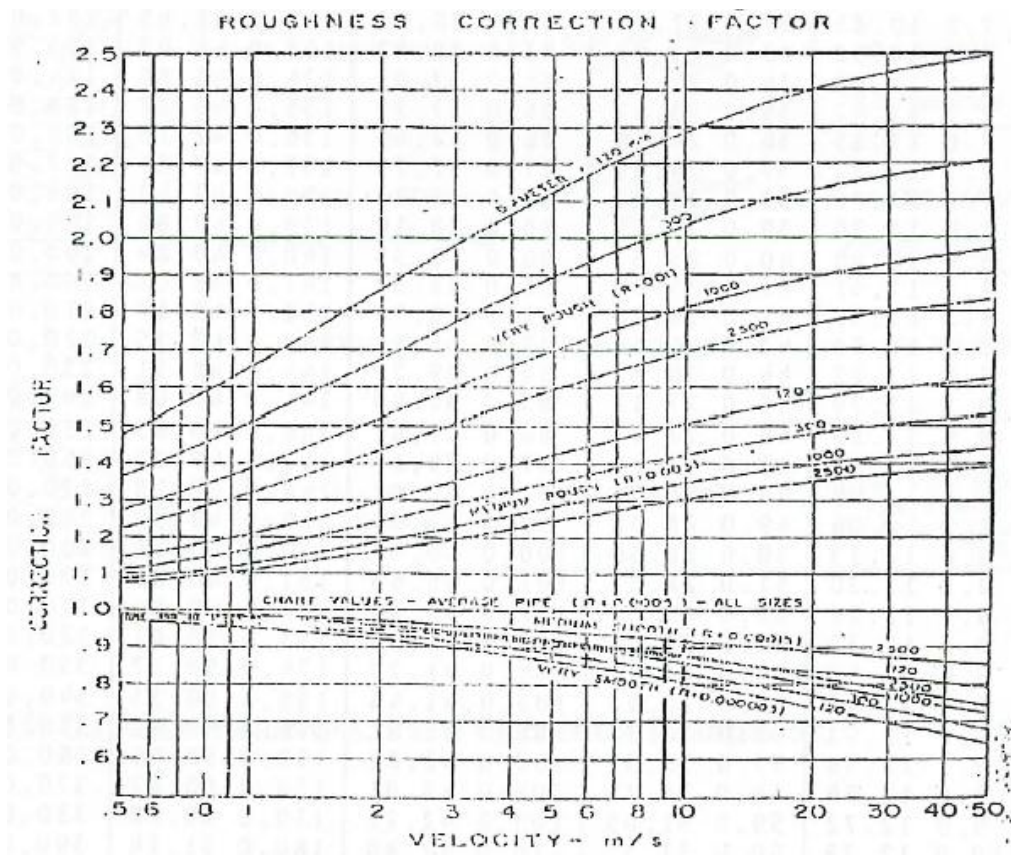
Fuente: (Puente Carrera, 2001)

Anexo N° 51 Valor K según el ángulo en grados.



Fuente: (Puente Carrera, 2001)

Anexo N° 52 Factor de correlación para la fricción real



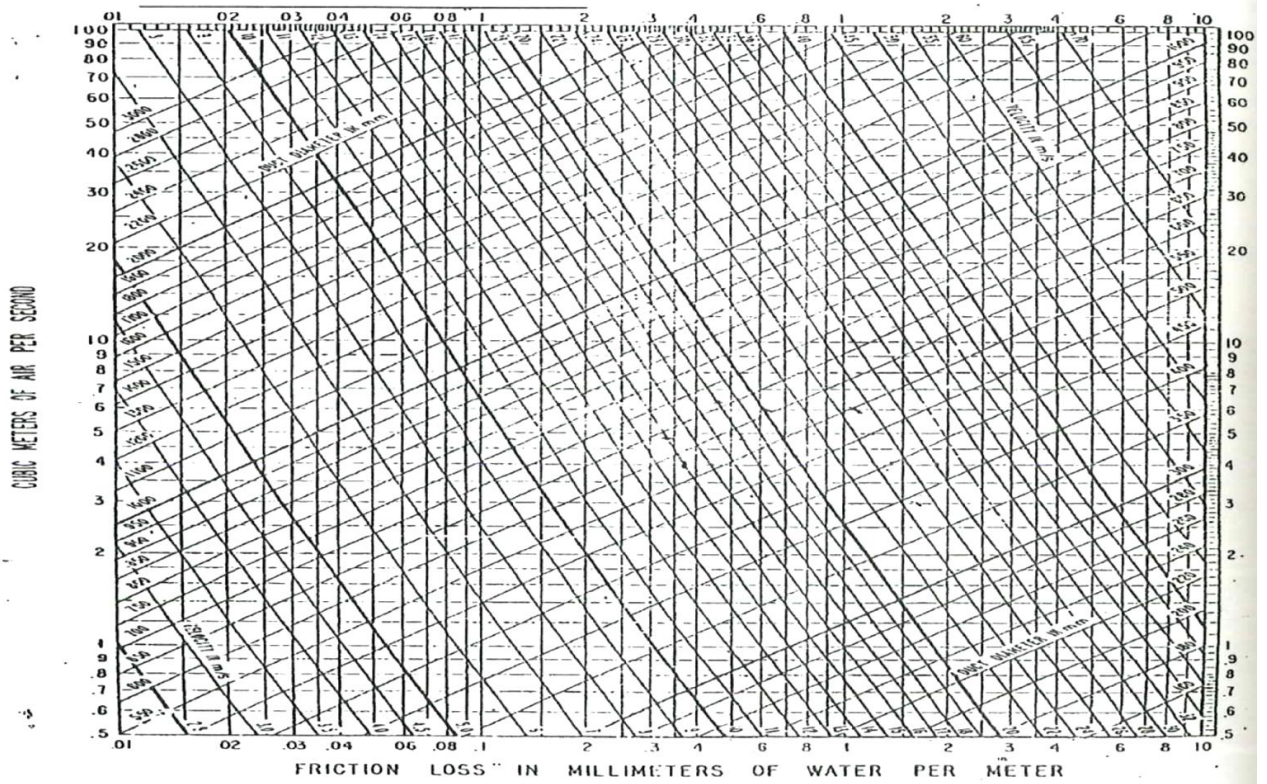
Fuente: (Puente Carrera, 2001)

Anexo N° 53 Tabla Velocidad del aire – Presión cinética mm col. de agua.

VP	V	VP	V	VP	V	VP	V	VP	V	VP	V
0.1	1.28	5.1	9.13	11.0	13.41	61.0	31.58	111.0	42.59	161.0	51.30
0.2	1.81	5.2	9.22	12.0	14.00	62.0	31.83	112.0	42.79	162.0	51.46
0.3	2.21	5.3	9.31	13.0	14.58	63.0	32.09	113.0	42.98	163.0	51.62
0.4	2.56	5.4	9.39	14.0	15.13	64.0	32.34	114.0	43.17	164.0	51.77
0.5	2.86	5.5	9.48	15.0	15.66	65.0	32.59	115.0	43.35	165.0	51.93
0.6	3.13	5.6	9.57	16.0	16.17	66.0	32.84	116.0	43.54	166.0	52.09
0.7	3.38	5.7	9.65	17.0	16.67	67.0	33.09	117.0	43.73	167.0	52.24
0.8	3.62	5.8	9.74	18.0	17.15	68.0	33.34	118.0	43.92	168.0	52.40
0.9	3.84	5.9	9.82	19.0	17.62	69.0	33.58	119.0	44.10	169.0	52.56
1.0	4.04	6.0	9.90	20.0	18.08	70.0	33.82	120.0	44.29	170.0	52.71
1.1	4.24	6.1	9.99	21.0	18.53	71.0	34.07	121.0	44.47	171.0	52.87
1.2	4.43	6.2	10.07	22.0	18.96	72.0	34.30	122.0	44.65	172.0	53.02
1.3	4.61	6.3	10.15	23.0	19.39	73.0	34.54	123.0	44.84	173.0	53.18
1.4	4.78	6.4	10.23	24.0	19.81	74.0	34.78	124.0	45.02	174.0	53.33
1.5	4.95	6.5	10.31	25.0	20.21	75.0	35.01	125.0	45.20	175.0	53.48
1.6	5.11	6.6	10.39	26.0	20.61	76.0	35.24	126.0	45.38	176.0	53.63
1.7	5.27	6.7	10.46	27.0	21.01	77.0	35.48	127.0	45.56	177.0	53.79
1.8	5.42	6.8	10.54	28.0	21.39	78.0	35.71	128.0	45.74	178.0	53.94
1.9	5.57	6.9	10.62	29.0	21.77	79.0	35.95	129.0	45.92	179.0	54.09
2.0	5.72	7.0	10.70	30.0	22.14	80.0	36.16	130.0	46.10	180.0	54.24
2.1	5.86	7.1	10.77	31.0	22.51	81.0	36.39	131.0	46.27	181.0	54.39
2.2	6.00	7.2	10.85	32.0	22.87	82.0	36.61	132.0	46.45	182.0	54.54
2.3	6.13	7.3	10.92	33.0	23.22	83.0	36.83	133.0	46.62	183.0	54.69
2.4	6.26	7.4	11.00	34.0	23.57	84.0	37.05	134.0	46.80	184.0	54.84
2.5	6.39	7.5	11.07	35.0	23.92	85.0	37.27	135.0	46.97	185.0	54.99
2.6	6.52	7.6	11.15	36.0	24.26	86.0	37.49	136.0	47.15	186.0	55.14
2.7	6.64	7.7	11.22	37.0	24.59	87.0	37.71	137.0	47.32	187.0	55.28
2.8	6.76	7.8	11.29	38.0	24.92	88.0	37.93	138.0	47.49	188.0	55.43
2.9	6.88	7.9	11.36	39.0	25.25	89.0	38.14	139.0	47.66	189.0	55.58
3.0	7.00	8.0	11.43	40.0	25.57	90.0	38.35	140.0	47.84	190.0	55.73
3.1	7.12	8.1	11.51	41.0	25.89	91.0	38.57	141.0	48.01	200.0	57.17
3.2	7.23	8.2	11.58	42.0	26.20	92.0	38.78	142.0	48.18	210.0	58.59
3.3	7.34	8.3	11.65	43.0	26.51	93.0	38.99	143.0	48.35	220.0	59.96
3.4	7.45	8.4	11.72	44.0	26.82	94.0	39.20	144.0	48.51	230.0	61.31
3.5	7.56	8.5	11.79	45.0	27.12	95.0	39.40	145.0	48.68	240.0	62.63
3.6	7.67	8.6	11.86	46.0	27.42	96.0	39.61	146.0	48.85	250.0	63.92
3.7	7.78	8.7	11.92	47.0	27.72	97.0	39.82	147.0	49.02	260.0	65.19
3.8	7.88	8.8	11.99	48.0	28.01	98.0	40.02	148.0	49.18	270.0	66.43
3.9	7.98	8.9	12.06	49.0	28.30	99.0	40.23	149.0	49.35	280.0	67.65
4.0	8.09	9.0	12.13	50.0	28.59	100.0	40.43	150.0	49.51	290.0	68.85
4.1	8.19	9.1	12.20	51.0	28.87	101.0	40.63	151.0	49.68	300.0	70.02
4.2	8.29	9.2	12.26	52.0	29.15	102.0	40.83	152.0	49.84	310.0	71.18
4.3	8.38	9.3	12.33	53.0	29.43	103.0	41.03	153.0	50.01	320.0	72.32
4.4	8.48	9.4	12.40	54.0	29.71	104.0	41.23	154.0	50.17	330.0	73.44
4.5	8.58	9.5	12.46	55.0	29.98	105.0	41.43	155.0	50.33	340.0	74.55
4.6	8.67	9.6	12.53	56.0	30.25	106.0	41.62	156.0	50.49	350.0	75.63
4.7	8.76	9.7	12.59	57.0	30.52	107.0	41.82	157.0	50.66	360.0	76.71
4.8	8.86	9.8	12.66	58.0	30.79	108.0	42.01	158.0	50.82	370.0	77.77
4.9	8.95	9.9	12.72	59.0	31.05	109.0	42.21	159.0	50.98	380.0	78.81
5.0	9.04	10.0	12.78	60.0	31.32	110.0	42.40	160.0	51.14	390.0	79.84

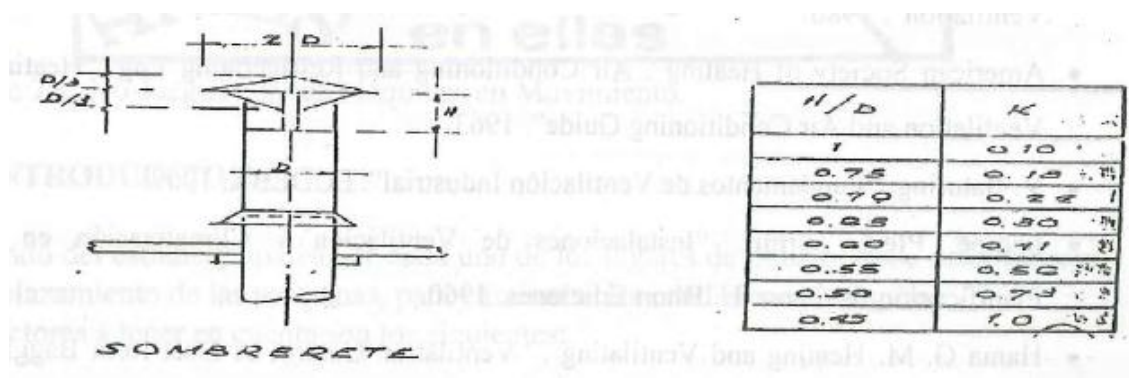
Fuente: (Puente Carrera, 2001)

Anexo N° 54 Diámetro de la cañería y pérdida de fricción por metro de la tubería.



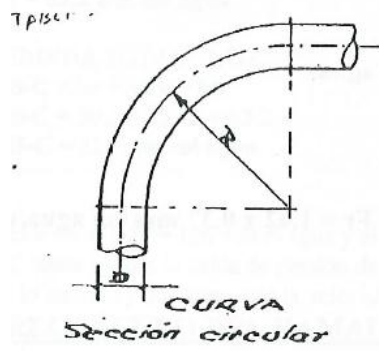
Fuente: (Puente Carrera, 2001)

Anexo N° 55 Valores de K para el sombrerete.



Fuente: (Puente Carrera, 2001)

Anexo N° 56 Tabla pérdidas de energía por accesorios.



R/D	K
2.75	0.20
2.50	0.22
2.25	0.20
2.00	0.27
1.75	0.32
1.50	0.39
1.25	0.55

Fuente: (Puente Carrera, 2001)