

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

Tema: Riesgos Químicos y su incidencia en la Salud de los Trabajadores en el Área de Ingeniería de Calzado de la Empresa PLASTICAUCHO INDUSTRIAL S.A.

Trabajo de Investigación, previo a la obtención del Grado Académico de
Magister en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental

Autor: Ing, Marco Vinicio García Álvarez

Director: Ing, Cesar Aníbal Rosero Mantilla, Mg

Ambato – Ecuador


2016

A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial

El Tribunal receptor del Trabajo de Investigación presidido por Ing, José Vicente Morales Lozada Mg. Presidente del Tribunal, e integrado por los señores Ing, José Geovanny Vega Pérez, Mg, Ing, Andrés Gonzalo Cabrera Acosta Mg, Ing, Manolo Alexander Córdova Suárez Mg, Miembros del Tribunal designados por la Unidad Académica de Titulación de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el Trabajo de Investigación con el tema: “Riesgos Químicos y su incidencia en la salud de los Trabajadores en el Área de Ingeniería de Calzado de la Empresa PLASTICAUCHO INDUSTRIAL S.A.”, elaborado y presentado por el señor Ing, Marco Vinicio García Alvarez, para optar por el Grado Académico de Magister en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Investigación el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.



Ing, José Vicente Morales Lozada Mg.
Presidente del Tribunal



Ing, José Geovanny Vega Pérez, Mg.
Miembro del Tribunal



Ing, Andrés Gonzalo Cabrera Acosta, Mg.
Miembro del Tribunal



Ing, Manolo Alexander Córdova Suárez, Mg.
Miembro del Tribunal

AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Investigación presentado con el tema: Riesgos Químicos y su incidencia en la Salud de los Trabajadores en el Área de Ingeniería de Calzado de la Empresa PLASTICAUCHO INDUSTRIAL S.A., le corresponde exclusivamente a: Ing, Marco Vinicio García Álvarez, Autor bajo la Dirección de Ing, Cesar Aníbal Mantilla Rosero, Director del Trabajo de Investigación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.



Ing, Marco Vinicio García Álvarez

c.c.0201760501

AUTOR



Ing, Cesar Aníbal Rosero Mantilla, Mg

c.c.1802421139

DIRECTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Investigación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad.



Ing. Marco Vinicio García Álvarez

c.c.0201760501

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	i
A LA UNIDAD ACADÉMICA DE TITULACIÓN.....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS	v
AGRADECIMIENTO	xiv
DEDICATORIA	xv
RESUMEN EJECUTIVO	xvi
EXECUTIVE SUMMARY.....	xviii
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA	3
1.2. Planteamiento del Problema	3
Figura 1. Árbol de Problemas	6
1.2.2. Análisis Crítico	7
1.2.3. Prognosis	8
1.2.4. Formulación del Problema.....	9
1.2.5. Interrogantes de la Investigación	9
1.2.6. Delimitación de la Investigación	9
1.3. Justificación	10
1.4. Objetivos.....	11

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO 12

2.1. Antecedentes Investigativos	12
2.2. Fundamentación Filosófica.....	15
2.3. Fundamentación Legal.....	15
2.4. Categorías Fundamentales	24
2.4.1. Categorización Fundamental de la Variable Independiente	24
2.4.1.1. Seguridad Industrial.....	24
2.4.1.2. Riesgos Laborales.....	25
2.4.1.3. Factores de Riesgo Laboral	29
2.4.1.4. Riesgo químico.....	37
2.4.2. Categorización Fundamental de la Variable Independiente	44
2.4.2.1. Enfermedad profesional.....	44
2.4.2.2. Higiene laboral.	45
2.4.2.3. Toxicología laboral.....	49
2.4.2.4. Salud de los trabajadores.....	55
2.5. Hipótesis	60
2.6. Señalamiento de Variables	60

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA 61

3.1. Enfoque.....	61
3.2. Modalidades de Investigación	61
3.3. Tipos o Niveles de Investigación.....	62
3.4. Población y Muestra	63
3.5. Plan de recolección de la Información.....	66

3.6. Plan de Procesamiento de la Información	67
--	----

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....69

4.1. Análisis de los Resultados	69
4.1.1. Análisis de la encuesta realizada al departamento de Ingeniería de Calzado de la Empresa Plasticaucho Industrial S.A.	69
4.1.2. Información Médica de Empresa.....	81
4.1.3. Identificación de Riesgos.....	84
4.1.4. Evaluación del Riesgo Químico	86
4.1.5. Resultados de Evaluación	128
4.2. Interpretación de los Datos.	130
4.3. Verificación de Hipótesis	130

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....134

5.1. Conclusiones.....	134
5.2. Recomendaciones.	135

CAPÍTULO VI

PROPUESTA.....137

6.1. Datos Informativos	137
6.2. Antecedentes de la Propuesta	137
6.3. Justificación	138
6.4. Objetivos.....	139
6.5. Análisis de Factibilidad	139

6.6. Fundamentación.....	140
6.7. Metodología, Modelo Operativo	141
6.8. Administración	202
6.9. Previsión de la Evaluación.....	202
Conclusiones	203
Recomendaciones.....	204
Materiales de Referencia	205
ANEXOS	208

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Unidades de Observación.....	63
Tabla 2. Operacionalización de la Variable Independiente.....	64
Tabla 3. Operacionalización de la Variable Dependiente	65
Tabla 4. Recolección de la Información.....	66
Tabla 5. Inducción de Seguridad Industrial	69
Tabla 6. Exposición de Riesgos	70
Tabla 7. Emisión de Vapores Químicos.....	71
Tabla 8. Tiempo de Exposición.....	72
Tabla 9. Exámenes Médicos.....	73
Tabla 10. Problemas a la salud.....	74
Tabla 11. Ausentismo Laboral	75
Tabla 12. Comunicación de Riesgos	76
Tabla 13. Equipos de Protección Personal	77
Tabla 14. Ambiente Laboral.....	78
Tabla 15. Índice de Morbilidad 2015	81
Tabla 16. Índice de Morbilidad 2016.....	83
Tabla 17. Tabulación de la Identificación de Riesgos	85
Tabla 18. Compuesto químico del material	87
Tabla 19. Número mínimo de muestras por jornada de trabajo	94
Tabla 20. Datos del primer muestreo	97
Tabla 21. Límite máximo de exposición del Tolueno.....	98
Tabla 22. Informe detallado de registro de datos del primer muestreo.....	99
Tabla 23. Cálculo logarítmico primer muestro	100
Tabla 24. Cálculos para la dosis de concentración.....	102
Tabla 25. Definición de la nomenclatura	103
Tabla 26. Datos para el segundo muestreo.....	104
Tabla 27. Límite máximo de exposición de la Acetona.....	104

Tabla 28. Informe detallado de registro de datos del segundo muestreo	105
Tabla 29. Cálculo logarítmico segundo muestreo	108
Tabla 30. Cálculos para la dosis de concentración segundo muestreo.....	110
Tabla 31. Definición de la nomenclatura	112
Tabla 32. Datos para el tercer muestreo	113
Tabla 33. Límite máximo de exposición del Tolueno.....	113
Tabla 34. Informe detallado del registro de datos del tercer muestreo	114
Tabla 35: Calculo logarítmico tercer muestreo	116
Tabla 36. Cálculos para la dosis de concentración.....	118
Tabla 37. Definición de la nomenclatura	120
Tabla 38. Datos para el cuarto muestreo	120
Tabla 39. Límite máximo de exposición de la acetona	121
Tabla 40. Informe detallado de registro de datos del cuarto muestreo	122
Tabla 41. Cálculo logarítmico cuarto muestreo	124
Tabla 42. Cálculos para la dosis de concentración.....	126
Tabla 43. Definición de la nomenclatura	127
Tabla 44. Valoración de la exposición	129
Tabla 45. Evaluación del Riesgo Químico.....	129
Tabla 46. Valor Observado	132
Tabla 47. Valor Esperado.....	132
Tabla 45. Valor Estadístico	133

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Árbol de Problemas	6
Figura 2. Pirámide de Kelsen.....	16
Figura 3. Red de Inclusiones Conceptuales	21
Figura 4. Constelación de Ideas de la Variable Independiente.....	22
Figura 5. Constelación de Ideas de la Variable Dependiente	23
Figura 6. Tipos de Higiene Industrial	47
Figura 7. Higiene de Campo	48
Figura 8. Inducción de Seguridad Industrial.....	69
Figura 9. Exposición de Riesgos.....	70
Figura 10. Emisión de Vapores Químicos	71
Figura 11. Tiempo de Exposición.....	73
Figura 12. Exámenes Médicos	74
Figura 13. Problemas a la Salud.....	75
Figura 14. Ausentismo Laboral.....	76
Figura 15. Comunicación de Riesgos	77
Figura 16. Equipos de Protección Personal	78
Figura 17. Ambiente Laboral.....	79
Figura 18. Índice de Morbilidad 2015	82
Figura 19. Índice de Morbilidad 2016	84
Figura 20. Símbolo de Peligrosidad del Cemento de Contacto	88
Figura 21. Símbolo de Peligrosidad del MEK	89
Figura 22. Símbolo de Peligrosidad de Artecola 2022	90
Figura 23. Tipos de Muestreo	93
Figura 24. Monitor de gases múltiples MX6 iBrid	95
Figura 25. Inicio del monitor de gases MX6 iBrid. Fuente: Industrial Scientific,	
Figura 26. Curva de lectura de datos primer muestreo	103
Figura 27. Curva de lectura de datos segundo muestreo.....	111

Figura 28. Curva de lectura de datos tercer muestreo.....	119
Figura 29. Curva de lectura de datos cuarto muestreo	127
Figura 30. Nivel de Significación	131
Figura 31. Chi Cuadrado.....	133
Figura 32: Diagrama de Flujo del Procedimiento para Manipulación de Químicos	161
Figura 33 Etiqueta comunicación de peligros.....	163
Figura 34: Clasificación de Gases	164
Figura 35: Layout Actual.....	197
Figura 36: Layot de Cambio de Puesto.....	197
Figura 37: Campana de extracción	199

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Guía para la entrevista	208
Anexo 2: Instrumento para la encuesta.....	210
Anexo 3: Hoja de Seguridad Cemento de Contacto	212
Anexo 4: Hoja de Seguridad del MEK.....	213
Anexo 5: Certificado de calibración del Monitor MX6 iBrid	215
Anexo 6: Proforma, sistema de ventilación mecánica.....	216
Anexo 7: Cronograma de Implementación del Sistema de Ventilación.....	217
Anexo 8: Formato de Entrega Recepción de EPP	218
Anexo 9: Formato para el Registro de Capacitación	219
Anexo 10: Hoja de Seguridad Tolueno	220
Anexo 11: Hoja de Seguridad de Acetona.....	221
Anexo 12. Formato para Muestro	222
Anexo 13. Resolución de Aprobación de Tema por la Unidad de Titulación de la UTA.....	223
Anexo 14. Aceptación del Proyecto por parte de Plasticaucho Industrial	224
Anexo 15. Formato de Inspección	225
Anexo 16. Hoja Técnica Respirador	226

AGRADECIMIENTO

A Dios, por brindarme la vida y sabiduría en el camino del conocimiento, a mis Padres quienes con su apoyo y consejos fortalecieron mis decisiones académicas, a la Universidad Técnica de Ambato y la FISEI, por brindarme la oportunidad de mejorar mi nivel profesional, al Ing Cesar Rosero por el acompañamiento y los conocimientos brindados para el cumplimiento de los objetivos, a la empresa Plasticaucho Industrial y su Subgerente Ing. Andres Camacho por el apoyo para elaborar y ejecutar el presente proyecto, al Ing. Manolo Córdova por los conocimientos compartidos y el apoyo en la ejecución del presente proyecto.

DEDICATORIA

A, Dios y mis Padres

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL / DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

TEMA:

Riesgos Químicos y su incidencia en la Salud de los Trabajadores en el Área de Ingeniería de Calzado de la Empresa PLASTICAUCHO INDUSTRIAL S.A.

AUTOR: Ing, Marco Vinicio García Álvarez

DIRECTOR: Ing, Cesar Aníbal Rosero Mantilla, Mg

FECHA: 29 de Noviembre del 2016

RESUMEN EJECUTIVO

El desarrollo del presente proyecto, hace referencia a la problemática mundial, nacional y local, con estudios científicos que han sido avalados por instituciones internacionales, y que infieren del análisis de los productos químicos; también presenta los capítulos académicos establecidos para el proceso investigativo en el tema de riesgos químicos y su afectación a la salud de los trabajadores.

El documento muestra la investigación del riesgo químico y los métodos técnicos desarrollados para la higiene industrial; el enfoque está dado por el análisis del problema, con las diferentes causas y consecuencias que se presentan en el área de Ingeniería de Calzado; también señala las directrices que conectan el estudio teórico y su implementación en la práctica, dando paso a la ejecución de los mecanismos de seguridad y salud en el campo industrial. La encuesta y entrevista aplicada amplían los resultados cualitativos de la hipótesis planteada.

Los métodos aplicados en el área de Ingeniería de Calzado de la empresa Plasticaucho Industrial, se utilizan para la identificación de los peligros y evaluación del nivel de riesgo químico a los que se encuentran expuestos los trabajadores; los resultados cuantitativos señalan el nivel de dosis y la magnitud de las concentraciones en el ambiente laboral, dando paso a la propuesta de los controles adecuados y mejoramiento del medio ambiente; la secuencia metodológica de higiene industrial también es aplicada para las medidas preventivas en la salud de los trabajadores, se presentan los análisis con afectaciones que se presume son a causa de los contaminantes químicos por vapores de pegamentos y disolventes que son el Tolueno y Acetona.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL / DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

THEME:

Chemical risks and their impact on the health care workers in the Footwear Engineering Area of Plasticaucho Industrial S.A.

AUTHOR: Ing, Marco Vinicio García Álvarez

DIRECTED BY: Ing, Cesar Aníbal Rosero Mantilla

DATE: *(Fecha en la que el director aprueba el trabajo)*

EXECUTIVE SUMMARY

The development of the present project refers to the global, national and local problems, with scientific studies that have been guaranteed by the international institutions that infer in the analysis of the chemical products; It also presents the academic chapters that are established for the research process about chemical risks and their affectation to workers' health.

The document shows research on chemical risk and methods that are developed for industrial hygiene; The approach is given by the analysis of the problem, including the different causes and consequences that are presented in the area of Footwear Engineering; It also points out the guidelines that connect the theoretical study and its implementation when practicing it and leading in the implementation of safety and health mechanisms in the industrial field. The survey and the interview applied help in order to expand the qualitative results of the hypothesis.

The methods applied in the area of Footwear Engineering of the company Plasticaucho Industrial, are used to identify risks and to evaluate the level of chemical risk in which workers are exposed; The quantitative results point out the level of doses and the magnitude of the concentrations in the environment of the place of work, leading in the proposal of the appropriate controls and improvement of the environment; The methodological sequence of industrial hygiene is also applied for the preventive measures in the workers' health, the analysis is presented with the affections that are supposed to be a cause of the chemical contaminants by the vapors of glues and solvents that are the Toluene and Ketone.

INTRODUCCIÓN

El Trabajo de investigación tiene como tema: Riesgos Químicos y su incidencia en la Salud de los Trabajadores en el área de Ingeniería de Calzado de la empresa PLASTICAUCHO INDUSTRIAL S.A. Su importancia radica en la necesidad de implementar la gestión preventiva en el departamento de Ingeniería de Calzado y así disminuir o controlar los riesgos químicos a la que se está expuesto, además de generar una cultura de prevención en los trabajadores y de adecuar las instalaciones para desarrollar todas las labores con seguridad, cumpliendo anexamente con la normativa legal del país.

Está estructurado por capítulos: EL CAPÍTULO I, denominado El Problema contiene la contextualización basada en el estudio realizado por la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la problemática a nivel nacional y empresarial; este capítulo también detalla el análisis crítico con referencia a las causas del problema, la prognosis con el enfoque a las consecuencias, la formulación del problema, interrogantes de la investigación, delimitación del objeto de la investigación, justificación y los objetivos general y específicos que serán el factor importante para el desarrollo del proyecto.

El CAPÍTULO II, conformado por los antecedentes investigativos de riesgos químicos, dentro de cada análisis realizado por los diferentes autores resalta la conclusión principal de cada uno; la fundamentación filosófica, fundamentación tecnológica, fundamentación legal, categorías fundamentales, hipótesis y señalamiento de variables son los extractos investigativos para el desarrollo del análisis científico.

El CAPÍTULO III, especifica la modalidad en la que se ha investigado el tema bajo los diferentes niveles de consultoría y la operacionalización de la variable dependiente e independiente que son fuente de desarrollo para la realización del proyecto.

El CAPÍTULO IV, conformado por los recursos, presupuesto y cronograma, proporciona la trazabilidad del desarrollo académico y económico. Se concluye con la bibliografía tentativa y los anexos en los que se han incorporado los instrumentos que se aplicarán en la investigación de campo.

El CAPÍTULO V, señala las conclusiones analizadas para el entendimiento del proyecto, en donde se expresa el extracto teórico de los capítulos anteriores; este capítulo también contempla las recomendaciones que se proponen para el mejoramiento de la gestión en Seguridad y Salud a los trabajadores.

El CAPÍTULO VI, contiene la propuesta del investigador para la implementación de las recomendaciones, señala la metodología que se debe adquirir para el desarrollo de las mismas; incluye el análisis de factibilidad y el alcance del proceso en estudio. Se expone la información bajo la estructura corporativa de la empresa Plasticaucho Industrial con gestión administrativa y técnica.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Tema:

Riesgos Químicos y su incidencia en la salud de los trabajadores en el área de Ingeniería de Calzado de la empresa PLASTICAUCHO INDUSTRIAL S.A.

1.2. Planteamiento del Problema

1.2.1. Contextualización

La producción y el uso de productos químicos en los lugares de trabajo de todo el mundo presentan uno de los desafíos más significativos para los programas de protección en el lugar de trabajo. Los productos químicos son esenciales para la vida, y sus beneficios son generalizados y altamente reconocidos. Sin embargo, el control de las exposiciones a estos químicos en el lugar de trabajo, así como la limitación de las emisiones al medio ambiente, son tareas que los gobiernos, empleadores y trabajadores continúan esforzándose en abordar.

No existe una forma confiable para determinar exactamente cuántos productos químicos se utilizan y cuántos trabajadores están expuestos a los mismos en el mundo. Los productos químicos son fácilmente asociados a los establecimientos industriales. Una serie de productos químicos, tales como pinturas, lacas, disolventes, pegamentos, sílice cristalina y humos de soldadura son solo algunas de las sustancias a las cuales pueden estar expuestos los trabajadores en los lugares de trabajo.

A través del tiempo, la seguridad química ha sido una de las áreas que más se ha desarrollado en el campo de la seguridad y la salud en el trabajo (SST). Sin embargo, aun cuando en los últimos años se haya logrado un avance importante respecto a la normativa y la gestión de los productos químicos; y los gobiernos, empleadores y trabajadores continúen haciendo esfuerzos para minimizar los efectos negativos del uso de sustancias peligrosas tanto a nivel nacional como internacional, el progreso es aún insuficiente. Los incidentes graves continúan sucediendo y existen todavía repercusiones negativas tanto en la salud de los seres humanos como en el medio ambiente. Los trabajadores que están directamente expuestos a las sustancias peligrosas, deben tener derecho a trabajar en un entorno seguro y saludable, y a estar debidamente informados, capacitados y protegidos. Es necesario obtener una respuesta mundial coherente al continuo avance científico y tecnológico, al crecimiento mundial de la producción de productos químicos y a los cambios en la organización del trabajo. (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2014)

“Los métodos de evaluación de riesgos han estado unidos al estudio de la fiabilidad de los sistemas, los subsistemas y los componentes, además de al estudio del comportamiento humano, siendo su objetivo fundamental anticiparse a los posibles sucesos no deseados, con el fin de tomar las medidas oportunas previamente”(Rubio, 2005, p. 21).

El Ecuador forma parte del Foro Intergubernamental de Seguridad Química, uno de cuyos objetivos fundamentales es examinar las cuestiones relativas a la evaluación del riesgo de las sustancias químicas y la gestión ambientalmente adecuada de los productos químicos.

El código de la salud Ecuatoriana establece que, la tenencia, producción, importación, expendio, transporte, distribución, utilización y eliminación de las sustancias tóxicas y productos de carácter corrosivo o irritante, inflamable o

comburente, explosivo o radioactivo, que constituyan un peligro para la salud, deben realizarse en condiciones sanitarias que eliminen tal riesgo y sujetarse al control y exigencias del reglamento pertinente. Ecuador. Código de la Salud Ecuatoriana (1971), Quito, Ecuador: Imprenta pública.

En la Empresa PLASTICAUCHO INDUSTRIAL S.A., se han identificado los riesgos y se ha puesto en práctica la gestión preventiva dentro del ámbito de Seguridad Industrial, cumpliendo con los requisitos técnicos y legales exigidos por los entes de control gubernamental, Local: Cuerpo de Bomberos, Riesgos del Trabajo, y Nacional: IESS, Ministerio del Trabajo.

Uno de los objetivos de Seguridad Industrial declarados en la Política Integrada de la compañía, es el mantener lugares de trabajo seguros. La importancia de este objetivo ha llevado a la identificación, medición, y control de los Riesgos Químicos en los diferentes centros de producción de la empresa. Sin embargo, el crecimiento y los cambios constantes de la organización, dan lugar a la presencia de nuevos peligros; por lo que se requieren medidas inmediatas para el estudio y la implementación técnica en el control de los riesgos en el trabajo.

Figura 1. Árbol de Problemas

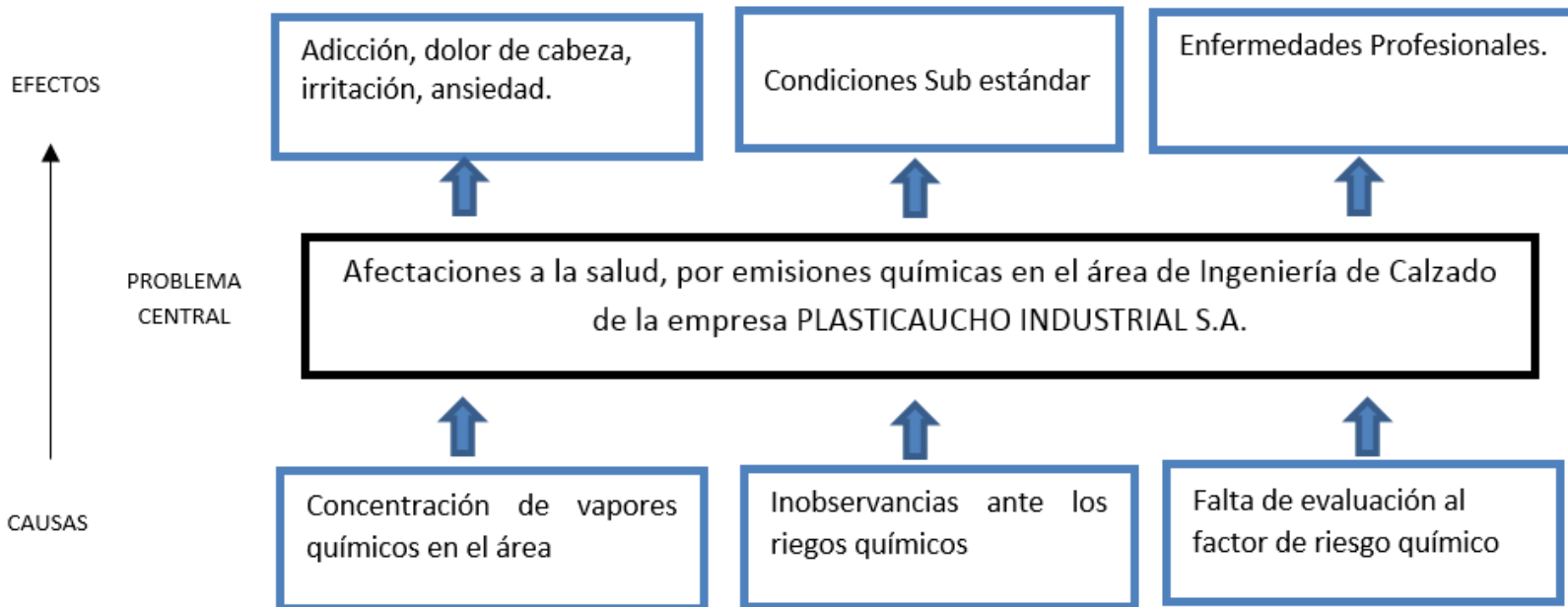


Figura 1. Diagrama del árbol de problemas con el análisis de causas y efectos al problema central. Los rectángulos inferiores señalan las causas de las afectaciones a la salud por emisiones químicas; en la parte superior se encuentran los rectángulos con los efectos alineados a cada causa. Elaborado por: M. García. 2016

1.2.2. Análisis Crítico

Debido a la utilización de productos químicos en los procesos productivos del departamento de Ingeniería de Calzado, se ha identificado que existen concentraciones de vapor que no han sido evaluados y controlados bajo una metodología y sustento técnico; dando como resultado el desconocimiento de dosis a la que se encuentran expuestos los trabajadores de la empresa y a presumir que los componentes contaminantes presentes en el ambiente son la causa para generar efectos nocivos a la salud que pueden llegar a manifestarse mediante dolores de cabeza, adicción, irritación de ojos, ansiedad.

Por la razón de presentar inobservancias al factor de riesgo químico, se da paso al incumplimiento de la gestión preventiva que contiene la identificación, medición, evaluación y control de los riesgos; las concentraciones emitidas dan fácil acceso a generar un entorno inseguro, causando situaciones que involucren peligro hacia la salud de los trabajadores; como también el no cumplimiento a los requisitos legales solicitados por las instituciones encargadas de la Seguridad Laboral en el Ecuador como es la Dirección General de Riesgos del Trabajo y sus dependencias, razón por la cual existe un déficit de gestión sin análisis del riesgo y el seguimiento a la implementación de nuevos productos, proceso o componentes que generen condiciones aptas para el buen desarrollo de las actividades bajo los estándares de Seguridad y Salud Ocupacional.

La falta de evaluación al factor de riesgo químico en el área de Ingeniería de Calzado de la empresa Plasticaucho Industrial, da lugar a controles insuficientes que no se han sido tomados en consideración para el diseño de infraestructura, la organización en los puestos de trabajo, el uso de Equipos de Protección Personal, la ubicación de materiales químicos y el análisis de proceso productivo seguro. Del mismo modo su omisión faculta a no estimar el nivel de riesgo y las consecuencias a la salud de los trabajadores, dando lugar a no controlar los niveles que superen los límites tolerables de una persona.

1.2.3. Prognosis

De continuar las concentraciones de vapor emitidas por los componentes químicos en el área de Ingeniería de Calzado, los niveles de riesgo se incrementarían sin garantizar los estándares de seguridad, exponiendo a riesgo la salud de los trabajadores, quienes se verán afectados principalmente con síntomas adversos como adicción, dolor de cabeza, irritación, y ansiedad, por lo que repercutiría en el cumplimiento de sus actividades laborales, incrementando el ausentismo que vendría a ser el camino directo a un alto índice de morbilidad en la empresa.

De persistir con las inobservancias ante los riesgos químicos, el departamento de Ingeniería de Calzado presentaría condiciones subestándar sin control, por lo que la empresa estaría incumpliendo la normativa legal vigente y el Sistema de Gestión, cuyo estudio para la evaluación y control de riesgos se desarrolla dentro de la Gestión Técnica. La verificación de cumplimiento se realizaría mediante las auditorías e inspecciones que efectúan los entes de control como Riesgos del Ministerios del Trabajo y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, estas pueden caer en sanciones económicas por responsabilidad patronal como multas, indemnizaciones, pensiones, que no estuvieron previstas en los presupuestos de la organización.

De continuar con la falta de evaluación del riesgo químico, los componentes de sustancias tóxicas darían lugar a enfermedades profesionales con consecuencias críticas, desarrolladas en el cumplimiento de las actividades productivas de la Empresa. El no saber los niveles de toxicidad presentes en el ambiente, se estaría exponiendo la salud de los trabajadores quienes presentarían malestares iniciales con complicaciones a largo plazo; y de presentarse el caso, el colaborador estaría en observación médica con tratamientos y rehabilitaciones que conlleven restricciones en las actividades laborales, de igual forma se llegaría a realizar el cambio de puesto que repercutiría en el proceso productivo.

1.2.4. Formulación del Problema

¿Cómo inciden los Riesgos Químicos en la Salud de los Trabajadores del departamento de Ingeniería de Calzado de la empresa Plasticaucho Industrial S.A.?

1.2.5. Interrogantes de la Investigación

¿Existe un método que me permita evaluar el nivel riesgo químico?

¿Cuáles son las afectaciones a la salud por emisiones de vapores químicos?

¿Existen alternativas que me permitan mitigar los niveles de concentración de vapores químicos?

1.2.6. Delimitación de la Investigación

Línea de Investigación: Higiene Industrial

Delimitación Espacial

La investigación se desarrolla en los espacios físicos del departamento de Ingeniería de Calzado de la empresa Plasticaucho Industrial S.A.

Delimitación Temporal

La investigación es llevada a cabo en un periodo de seis meses a partir de la aprobación del perfil.

Unidades de Observación

- Subgerente
- Coordinador del SGI del área
- Supervisor
- Asistente de Subgerencia
- Técnicos y operadores

1.3. Justificación

Algunos años atrás, la industria no tomaba en cuenta ciertos parámetros en materia de Seguridad Industrial para la elaboración de sus productos, teniendo lugares de trabajo inseguros. El presente trabajo es de suma **importancia** porque tiene como finalidad presentar alternativas en la control de riesgos químicos del Departamento de Ingeniería de Calzado, dando como resultados la prevención de enfermedades, eliminar gastos por sanciones, y cumplir los estándares de seguridad para una mayor productividad, lo que será de gran **impacto** en el resto de Plantas/Áreas de la compañía, así como en los trabajadores que requieren de lugares seguros y conocimientos de forma oportuna.

La Seguridad Industrial es un campo muy extenso en el cual va incluido el análisis y control de riesgos químicos, lo cual es un punto de estudio muy importante e **interesante** para la realización de este proyecto; ya que en la actualidad toda empresa requiere disminuir las afectaciones a la salud de los trabajadores y optimizar la producción eliminando ausentismo por enfermedades laborales.

Este es un proyecto **factible** de realizarse porque se cuenta con los conocimientos del investigador, la bibliografía necesaria y el asesoramiento del personal especializado en Seguridad e Higiene Industrial de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e industrial y de la empresa Plasticaucho Industrial S.A.

De este trabajo investigativo serán **beneficiarios** en primer lugar los trabajadores del departamento de Ingeniería de Calzado de la empresa Plasticaucho Industrial S.A., que tendrán lugares de trabajo seguro con métodos para el control de riesgos químicos, quienes podrán laborar de forma segura y eficiente.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Evaluar los Riesgos Químicos del área de Ingeniería de Calzado de la empresa “PLASTICAUCHO INDUSTRIAL S.A.”.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Identificar los elementos que permitan efectuar un diagnóstico de la situación del Riesgo Químico en el Área de Ingeniería de Calzado, mediante métodos establecidos.
- Medir el nivel concentración y comparar con el estándar máximo permisible de exposición para dar cumplimiento a la gestión de prevención.
- Determinar las afectaciones a la salud de los trabajadores que se encuentran expuestos a sustancias químicas.
- Determinar alternativas de solución y control para minimizar la concentración de vapores químicos y proteger la salud de los trabajadores expuestos al riesgo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes Investigativos

El departamento de Ingeniería de Diseño y Calzado de la Empresa Plasticaucho Industrial S.A., al no contar con un análisis y control de los productos químicos utilizados en los procesos para la realización de las actividades, se ve en la necesidad de desarrollar la gestión para el control de los niveles tóxicos presentes en el ambiente laboral. No se tiene referencias de desarrollo de un análisis de riesgo químico, por lo que no se han establecido los controles de prevención referente a las consecuencias por uso de elementos tóxicos.

Realizando un recorrido por las principales bibliotecas de las Universidades que ofertan carreras de posgrado a fines a la Seguridad e Higiene Industrial, se encuentra que: En la Universidad Técnica de Ambato existen las tesis cuyos temas son:

“Riesgos químicos por el uso de la sosa cáustica y su incidencia en el área de envasado en Industrias Licoreras Asociadas” elaborado por el Ing. Marcos Rafael López Fiallos. Su conclusión principal es: Debido al desconocimiento de las propiedades de las sustancias peligrosas es otra de las prioridades: el desarrollo de

un plan de manejo de sustancias peligrosas que va de la mano con el programa de prevención de riesgos y que debe estar al alcance de todos los trabajadores.

López, M. (2013). *Riesgos Químicos por el uso de la sosa cáustica y su incidencia en el área de envasado en Industrias Licoreras Asociadas*. (Tesis inédita de maestría). Universidad Técnica de Ambato, Ambato Ecuador.

“Los Riesgos químicos producidos por compuestos orgánicos volátiles en la zona de abastecimiento de combustible del grupo aéreo N°44 Pastaza, y su efecto en la salud de los trabajadores del aeropuerto río Amazonas de Shell” elaborado por el Ing. David Alejandro Yedra Machado. Su conclusión principal es: Los efectos de la salud de los trabajadores del aeropuerto río Amazonas de Shell son graves, considerando que el área de abastecimiento de combustible no es óptima y que el índice de morbilidad determina la frecuencia de que ocurra una enfermedad de tipo rinitis de 100%; afectaciones como faringitis 93,3%, conjuntivitis 80% e insuficiencia renal 66,67%.

Yedra, D. (2014). *Los riesgos químicos producidos por compuestos orgánicos volátiles en la zona de abastecimiento de combustible del grupo aéreo N° 44 Pastaza, y su efecto en la salud de los trabajadores del aeropuerto río Amazonas de Shell*. (Tesis inédita de maestría). Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.

De los más de 25 millones de sustancias químicas existentes en el mundo¹, en la Unión Europea (UE) se comercializan y están registradas 100.195, de las que las empresas utilizan habitualmente unos 30.000, a pesar de que 20.000 no han sido objeto de pruebas toxicológicas completas y sistemáticas y que el 21 % de las sustancias químicas de alto volumen de producción (más de 1000 T/año) no disponen de datos toxicológicos. De las sustancias químicas registradas que presentan efectos toxicológicos conocidos, 350 son cancerígenas y 3.000 son alérgenos declarados, los colectivos que están más expuestos a esta contaminación química son, lógicamente, quienes más próximos están a la fuente, esto es, los trabajadores de prácticamente todos los sectores, en diversos grados. Se estima que el porcentaje de trabajadores europeos expuestos a agentes químicos es del 20-44 % del total. Las enfermedades degenerativas derivadas de la exposición

habitual a agentes químicos, son con mucho, más importantes y frecuentes que los accidentes de trabajo. A nivel mundial la Organización Internacional del Trabajo (OIT) estima que de los 2 millones de muertes laborales que tienen lugar cada año en el mundo, 440.000 se producen como resultado de la exposición de trabajadores a agentes químicos. En la Unión Europea se considera que se producen anualmente 32.000 muertes por cáncer, 16.000 enfermedades cutáneas, 6.700 enfermedades respiratorias y 500 enfermedades oculares.

Fundamento: La falta de información junto a la ausencia de un conocimiento preciso de las propiedades intrínsecas de cada agente químico y de la exposición derivada de un uso concreto dificultan en gran medida la prevención de los trabajadores expuestos a los riesgos generados por la presencia de estos productos en los puestos de trabajo.

Conclusión: Se obtienen datos y se identifican fuentes de información y procedimientos de análisis que permiten elaborar un diagnóstico de situación ante riesgo químico laboral. Se obtiene una matriz inicial de exposición por sectores de producción (susceptible de revisión y ampliación en función de la evidencia). Calera, A. (2005). Riesgo químico laboral: elementos para un diagnóstico en España. *Revista Española de Salud Pública*, 79(2), 3-4.

“Productos Químicos en el Lugar de Trabajo”

Alrededor de 32 millones de trabajadores están potencialmente expuestos a uno o más riesgos causados por los productos químicos. Existe un número estimado de 575,000 productos químicos y cada año se introducen cientos de productos nuevos. Esto representa un serio problema para los trabajadores expuestos y sus empleadores. La exposición a los productos químicos puede causar o contribuir a muchos efectos serios sobre la salud tales como enfermedades del corazón, lesiones a los riñones y a los pulmones, esterilidad, cáncer, quemaduras y erupciones. Algunos productos químicos pueden presentar también riesgos para la seguridad y presentan el potencial de causar incendios, explosiones y demás accidentes de

envergadura.

Debido a la seriedad de estos problemas de la salud y la seguridad y debido a que muchos empleadores y empleados saben poco o nada sobre los mismos, la Administración de la Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA) ha establecido una norma denominada "Información sobre Riesgos". Su propósito principal es el de asegurar que los empleadores y empleados conozcan sobre los riesgos laborales y cómo protegerse contra estos; Esto habrá de reducir la incidencia de las enfermedades y lesiones causadas por los productos químicos.

(Ministerio de Trabajo de los EE.UU. Administración de la Salud y Seguridad Ocupacional 1989, OSHA 3117).

2.2. Fundamentación Filosófica

El investigador para realizar el trabajo de grado acoge los principios filosóficos del paradigma crítico propositivo. Según GONZÁLEZ, A y otros (2006)

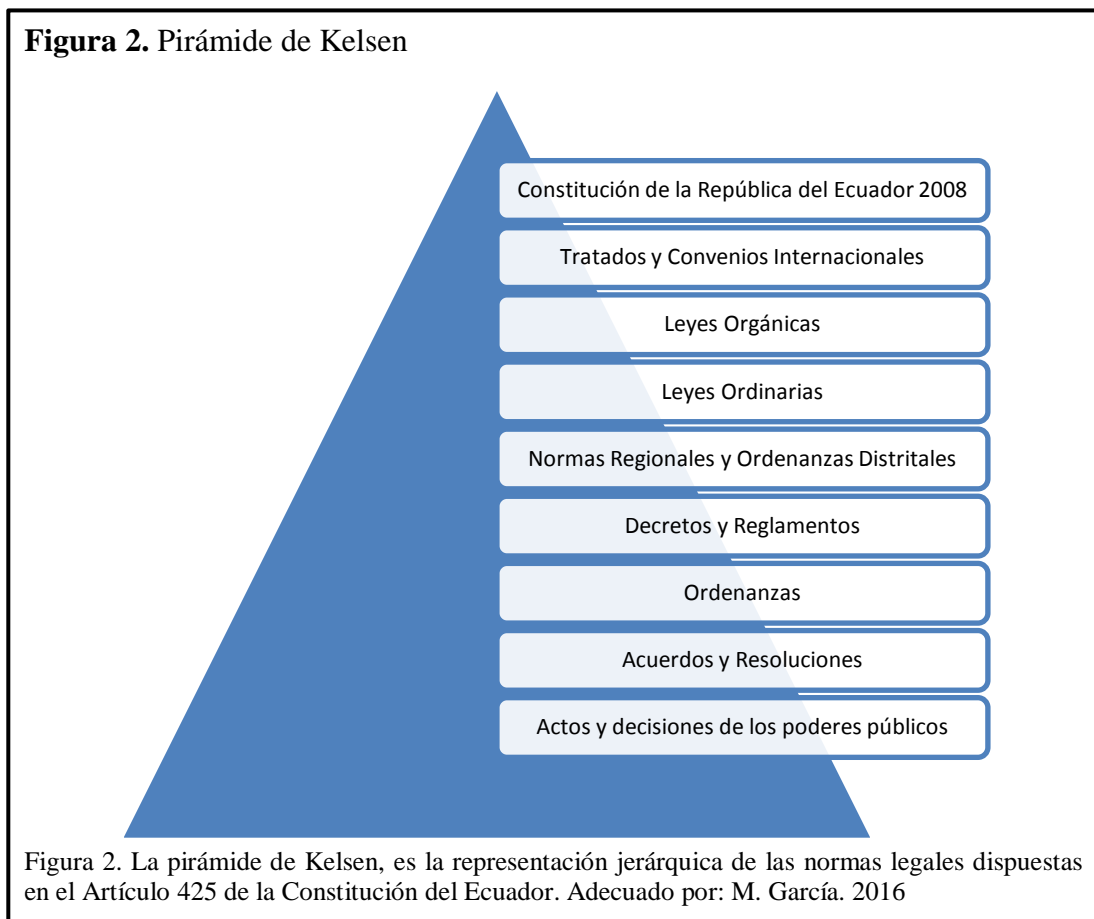
El proceso de transformación de los elementos de la naturaleza que constituye el trabajo requiere de una actividad que aúne esfuerzos, dando paso a la tecnificación, la especialización y la organización. En ocasiones estos nuevos factores exceden de las capacidades de los individuos, pudiéndose llegar a circunstancias en las que un descontrol de aquéllas amenazan su salud, siendo esta posibilidad de daño para la salud la que recibe el nombre de peligro, el cual muestra una característica intrínseca de un estado o situación para producir daños. (p. 32)

2.3. Fundamentación Legal

La investigación se sustenta en una estructura legal contemplada en la Constitución de la República del Ecuador, en donde mantiene la conformidad de las disposiciones constitucionales. Es importante aplicar las normas de acuerdo al nivel jerárquico que se detalla en el Art 425 de la Constitución del Ecuador.

Art. 425.- El orden jerárquico de aplicación de las normas será el siguiente: La Constitución; los tratados y convenios internacionales; las leyes orgánicas; las

leyes ordinarias; las normas regionales y las ordenanzas distritales; los decretos y reglamentos; las ordenanzas; los acuerdos y las resoluciones; y los demás actos y decisiones de los poderes públicos.



Constitución de la República del Ecuador 2008

Art. 326.- 5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

Decisión 584: Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo

Artículo 11. En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial.

Organización Internacional de Trabajo, Convenio C170; Sobre los productos químicos.

Artículo 12.- los empleadores deberán:

- a) asegurarse de que sus trabajadores no se hallen expuestos a productos químicos por encima de los límites de exposición o de otros criterios de exposición para la evaluación y el control del medio ambiente de trabajo establecidos por la autoridad competente o por un organismo aprobado o reconocido por la autoridad competente, de conformidad con las normas nacionales o internacionales;
- b) evaluar la exposición de los trabajadores a los productos químicos peligrosos;
- c) vigilar y registrar la exposición de los trabajadores a productos químicos peligrosos, cuando ello sea necesario, para proteger su seguridad y su salud o cuando esté prescrito por la autoridad competente.

Resolución 957: Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Artículo 11, literal a: Participar en la elaboración, aprobación, puesta en práctica y evaluación de las políticas, planes y programas de promoción de la seguridad y salud en el trabajo, de la prevención de accidentes y enfermedades profesionales.

Ley de Seguridad Social, Título VII

Artículo 155. El Seguro General de Riesgos del trabajo protege al afiliado y al empleador mediante programas de prevención de los riesgos derivados del trabajo, y acciones de reparación de los daños derivados de accidentes de trabajo y

enfermedades profesionales, incluida la rehabilitación física, mental y la reinserción laboral.

Decreto Ejecutivo 2393: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.

Artículo 11. Obligaciones de los empleadores, numeral 2, indica: Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.

Artículo 65. Sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas.- Normas de Control, numeral 1, indica: Cuando las concentraciones de uno o varios contaminantes en la atmósfera laboral superen los límites establecidos por el Comité Interinstitucional, se aplicarán los métodos generales de control que se especifican, actuando preferentemente sobre la fuente de emisión. Si ello no fuere posible o eficaz se modificarán las condiciones ambientales; y cuando los anteriores métodos no sean viables se procederá a la protección personal del trabajador.

Artículo 65, numeral 4, indica: Ventilación localizada.- Cuando no pueda evitarse el desprendimiento de sustancias contaminantes, se impedirá que se difunda en la atmósfera del puesto de trabajo, implantando un sistema adecuado de ventilación localizada, lo más cerca posible de la fuente de emisión del contaminante.

Artículo 65, numeral 5, indica: Ventilación General.- En aquellos locales de trabajo, donde las concentraciones ambientales de los contaminantes desprendidos por los procesos industriales se hallen por encima de los límites establecidos en el artículo anterior, y donde no sea viable modificar el proceso industrial o la implantación de un sistema de ventilación localizada, se instalará un sistema de

ventilación general, natural o forzada, con el fin de lograr que las concentraciones de los contaminantes disminuyan hasta valores inferiores a los permitidos.

Resolución 513: Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo

Artículo 53. Principios de la Acción Preventiva.- En materia de riesgos del trabajo la acción preventiva se fundamenta en los siguientes principios:

- a) Control de riesgos en su origen, en el medio o finalmente en el receptor.
- b) Planificación para la prevención, integrando a ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales;
- c) Identificación de peligros, medición, evaluación y control de los riesgos en los ambientes laborales;
- d) Adopción de medidas de control, que prioricen la protección colectiva a la individual;
- e) Información, formación, capacitación y adiestramiento a los trabajadores en el desarrollo seguro de sus actividades;
- f) Asignación de las tareas en función de las capacidades de los trabajadores;
- g) Detección de las enfermedades profesionales u ocupacionales; y,
- h) Vigilancia de la salud de los trabajadores en relación a los factores de riesgo identificados.

Código de Trabajo del Ecuador 2005

Artículo 410. Los empleadores están obligados a otorgar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida. Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo.

Art. 432. Normas de prevención de riesgos dictadas por el IESS.- En las empresas sujetas al régimen del seguro de riesgos del trabajo, además de las reglas sobre prevención de riesgos establecidas en este capítulo, deberán observarse también las disposiciones o normas que dictare el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Figura 3. Red de Inclusiones Conceptuales

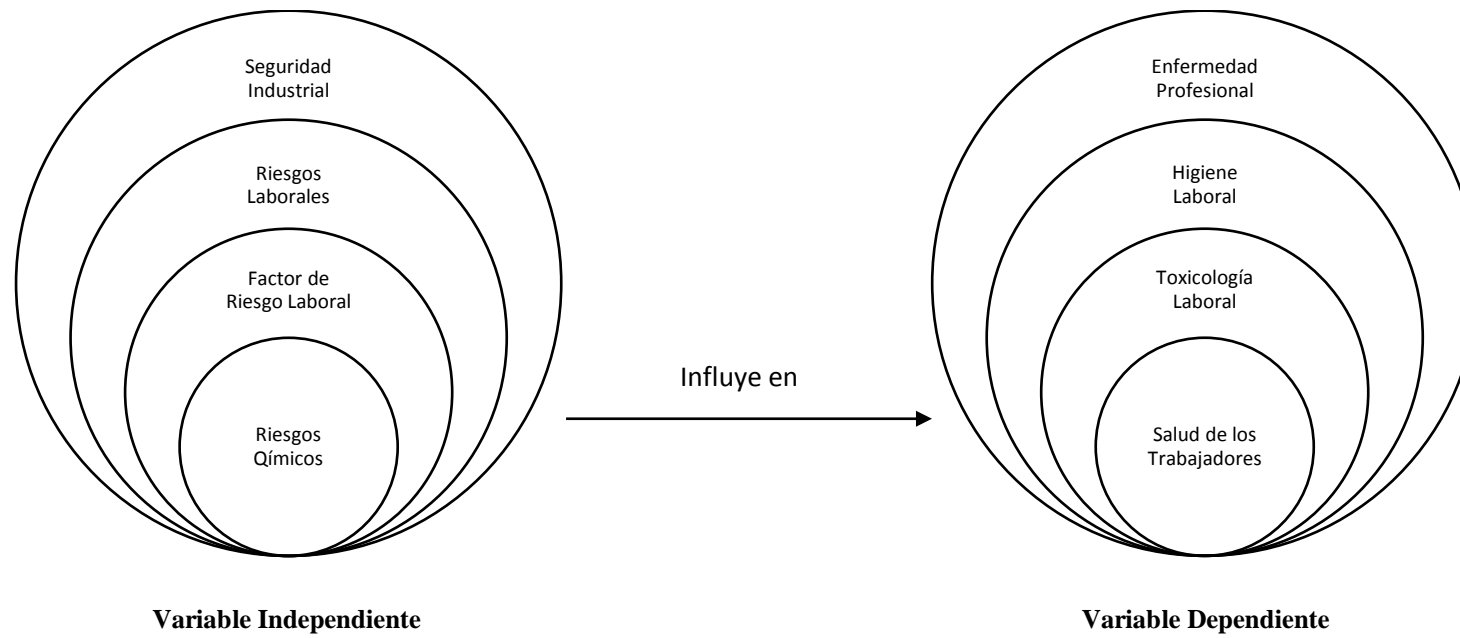


Figura 3. Modelo para la red de inclusiones conceptuales, en la izquierda los temas incluidos a la variable independiente “Riesgos Químicos”, y a la derecha los temas de la variable dependiente “Salud de los Trabajadores”. Elaborado por: M. García. 2016.

Figura 4. Constelación de Ideas de la Variable Independiente

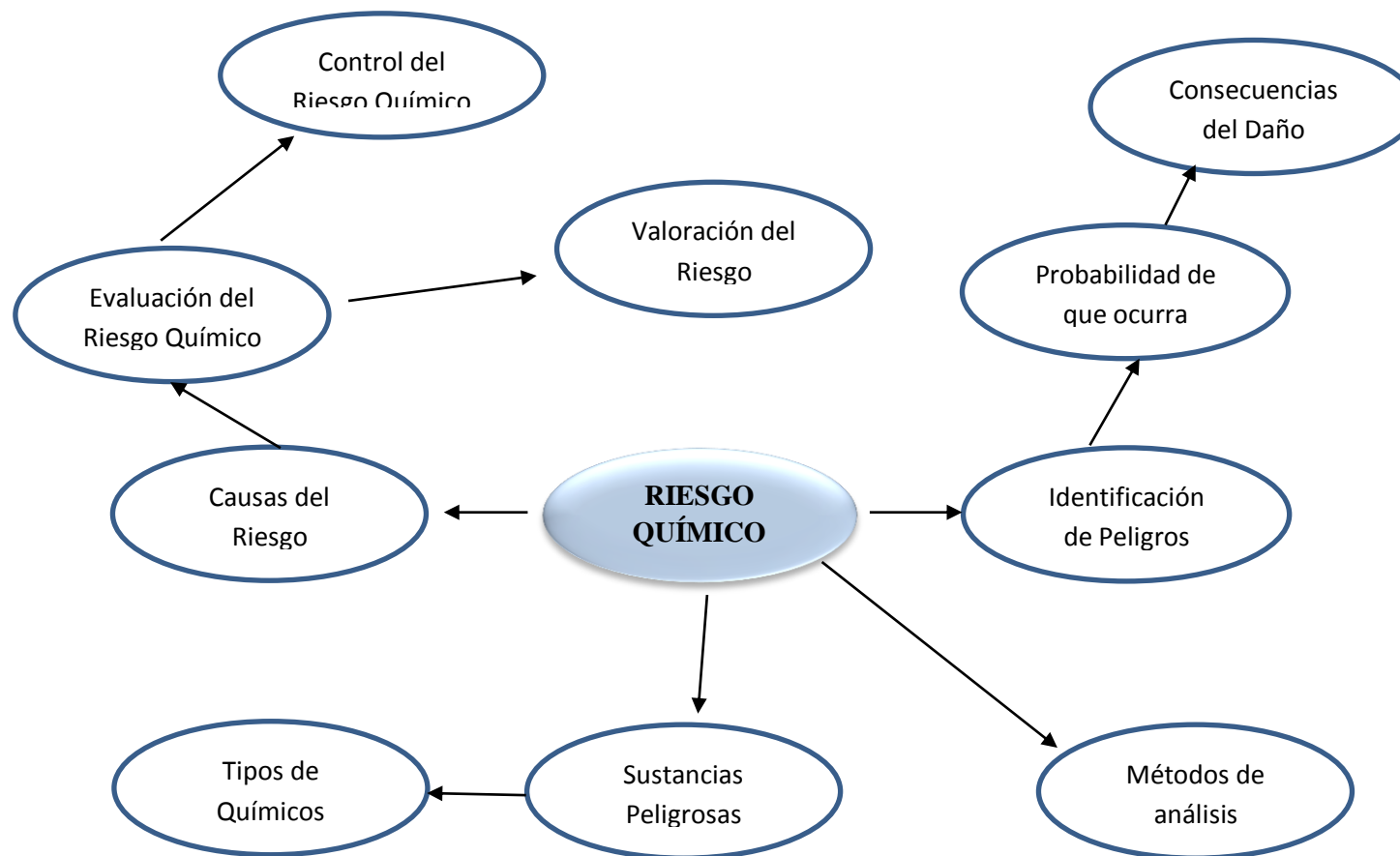


Figura 4. Modelo de las ideas principales para la Variable Independiente, expone la secuencia teórica conectados entre por medio de flechas, en el centro el nombre de la Variable en análisis. Elaborado por: M. García. 2016

Figura 5. Constelación de Ideas de la Variable Dependiente

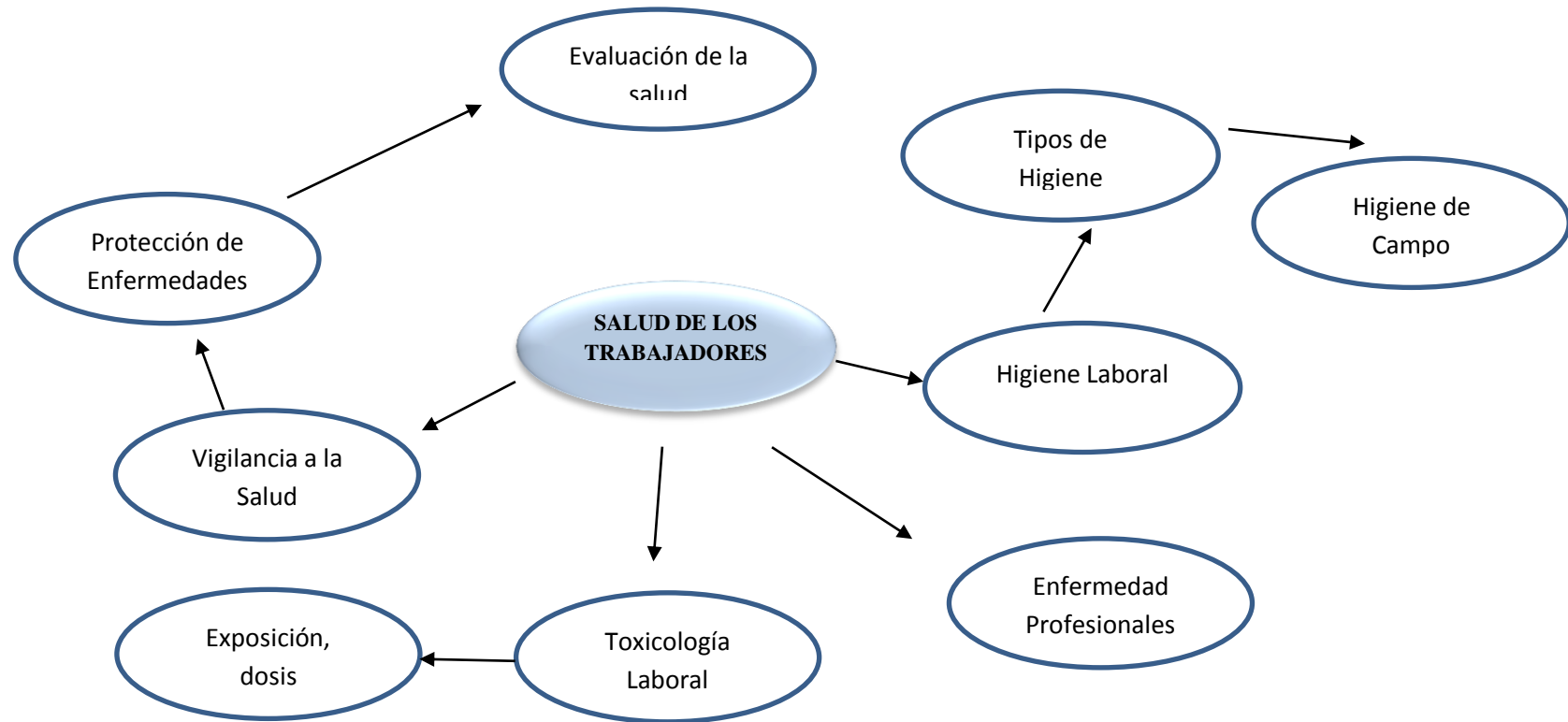


Figura 5. Modelo de las ideas principales para la Variable Independiente, expone la secuencia teórica conectados entre por medio de flechas, en el centro el nombre de la Variable en análisis. Elaborado por: M. García. 2016

2.4. Categorías Fundamentales

2.4.1. Categorización Fundamental de la Variable Independiente

2.4.1.1. Seguridad Industrial

La Seguridad Industrial se ocupa de dar lineamientos generales para el manejo de riesgos en la industria. Las instalaciones industriales incluyen una gran variedad de operaciones de minería, transporte, generación de energía, fabricación y eliminación de desperdicios, manipulación de químicos, que tienen peligros inherentes que requieren un manejo cuidadoso. Evaluación Ambiental, Occupational Health and Safety Guidelines, *Seguridad en la Industria*. Recuperado de http://es.wikipedia.org/wiki/Seguridad_en_la_industria.

La Seguridad Industrial en el concepto moderno significa más que una simple situación de seguridad física, una situación de bienestar personal, un ambiente de trabajo idóneo, una economía de costos importantes y una imagen de modernización y filosofía de vida humana en el marco de la actividad laboral contemporánea.

La sociedad industrial hasta hace poco dio preferencia a la máquina, el tiempo y el movimiento buscando la maximización de beneficios, sin tomar en cuenta al hombre, elemento básico de todo el engranaje productivo. La política de personal, como toda política, cambia su estrategia, y de aquella estática e indiferente pasa a una más dinámica y progresista. Así el objetivo común es el bienestar del hombre mediante un esfuerzo racionalizado y humanizado, de flexibilidad y seguridad. El trabajo valorizado se preocupó del rendimiento humano, tratando al individuo como una máquina y explotando al máximo sus energías, sin considerarlo como ser humano y pensante. La organización científica del trabajo mide el rendimiento del trabajador, cronometra sus tiempos y concede primas al que más rinde. Con este criterio consigue un aumento aparente de la producción y que el hombre se sienta menos realizado. El ritmo de trabajo está determinado por la máquina de la que el individuo es un esclavo. La seguridad de empleo es incierta, los continuos

reemplazos por ausentismo y rotación de puestos aumentan de forma indirecta la predisposición a los accidentes y sus causas, lo que crea falta de seguridad en el trabajo. Jardillier (2005), afirma: “Una de las consecuencias negativas de la organización científica el ausentismo profesional debido, en algunos casos, a las enfermedades de trabajo”. (Ramirez Cesar, 2005, p. 11).

2.4.1.2. Riesgos Laborales

A. Gonzales, P. Mateo, D. Gonzales (2003), afirman que la definición de Riesgo Laboral, limita el concepto a los daños que el trabajador pueda sufrir como consecuencia del trabajo que realiza, delimitando de esta forma el campo de actuación de la Prevención de Riesgos Laborales.

También se entenderá como Riesgo Laboral, la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo. Para calificar un riesgo desde el punto de vista de su gravedad, se valorarán conjuntamente la probabilidad de que se produzca y la severidad del mismo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [INSHT], España (1995).

Las instalaciones industriales incluyen una gran variedad de operaciones de minería, transporte, generación de energía, fabricación y eliminación de desperdicios, que tienen peligros inherentes que requieren un manejo cuidadoso.

Por ejemplo, las operaciones industriales que incluyen el manejo, almacenamiento y procesamiento de sustancias que son potencialmente peligrosas, como son: los químicos reactivos y desechos peligrosos. Asimismo, las instalaciones industriales, pueden acarrear peligros potenciales que son distintos de aquellos de las sustancias peligrosas.

Estos riesgos son generalmente por sustancias y reacciones químicas, son causadas en industrias, comercios o viviendas. Esto ocurre por el uso inadecuado de combustible, fallas de instalaciones eléctricas.

Debido a la existencia de peligros en los medios industriales, es necesario manejar adecuadamente los riesgos para reducir al mínimo los impactos adversos:

- Las condiciones que pueden llevar potencialmente a los accidentes que involucran derrames importantes (por ejemplo, de tuberías, conexiones flexibles, filtros, válvulas, recipientes, bombas, compresores, tanques, chimeneas).
- Las condiciones de salud, bienestar ocupacional y de seguridad en el trabajo.

Existen riesgos generales que se relacionan con las instalaciones industriales. Estos incluyen las siguientes categorías:

- **Eléctricos:** electrocución por los conductores cargados y el mal uso de las herramientas eléctricas, cables de transmisión elevados, alambres eléctricos caídos, cables subterráneos y el trabajo realizado durante las tempestades eléctricas;
- **Estructurales:** el potencial de caerse o forzarse si en el trabajo existen superficies resbalosas, cuestas empinadas, gradas estrechas, hoyos abiertos, obstrucciones y pisos inestables; el potencial de sufrir heridas a causa de objetos punzantes, y el riesgo de ser atrapado a causa del hundimiento de zanjales o minas, o por los declives inestables de los montones de materiales;
- **Mecánico:** choques con los equipos en movimiento, especialmente, en marcha atrás, rotura de poleas o cables, y el enredamiento de la ropa en los engranajes o taladros;
- **Temperatura:** fatiga térmica en los ambientes calientes, o al trabajar con ropa que limite la disipación del calor corporal o el sudor; efectos del frío en los ambientes helados, o si el factor de enfriamiento del viento es excesivo:

- **Ruido:** fatiga y daños físicos en el oído, al estar sujeto a niveles de ruido que excedan las normas recomendadas (por ejemplo, un nivel de ruido ponderado por el tiempo durante un período de 8 horas que sea mayor de 90 dB);
- **Radiación:** quemaduras o heridas internas al exponerse a niveles excesivos de radiación ionizadora:
- **Deficiencia de oxígeno:** pueden haber efectos para la salud a raíz del desplazamiento del oxígeno por otro gas, o su consumo en una reacción química, especialmente, en los lugares cerrados o las áreas bajas. Si los niveles bajan del 19,5 por ciento de oxígeno.
- **Químicos:** Intoxicación por derrame, quemaduras, irritación

Relaciones con las intervenciones en el territorio

El tema del manejo de los peligros industriales es pertinente para los proyectos energéticos, industriales, de explotación minera, de control de contaminación, de transporte y agrícolas.

Los riesgos de los proyectos energéticos son los siguientes:

- Peligros de incendio y de materiales tóxicos a causa de derrames de petróleo o fugas de gas.
- Riesgos mecánicos causados por las torres de perforación.
- Ruido alrededor de los generadores.
- Peligro físico por la inhalación de la ceniza de carbón y los residuos de petróleo, los materiales tóxicos o corrosivos lixiviados de los montones de carbón o ceniza, los químicos que se emplean en el tratamiento del agua o los efluentes.
- Agotamiento del oxígeno en los tanques y la electrocución por el contacto con los conductores cargados.

Los proyectos industriales pueden acarrear los siguientes riesgos:

- Los peligros físicos por las piezas en movimiento.
- La agitación por el trabajo arduo realizado cerca de los hornos.

- El ruido de la maquinaria.
- El polvo producido por el esmerilaje o la aserradura.
- La ruptura de los recipientes presurizados.
- La explosión a los químicos para el tratamiento, del agua o los efluentes.
- La explosión causada por las reacciones químicas de alta velocidad.
- Los vapores tóxicos producidos por los derrames químicos.

Los proyectos de explotación minera pueden producir los siguientes peligros:

- El riesgo físico por el uso de los explosivos y los equipos de excavación.
- El polvo producido por la perforación, la voladura y la trituración.
- El agotamiento del oxígeno.
- Los gases tóxicos de las minas subterráneas.
- Los derrumbes.

Los proyectos de control de contaminación pueden crear los siguientes riesgos:

- La ruptura de los recipientes presurizados (por ejemplo, tanques de cloro en las plantas de tratamiento de aguas negras, tarros bajo presión que se reciben con los desperdicios sólidos para incineración, etc.).
- Explosión o generación de gases tóxicos por la mezcla de desechos incompatibles.
- Liberación de polvos y vapores conteniendo microorganismos patogénicos durante las operaciones de procesamiento de las aguas servidas y desperdicios sólidos.
- Los gases tóxicos producidos por la eliminación de los desechos sólidos.

Los proyectos de transporte pueden incluir los medios que se emplean normalmente para cargar, transportar y descargar sustancias peligrosas. Como parte de la evaluación del impacto ambiental, así como de la evaluación de los riesgos mayores de un proyecto de transporte, es necesario estudiar el potencial de un choque o descarrilamiento. Durante un accidente de esta naturaleza existe el potencial de un derrame tóxico, incendio o explosión.

Evaluación Ambiental, Occupational Health and Safety Guidelines, *Riesgos en la Industria*. Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/Riesgos_en_la_industria.

2.4.1.3. Factores de Riesgo Laboral

Los factores de riesgos laborales son aquellos que se relacionan directamente con la actividad ejercida en el lugar de trabajo.

Clasificación

Dependiendo el lugar de trabajo y del tipo de actividad ejercida en estos, se clasifican en:

- **Seguridad:** se estudian e intentan reducir los riesgos de accidente.
- **Factor de origen:** se determina por medio agentes encontrados en el ambiente de trabajo (agentes físicos, agentes químicos y agentes biológicos).
- **Características del Trabajo:** factores de tipo ergonómico.
- **Organización del Trabajo:** se estudian los riesgos de tipo psicosociológicos.

Riesgo Laboral, recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/Riesgo_laboral

Factor de Riesgo de las enfermedades Profesionales u Ocupacionales.

Se consideran factores de riesgos específicos que entrañan el riesgo de enfermedad profesional u ocupacional, y que ocasionan efectos a los asegurados, los siguientes: químico, físico, biológico, ergonómico y psicosocial.

Se considerarán enfermedades profesionales u ocupacionales las publicadas en la lista de la Organización Internacional del Trabajo, OIT y que constan en el Primer Anexo de la Resolución CD 513, así como las establecidas en la normativa nacional; o las señaladas en instrumentos técnicos y legales de organismos internacionales, de los cuales el Ecuador sea parte.

Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, Resolución CD 513, (2016, 4 de Marzo).

Identificación de Peligros y Riesgos.

Es la actividad realizada para reconocer los peligros y riesgos existentes y poder determinar posteriormente la magnitud de afectación que estos puedan presentar. La NC 18000: 2005 define la identificación de peligros como: "proceso que consiste en reconocer que existe peligro y definir sus características".

La identificación de peligros y riesgos es la actividad más importante dentro de las organizaciones, en materia de Seguridad y Salud Ocupacional, pues es la más compleja y la que requiere mayor nivel de atención cuando se habla de prevención.

Una correcta identificación de peligro y riesgos asociados a este disminuirá la probabilidad de ocurrencias de accidentes e incidentes de trabajo, así como la aparición de enfermedades profesionales. La organización debe establecer y mantener procedimientos para la continua identificación de peligros, evaluación de los riesgos e implementación de las medidas de control necesarias.

Estos procedimientos deben incluir:

- Actividades rutinarias y no rutinarias;
- Actividades de todo el personal con acceso al lugar de trabajo (incluidos subcontratistas y visitantes)
- Servicios o infraestructura en el lugar de trabajo, proporcionados por la organización o por otros.

La organización debe garantizar que los resultados de estas evaluaciones y los efectos de estos controles sean tomados en cuenta cuando establezca sus objetivos de SST. La organización debe documentar y mantener esta información actualizada.

La metodología de la organización para identificación de peligros y evaluación de riesgos debe:

- Estar definida con respecto a su alcance, naturaleza y planificación de tiempo para asegurar que es proactiva antes que reactiva.
- Proveer lo necesario para la clasificación de los riesgos y la identificación de aquellos que deban ser eliminados o controlados.
- Ser coherente con la experiencia operacional y las capacidades de las medidas de control de riesgos empleadas.
- Proporcionar datos de entrada en la determinación de requisitos de los servicios o infraestructura, identificación de necesidades de formación y(o) desarrollo de controles operacionales
- Proveer lo necesario para el seguimiento de las acciones requeridas con el fin de asegurar la eficacia y la oportunidad de su implementación.

Evaluación del Riesgo

Una vez identificados los peligros presentes en el área, se pasará a su evaluación. Para la evaluación de riesgos, no pocos autores especialistas en el tema, han definido un sin número de métodos que arrojan resultados tanto cualitativos como cuantitativos. Existen además métodos específicos para la evaluación de determinado riesgo en especial.

El método que se muestra a continuación, entra dentro del grupo de los cualitativos, mediante el análisis de dos indicadores para su determinación:

- Probabilidad de ocurrencia del daño
- Consecuencias del daño

Dentro de la etapa de evaluación de riesgos se desarrollan las siguientes fases:

Estimación del riesgo

La NC 18000: 2005 ha definido la estimación del riesgo como "proceso mediante el cual se determinan la frecuencia o probabilidad y las consecuencias que puedan derivarse de la materialización de un peligro".

Para cada peligro detectado debe estimarse el riesgo. Aquí se valoran conjuntamente la probabilidad y la potencial severidad (consecuencias) de que se materialice el peligro. La estimación del riesgo proporcionará la información necesaria para determinar de qué orden de magnitud es este.

A pesar de la existencia de diversos métodos de evaluación de riesgos, en todos los casos se han de llegar a definir dos conceptos claves: probabilidad y consecuencia.

PROBABILIDAD: que es la posibilidad de ocurrencia del riesgo, que puede ser medida con criterios de frecuencia o teniendo en cuenta la presencia de factores internos y externos que pueden propiciar el riesgo, aunque éste no se haya presentado nunca.

CONSECUENCIA: que es la materialización de un riesgo puede generar consecuencias diferentes, cada una de ellas con su correspondiente probabilidad.

A mayor gravedad de las consecuencias previsibles, mayor deberá ser el rigor en la determinación de la probabilidad, teniendo en cuenta que las consecuencias del accidente han de ser contempladas tanto desde el aspecto de daños materiales como de lesiones físicas, analizando ambos por separado.

Probabilidad de que ocurra el daño

La probabilidad de que ocurra el daño se puede determinar con el siguiente criterio:

- Probabilidad alta: el daño ocurrirá siempre o casi siempre
- Probabilidad media: el daño ocurrirá en algunas ocasiones
- Probabilidad baja: el daño ocurrirá raras veces.

Consecuencias del daño

Para determinar las consecuencias del daño, debe considerarse:

- Partes del cuerpo que se verán afectadas
- Naturaleza del daño, clasificándolos en:
 - Ligeramente dañinos
 - Dañinos
 - Extremadamente dañinos

Valoración del riesgo

La valoración del riesgo ha sido definida por la NC 18000: 2005 como: "procedimiento basado en el análisis del riesgo para determinar si se ha alcanzado el riesgo tolerable", especificándose por la misma norma el término de *riesgo tolerable* como: "riesgo que es aceptado en un contexto dado, basados en los valores actuales de la sociedad y criterios predeterminados".

Teniendo en cuenta el nivel de cada riesgo y los controles existentes se podrá decidir si el riesgo está controlado o no, si se puede minimizar o no.

En este paso, con la estimación del riesgo identificado y comparándolo con el valor del riesgo tolerable definido o con resultados de periodos anteriores, se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión.

De existir un riesgo determinado como moderado, importante o intolerable, se deberá controlar con la aplicación de medidas correctivas y darle posterior seguimiento.

Si de la evaluación de riesgos se deduce la necesidad de adoptar medidas preventivas, se deberá:

- Eliminar o reducir el riesgo, mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de protección colectiva, de protección individual o de formación e información a los trabajadores, y

- Controlar periódicamente las condiciones, la organización y los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.

Control y seguimiento de los Riesgos Laborales

La NC 18000: 2005 define el control del riesgo como: "proceso de toma de decisión para tratar y/o reducir los riesgos, a partir de la información obtenida en la evaluación de riesgos, para implantar las acciones correctivas, exigir su cumplimiento y la evaluación periódica de su eficacia".

Los métodos de control de riesgos deben escogerse teniendo en cuenta los siguientes principios:

- Combatir los riesgos en su origen
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud
- Tener en cuenta la evolución de la técnica
- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro
- Adoptar las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

Para la etapa de control de los riesgos se requiere de la sistematicidad en la implantación de medidas para la prevención, disminución y erradicación de estos, también se debe comprobar y chequear periódicamente que el sistema implantado sea eficaz y se sigan las prácticas y procedimientos requeridos.

El resultado de una evaluación de riesgos debe servir para hacer un inventario de acciones, con el fin de diseñar, mantener o mejorar los controles de riesgos. Es necesario contar con un buen procedimiento para planificar la implantación de las medidas de control que sean precisas después de la evaluación de riesgos.

Métodos utilizados para el análisis de los Riesgos Laborales.

En el proceso de evaluación de riesgos, se pueden aplicar diferentes métodos de análisis de riesgos, y según los resultados que puedan brindar, pueden ser:

- Métodos cualitativos
- Métodos cuantitativos

Estos métodos permiten determinar los factores de riesgos y estimar las consecuencias, permitiendo adoptar las medidas preventivas teniendo en cuenta, "la experiencia, buen juicio, buenas prácticas, especificaciones y normas".

Los métodos más utilizados en el ámbito empresarial moderno son los siguientes:

Métodos cualitativos de análisis de riesgos:

Los métodos cualitativos que por lo general más se utilizan son:

- Listas de chequeo o listas de comprobación (checklist)
- Análisis del árbol de fallos (faulttreeanalysis)
- Análisis de seguridad de tareas
- Análisis de peligros y operabilidad (hazardoperabilityanalysis, HAZOP)
- Diagrama de Ishikawa
- Evaluación general del riesgo, según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo y de MUPRESPA, de España
- Evaluación general del riesgo, según el INSHT y Fraternidad Muprespa Modificado por Portuondo y Col. de Cuba

Métodos cuantitativos de análisis de riesgos:

Entre los métodos cuantitativos más utilizados se pueden mencionar:

- Análisis del árbol de efectos (eventtreeanalysis)
- Método de valoración del riesgo, de WelbergAnders,
- Método de valoración del riesgo, de William Fine
- Método de valoración del riesgo, de R. Pickers

Aguilera Janys (2006). *La Gestión de Riesgos Laborales*. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos73/gestion-riesgos-laborales/gestion-riesgos-laborales2.shtml>

2.4.1.4. Riesgo químico.

El riesgo químico es aquel riesgo susceptible de ser producido por una exposición no controlada a agentes químicos la cual puede producir efectos agudos o crónicos y la aparición de enfermedades. Los productos químicos tóxicos también pueden provocar consecuencias locales y sistémicas según la naturaleza del producto y la vía de exposición.

En muchos países, los productos químicos peligrosos son literalmente tirados a la naturaleza, a menudo con graves consecuencias para los seres humanos y el medio natural al provocar un riesgo químico. Según de qué producto se trate, las consecuencias pueden ser graves problemas de salud en los trabajadores y la comunidad y daños permanentes en el medio natural. Hoy en día, casi todos los trabajadores están expuestos a algún tipo de riesgo químico porque se utilizan productos químicos peligrosos en casi todas las ramas de la industria.

Causas de este tipo de Riesgos.

Los contaminantes químicos son sustancias constituidas de materia inerte (no viva), que están presentes en el aire (medio ambiente químico) en forma de gases, vapores, aerosoles o nieblas.

Su variedad puede contarse por millones, debido a los compuestos o mezclas de ellos empleadas día a día por la industria, siendo su toxicidad la que marca la importancia de estos para el mundo del trabajo.

Los contaminantes químicos pueden penetrar en el cuerpo humano por distintas vías:

- A. Por la *vía respiratoria*, a través del aire que respiramos por la nariz y la boca, hasta los pulmones. Las partículas muy finas, los gases y los vapores se mezclan con el aire, penetran en el sistema respiratorio, siendo capaces de llegar hasta los alvéolos pulmonares y de allí pasar a la sangre. Según su naturaleza química provocarán efectos de mayor a menor gravedad atacando a los órganos (cerebro, hígado, riñones, etc.). Y por eso es

imprescindible protegerse. Las partículas de mayor tamaño pueden ser filtradas por los pelos y el moco nasal, donde quedarán retenidas.

- B. Por la *vía dérmica*, a través de la piel, pasando a la sangre sin que a veces lo percibamos. El contacto prolongado de la piel con el tóxico, puede producir intoxicación por absorción cutánea, ya que el tóxico puede atravesar la barrera defensiva y ser distribuido por todo el organismo una vez ingresado al mismo.
- C. Por la *vía digestiva*, a través de la boca o las mucosidades del sistema respiratorio, pasando al esófago, estómago e intestinos.
- D. Por la *vía parenteral*, es decir, por las heridas, llagas, etcétera, hasta la sangre.

Sustancia o materia química peligrosa

Es todo material nocivo o perjudicial, que durante su fabricación, almacenamiento, transporte o uso, puede generar o desprender humos, gases, vapores, polvos o fibras de naturaleza peligrosa, ya sea explosiva, inflamable, tóxica, infecciosa, radiactiva, corrosiva o irritante en cantidad que tengan probabilidad de causar lesiones químicas y daños a personas, instalaciones o medio ambiente.

Según su peligrosidad se clasifican en:

Explosivos

Sustancias y preparaciones que pueden explotar bajo efecto de una llama o que son sensibles a los choques o fricciones. Por ejemplo: Nitroglicerina Precaución: evitar golpes, sacudidas, fricción, flamas o fuentes de calor.

Inflamables

Sustancias y preparaciones que pueden calentarse y finalmente inflamarse en contacto con el aire a una temperatura normal sin empleo de energía o que, en contacto con el agua o el aire húmedo, desenvuelven gases fácilmente inflamables en cantidades peligrosas. Por ejemplo: Benceno, Etanol, Acetona, etc. Precaución: evitar contacto con materiales ignitivos (aire, agua).

Extremadamente inflamable

Sustancias y preparaciones líquidas, cuyo punto de inflamación se sitúa entre los 21 °C y los 55 °C. Por ejemplo: Hidrógeno, Etino, Éter etílico, etc. Precaución: evitar contacto con materiales ignitivos (aire, agua).

Comburentes

Sustancias que tienen la capacidad de incendiar otras sustancias, facilitando la combustión e impidiendo el combate del fuego. Por ejemplo: Oxígeno, Nitrato de potasio, Peróxido de hidrógeno, etc. Precaución: evitar su contacto con materiales combustibles. Peligro de Inflamación: Pueden favorecer los incendios comenzados y dificultar su extinción.

Corrosivos

Estos productos químicos causan destrucción de tejidos vivos y/o materiales inertes. Por ejemplo: Ácido clorhídrico, Ácido fluorhídrico, etc. Precaución: No inhalar y evitar el contacto con la piel, ojos y ropas.

Irritante

Sustancias y preparaciones no corrosivas que, por contacto inmediato, prolongado o repetido con la piel o las mucosas, pueden provocar una reacción inflamatoria. Por ejemplo: Cloruro de calcio, Carbonato de sodio, etc. Precaución: los gases no deben ser inhalados o tocados

Nocivos

Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden implicar riesgos a la salud de forma temporal o alérgica. Por ejemplo: Etanal, Dicloro-metano, Cloruro de potasio, etc. Precaución: debe ser evitado el contacto con el cuerpo humano, así como la inhalación de los vapores.

Tóxicos

Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden implicar riesgos graves, agudos o crónicos a la salud. Por ejemplo:

Cloruro de bario, Monóxido de carbono, Metanol, etc. Precaución: todo el contacto con el cuerpo humano debe ser evitado y en caso de contacto lavar con abundante agua y sal

Muy tóxicos

Por inhalación, ingesta o absorción a través de la piel, provoca graves problemas de salud e inclusive la muerte. Por ejemplo: Cianuro, Trióxido de arsénico, Nicotina, etc. Precaución: todo el contacto con el cuerpo humano debe poder ser evitado.

Radiactivos

Sustancias que emiten radiaciones nocivas para la salud.

Peligroso para el medio ambiente

El contacto de esa sustancia con el medio ambiente puede provocar daños al ecosistema a corto o largo plazo. Precauciones: debido a su riesgo potencial, no debe ser liberado en las cañerías, en el suelo o el medio ambiente. Tratamientos especiales tienen que ser tomados.

Estas sustancias se representan con símbolos de reconocimiento universal, que se denominan pictogramas, que se representan en caracteres negros sobre fondo amarillo, a excepción del que representa sustancias nocivas o irritantes, que se representan sobre fondos naranjas para evitar la confusión con las señales de tránsito.

Tipos de productos químicos peligrosos

La forma material de un producto químico peligroso puede influir en cómo penetra en el organismo y en alguna medida en el daño que provoca. Las principales formas materiales de los productos químicos peligrosos son sólidos, polvos, líquidos, vapores y gases.

Sólidos

Los sólidos son las formas de los productos químicos peligrosos que es probable que ocasionen envenenamiento químico, aunque algunos pueden provocar envenenamiento si tocan la piel o pasan a los alimentos cuando se ingieren. Los productos químicos peligrosos en forma sólida pueden desprender vapores tóxicos que se pueden inhalar, y los sólidos pueden ser inflamables y explosivos, además de corrosivos para la piel. Humos Metálicos: Son partículas sólidas que se generan de la condensación fundidos.

Polvos

Los polvos son pequeñas partículas de sólidos. El principal peligro de los polvos peligrosos es que se pueden respirar y penetrar en los pulmones. Las partículas más pequeñas son las más peligrosas porque pueden penetrar en los pulmones y tener efectos dañinos, o bien ser absorbidas en la corriente sanguínea y pasar a partes del organismo, o pueden causar lesiones a los ojos. En determinadas condiciones los polvos pueden explotar, por ejemplo en silos de cereales o en harineras.

Líquidos

Muchos productos químicos líquidos son peligrosos ya que desprenden vapores que se pueden inhalar y ser sumamente tóxicos, según la sustancia de la que se trate. Algunos productos pueden dañar inmediatamente la piel y otros pasan directamente a través de la piel al torrente sanguíneo por lo que pueden trasladarse a distintas partes del organismo. Las humedades y los vapores son a menudo invisibles.

Vapores

Muchas sustancias químicas líquidas se evaporan a temperatura ambiente, lo que significa que forman un vapor y permanecen en el aire. Los vapores de algunos productos químicos pueden irritar los ojos y la piel y su inhalación puede tener consecuencias graves en la salud. Los vapores pueden ser inflamables o explosivos.

Gases

Es fácil detectar la presencia de gases por su olor, pero hay otros gases que no se pueden oler en absoluto y solo se pueden detectar con un equipo especial. Algunos gases producen efectos irritantes inmediatamente y otros pueden advertirse únicamente cuando la salud está gravemente dañada. Los gases pueden ser inflamables o explosivos.

La exposición a productos químicos tóxicos

La exposición a productos químicos tóxicos puede provocar también tasas mayores de accidentes laborales. Por ejemplo, los productos químicos como los solventes y los asfixiantes pueden frenar las reacciones de un trabajador al afectar a su sistema nervioso o reducir la cantidad de oxígeno que llega a sus pulmones. La lentitud en reaccionar puede ser muy grave (e incluso fatal) si el trabajador se encuentra en una situación peligrosa que exige una respuesta inmediata. Lamentablemente, cuando sucede un accidente, a menudo la dirección echa la culpa al trabajador, afirmando que no ha tenido cuidado. Esta tendencia a "echar la culpa a la víctima" es otro motivo más para conocer los productos con los que se trabaja, cuidar que se apliquen las adecuadas medidas de control y conocer los derechos que el trabajador tiene. "Si se trabaja con productos químicos peligrosos sin las protecciones adecuadas se pueden provocar accidentes graves."

Evaluación de riesgos

Es un proceso que reúne a disciplinas como química, biología, toxicología, epidemiología y estadísticas en un intento para determinar la severidad de un riesgo para la salud por exposición a una sustancia dada. El primer paso consiste en tratar de identificar el peligro (sin realizar pruebas en animales) examinando datos de exposición y las posibilidades de experimentar un efecto adverso sobre la salud. También se intenta determinar cómo la gente queda expuesta y con qué magnitud.

Comunicación de riesgos

Facilita la transferencia exacta de información entre los científicos que evalúan el riesgo con las dependencias gubernamentales que lo controlan y el público en general.

Control de riesgos

Implica ética, igualdad, economía y otras cuestiones que forman parte de las interacciones gubernamentales, políticas y sociales. La eliminación del asbesto en los edificios públicos es un ejemplo de control de un riesgo. Otro ejemplo de control de riesgo es la prohibición del uso de clorofluorurocarbonos (CFC) a causa de los daños que están causando a la capa de ozono de la Tierra.

Cuando evalúe los riesgos de su propia vida, tenga presente que los epidemiólogos han encontrado muy pocos agentes ambientales que estén vinculados claramente al cáncer, por ejemplo. Otro ejemplo es el uso de enjuague bucal con alto contenido de OH (alcoholes) se ha informado que el riesgo de cáncer de la boca aumenta 1,5 veces.

Normas para reducir el riesgo derivados del almacenamiento

- Mantener la cantidad almacenada al mínimo operativo.
- Considerar las características de peligrosidad de los productos y sus incompatibilidades.
- Agrupar los de características similares.
- Separar los incompatibles.
- Aislar o confinar los de características especiales.
- Comprobar etiquetados.
- Llevar un registro actualizado de productos almacenados.
- Emplear armarios de seguridad.

Hay que señalar que cuando se trata de enfermedades de la sangre, la mayoría aparece al cabo de 20 ó 30 años de estar en contacto con la sustancia tóxica.

Gallego, A. (2006), https://es.wikipedia.org/wiki/Riesgo_qu%C3%ADmico

2.4.2. Categorización Fundamental de la Variable Independiente

2.4.2.1. Enfermedad profesional.

Son afecciones crónicas, causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión u ocupación que realiza el trabajador y como resultado de la exposición a factores de riesgo, que producen o no incapacidad laboral.

Se considerarán enfermedades profesionales u ocupacionales las publicadas en la lista de la Organización Internacional del Trabajo OIT, así como las que determinare la CVIRP para lo cual se deberá comprobar la relación causa – efecto entre el trabajo desempeñado y la enfermedad crónica resultante en el asegurado, a base del informe técnico del SGRT.

Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, Resolución CD 513, (2016, 4 de Marzo).

Debido a su actividad profesional, el hombre está expuesto a contraer enfermedades. Unas, si bien tienen relación con el trabajo que realiza, no son debidas a que éste sea nocivo para la salud, sino a circunstancias externas al mismo, mientras que otras resultan consecuencia directa de las modificaciones ambientales provocadas por el propio trabajo, que son las denominadas Enfermedades Profesionales o Enfermedades del Trabajo.

La disciplina dedicada a su prevención es la higiene industrial;³ la medicina del trabajo se especializa en la curación y rehabilitación de los trabajadores afectados,

y la ergonomía y psicología se encarga del diseño productivo de los ambientes de trabajo para adaptarlos a las capacidades de los seres humanos.

Enfermedad Profesional, recuperado de:
https://es.wikipedia.org/wiki/Enfermedad_profesional

2.4.2.2. Higiene laboral.

Desde la antigüedad se conoce la existencia de ciertas enfermedades profesionales derivadas de la ejecución de algunos trabajos. Sin embargo el estudio con un carácter más científico de las relaciones entre algunas patologías o efectos sobre la salud de los trabajadores con la exposición a determinados productos químicos durante su tarea en el ambiente laboral no se iniciaron hasta principios del siglo XVII. En el siglo XIX a esta actuación para relacionar la causalidad exposición-efecto y a su vez controlar la concentración de los productos químicos en el ambiente laboral, se le empezó a denominar *higiene industrial*, término que subsiste actualmente.

Puede decirse que hablar de higiene industrial, con las especialidades que conlleva, es hablar de la identificación, evaluación y control de los riesgos en los lugares de trabajo, con el fin primordial de evitar los riesgos y cuando menos de proteger al trabajador de los riesgos residuales o asumibles

La higiene del trabajo es una técnica preventiva y como técnica tiene por tanto una parte de ciencia y otra parte de arte. Tiene un fundamento científico, para corregir la objetividad necesaria en sus hallazgos y conclusiones y es un arte porque requiere saber explicar en cada momento la parte de ciencia necesaria

Conceptos de la Higiene Industrial.

Es la disciplina no médica dedicada a la prevención de la exposición de los trabajadores a los agentes ambientales presentes en el trabajo mediante su

identificación medición y evaluación de los mismos, así como mediante la definición de las medidas oportunas para su control.

Las medidas de control pueden ser tanto de tipo preventivo (extracción, ventilación) como de protección.

Tipos de Higiene Industrial.

Existen cuatro ramas de la Higiene Industrial o higiene del trabajo, tan ligadas entre sí que si faltara una de ellas no podrían analizarse y tratarse adecuadamente las situaciones de posible riesgo higiénico. Esta subdivisión se puede observar en el siguiente esquema.

Figura 6. Tipos de Higiene Industrial



Figura 6. Esquema de los tipos de Higiene Industrial ligadas entre sí, (de acuerdo con Cortes J.2012). Fuente: Riesgos químicos y biológicos ambientales

Higiene Teórica

Rama médica que estudia la relación entre la dosis de un agente y la respuesta originada, que establece valores de referencia de dosis para las cuales las personas expuestas a ellas no sufren enfermedad.

Estudia los distintos tipos de contaminantes y los relaciona con el hombre, a través de estudios experimentales para obtener las curvas de dosis-respuesta y establecer así los valores de concentración sin riesgo para el trabajador

Higiene de Campo

Figura 7. Higiene de Campo



Figura 7. Ilustración de la medición en campo. Fuente: Riesgos químicos y biológicos ambientales

Realización de estudios de situación en el ambiente:

- Análisis de puesto
- Identificación del contaminante
- Medición de concentración de contaminante en el medio ambiente del puesto de trabajo
- Ponderación de los resultados obtenidos mediante la integración de dichos datos con los tiempos de exposición al contaminante
- Estimación de la exposición del trabajador al contaminante muestreado según dichos tiempos (dosis)

Comparación con valores estándares que vienen dados por la higiene teórica

Higiene Analítica

Detección y determinación cualitativa y cuantitativa de las muestras en el laboratorio y sus metodologías de análisis.

Higiene Operativa

Establecimiento de correcciones y controles para mantener las condiciones medioambientales dentro de límites.

Itaca (2006) *Riesgos químicos y biológicos ambientales*. 1ª Edición. Editorial Ceac.

2.4.2.3. Toxicología laboral.

Son enfermedades profesionales producidas por un agente tóxico, sin vida, que penetra en el interior del organismo para producir unas alteraciones características, el agente causal es de tipo químico.

CORTÉS, J. (2012) *Seguridad e Higiene del Trabajo*. 10ª Edición. Editorial TÉBAR, Madrid, España.

La toxicología es el estudio de los venenos o, en una definición más precisa, la identificación y cuantificación de los efectos adversos asociados a la exposición a agentes físicos, sustancias químicas y otras situaciones. En ese sentido, la toxicología es tributaria, en materia de información, diseños de la investigación y métodos, de la mayoría de las ciencias biológicas básicas y disciplinas médicas, de la epidemiología y de determinadas esferas de la química y la física. La toxicología abarca desde estudios de investigación básica sobre el mecanismo de acción de los agentes tóxicos hasta la elaboración e interpretación de pruebas normalizadas para determinar las propiedades tóxicas de los agentes. Aporta una importante información tanto a la medicina como a la epidemiología de cara a comprender la etiología de las enfermedades, así como sobre la plausibilidad de las asociaciones que se observan entre éstas y las exposiciones, incluidas las exposiciones profesionales. Cabe dividir la toxicología en disciplinas normalizadas, como la toxicología clínica, la forense, la de investigación y la reguladora; otra clasificación hace referencia a los sistemas o procesos orgánicos que se ven afectados, y tenemos entonces la inmunotoxicología o la toxicología genética; puede presentarse también desde el punto de vista de sus funciones, y

entonces se habla de investigación, realización de ensayos y evaluación de los riesgos.

Exposición, dosis y respuesta

Toxicidad. La capacidad intrínseca que posee un agente químico de producir efectos adversos sobre un órgano.

Xenobióticos. “Sustancias extrañas”, es decir, extrañas al organismo. Lo contrario son los compuestos endógenos. Entre los xenobióticos figuran los fármacos, las sustancias químicas industriales, los venenos presentes en la naturaleza y los contaminantes del medio ambiente.

Peligro. La posibilidad de que la toxicidad sea efectiva en un contexto o situación determinados.

Riesgo. La probabilidad de que se produzca un efecto adverso específico. Suele expresarse como el porcentaje de casos de una población dada durante un determinado período de tiempo. La estimación del riesgo puede basarse en casos reales o en una proyección de casos futuros a partir de extrapolaciones.

Las expresiones categorías de toxicidad y clasificación de la toxicidad se utilizan a veces en el ámbito de las actividades de regulación. Las categorías de toxicidad se refieren a una calificación arbitraria de las **dosis o niveles de exposición** que causan efectos tóxicos. Se habla así de “sumamente tóxico”, “muy tóxico”, “moderadamente tóxico”, etc. Lo más frecuente es que estas expresiones se apliquen a la toxicidad aguda. La clasificación de la toxicidad se refiere a la agrupación de las sustancias químicas en categorías generales conforme a su efecto tóxico principal. Se habla así de sustancias alergénicas, neurotóxicas, carcinógenas, etc. Esta clasificación puede ser útil en el ámbito administrativo como advertencia y como información.

La relación **dosis-efecto** es la relación entre la dosis y el efecto a nivel individual. Un incremento de la dosis puede incrementar la intensidad de un efecto o su gravedad. Puede obtenerse una curva de dosis-efecto a nivel de todo el organismo,

de la célula o de la molécula diana. Hay algunos efectos tóxicos, como la muerte o el cáncer, que no tienen grados, sino que son efectos “de todo o nada”.

La relación **dosis-respuesta** es la relación entre la dosis y el porcentaje de individuos que presentan un determinado efecto. Al incrementarse la dosis lo normal es que aumente el número de individuos afectados en la población expuesta.

El establecimiento de las relaciones dosis-efecto y dosis-respuesta es esencial en toxicología. En los estudios médicos (epidemiológicos) suele utilizarse como criterio para aceptar una relación causal entre un agente y una enfermedad el hecho de que el efecto o la respuesta sean proporcionales a la dosis.

Pueden establecerse varias curvas de dosis-respuesta respecto de una misma sustancia química —una curva para cada tipo de efecto. En la mayoría de los efectos tóxicos (cuando se estudian en poblaciones grandes), la curva de dosis-respuesta tiene una forma sigmoidea. Hay por lo general un intervalo de dosis bajas en el que no se detecta respuesta alguna; al aumentar la dosis, la respuesta sigue una curva ascendente que normalmente llega a una meseta cuando la respuesta es del 100 %. La curva de dosis-respuesta refleja las variaciones entre individuos de una misma población. La pendiente de la curva varía según la sustancia química de que se trate y también entre los diferentes tipos de efectos. En el caso de algunas sustancias que tienen efectos específicos (carcinógenos, iniciadores, mutágenos) la curva de dosis-respuesta podría ser lineal desde la dosis cero dentro de un determinado intervalo de dosis. Esto significa que no hay un umbral y que hasta las dosis pequeñas representan un riesgo. Por encima de ese intervalo de dosis, el riesgo puede incrementarse a una tasa superior a la lineal.

La variación de la exposición a lo largo del día y la duración total de la exposición a lo largo de toda la vida del sujeto pueden ser importantes para el resultado (respuesta) ya sea como un nivel de dosis media, promediado o incluso integrado. Los picos de exposición muy altos pueden ser más nocivos que un nivel de exposición más uniforme. Así ocurre en el caso de algunos disolventes orgánicos. En el de algunas sustancias carcinógenas, en cambio, se ha demostrado

experimentalmente que el fraccionamiento de una única dosis en varias exposiciones con la misma dosis total puede ser más eficaz en la producción de tumores. La dosis suele definirse como la cantidad de un xenobiótico que entra en un organismo (en unidades como mg/kg de peso corporal).

La dosis puede expresarse de diferentes maneras (más o menos informativas): dosis de exposición, que es la concentración en el aire del contaminante que se inhala durante un determinado período de tiempo (en el ámbito de la higiene industrial, normalmente ocho horas), o dosis absorbida o retenida (llamada también carga corporal en higiene industrial), que es la cantidad presente en el cuerpo en un determinado momento durante la exposición o después de ella. La dosis tisular es la cantidad de sustancia en un determinado tejido, y la dosis diana es la cantidad de sustancia (por lo general un metabolito) unida a la molécula crítica. La dosis diana puede expresarse en mg de sustancia química unida por mg de una determinada macromolécula del tejido. Para la aplicación de este concepto se precisa información sobre el mecanismo de la acción tóxica a nivel molecular. La dosis diana está asociada con más precisión al efecto tóxico. La dosis de exposición y la carga corporal pueden obtenerse con más facilidad, pero su relación con el efecto es menos precisa.

En el concepto de dosis se suele incluir un elemento temporal, aun cuando no se exprese siempre. Según la ley de Haber, la dosis teórica es $D = ct$, donde D es la dosis, c es la concentración del xenobiótico en el aire y t la duración de la exposición a la sustancia química. Cuando este concepto se utiliza al nivel de órganos o moléculas diana, puede utilizarse la cantidad por mg de tejido o de molécula en un período de tiempo determinado. El aspecto temporal suele ser más importante para comprender las exposiciones reiteradas y los efectos crónicos que en el caso de las exposiciones únicas y los efectos agudos.

Se producen efectos aditivos cuando hay una exposición a una combinación de sustancias químicas en la que simplemente se suman las diversas toxicidades individuales ($1+1= 2$). Cuando varias sustancias actúan a través del mismo mecanismo se presupone la aditividad de sus efectos, aunque no siempre ocurre así en la realidad. La interacción entre varias sustancias puede tener como

resultado una inhibición (antagonismo), en la que el efecto es menor de lo que sería la suma de los efectos individuales ($1+1 < 2$). También puede ocurrir lo contrario, es decir, que una combinación de sustancias produzca un efecto mayor que la suma de los efectos individuales (mayor respuesta entre individuos o incremento de la frecuencia de respuesta en una población), y entonces se habla de sinergismo ($1+1 > 2$).

El **tiempo de latencia** es el tiempo que transcurre entre la primera exposición y la aparición de un efecto o respuesta observable. Esta expresión suele utilizarse en el caso de los efectos de los carcinógenos, en los que los tumores pueden aparecer mucho tiempo después del comienzo de la exposición y a veces mucho tiempo después de que ésta haya cesado.

Un **umbral de dosis** es un nivel de la dosis por debajo del cual no hay ningún efecto observable. Se cree que existen umbrales en el caso de determinados efectos, como los efectos tóxicos agudos, pero no en el de otros, como los efectos carcinógenos (por iniciadores de la formación de aductos de ADN).

No obstante, la mera ausencia de respuesta en una población dada no debe entenderse como prueba de la existencia de un umbral. La ausencia de respuesta podría deberse a sencillos fenómenos estadísticos: es posible que un efecto adverso que se produce con baja frecuencia no sea detectable en una población pequeña. La DL50 (dosis letal) es la dosis que produce una mortalidad del 50 % en una población animal.

La DL50 solía considerarse en la bibliografía más antigua como una medida de la toxicidad aguda de las sustancias químicas. A mayor DL50, menor toxicidad aguda. De una sustancia química muy tóxica (con una DL50 baja) se dice que es potente. No hay una correlación necesaria entre la toxicidad aguda y la toxicidad crónica. La DE50 (dosis efectiva) es la dosis que produce en el 50 % de los animales un efecto específico no letal.

El NOEL (NOAEL) es el nivel sin efecto (adverso) observado, o la dosis más alta que no produce efecto tóxico. Para establecer un NOEL se necesitan múltiples dosis, una población amplia e información complementaria para garantizar que la

ausencia de respuesta no es un mero fenómeno estadístico. El LOEL es la mínima dosis efectiva observada en una curva de dosis-respuesta, (es decir, la dosis mínima) que produce un efecto.

Un **factor de seguridad** es un número convencional, arbitrario, por el que se divide el NOEL o el LOEL obtenidos en experimentos con animales para establecer una dosis permisible provisional en los seres humanos. Suele utilizarse en la esfera de la toxicología alimentaria, pero puede emplearse también en la toxicología laboral. A veces se utiliza también un factor de seguridad para extrapolar a poblaciones mayores datos obtenidos en poblaciones pequeñas. Los factores de seguridad van de 100 a 103. Típicamente, un factor de seguridad de 2 puede ser una protección suficiente contra efectos menos graves (como la irritación), mientras que en efectos muy graves (como el cáncer) puede utilizarse hasta un factor de 1.000. Sería conveniente sustituir la expresión factor de seguridad por factor de protección o incluso por factor de incertidumbre. Ello reflejaría mejor las incertidumbres científicas, como si datos de dosis-respuesta exactos pudieran trasladarse de animales a seres humanos para una determinada sustancia química, efecto tóxico o circunstancia de exposición.

Las **extrapolaciones** son estimaciones teóricas, cualitativas o cuantitativas, de la toxicidad (extrapolaciones del riesgo) que se obtienen trasladando datos de una especie a otra o bien una serie de datos de dosis-respuesta (generalmente en el intervalo de dosis altas) a zonas de la dosis-respuesta sobre las que no existen datos. Por lo general han de hacerse extrapolaciones para predecir las respuestas tóxicas fuera del intervalo de observación. Para las extrapolaciones se elaboran modelos matemáticos que se basan en el conocimiento del comportamiento de la sustancia química en el organismo (modelos toxicocinéticos) o en el conocimiento de las probabilidades estadísticas de que se produzcan determinados hechos biológicos (modelos biológicos o mecanicistas). Algunos organismos nacionales han elaborado complejos modelos de extrapolación como método formalizado de predecir riesgos con fines de regulación. (Véase más adelante en este mismo capítulo el análisis de la evaluación del riesgo.)

Los **efectos sistémicos** son efectos tóxicos que se producen en tejidos alejados de la ruta de absorción.

El **órgano diana** es el órgano principal o más sensible afectado tras la exposición. Una misma sustancia química que entra en el cuerpo por diferentes rutas de exposición, tasa de dosis, sexo y especie puede afectar a diferentes órganos diana. La interacción entre las sustancias químicas, o entre las sustancias químicas y otros factores, puede afectar también a diferentes órganos diana.

Los **efectos agudos** son los que se producen tras una exposición limitada y poco tiempo después de ésta (horas, días), y pueden ser reversibles o irreversibles.

Los **efectos crónicos** se producen tras una exposición prolongada (meses, años, decenios) y/o persisten después de que haya cesado la exposición.

La **exposición aguda** es una exposición de corta duración, mientras que la exposición crónica es una exposición de larga duración (a veces toda la vida).

La **tolerancia** a una sustancia química es el fenómeno que se produce cuando repetidas exposiciones tienen como resultado una respuesta más baja de la que sería de esperar sin tratamiento previo.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, Silbergeld, E. *Toxicología*, INSHT.

2.4.2.4. Salud de los trabajadores.

Es una ciencia que busca proteger y mejorar la salud física, mental, social y espiritual de los trabajadores en sus puestos de trabajo, repercutiendo positivamente en la empresa. La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la salud ocupacional como una actividad multidisciplinaria que promueve y protege la salud de los trabajadores. Esta disciplina busca controlar los accidentes y las enfermedades mediante la reducción de las condiciones de riesgo. La salud ocupacional no se limita a cuidar las condiciones físicas del trabajador, sino que

también se ocupa de la cuestión psicológica. Para los empleadores, la salud ocupacional supone un apoyo al perfeccionamiento del trabajador y al mantenimiento de su capacidad de trabajo.

Los riesgos para la salud en el lugar de trabajo, incluidos el calor, el ruido, el polvo, los productos químicos peligrosos, las máquinas inseguras y el estrés psicosocial provocan enfermedades ocupacionales y pueden agravar otros problemas de salud. Las condiciones de empleo, la ocupación y la posición en la jerarquía del lugar de trabajo también afectan a la salud. Las personas que trabajan bajo presión o en condiciones de empleo precarias son propensas a fumar más, realizar menos actividad física y tener una dieta poco saludable.

Además de la atención sanitaria general, todos los trabajadores, y particularmente los de profesiones de alto riesgo, necesitan servicios de salud que evalúen y reduzcan la exposición a riesgos ocupacionales, así como servicios de vigilancia médica para la detección precoz de enfermedades y traumatismos ocupacionales y relacionados con el trabajo.

Las enfermedades respiratorias crónicas, los trastornos del aparato locomotor, las pérdidas de audición provocadas por el ruido y los problemas de la piel son las enfermedades ocupacionales más comunes.

Alesandra. *Salud Ocupacional*. Recuperado de:
<http://www.monografias.com/trabajos82/la-salud-ocupacional/la-salud-ocupacional.shtml>

Vigilancia de la salud de los trabajadores.

El término "vigilancia de la salud de los trabajadores" engloba una serie de actividades, referidas tanto a individuos como a colectividades y orientadas a la prevención de los riesgos laborales, cuyos objetivos generales tienen que ver con la identificación de problemas de salud y la evaluación de intervenciones preventivas.

La vigilancia de las enfermedades y lesiones de origen profesional consiste en el control sistemático y continuo de los episodios relacionados con la salud en la población activa con el fin de prevenir y controlar los riesgos profesionales, así como las enfermedades y lesiones asociadas a ellos.

La vigilancia de la salud, aunque es una actividad propia del ámbito de la Medicina del Trabajo, supone una relación de interacción y complementariedad multidisciplinar con el resto de integrantes del Servicio de Prevención. Necesita nutrirse de informaciones producidas por otros especialistas y aporta, a su vez, los resultados de su actividad específica al ámbito interdisciplinar de la evaluación de riesgos y la planificación de la prevención. Se trata de una actividad para la que debe ser de aplicación el párrafo segundo del Art. 15.2 del Reglamento de los Servicios de Prevención relativo a coordinación interdisciplinar.

La Vigilancia de la Salud debe ser:

Garantizada por el empresario restringiendo el alcance de la misma a los riesgos inherentes al trabajo.

Específica en función del o de los riesgos identificados en la evaluación de riesgos.

Voluntaria para el trabajador salvo que concurra alguna de las siguientes circunstancias:

La existencia de una disposición legal con relación a la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

Que los reconocimientos sean indispensables para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores.

Que el estado de salud del trabajador pueda constituir un peligro para él mismo o para terceros.

Confidencial dado que el acceso a la información médica derivada de la vigilancia de la salud de cada trabajador se restringirá al propio trabajador, a los servicios médicos responsables de su salud y a la autoridad sanitaria.

Ética con el fin de asegurar una práctica profesional coherente con los principios del respeto a la intimidad, a la dignidad y la no discriminación laboral por motivos de salud.

Prolongada en el tiempo, cuando sea pertinente, más allá de la finalización de la relación laboral, ocupándose el Sistema Nacional de Salud de los reconocimientos post-ocupacionales.

Contenido ajustado a las características definidas en la normativa aplicable. Para los riesgos que no hayan sido objeto de reglamentación específica, la LPRL no especifica ni define las medidas o instrumentos de vigilancia de la salud, pero sí establece una preferencia por aquellas que causen las menores molestias al trabajador, encomendando a la Administración Sanitaria el establecimiento de las pautas y protocolos de actuación en esta materia. Este encargo se concreta en el Reglamento de los Servicios de Prevención que encomienda al Ministerio de Sanidad y Consumo y a las Comunidades Autónomas del establecimiento de la periodicidad y contenido de la vigilancia de la salud específica.

El contenido de dichos reconocimientos incluirá, como mínimo, una historia clínico-laboral, donde además de los datos de anamnesis, exploración física, control biológico y exámenes complementarios, se hará constar una descripción detallada del puesto de trabajo, del tiempo de permanencia en el mismo, de los riesgos detectados y de las medidas de prevención adoptadas.

Realizada por personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada es decir por médicos especialistas en Medicina del Trabajo o diplomados en Medicina de Empresa y enfermeros de empresa.

Planificada porque las actividades de vigilancia de la salud deben responder a unos objetivos claramente definidos y justificados por la exposición a riesgos que no se han podido eliminar o por el propio estado de salud de la población trabajadora.

Deberá abarcar:

Una evaluación de la salud de los trabajadores **inicial**, después de la incorporación al trabajo o después de la asignación de tareas específicas con nuevos riesgos para la salud.

Una evaluación de la salud **periódica específica**, por trabajar con determinados productos o en determinadas condiciones reguladas por una legislación específica que así lo exija o según riesgo/s determinados por la evaluación de riesgos, o a petición del trabajador, cuando el mismo crea que las alteraciones de su salud son producidas por la actividad laboral. La periodicidad no tiene por qué ajustarse a intervalos regulares; cada caso se establece en los protocolos específicos, y también va a depender de la historia natural de la enfermedad y de las condiciones de exposición.

Una evaluación de la salud **después de una ausencia prolongada** por motivos de salud.

Incluyendo la protección de:

Los trabajadores especialmente sensibles como consecuencia de que el empresario debe garantizar la protección de todos aquellos trabajadores que puedan verse afectados de forma singular por algún riesgo identificado en el puesto de trabajo, por sus características personales, estado biológico o que presenten algún tipo de discapacidad.

Los trabajadores menores de edad, por su desarrollo incompleto y por su falta de experiencia para identificar los riesgos de su trabajo.

Las trabajadoras en periodo de embarazo, lactancia y puerperio.

Sistemática porque las actividades de vigilancia de la salud deben ser dinámicas y actualizadas permanentemente captando datos y analizándolos, más allá de la puntualidad que puede sugerir la característica 'periódica'.

Documentada con la constatación de la práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores, así como las conclusiones obtenidas de los mismos

teniendo la obligación el empresario en determinadas exposiciones (agentes cancerígenos, biológicos, químicos) de mantener un registro de los historiales médicos individuales y de conservar el mismo un plazo mínimo de 10 años después de finalizada la exposición, salvo normativa específica más restrictiva.

Informando individualmente a los trabajadores tanto de los objetivos como de los métodos de la vigilancia de la salud, que deben ser explicados de forma suficiente y comprensible a los trabajadores, así como de los resultados.

Gratuita puesto que el coste económico de cualquier medida relativa a la seguridad y salud en el trabajo, y por tanto el derivado de la vigilancia de la salud, no deberá recaer sobre el trabajador (apartado 5 del artículo 14 de la LPRL). Una consecuencia de lo anterior es la realización de los reconocimientos médicos dentro de la jornada laboral o el descuento del tiempo invertido en la misma.

Participada respetando los principios relativos a la consulta y participación de los trabajadores o de sus representantes establecidos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Con los recursos materiales adecuados a las funciones que se realizan.

Ministerio de Salud, Servicios Sociales e Igualdad, España. *Vigilancia de la Salud de los Trabajadores*. Recuperado de: <http://www.msssi.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/saludLaboral/vigiTrabajadores/home.htm>

2.5. Hipótesis

Los Riesgos Químicos inciden significativamente en la Salud de los Trabajadores del Departamento de Diseño de Calzado de la Empresa Plasticaucho Industrial.

2.6. Señalamiento de Variables

2.6.1. Variable Independiente

Riesgos Químicos

2.6.2. Variable Dependiente

Salud de los trabajadores

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Enfoque

La investigación tiene un enfoque cualitativo, considerando que a los riesgos químicos son difíciles de establecer indicadores, por consecuencia el proyecto tiene características particulares de carácter externo, normativo, explicativo y realista de acuerdo a las particulares propias del objeto de investigación, en este caso el departamento de Ingeniería de Calzado de la Empresa Plasticaucho Industrial.

3.2. Modalidades de Investigación

Bibliográfica – Documental

La Investigación tendrá esta modalidad porque se acudirá a fuentes de información secundaria en libros, revistas especializadas, publicaciones, módulos,

internet. De ser necesario se acudiría a fuentes primarias obtenidas a través de documentos válidos y confiables.

De Campo

Se trabajará con la modalidad de investigación de campo porque el investigador acudiría al lugar en donde se producen los hechos para interactuar y recabar información de una realidad o contexto determinado.

De Investigación Social o Proyecto Factible

Además de las modalidades anteriores el trabajo de grado asume la modalidad de proyecto factible porque se planteará una propuesta de solución al problema.

3.3. Tipos o Niveles de Investigación

Exploratorio

Porque permite reconocer variables de interés investigativo, sondeando un problema desconocido en un contexto particular. Se iniciará con una exploración superficial del problema sin que se llegue a determinar sus causas y efectos.

Descriptivo

Porque permitirá clasificar fenómenos, elementos y estructuras que pudieran ser considerados aisladamente y cuya descripción estará procesada de manera ordenada y sistemática.

Asociación de Variables

Porque permite medir el grado de relación entre variables con los mismos sujetos de un contexto determinado.

3.4. Población y Muestra

Se realiza la observación con toda la población del Área de Ingeniería de Calzado

Tabla 1.

Unidades de Observación

Poblaciones	Frecuencia	Porcentaje
Asistente de Subgerencia	1	3,23 %
Analista Técnico de Calzado	1	3,23 %
Coordinador Proyectos estratégicos	1	3,23 %
Diseñador	1	3,23 %
Coordinador Desarrollo Calzado	4	12,90 %
Técnico Especialista Modelaje	1	3,23 %
Analista Proyectos Calzado	2	6,45 %
Modelista Calzado	4	12,90 %
Especialista Implementación Calzado	4	12,90 %
Diseñador Calzado	3	9,68 %
Diseñador Técnico	3	9,68 %
Operador Prototipo	6	19,35 %
Total	31	100 %

Nota: La frecuencia está dada por el número de personas que trabajan en cada puesto de trabajo y representada en porcentaje con la suma total de cada una. Fuente: Plasticaucho Industrial

3.4.1 Operacionalización de la Variable Independiente

Variable: Riesgos Químicos

Tabla 2.

Operacionalización de la Variable Independiente

RIESGOS QUÍMICOS				
Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems básicos	Técnicas e Instrumentos
Son todos los riesgos que derivan de los peligros químicos existentes en un proceso tales como: Gases, vapores, polvo, nieblas, neblinas, que son consecuencia de la manipulación y/o exposición de productos compuestos por agentes químicos o características de los materiales, requerido o transformadas en el proceso productivo.	Peligros Químicos.	Condición Subestándar.	¿Cuáles son las concentraciones de los vapores químicos?	Medición. Monitor de gases
	Exposición a Productos.	Tiempo de exposición.	¿Qué tiempo está expuesto a las emisiones químicas?	Observación Informe de Medición
	Características de los materiales	Hojas de Seguridad.	¿Qué información dispone para el trabajo con productos químicos?	Entrevista Guía de la Entrevista
	Proceso productivo	Identificación de riesgo por puesto de trabajo	¿Cuáles son los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores?	Identificación de Riesgos Matriz de Riesgos

Nota: La conceptualización de la variable independiente “Riesgos Químicos”, presenta las dimensiones, indicadores, ítems básicos y técnicas e instrumentos; que permiten la trazabilidad de gestión en el tema de análisis. Adecuado por: M. García. 2016.

3.4.2 Operacionalización de la Variable Dependiente

Variable: Salud de los Trabajadores

Tabla 3.

Operacionalización de la Variable Dependiente

SALUD DE LOS TRABAJADORES					
Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems básicos	Técnicas e Instrumentos	e
La salud es la condición de todo ser vivo que goza de un absoluto bienestar tanto a nivel físico como a nivel mental y social. No solo da cuenta de la no aparición de enfermedades o afecciones sino que va más allá de eso, es el grado de eficiencia del metabolismo y las funciones de un ser vivo.	Bienestar físico, mental y social	Medicina Preventiva	¿Le han realizado exámenes preventivos?	Encuesta	
	Enfermedades.	Morbilidad	¿Ha tenido o tiene algún tipo de enfermedad?	Cuestionario	
	Eficiencia del metabolismo.	Ausentismo	¿Cuántas veces en los últimos seis meses, se ausentado de sus labores por problemas de salud?		
	Funciones trabajador	Asistencia médica	¿Qué tipo de asistencia le ha brindado el dispensario de empresa?		

Nota: La conceptualización de la variable dependiente “Salud de los Trabajadores”, presenta las dimensiones, indicadores, ítems básicos y técnicas e instrumentos; que permiten la trazabilidad de gestión en el tema de análisis. El concepto se centra en el nombre de la variable. Adecuado por: M. García. 2016

Técnicas e Instrumentos

Encuesta: Dirigida al Jefe de Producción, Jefe de Control de Calidad, Secretaria y Operadores. Su Instrumento será el cuestionario elaborado con preguntas cerradas y que permitirá recabar información sobre las variables del estudio.

Entrevista: Dirigida al Gerente de Planta. Su instrumento será la guía de la entrevista, la misma que permitirá recabar información sobre el problema investigado.

Medición: Obtención de los datos cuantitativos con un equipo específico, para la evaluación y comparación con el nivel máximo tolerable de un trabajador.

Identificación: Levantamiento de la Matriz de Riesgos, para identificar los puesto de trabajo de alto riesgo y con exposición al Riesgo Químico

Validez y Confiabilidad

La validez de los instrumentos vendrá dada por la técnica “Juicio de Expertos”, mientras que la confiabilidad se la hará a través de una prueba piloto a una población pequeña para detectar errores y corregirlos a tiempo antes de su aplicación definitiva.

3.5. Plan de recolección de la Información

Tabla 4.

Recolección de la Información

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1.- ¿Para qué?	Para establecer métodos de prevención ante los riesgos químicos
2.- ¿De qué personas u objetos?	De los trabajadores del departamento de Ingeniería de Calzado de la empresa Plasticaucho Industrial S.A.

3.- ¿Sobre qué aspectos?	Condiciones Subestándar, Contaminación al ambiente, Seguridad Industrial, Salud, Ausentismo.
4.- ¿Quién, quienes?	El investigador, que tiene la apertura en la empresa para obtener la información.
5.- ¿Cuándo?	A partir de la aprobación del perfil
6.- ¿Dónde?	En la empresa Plasticaucho Industrial S.A.
7.- ¿Cuántas veces?	1 vez
8.- ¿Qué técnicas de recolección?	Encuesta, entrevista, medición, Identificación
9.- ¿Con qué?	Cuestionario
10.- ¿En qué situación?	En el receso de los trabajadores

Nota: Las preguntas base de la recolección de la información, en donde se detalla la explicación de cada una. Elaborado por: M. García. 2016

3.6. Plan de Procesamiento de la Información

Los datos recogidos se transforman siguiendo ciertos procedimientos.

- Revisión crítica de la información recogida; es decir, limpieza de la información defectuosa: contradictoria, incompleta, no pertinente, etc.
- Repetición de la recolección, en ciertos casos individuales, para corregir fallas de contestación.
- Tabulación o cuadros según variables de cada hipótesis: cuadros de una sola variable, cuadro con cruce de variables, etc.

- Manejo de información (reajuste de cuadros con casillas vacías o con datos tan reducidos cuantitativamente, que no influyen significativamente en los análisis).
- Estudio estadístico de datos para presentación de resultados.

Análisis e Interpretación de los Resultados

- Análisis de los resultados estadísticos, destacando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos e hipótesis.
- Interpretación de los resultados, con apoyo del marco teórico, en el aspecto pertinente.
- Comprobación de hipótesis Para la verificación estadística conviene seguir la asesoría de un especialista.
- Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Análisis de los Resultados

4.1.1. Análisis de la encuesta realizada al departamento de Ingeniería de Calzado de la Empresa Plasticaucho Industrial S.A.

Pregunta 1. ¿Recibió inducción inicial de Seguridad Industrial?

Tabla 5.
Inducción de Seguridad Industrial

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
SI	31	100
NO	0	0
Total	31	100

Nota: La frecuencia de respuesta a la pregunta uno con las alternativas de consulta SI o NO.
Elaborado por: M. García. 2016

Figura 8. Inducción de Seguridad Industrial

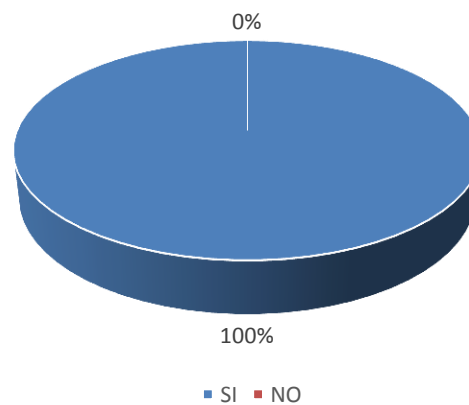


Figura 8. Gráfico del porcentaje de respuesta a las alternativas de la pregunta uno. Elaborado por: M. García. 2016

Análisis

El 100% de la población en estudio, ha recibido la inducción inicial de Seguridad Industrial, enfocada al puesto de trabajo y actividades a realizar.

Interpretación

Todos los trabajadores han recibido la inducción inicial de riesgos, ya que la actividad consta en el proceso de formación a personal nuevo y/o movilizado, también se imparten charlas de SSO de acuerdo a lo solicitado por la gestión técnica

Pregunta 2. ¿Conoce de los riesgos a los que está expuesto?

Tabla 6.
Exposición de Riesgos

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
SI	22	71
NO	9	29
Total	31	100

Nota: La frecuencia de respuesta a la pregunta dos, con las alternativas de consulta SI o NO.
Elaborado por: M. García. 2016

Figura 9. Exposición de Riesgos

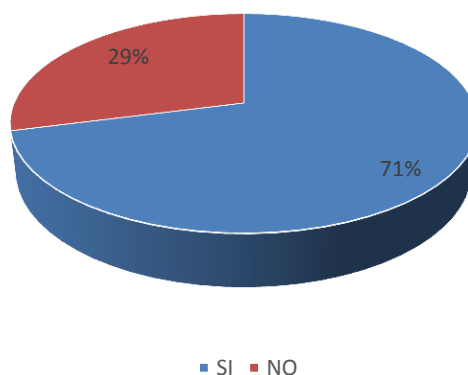


Figura 9. Porcentaje de trabajadores que conocen los riesgos en el puesto de trabajo.
Elaborado por: M. García. 2016

Análisis

El 71% de la población conocen los riesgos a los que están expuestos en el lugar de trabajo, mientras que el 29% desconocen los riesgos.

Interpretación

Las personas que desconocen los riesgos, se debe a que el área se encuentra en proceso de gestión de SSO, en donde se ha priorizado al personal operativo y a los cargos de mayor riesgo. En caso de continuar con la observación, se estaría incumplimiento el requerimiento legal y por ende sanciones económicas

Pregunta 3. ¿Existe presencia de vapores, olores y/o gases a causa de las sustancias en el área?

Tabla 7.

Emisión de Vapores Químicos

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
SI	25	81
NO	6	19
Total	31	100

Nota: La frecuencia de respuesta a la pregunta tres, con las alternativas de consulta SI o NO.
Elaborado por: M. García. 2016

Figura 10. Emisión de Vapores Químicos

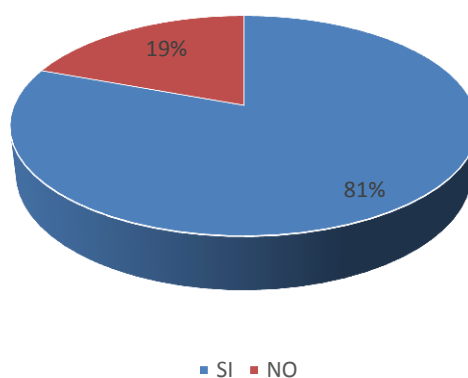


Figura 10. Porcentaje de trabajadores que perciben olores y/o gases en el área. Elaborado por: M. García. 2016

Análisis

El 81% de la población señalan olores y gases presentes en el área de trabajo, mientras que el 19% no identifican estos fenómenos o son imperceptibles a su consideración.

Interpretación

En el área de Ingeniería de Calzado existen puestos de trabajo estacionarios; es decir el mayor tiempo de su jornada laboral la desarrollan dentro del emplazamiento; mientras que el porcentaje mínimo es dinámico y debido a sus actividades laborales deben permanecer fuera del área de trabajo. Se recomienda implementar mecanismos que minimicen las concentraciones.

Pregunta 4. ¿Qué tiempo está expuesto a las sustancias químicas?

- Alto Mayor igual a 8 horas en un día
Bajo Menor a 8 horas en un día

Tabla 8.

Tiempo de Exposición

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Alto	3	9,7
Bajo	28	90,3
Total	31	100

Nota: La frecuencia de respuesta a la pregunta cuatro, con las alternativas de consulta ALTO o BAJO. Elaborado por: M. García. 2016

Figura 11. Tiempo de Exposición

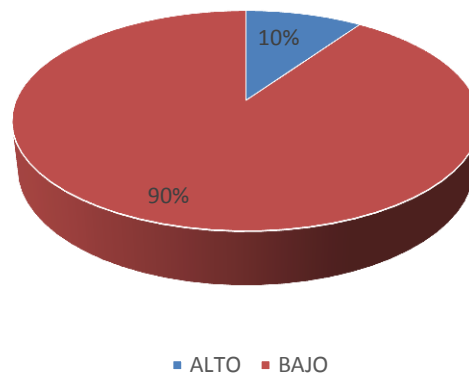


Figura 11. Porcentaje de Trabajadores con exposición a sustancias químicas. Elaborado por: M. García. 2016

Análisis

El 10% de personas se exponen a sustancias químicas mayor o igual a una jornada laboral, y el 90% se expone en menor tiempo.

Interpretación

La exposición se da en base a la actividad laboral, el personal operativo es el de mayor exposición y en sus actividades varían los tiempos. En caso de mantener la exposición del trabajador al riesgo químico, daría lugar a la generación de enfermedades laborales.

Pregunta 5. ¿De qué tipo son los exámenes médicos preventivos que le han realizado?

- Puntuales Ejm: Espirometría, audiometría, otros
- Generales Ejm: Sangre, heces, orina

Tabla 9.
Exámenes Médicos

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Puntuales	16	51,6
Generales	15	48,4

Total	31	100
-------	----	-----

Nota: La frecuencia de respuesta a la pregunta cinco, con las alternativas de consulta PUNTUALES o GENERALES. Elaborado por: M. García. 2016

Figura 12. Exámenes Médicos

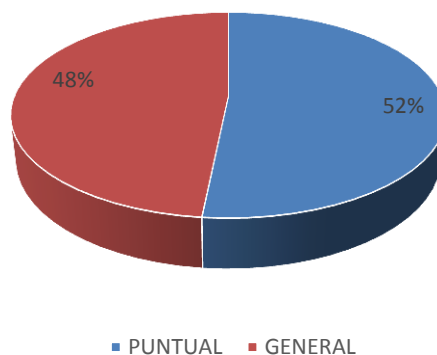


Figura 12. Porcentaje del tipo de exámenes que se han realizado a los trabajadores. Elaborado por M. García. 2016.

Interpretación

Al 52% de trabajadores les han realizado exámenes médicos puntuales, mientras que al 48% les han realizado exámenes médicos generales.

Análisis

La evaluación médica se encuentra a consideración del profesional a cargo; en donde examina según criterios de seguimiento o síntomas presentados; el médico ocupacional se encarga principalmente de dar seguimiento a los puestos de alto riesgo de enfermedad según la estratificación de la matriz de riesgos.

Pregunta 6. ¿Ha sufrido dolencias o molestias al realizar sus actividades con materiales químicos?

Tabla 10.

Problemas a la salud

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
SI	12	38,7
NO	19	61,3
Total	31	100

Nota: La frecuencia de respuesta a la pregunta seis, con las alternativas de consulta SI o NO. Elaborado por: M. García. 2016

Figura 13. Problemas a la Salud

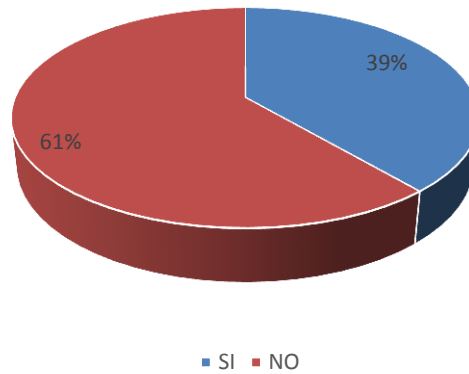


Figura 13. Porcentaje de trabajadores que han presentado molestias a la salud. Elaborado por: M. García. 2016

Análisis

El 39% ha presentado dolencias al realizar las actividades laborales, mientras que el 61% no ha identificado malestares a causa del trabajo.

Interpretación

Los resultados son proporcionales al número de personal Operativo y Administrativo, en donde difieren las actividades laborales y las consecuencias de las mismas.

Pregunta 7. ¿Se ha ausentado de su trabajo a causa de dolencias o molestias por las actividades que realiza?

Tabla 11.

Ausentismo Laboral

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
SI	6	19,4
NO	25	80,6
Total	31	100

Nota: La frecuencia de respuesta a la pregunta seis, con las alternativas de consulta SI o NO.
Elaborado por: M. García. 2016

Figura 14. Ausentismo Laboral

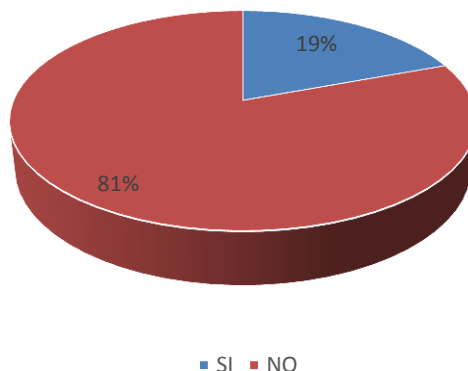


Figura 14. Porcentaje de trabajadores que se han ausentado a causa de molestias a la salud
Elaborado por: M. García. 2016

Análisis

El 19% se ha ausentado de sus actividades a causa de malestares causadas por la actividad que realiza, y el 81% no se ha ausentado del trabajo.

Interpretación

Si tomamos el resultado de la pregunta 6, sabemos que el 61% no ha presentado malestares, esto quiere decir que del 81% de personas el 20% ha permanecido en el trabajo.

Pregunta 8. ¿Comunica de las presencia de olores, gases, vapores por productos químicos en su puesto de trabajo?

Tabla 12.

Comunicación de Riesgos

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
SI	19	61,3
NO	12	38,7
Total	31	100

Nota: La frecuencia de respuesta a la pregunta seis, con las alternativas de consulta SI o NO.
Elaborado por: Investigador

Figura 15. Comunicación de Riesgos

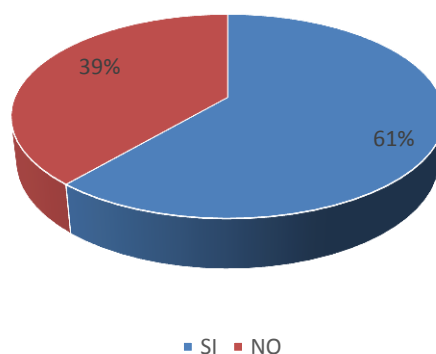


Figura 15. Porcentaje de trabajadores que comunican los riesgos por productos químicos.
Elaborado por: M. García. 2016

Análisis

El 61% de personas, han comunicado a su jefe inmediato superior la presencia de olores o vapores a causa de químicos, y tomando el resultado de la pregunta 3 el 19% no perciben estos fenómenos, esto quiere decir que del 39% de trabajadores, el 20% no han procedido a comunicar.

Interpretación

Existe un porcentaje considerable de trabajadores que reportan los riesgos; esto se debe a que no se minimizan los vapores o por que no se realiza la gestión para eliminar los contaminantes. De continuar con las emisiones, se incumple la gestión técnica y la protección a los trabajadores.

Pregunta 9. ¿Dispone de Equipos de protección de seguridad en el trabajo?

Tabla 13.

Equipos de Protección Personal

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
SI	31	100
NO	0	0
Total	31	100

Nota: La frecuencia de respuesta a la pregunta nueve, con las alternativas de consulta SI o NO.

Figura 16. Equipos de Protección Personal

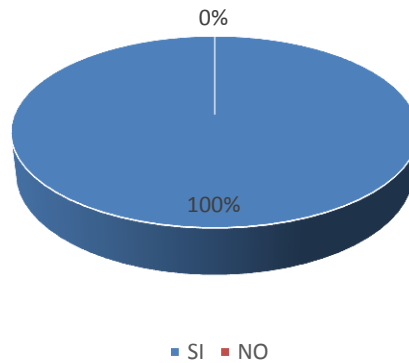


Figura16. Porcentaje de trabajadores que disponen del equipo de protección personal
Elaborado por: M. García. 2016

Análisis

El 100% de la población en estudio, ha recibido el equipo de protección personal, de acuerdo a los riesgos identificados.

Interpretación

Todos los trabajadores han recibido el EPP, sin embargo el mismo es un control de última instancia, ya que es el medio de protección en el trabajador, se deben agotar los controles en la fuente y en el medio.

Pregunta 10. ¿El área en donde ejecuta sus actividades, considera que es un lugar de trabajo seguro?

Tabla 14.

Ambiente Laboral

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
SI	28	90,3
NO	3	9,7
Total	31	100

Nota: La frecuencia de respuesta a la pregunta diez, con las alternativas de consulta SI o NO.
Elaborado por: M. García. 2016

Figura 17. Ambiente Laboral

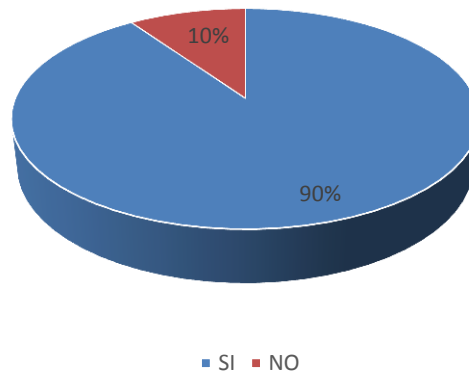


Figura 17. Porcentaje de trabajadores que consideran al área segura. Elaborado por: M. García. 2016

Análisis

El 90% de la población considera que el lugar de trabajo es seguro, mientras que el 10% considera que es inseguro.

Interpretación

El menor porcentaje de trabajadores consideran que el lugar de trabajo es inseguro, esto se debe a la falta de difusión o capacitación de la gestión a desarrollar en temas de SSO.

Entrevista Desarrollada al Sub Gerente de Ingeniería de Calzado:

Pregunta 1: ¿Se ha realizado evaluación de riesgos, en el departamento de Ingeniería de Calzado?

Respuesta 1: No se dispone de una evaluación de riesgos en el departamento, sin embargo se ha iniciado con el sistema de gestión de riesgos a responsabilidad de la Unidad de SSO de la empresa.

Pregunta 2: ¿Cuáles son las condiciones peligrosas del lugar de trabajo?

Respuesta 2: En el área de prototipo existen productos químicos como pegas y disolventes; los mismos son utilizados en bajas cantidades, sin embargo existe la presencia de fuertes olores que se dispersan por toda el área

Pregunta 3: ¿Qué información dispone para el trabajo con productos químicos?

Respuesta 3: Las hojas MSDS de cada producto químico validadas por la Unidad de SSO.

Pregunta 4: ¿Qué tipo de asistencia le ha brindado el dispensario de empresa?

Respuesta 4: El servicio médico de empresa brinda la asistencia inmediata en caso de accidentes, incidentes y afectaciones generales; también realizan los exámenes médicos preventivos a todo el personal y brindan capacitación en temas de salud y prevención.

Pregunta 5: ¿Qué tipo de exámenes médicos se realizan a los trabajadores?

Respuesta 5: Exámenes generales y en ciertos casos puntuales.

Pregunta 6: ¿Cómo realizan la manipulación de materiales químicos?

Respuesta 6: Se disponen en recipientes metálicos y plásticos; la aplicación se lo realiza con herramientas manuales.

Pregunta 7: ¿Cómo realizan el control de productos químicos?

Respuesta 7: Se solicita a bodega el producto a utilizar y mediante el SAP se descargan las cantidades solicitadas

Pregunta 8: ¿Qué controles se han implementado para reducir el riesgo químico?

Respuesta 8: Dividir las secciones físicas del departamento, aislando el área de contaminación

Pregunta 9: ¿Se ha capacitado a los trabajadores acerca de los riesgos expuestos en el lugar de trabajo?

Respuesta 9: Si. Se dispone de un plan anual de capacitación gestionado por el área de formación

Pregunta 10: ¿Se incluye en sus actividades productivas temas de seguridad y salud ocupacional?

Respuesta 10: Si. La coordinadora del SGI realiza las actividades rutinarias de Seguridad Industrial.

Análisis.

El área de Ingeniería de Calzado, dispone de ciertas actividades en SSO, sin embargo existen condiciones subestandar que no han sido evaluadas, no se dispone de la información que identifique el nivel de peligrosidad y que justifiquen las medidas de control a implementar, por lo tanto genera incertidumbre en el sistema de gestión de prevención.

4.1.2. Información Médica de Empresa

Índice de Morbilidad

Para la presentación del índice de morbilidad; se dispone de la información detallada por el servicio médico de empresa, la misma que se sustenta en exámenes médicos periódicos y exámenes de control realizados a los trabajadores del área de Ingeniería de Calzado. Esta información es consolidada durante el segundo semestre del año 2015 y primer semestre del año 2016, como lo muestran la tabla N° 15 y Tabla N° 16; cumpliendo los lineamientos técnico-legales solicitado por los Organismos de Control Gubernamental como son el IESS y el Ministerio del Trabajo.

Tabla 15.

Índice de Morbilidad 2015

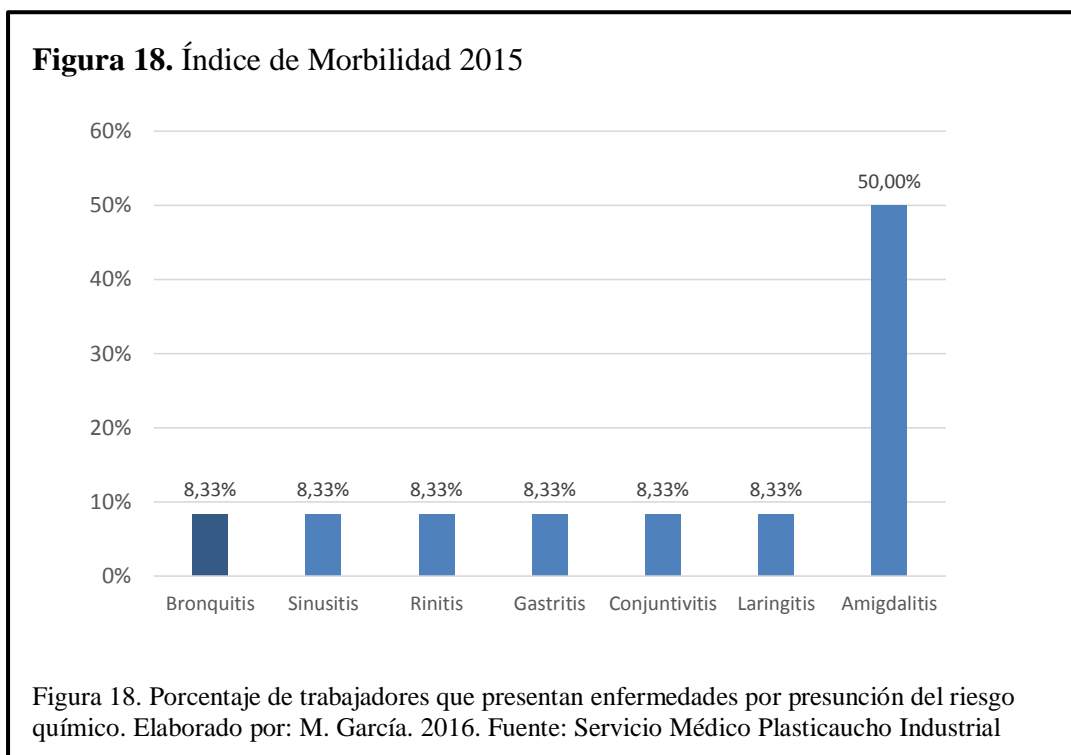
DIAGNÓSTICO	Nº DE CASOS	ÍNDICE
Bronquitis	1	8,33 %
Amigdalitis	6	50,00 %
Sinusitis	1	8,33 %
Rinitis	1	8,33 %

Gastritis	1	8,33 %
Conjuntivitis	1	8,33 %
Laringitis	1	8,33 %
TOTAL	12	100 %

Nota: Se presentan los diagnósticos con el número de casos para cada uno, en relación a la población total. Elaborado por: M. García. 2016. Fuente: Servicio Médico Plasticaucho Industrial

Análisis

De acuerdo a la información detallada en el Tabla N°15, expone que en el área de Ingeniería de Calzado, de los 31 trabajadores, 12 que constituye el 39% de la población total; han presentado afectaciones a la salud que podrían ser causados por los agentes químicos presentes en el ambiente laboral. En donde el de mayor frecuencia es la Amigdalitis con un número elevado de 6 casos.



En el diagrama de índice de morbilidad, se evidencia de manera gráfica que la amigdalitis el de mayor valor porcentual, esta afectación se presume que es a causa del factor de riesgo químico presente en el área analizada. El factor de riesgo químico está relacionado con las siete enfermedades descritas en la Tabla N° 15.

Tabla 16.
Índice de Morbilidad 2016

DIAGNOSTICO	Nº DE CASOS	ÍNDICE
Bronquitis	1	4,55 %
Amigdalitis	9	40,91 %
Sinusitis	1	4,55 %
Rinitis	3	13,64 %
Gastritis	2	9,09 %
Conjuntivitis	4	18,18 %
Laringitis	2	9,09 %
TOTAL	22	100 %

Nota: Se presentan los diagnósticos con el número de casos para cada uno, en relación a la población total. Elaborado por: M. Garcia. 2016. Fuente: Servicio Médico Plasticaucho Industrial

Análisis

De acuerdo a la información detallada en el Tabla N°16, expone que de los 31 trabajadores del área de Ingeniería de Calzado, 22 que es el 71% de la población total han presentado afectaciones a la salud que podrían ser causados por los agentes químicos presentes en el ambiente laboral. En donde el de mayor frecuencia es la Amigdalitis con un número elevado de 9 casos. En comparación a la información 2015, se evidencia el incremento de personas que han presentado síntomas similares.

Figura 19. Índice de Morbilidad 2016

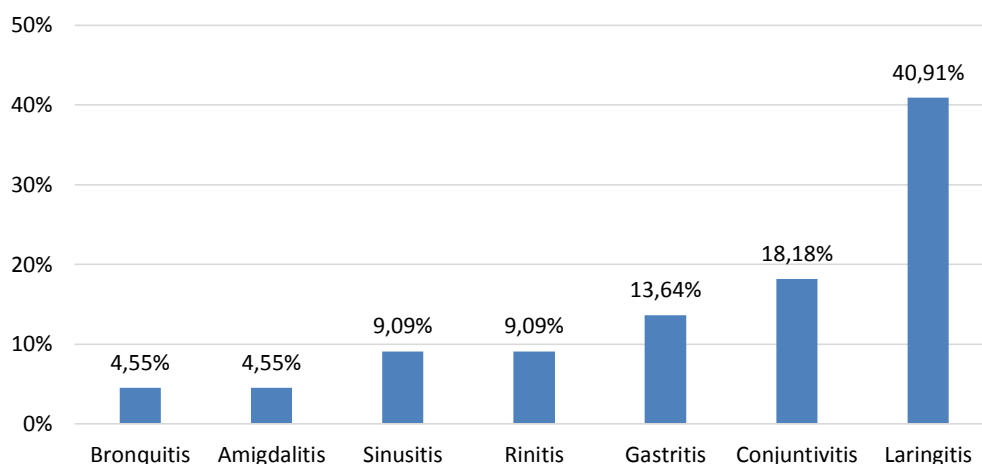


Figura 19. Porcentaje de trabajadores que presentan enfermedades por presunción del riesgo químico en el 2016 Elaborado por: M. García. 2016. Fuente: Servicio Médico Plasticaucho Industrial

En la Figura 19, se puede evidenciar de manera gráfica que la laringitis tiene un mayor valor porcentual. Esta enfermedad está relacionada con afectaciones respiratorias por lo que se presume es a causa del vapores tóxicos presentes en Ingeniería de Calzado; las siete enfermedades que se describen en la Tabla N° 16, tienen relación a las descritas en los componentes químicos analizados en el presente proyecto.

4.1.3. Identificación de Riesgos

Se realiza la identificación inicial de riesgos mediante la matriz del INSHT; ésta herramienta identifica los riesgos por puesto de trabajo y diferencia los de mayor peligrosidad mediante la valoración cuantitativa, la misma que va desde trivial los de menor riesgo a intolerable los de mayor riesgo. En la Tabla N° 17 se detalla la tabulación de los riesgos para cada puesto de trabajo, información extraída de la Matiz Inicial de Riesgos levantada en el área de estudio.

Tabla 17. Tabulación de la Identificación de Riesgos

TABULACIÓN DE RIESGOS INGENIERÍA DE CALZADO							
N°	PUESTO DE TRABAJO	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable	N° Trab.
1	Asistente Subgerencia Técnica Calzado	10	4	0	0	0	1
2	Analista Técnico Calzado	0	0	0	0	0	1
3	Coordinador Proyectos estratégicos	0	0	0	0	0	1
4	Diseñador	0	0	0	0	0	1
5	Coordinador Desarrollo Calzado	0	0	0	0	0	4
6	Técnico Especialista Modelaje	0	0	0	0	0	1
7	Analista Proyectos Calzado	7	5	0	0	0	2
8	Modelista Calzado	34	15	2	0	0	4
9	Especialista Implementación Calzado	18	12	3	0	0	4
10	Diseñador Calzado	10	10	1	0	0	3
11	Diseñador Técnico	0	0	0	0	0	3
12	Operador Prototipo	36	26	6	0	0	6
TOTAL		115	72	12	0	0	31

Nota: El resumen de los riesgos identificados en la matriz de riesgos por puesto de trabajo, se muestran los totales de cada grado de peligrosidad que se identifican con los colores. Elaborado por: M. García. 2016. Fuente: Matriz de Riesgos Ingeniería de Calzado

En la Tabla 17, se exponen las tabulaciones a las estimaciones de los peligros en relación a los riesgos; donde es posible detallar los riesgos con la estimación de moderado, los cuales se encuentran de la siguiente manera: Modelista de Calzado, Especialista de Implementación, Diseñador de Calzado y Operador Prototipo; de lo cual podemos evidenciar que el puesto de trabajo que corresponde al de mayor grado de exposición es del Operador Prototipo, lo cual involucra que este tipo de riesgo debe ser tratado de manera inmediata.

Para el presente proyecto de estudio y análisis por puesto de trabajo, se considerará únicamente los trabajadores expuestos a vapores químicos y que se encuentren en riesgo Moderado, siendo estos Modelista de Calzado, y Operador Prototipo.

4.1.4. Evaluación del Riesgo Químico

Para la evaluación del Riesgo Químico, se utiliza la metodología “Sistema para la Evaluación Higiénica, del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)” establece que:

La evaluación de los riesgos originados por los agentes químicos en los lugares de trabajo es una de las obligaciones para los empresarios. Dicha evaluación es compleja, no solo porque los agentes químicos tienen propiedades peligrosas muy diversas, que conllevan distintos tipos de riesgos, sino también porque estos agentes están presentes en una amplia variedad de actividades laborales ya sea por un uso intencionado o no. El hecho de que algunos agentes puedan producir efectos sobre la salud a largo plazo complica aún más su evaluación y control.

En la actualidad, aparte de la legislación que regula el riesgo químico, existen muchas herramientas (guías, normas, métodos, etc.) para llevar a cabo una adecuada actividad preventiva frente a los agentes químicos. Estas herramientas se encontraban hasta el momento dispersas, por lo que se consideró necesario reunir las en un único texto.

Para garantizar el éxito de la evaluación del riesgo químico es fundamental llevar un orden y una sistemática que garantice que no se queda ningún aspecto sin considerar. Para ello se han elaborado unos esquemas que guían al lector a lo largo de todo el procedimiento. Además, se dan pautas que ayudan a decidir cuándo medir y cuando no, en caso de que el riesgo sea por inhalación, y para centrar la atención en aquellos riesgos de actuación prioritaria.

Los métodos simplificados de evaluación se han desarrollado considerablemente en los últimos años y están adquiriendo un papel importante cuando se trata el riesgo químico; por ello, se han integrado dentro del esquema

general de actuación preventiva y se contemplan como una primera aproximación al problema higiénico y como un complemento de la evaluación cuantitativa.

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, que, como parte de sus funciones de asesoramiento técnico y divulgación, tiene la obligación de suministrar herramientas que contribuyan a la mejora de las condiciones de trabajo, aporta de nuevo información para hacer frente a la problemática de los agentes químicos y para adaptarse a los cambios legislativos en los que nos encontramos inmersos. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2010). *Sistema para la evaluación Higiénica*, Madrid: Servicio de Ediciones y Publicaciones – INSHT.

Sustancias Químicas.

En la tabla N° 18, se detalla el puesto de trabajo con el compuesto químico al cual se encuentra expuestos los trabajadores en sus diferentes actividades:

Tabla 18.

Compuesto químico del material

Puesto de Trabajo	Material	Compuesto Químico
Modelista	Mek	Acetona
Operador Prototipo	Cemento de contacto	Tolueno

Nota: Los químicos presentes en el área de estudio y la exposición a los puestos de trabajo. Elaborado por: M. García. 2016. Fuente: Plasticaucho Industrial

A continuación se describen las características de cada uno de los materiales utilizados en el proceso productivo.

- **Cemento de Contacto:** Adhesivo para uso de pegado en cuero natural y sintético. Es una sustancia que puede mantener unidos dos o más cuerpos por contacto superficial. Aunque la adherencia puede obedecer a diversos

mecanismos de naturaleza física y química, como lo son el magnetismo o las fuerzas electrostáticas, desde el punto de vista tecnológico los adhesivos son los integrantes del grupo de productos, naturales o sintéticos, que permiten obtener una fijación de carácter mecánico.

Información de seguridad:

Figura 20. Símbolo de Peligrosidad del Cemento de Contacto

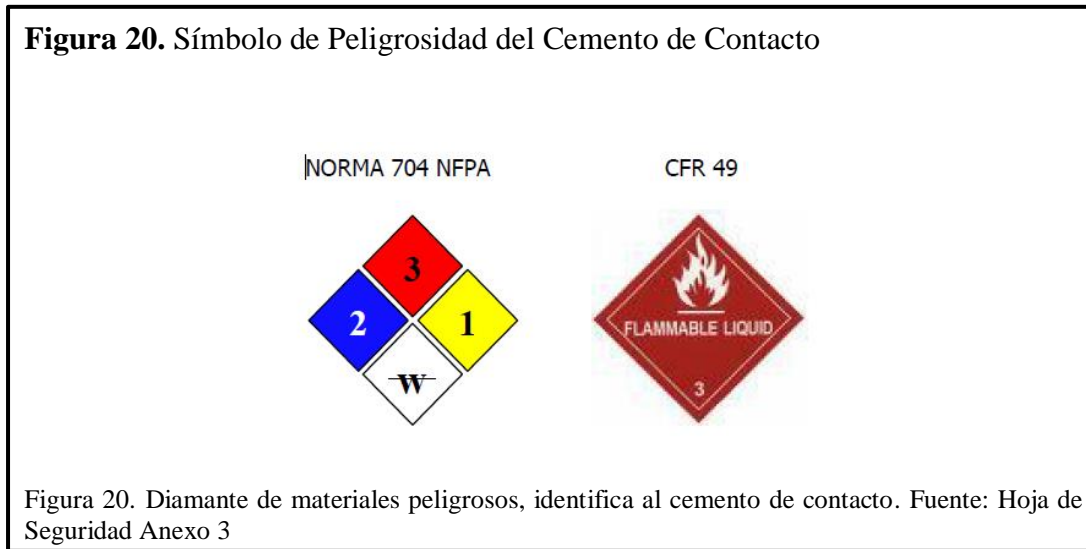


Figura 20. Diamante de materiales peligrosos, identifica al cemento de contacto. Fuente: Hoja de Seguridad Anexo 3

Composición:

F = Flamable, Xi = Irritante

- Tolueno y Rubber
Concentración: 45 - 60%
Símbolos de peligro: F, Xi



- Resinas Sintéticas
Concentración: 20 - 30%
Símbolos de peligro: Xi



- Caucho clorado
Concentración: 20 - 30%



Símbolos de peligro: Xi

La exposición a altas concentraciones produce:

- Inhalación: Depresor del sistema nervioso central, ataxia, temblores y alteraciones del comportamiento, somnolencia y vértigo.
 - Ingestión: Tubulopatía renal proximal y distal
 - Contacto con ojos: Irritación a los ojos
 - Contacto con piel: Sequedad o formación de grietas en la piel, hepatopatías, polineuropatías.
-
- **Mek:** (metil etil cetona). Es un compuesto orgánico con la fórmula $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{CH}_2\text{CH}_3$. Este líquido incoloro cetona tiene un olor fuerte y dulce que recuerda a caramelo y acetona . Es soluble en agua y se usa comúnmente como un disolvente industrial. Los vapores de este material son más pesados que el aire, se dispersan a lo largo del suelo y se depositan en áreas bajas o confinadas (alcantarillas, sótanos, tanques) y puede encenderse al entrar en contacto con llamas, equipo eléctrico, descargas estáticas u otras fuentes de ignición ubicadas a distancia del punto de manejo, este material puede producir un riesgo de fuego flotante.

Información de seguridad:

Figura 21. Símbolo de Peligrosidad del MEK

NORMA 704 NFPA

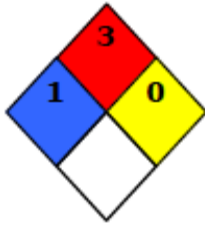


Figura 21. Diamante de materiales peligrosos, identifica al MEK. Fuente: Hoja de Seguridad Anexo 4

Composición:

- Metil Etil Cetona, o Butanona 99%

La exposición a altas concentraciones produce.

- Inhalación: Irritación de nariz y garganta, mareo, dolor de cabeza, conducta no coordinada, tos, dolor de pecho, depresión del sistema nervioso central con náusea.
 - Contacto con ojos: Irritación, ardor, dolor, lagrimeo y/o cambio de visión.
 - Contacto con piel: Dermatitis, piel seca, agrietada o inflamada.
-
- **Artecola 2022:** Es un adhesivo acuoso de poliuretano, su uso es principalmente industrial y es aplicado en el pegado de materiales naturales y sintéticos.

Información de seguridad:

Figura 22. Símbolo de Peligrosidad de Artecola 2022

NORMA 704 NFPA

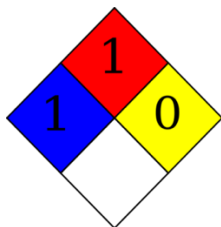


Figura 22. Diamante de materiales peligrosos, identifica a Artecóla 2022. Fuente: Hoja de Seguridad

Composición:

El producto no presenta componentes peligrosos por lo cual no presenta mayores riesgos para la salud.

La exposición a altas concentraciones presenta efectos potenciales a la salud como:

- Inhalación: Exposiciones muy prolongadas pueden causar dolor de cabeza, vértigo, náuseas, somnolencia.
- Ingestión: Puede producir trastornos digestivos, náuseas, vómito, así como irritación en el tracto gastrointestinal.
- Contacto con ojos: Este producto es irritante para los ojos
- Contacto con piel: Puede causar irritación y resecaimiento de la piel.

En el análisis de los componentes en los productos químicos, nos permiten verificar aquellos que son peligrosos para la salud y se concentran en el medio ambiente productivo; siendo el Tolueno y la Acetona los de mayor peligro y criticidad presentes en el área de estudio.

ESTUDIO DETALLADO

Se realiza un estudio detallado, ya que en el área se presentan las siguientes circunstancias:

- Exposición a agentes cancerígenos y tóxicos.
- En el lugar de trabajo están presentes agentes sensibilizantes.

Este estudio permite obtener datos cuantitativos validados y fiables sobre la exposición.

4.1.4.1. Estrategia de Muestreo

Se debe tomar en cuenta que las actividades productivas son homogéneas y secuenciales; es muy importante identificar el tipo de proceso para poder elegir la herramienta adecuada en el muestreo.

Para la medición de las concentraciones de tolueno y acetona presentes en el área de Ingeniería de Calzado, se ha procedido a muestrear por la actividad laboral que realizan los trabajadores de Operador Prototipo y Modelista, actividades en las que se utiliza el cemento de contacto y mek como material de pegado y armado de calzado.

Se realizan las mediciones planificadas desde el lunes 10 de octubre del 2016, dos muestras en la mañana y dos en la tarde

Modelo de Muestreo

Según la norma **INSHT (2010)** expresa que el orden de preferencia al seleccionar un modelo de muestreo es:

A: de periodo completo, con una única muestra durante la jornada de trabajo de 8 horas.

B: de periodo completo con varias muestras consecutivas que no tienen por qué ser de la misma duración.

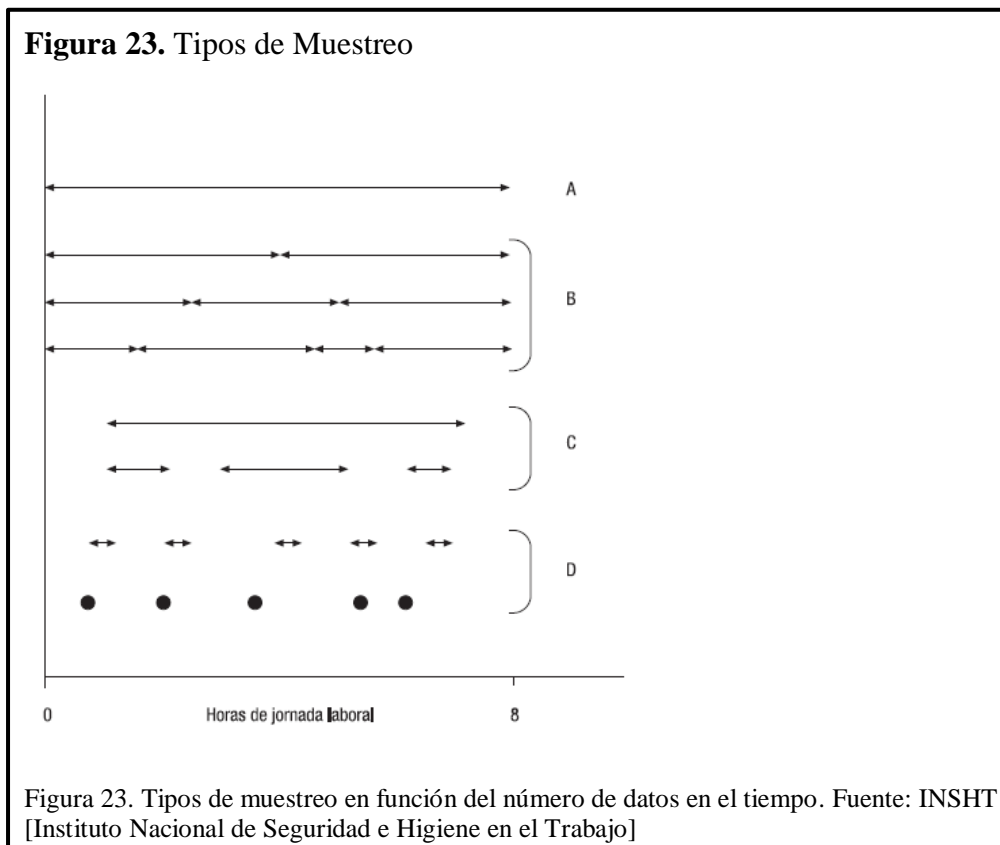
C: de periodo parcial, con una muestra única o muestras consecutivas. Para una jornada de 8 horas, el periodo muestreado no debería ser inferior a 4 horas. Se

puede usar siempre que se pueda extrapolar la concentración de este periodo a la totalidad de la exposición.

D: cuando es imposible, debido a limitaciones de los procedimientos de muestreo, efectuar ninguno de los muestreos anteriores. En ese caso se pueden tomar muestras puntuales de igual duración y repartidas de forma aleatoria a lo largo de la jornada laboral, se recomienda distribuir el número de muestras en proporción al tiempo de cada periodo de exposición, es decir, se deben tomar más muestras en los lugares donde se permanece más tiempo.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2010). *Sistema para la evaluación Higiénica*, Madrid: Servicio de Ediciones y Publicaciones – INSHT.

En la Figura 23, se grafican los modelos de muestreo a utilizar para la medición, su selección depende del proceso productivo y las condiciones que infieren en los resultados.



Para el muestreo del presente proyecto, utilizamos el modelo D, ya que las actividades laborales lo realizan en varios puntos, tomando la recomendación de

la norma, se establecen los periodos en las tareas de mayor permanecía y exposición.

Cuando la duración del muestreo es menor que el periodo completo de exposición durante una jornada de trabajo, el número mínimo de muestras a tomar puede variar en función del tipo de muestra (duración de cada muestra). Este número mínimo de muestras se puede ver en la Tabla N° 19.

Tabla 19.

Número mínimo de muestras por jornada de trabajo

Duración de la muestra	Número mínimo de muestras por jornada de trabajo
10 seg	30
1 min	20
5 min	12
15 min	4
30 min	3
1 hora	2
≥ 2 horas	1

Nota: Selección del número mínimo de muestras en función del tiempo de duración para cada muestra. Fuente: INSHT [Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo]

La Tabla N° 19, extraída de la norma INSHT (2010), se basa en la presunción de que se debe muestrear al menos el 25% del periodo de exposición, siempre que no se produzcan cambios significativos en la concentración del contaminante a lo largo de dicho periodo.

En la ejecución de las mediciones del área de Ingeniería de Calzado, se ejecutan 4 muestras de 15 minutos de duración, como número de muestras por jornada de trabajo, cumpliendo con lo indicado por la norma de riesgo químico INSHT, de esta manera se obtienen datos con mayor certeza en los resultados. La

distancia de ubicación en la medición es de 1m aproximadamente desde el trabajador al equipo de medición.

4.1.4.2. Medición

Equipo de Medición

Figura 24. Monitor de gases múltiples MX6 iBrid



Figura 24. Equipo utilizado para la medición de las concentraciones presentes en el ambiente laboral. Fuente: Industrial Scientific, Guía de operación

El MX6 iBrid, combina las mejores tecnologías de control de Industrial Scientific. Es el primer monitor de gases que incluye una pantalla de LCD a todo color. Esta pantalla mejora la seguridad ya que muestra lecturas claras con mucha o poca luz. Ya sea que se trabaje en el exterior, en interiores o bajo tierra, resulta sencillo detectar los gases peligrosos en el entorno de trabajo. La pantalla a todo color permite al usuario desplazarse fácilmente por las funciones y configuraciones usando el menú intuitivo y el botón de navegación de cinco posiciones. Incluso ofrece la opción de crear gráficos para interpretar con facilidad las lecturas directas, los datos registrados. La versión aspirada puede obtener muestras de

forma remota desde una distancia de 30.5 metros (100 pies). Industrial Scientific, EEUU (2015).

Especificaciones del Equipo:


Dimensiones:

167 mm x 77 mm x 56 mm (6,6 pulg. x 3,1 pulg. x 2,2 pulg.) - con bomba

Peso:

511 g (18,0 oz)

Configuración del Equipo previo a la medición

1. **Encendido:** Oprimir  sin soltar durante al menos 3 segundos, en este paso se muestran una serie de pantallas de inicio, la unidad detecta la bomba, en donde es necesario realizar lo siguiente:

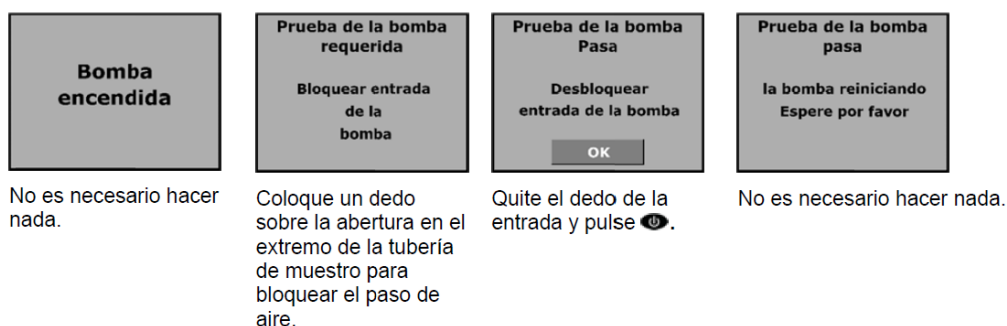









Figura 25. Inicio del monitor de gases MX6 iBrid. Fuente: Industrial Scientific, Guía de operación

2. **Menú Principal:** Se pulsa  para activar el menú principal de la modalidad de operación, el mismo aparece en la parte superior de la pantalla.
3. **Navegación:** Mover la barra de resalto hacia la derecha con los botones de cursor ; elegir la opción Sensor.
4. **Selección del sensor:** En el menú sensor, elegir la opción sensores, luego PID y factor de respuesta. Con los botones de navegación    elegir el componente químico a muestrear y pulsar  para la selección; en nuestro caso elegimos Tolueno o Acetona, ya que son los químicos de estudio.

5. **Puesta de sensores a cero:** En el menú sensor elegir Todos cero y OK; esto hace que los sensores inicien en cero antes de la medición, caso contrario podrían iniciar en negativo.
6. **Inicio de sesión:** En el menú principal elegir Datos, en el submenú elegir nueva sesión y OK. Aquí empieza el equipo a medir y guardar la información en su memoria interna.
7. **Detener sesión:** Para finalizar la sesión se apaga el equipo del botón  , y automáticamente se guardan los registros obtenidos.

El monitor de gases utilizado para el estudio del presente proyecto, se encuentra certificado y en correcto funcionamiento; en el **Anexo 5** podemos verificar el certificado de calibración y la vigencia del mismo.

Primer Muestro

Posterior a la configuración del equipo, se procede con el primer muestreo; en donde se ubica el monitor a 1m aproximadamente de distancia, con el colaborador cuyo puesto de trabajo es Modelista. En la Tabla N° 20 se detalla la información para el primer muestreo en una jornada laboral de 8 horas.

Tabla 20.

Datos del primer muestreo

PUESTO DE TRABAJO:	MODELISTA
AGENTE QUÍMICO:	Tolueno
TAREA:	Preparación de partes y horma
FECHA:	10/10/2016
PERIODO:	09h00 - 17h00



Elaborado por M. García. 2016. Fuente: Plasticaucho Industrial

La Tabla N° 21, indica la concentración máxima permitida de los vapores del tolueno en los lugares de trabajo, la expresión está dada en partes por millón

(ppm). Se refiere a partes de vapor (tolueno) por cada millón de partes de aire contaminado.

Enciclopedia libre Wikipedia. *Partes por millón*. Recuperado el 13 de noviembre del 2016, de https://es.wikipedia.org/wiki/Partes_por_mill%C3%B3n

Tabla 21.

Límite máximo de exposición del Tolueno

ACGIH - Tolueno		
TLV - TWA =	20	ppm

Nota: El límite tolerable de una persona a exposición del Tolueno, es de 20 ppm

Fuente: ACGIH

La expresión TLV – TWA, indica la concentración media ponderada en el tiempo de exposición, tiene un valor promedio en donde puede subir y bajar del mismo. Universidad Técnica de Ambato (2015), “*Higiene Laboral y Toxicología Industrial*”.

Tabla 22.

Informe detallado de registro de datos del primer muestreo

INFORME DETALLADO DE REGISTRO DE DATOS							
N°	Ci	N°	Ci	N°	Ci	N°	Ci
1	4.4	1	7.5	1	16.7	1	7.4
2	4.2	2	11.2	2	22.5	2	7.9
3	4.2	3	14.5	3	18.5	3	9.8
4	4.1	4	10.7	4	13.4	4	18.3
5	4.5	5	7.9	5	14.9	5	37.1
6	5.3	6	6.7	6	19	6	36.8
7	5.8	7	25.4	7	22.1	7	27.9
8	5.9	8	65.9	8	18	8	32.5
9	5.6	9	63.9	9	15.5	9	22.7
10	5.2	10	43.8	10	16	10	16.4
11	5.3	11	30.8	11	11.8	11	14.6
12	5.8	12	22.3	12	9.3	12	14
13	6.4	13	18.3	13	9.1	13	11.9
14	5.8	14	17.8	14	10.9	14	12.1
15	5.3	15	39.2	15	12.8	15	11.2
16	4.9	16	56.6	16	11.7	16	10
17	4.5	17	53.5	17	9.4	17	9.2
18	4.2	18	38.3	18	7.4	18	7.8
19	4.1	19	26.8	19	6.8	19	7.6
20	4.1	20	39.1	20	6.9	20	8.7
21	5	21	47.5	21	6.5	21	7.8
22	5.9	22	49.8	22	7.3	22	7
23	5.6	23	37.4	23	8.5	23	6.2
24	5	24	26.1	24	8.2	24	5.5
25	4.5	25	18.6	25	7.4	25	5.3
26	4.1	26	14.7	26	7.5	26	5.2
27	3.9	27	12.2	27	7.1	27	5.1
28	3.7	28	10.7	28	8.4	28	5
29	3.7	29	11.6	29	8.8	29	5
30	3.9	30	12.9	30	9.5	30	5.1
31	5.4	31	12.8	31	9.6	31	5.2
32	7.3	32	13.6	32	8.4	32	5.1

Nota: Datos extraídos del monitor de gases MX6, utilizado en el primer muestreo. Fuente: Datos obtenidos del equipo MX6 iBrid

La Tabla N° 22, muestra los datos obtenidos con el monitor de gases MX6 iBrid, para el primer muestreo, es decir presenta las cuatro mediciones en la jornada laboral de 8 horas realizado el 10 de octubre del 2016; los valores obtenidos indican variaciones de concentraciones mínimas y máximas.

Cuando el muestreo es de tipo, D, es decir, se han tomado varias muestras de corta duración y de forma aleatoria a lo largo de la jornada, la exposición diaria se calcula mediante una estimación del valor más probable de la media de las mediciones efectuadas. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

(2010). *Sistema para la evaluación Higiénica*, Madrid: Servicio de Ediciones y Publicaciones – INSHT.

Tabla 23.

Cálculo logarítmico primer muestro

N°	Ci (ppm)	Ln Ci	mL - Ln Ci	(mL - Ln Ci) ²
1	9.00	2.1972	0.3629	0.1317
2	11.45	2.4380	0.1221	0.0149
3	11.75	2.4639	0.0962	0.0093
4	11.63	2.4532	0.1069	0.0114
5	16.10	2.7788	-0.2187	0.0478
6	16.95	2.8303	-0.2702	0.0730
7	20.30	3.0106	-0.4505	0.2030
8	30.58	3.4202	-0.8601	0.7397
9	26.93	3.2931	-0.7330	0.5372
10	20.35	3.0131	-0.4530	0.2052
11	15.63	2.7489	-0.1888	0.0356
12	12.85	2.5533	0.0068	0.0000
13	11.43	2.4358	0.1243	0.0155
14	11.65	2.4553	0.1048	0.0110
15	17.13	2.8405	-0.2804	0.0786
16	20.80	3.0350	-0.4749	0.2255
17	19.15	2.9523	-0.3922	0.1538
18	14.43	2.6690	-0.1089	0.0119
19	11.33	2.4270	0.1331	0.0177
20	14.70	2.6878	-0.1277	0.0163
21	16.70	2.8154	-0.2553	0.0652
22	17.50	2.8622	-0.3021	0.0913
23	14.43	2.6690	-0.1089	0.0119
24	11.20	2.4159	0.1442	0.0208
25	8.95	2.1917	0.3684	0.1358
26	7.88	2.0637	0.4964	0.2464
27	7.08	1.9566	0.6035	0.3643
28	6.95	1.9387	0.6214	0.3861
29	7.28	1.9844	0.5757	0.3314
30	7.85	2.0605	0.4996	0.2496
31	8.25	2.1102	0.4499	0.2024
32	8.60	2.1518	0.4083	0.1667
SUMA		81.9233		4.8109

Nota: Los datos obtenidos en la medición, son procesados en la tabla para obtener la sumatoria y calcular de acuerdo a las formulas del método. Elaborado por: M. García. 2016

De las cuatro mediciones realizadas en una jornada laboral, se obtiene el promedio de cada una (Ci), de esta manera se disponen de datos simplificados de los valores de concentración como lo muestra la Tabla N° 23.

Los pasos a seguir para estimar la media son:

1. Calcular los logaritmos neperianos de las “n” concentraciones (ci), estos valores están en la Tabla N° 23.

2. Calcular m_L , la media aritmética de los $\ln c_i$, estos valores están en la Tabla N° 23. El cálculo de m_L se puede visualizar en la fila 1 de la tabla N° 24

$$m_L = \frac{\sum \ln c_i}{n}$$

3. Calcular la desviación estándar, s_L Tabla N° 24 fila 2

$$s_L = \sqrt{\frac{\sum (m_L - \ln c_i)^2}{n - 1}}$$

4. Calcular la media geométrica, MG , Tabla N° 24 fila 4

$$MG = e^{m_L}$$

5. Calcular la desviación estándar geométrica, DSG , Tabla N° 24 fila 5

$$DSG = e^{s_L}$$

6. Calcular Φ , Tabla N° 24 fila 6

$$\Phi = 1 + \frac{(n-1)}{n}t + \frac{(n-1)^3}{n^2(n+1)} \frac{t^2}{2!}$$

$$t = \frac{(s_L)^2}{2}$$

7. Calcular la media Estimada, Tabla N° 24 fila 7

$$m_{estimada} = MG \times \Phi$$

8. Calcular la concentración media, Tabla N° 24 fila 8

$$C_8 = \frac{m_{estimada} \times T_{exp}}{8}$$

9. Calcular el índice de exposición, Tabla N° 24 fila 9

$$D = \frac{C_8}{TLV \ TWA}$$

Tabla 24.

Cálculos para la dosis de concentración

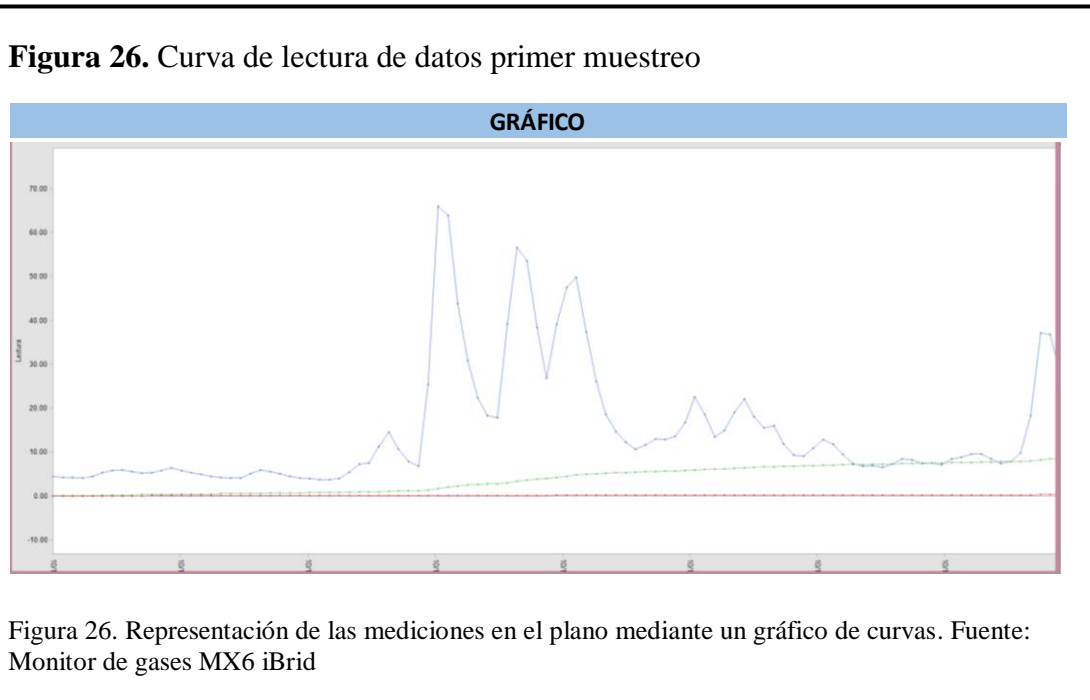
N°	Definición	Ecuación	Resultado
1	Media Aritmética	$m_L = \frac{\sum \text{Ln } c_i}{n}$	2,56
2	Desviación Estándar	$s_L = \sqrt{\frac{\sum (m_L - \text{Ln } c_i)^2}{n - 1}}$	0,39
3	Desviación Estándar elevado al cuadrado	SL^2	0,16
4	Media Geométrica	$MG = e^{m_L}$	12,94
5	Desviación estándar geométrica	$DSG = e^{s_L}$	1,48
6	ϕ	$\phi =$	1,17
7	Media Estimada	$m_{estimada} = MG \times \phi$	15,14
8	Concentración media en una jornada laboral	$C_8 = \frac{m_{estimada} \times T_{exp}}{8}$	7,57
9	Dosis de exposición	$D = \frac{C_8}{TLV TWA}$	0.38
Dosis (D1) =			0.38

Nota: Obtención de la dosis de Tolueno, es el resultado parcial para la dosis total; se obtiene de las formulas dadas por el método utilizado. Adecuado por: M. García. 2016. Fuente: INSHT [Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo]

En la figura 25, se muestra la gráfica con las curvas de resultados de los datos obtenidos, en donde:

- Indica la curva de las mediciones realizadas siguiendo los puntos de muestreo, en este caso grafica los datos obtenidos en esta medición.

— Indican el seteo del equipo realizado por el fabricante, estas son los límites de ajuste como rangos máximos y mínimos en función del periodo.



En donde:

Tabla 25.

Definición de la nomenclatura

Nomenclatura	Significado
C_i	Valor obtenido de la medición, es la concentración de la exposición laboral en el tiempo t
t_i	Tiempo de exposición expresado en horas
Ln	Logaritmo Natural
mL	Media aritmética
n	Número de valores obtenidos en la medición
SL	Desviación Estándar
MG	Media Geométrica
e	Constante matemática conocido como número de Euler, su valor es aproximadamente 2, 718281828459045..
DSG	Desviación Estándar Geométrica
ϕ	Constante de fórmula
C_8	Concentración en una jornada laboral de 8 horas
D	Dosis de la exposición
$TLV-TWA$	Valor Umbral Límite Media Ponderada en el Tiempo

Nota: Se visualiza las definiciones de la nomenclatura utilizada en las diferentes fórmulas utilizadas para los cálculos de evaluación

Segundo Muestro

Igual que en el primer muestreo, se configura el equipo previo a las mediciones, se procede con el segundo muestreo; en donde se ubica el monitor a 1m aproximadamente de distancia, con el colaborador cuyo puesto de trabajo es Modelista. En la Tabla N° 26 se detalla la información para el segundo muestreo en una jornada laboral de 8 horas.

Tabla 26.

Datos para el segundo muestreo

PUESTO DE TRABAJO:	MODELISTA
AGENTE QUÍMICO:	Acetona
TAREA:	Montado de suelas
FECHA:	12/10/2016
PERIODO:	09h00 - 17h00



Elaborado por: M. García. 2016. Fuente: Plasticaucho Industrial

La Tabla N° 27, indica la concentración máxima permitida de los vapores de la acetona en los lugares de trabajo, la expresión está dada en partes por millón (ppm). Se refiere a partes de vapor (acetona) por cada millón de partes de aire contaminado.

Enciclopedia libre Wikipedia. *Partes por millón*. Recuperado el 13 de noviembre del 2016, de https://es.wikipedia.org/wiki/Partes_por_mill%C3%B3n

Tabla 27.

Límite máximo de exposición de la Acetona

ACGIH - Acetona	
TLV - TWA =	500 ppm

Nota: El límite tolerable de una persona a exposición de la Acetona, es de 500 ppm. Fuente: ACGIH

La expresión TLV – TWA, indica la concentración media ponderada en el tiempo de exposición, tiene un valor promedio en donde puede subir y bajar del

mismo. Universidad Técnica de Ambato (2015), “*Higiene Laboral y Toxicología Industrial*”.

Tabla 28.

Informe detallado de registro de datos del segundo muestreo

INFORME DETALLADO DE REGISTRO DE DATOS

N°	Ci	N°	Ci	N°	Ci	N°	Ci
1	430.9	1	670.4	1	700.7	1	922.2
2	470.7	2	670.7	2	758.1	2	883.4
3	520.6	3	610.9	3	771.7	3	830.1
4	530.3	4	590	4	703.4	4	891.3
5	570.4	5	570.2	5	850	5	848.6
6	610.7	6	560.9	6	810.8	6	766.8
7	620.7	7	570	7	770.5	7	744.8
8	600.6	8	550.6	8	741.1	8	711.8
9	590.9	9	550.4	9	769.7	9	700.7
10	610.2	10	620.8	10	810.9	10	733.6
11	590.4	11	740.4	11	810.2	11	839.5
12	560.9	12	660	12	791.1	12	850
13	550.4	13	590.7	13	810.5	13	787.9
14	530	14	560.8	14	871	14	758.2
15	520.1	15	550.4	15	869.5	15	699.3
16	510.6	16	540.9	16	950	16	876
17	500.7	17	560.4	17	950.1	17	917.9
18	510.7	18	570.6	18	997.6	18	845
19	510.1	19	620.7	19	992	19	997.4
20	500.4	20	640	20	998.5	20	998.8
21	490.9	21	580.8	21	974.5	21	936.3
22	500.3	22	560.3	22	900.2	22	910.7
23	500.8	23	550	23	800	23	816.1
24	500.9	24	550.3	24	730	24	839.1
25	500.5	25	550.5	25	690.1	25	873.2
26	520.9	26	550.6	26	710.4	26	840.2
27	550.2	27	570.1	27	760.9	27	822.4
28	520.8	28	570.4	28	750.6	28	796.9
29	520.7	29	570.8	29	750.2	29	770
30	550.9	30	580	30	740.1	30	736.6
31	540	31	580.9	31	690.2	31	803.5
32	530.1	32	590.6	32	710.6	32	772.9
33	600.4	33	590.1	33	740.5	33	746.7
34	630.5	34	570.8	34	730.4	34	789.4
35	630.9	35	630.3	35	777	35	882.6
36	580.2	36	720.7	36	794.8	36	689.6
37	540	37	730.6	37	911.3	37	568.4
38	530	38	660.1	38	940.6	38	698.1
39	540	39	660	39	991.9	39	789.6
40	580.1	40	680.4	40	998.5	40	920.2
41	690.9	41	640.6	41	922.7	41	936.3
42	750.9	42	620.4	42	871.8	42	810
43	770.3	43	630.2	43	989.7	43	735.7
44	760.1	44	650	44	994.2	44	816.6
45	740.8	45	640.9	45	995.9	45	985.4
46	710.1	46	730.9	46	960.8	46	980.8

Nota: Datos extraídos del monitor de gases MX6, utilizado en el segundo muestreo. Fuente: Datos obtenidos del equipo MX6 iBrid

La Tabla 28, muestra los datos obtenidos con el monitor de gases MX6 iBrid, para el segundo muestreo, es decir presenta las cuatro mediciones en la jornada laboral de 8 horas realizado el 12 de octubre del 2016; los valores obtenidos indican variaciones de concentraciones mínimas y máximas.

Cuando el muestreo es de tipo, D, es decir, se han tomado varias muestras de corta duración y de forma aleatoria a lo largo de la jornada, la exposición diaria se calcula mediante una estimación del valor más probable de la media de las mediciones efectuadas. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2010). *Sistema para la evaluación Higiénica*, Madrid: Servicio de Ediciones y Publicaciones – INSHT.

Tabla 29.

Cálculo logarítmico segundo muestreo

N°	Ci (ppm)	Ln Ci	mL - Ln Ci	(mL - Ln Ci)^2
1	681.05	6.5236	0.0379	0.0014
2	695.73	6.5450	0.0166	0.0003
3	683.33	6.5270	0.0346	0.0012
4	678.75	6.5203	0.0413	0.0017
5	709.80	6.5650	-0.0034	0.0000
6	687.30	6.5328	0.0288	0.0008
7	676.50	6.5169	0.0446	0.0020
8	651.03	6.4785	0.0830	0.0069
9	652.93	6.4815	0.0801	0.0064
10	693.88	6.5423	0.0193	0.0004
11	745.13	6.6136	-0.0520	0.0027
12	715.50	6.5730	-0.0114	0.0001
13	684.88	6.5292	0.0323	0.0010
14	680.00	6.5221	0.0395	0.0016
15	659.83	6.4920	0.0696	0.0048
16	719.38	6.5784	-0.0168	0.0003
17	732.28	6.5962	-0.0346	0.0012
18	730.98	6.5944	-0.0328	0.0011
19	780.05	6.6594	-0.0978	0.0096
20	784.43	6.6650	-0.1034	0.0107
21	745.63	6.6142	-0.0527	0.0028
22	717.88	6.5763	-0.0147	0.0002
23	666.73	6.5024	0.0592	0.0035
24	655.08	6.4847	0.0768	0.0059
25	653.58	6.4825	0.0791	0.0063
26	655.53	6.4854	0.0761	0.0058
27	675.90	6.5160	0.0455	0.0021
28	659.68	6.4917	0.0698	0.0049
29	652.93	6.4815	0.0801	0.0064
30	651.90	6.4799	0.0817	0.0067
31	653.65	6.4826	0.0790	0.0062
32	651.05	6.4786	0.0830	0.0069
33	669.43	6.5064	0.0552	0.0030
34	680.28	6.5225	0.0391	0.0015
35	730.20	6.5933	-0.0317	0.0010
36	696.33	6.5458	0.0158	0.0002
37	687.58	6.5332	0.0284	0.0008
38	707.20	6.5613	0.0003	0.0000
39	745.38	6.6139	-0.0523	0.0027
40	794.80	6.6781	-0.1165	0.0136
41	797.63	6.6816	-0.1201	0.0144
42	763.28	6.6376	-0.0760	0.0058
43	781.48	6.6612	-0.0996	0.0099
44	805.23	6.6911	-0.1296	0.0168
45	840.75	6.7343	-0.1727	0.0298
46	845.65	6.7401	-0.1785	0.0319
SUMA		301.8322		0.2434

Nota: Los datos obtenidos en la medición, son procesados en la tabla para obtener la sumatoria, y calcular de acuerdo a las formulas del método. Elaborado por: M. García. 2016. Fuente: INSHT [Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo]

De las cuatro mediciones realizadas en una jornada laboral, se obtiene el promedio de cada una (C_i), de esta manera se disponen de datos simplificados de los valores de concentración como lo muestra la Tabla N° 29.

Los pasos a seguir para estimar la media son:

1. Calcular los logaritmos neperianos de las “n” concentraciones (c_i), estos valores están en la Tabla 29.
2. Calcular m_L , la media aritmética de los $\ln c_i$, estos valores están en la Tabla 29. El cálculo de m_L se puede visualizar en la fila 1 de la tabla 30

$$m_L = \frac{\sum \ln c_i}{n}$$

3. Calcular la desviación estándar, s_L Tabla N° 29 fila 2

$$s_L = \sqrt{\frac{\sum (m_L - \ln c_i)^2}{n - 1}}$$

4. Calcular la media geométrica, MG , Tabla N° 29 fila 4

$$MG = e^{m_L}$$

5. Calcular la desviación estándar geométrica, DSG , Tabla N° 29 fila 5

$$DSG = e^{s_L}$$

6. Calcular Φ , Tabla N° 29 fila 6

$$\Phi = 1 + \frac{(n-1)}{n}t + \frac{(n-1)^3}{n^2(n+1)} \frac{t^2}{2!}$$

$$t = \frac{(s_L)^2}{2}$$

7. Calcular la media Estimada, Tabla N° 29 fila 7

$$m_{estimada} = MG \times \Phi$$

8. Calcular la concentración media, Tabla N° 29 fila 8

$$C_8 = \frac{m_{estimada} \times T_{exp}}{8}$$

9. Calcular el índice de exposición, Tabla N° 29 fila 9

$$D = \frac{C_8}{TLV TWA}$$

Tabla 30.

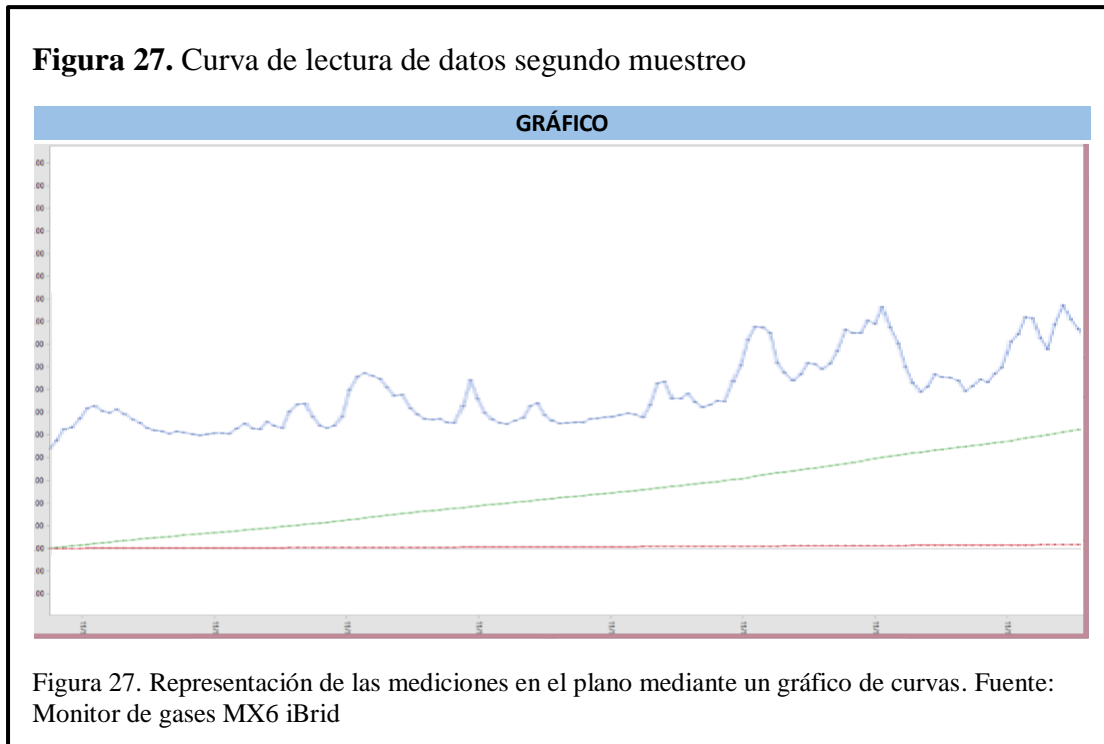
Cálculos para la dosis de concentración segundo muestreo

N°	Definición	Ecuación	Resultado
1	Media Aritmética	$m_L = \frac{\sum \ln c_i}{n}$	6,56
2	Desviación Estándar	$s_L = \sqrt{\frac{\sum (m_L - \ln c_i)^2}{n - 1}}$	0,07
3	Desviación Estándar elevado al cuadrado	SL^2	0,005
4	Media Geométrica	$MG = e^{m_L}$	707,38
5	Desviación estándar geométrica	$DSG = e^{s_L}$	1,08
6	ϕ	$\phi =$	1,1
7	Media Estimada	$m_{estimada} = MG \times \phi$	778,12
8	Concentración media en una jornada laboral	$C_8 = \frac{m_{estimada} \times T_{exp}}{8}$	389,06
9	Dosis de exposición	$D = \frac{C_8}{TLV TWA}$	0,78
Dosis (D2) =			0,78

Nota: Obtención de la dosis de la Acetona, el resultado parcial para la dosis total, se obtiene de las formulas son dadas por el método INSHT. Adecuado por: M. García. 2016. Fuente: INSHT [Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo]

En la figura 26, se muestra la gráfica con las curvas de resultados de los datos obtenidos, en donde:

- Indica la curva de las mediciones realizadas siguiendo los puntos de muestreo, en este caso grafica los datos obtenidos en esta medición.
- Indican el seteo del equipo realizado por el fabricante, estas son los límites de ajuste como rangos máximos y mínimos en función del periodo.



En donde:

Tabla 31.

Definición de la nomenclatura

Nomenclatura	Significado
Ci	Valor obtenido de la medición, es la concentración de la exposición laboral en el tiempo t
ti	Tiempo de exposición expresado en horas
Ln	Logaritmo Natural
mL	Media aritmética
n	Número de valores obtenidos en la medición
SL	Desviación Estándar
MG	Media Geométrica
e	Constante matemática conocido como número de Euler, su valor es aproximadamente 2, 718281828459045..
DSG	Desviación Estándar Geométrica
ϕ	Constante de fórmula
C8	Concentración en una jornada laboral de 8 horas
D	Dosis de la exposición
TLV-TWA	Valor Umbral Límite Media Ponderada en el Tiempo

Nota: Se visualiza las definiciones de la nomenclatura utilizada en las diferentes fórmulas utilizadas para los cálculos de evaluación

Dosis Total

Para obtener el resultado de la dosis total del puesto de trabajo Modelista, se deben sumar las dosis parciales de cada componente químico analizado, Tolueno y Acetona; en donde DT es la dosis de exposición para los trabajadores que realizan sus actividades en el puesto de trabajo evaluado, el mismo que es comparado en la Evaluación del Riesgo.

$$DT = D1 + D2$$

$$DT = 0,38 + 0,78$$

$$DT = 1,16 //$$

Tercer Muestro

Como en los muestreos anteriores, se configura el equipo previo a las mediciones, se procede con el tercer muestreo; en donde se ubica el monitor a 1m aproximadamente de distancia, con el colaborador cuyo puesto de trabajo es Operador Prototipo. En la Tabla 32 se detalla la información para el tercer muestreo en una jornada laboral de 8 horas.

Tabla 32.

Datos para el tercer muestreo

PUESTO DE TRABAJO:	Operador Prototipo
AGENTE QUÍMICO:	Tolueno
TAREA:	Pegado de partes
FECHA:	11/10/2016
PERIODO:	09h00 - 17h00



Elaborado por M. García. 2016. Fuente: Plasticaucho Industrial

La Tabla 33, indica la concentración máxima permitida de los vapores del tolueno en los lugares de trabajo, la expresión está dada en partes por millón (ppm). Se refiere a partes de vapor (tolueno) por cada millón de partes de aire contaminado.

Enciclopedia libre Wikipedia. *Partes por millón*. Recuperado el 13 de noviembre del 2016, de https://es.wikipedia.org/wiki/Partes_por_mill%C3%B3n

Tabla 33.

Límite máximo de exposición del Tolueno

ACGIH - Tolueno	
TLV - TWA =	20 ppm

Fuente: ACGIH

La expresión TLV – TWA, indica la concentración media ponderada en el tiempo de exposición, tiene un valor promedio en donde puede subir y bajar del mismo. Universidad Técnica de Ambato (2015), “*Higiene Laboral y Toxicología Industrial*”

Tabla 34.

Informe detallado del registro de datos del tercer muestreo

INFORME DETALLADO DE REGISTRO DE DATOS							
N°	Ci	N°	Ci	N°	Ci	N°	Ci
1	4.1	1	11.1	1	4.5	1	9.8
2	5.7	2	11.5	2	4.4	2	11.1
3	6	3	12.8	3	4.4	3	11.3
4	8.1	4	14.9	4	4.3	4	11.1
5	15.4	5	13.9	5	4.3	5	13.3
6	16	6	12.8	6	4.3	6	16.3
7	26.3	7	11.1	7	4.3	7	15.2
8	36.6	8	10.2	8	4.3	8	11.2
9	27.9	9	9.6	9	4.2	9	8.6
10	20.4	10	9.7	10	4.2	10	7.9
11	15	11	9.2	11	4.2	11	8.3
12	12	12	10.7	12	4.2	12	7.5
13	9.5	13	17.3	13	4.2	13	6.7
14	9.2	14	21.7	14	4.2	14	6.5
15	9.2	15	18.5	15	4.3	15	7.3
16	8.5	16	15.9	16	4.4	16	6.8
17	9.2	17	17.3	17	4.4	17	6.8
18	15.1	18	14	18	4.3	18	8.2
19	12.1	19	10.8	19	4.4	19	9
20	8.9	20	9.2	20	4.4	20	9.6
21	8.3	21	8.7	21	4.5	21	9.3
22	28.7	22	8.5	22	10.2	22	8.5
23	41.9	23	10.3	23	14.8	23	7
24	32.6	24	11.1	24	10.5	24	6.3
25	26.3	25	11.3	25	7.5	25	6.1
26	20.6	26	9.9	26	6	26	6.2
27	14.6	27	8.3	27	5.4	27	8
28	14.5	28	7.2	28	9.7	28	9.9
29	16.1	29	6.6	29	12.6	29	10.8
30	13.8	30	6.3	30	9.2	30	9.9
31	11.9	31	6	31	7.1	31	10.2
32	13.9	32	5.8	32	7.8	32	9.3
33	15.1	33	5.6	33	7.8	33	7.9
34	19.8	34	5.5	34	7.9	34	6.6
35	16.8	35	5.5	35	11	35	5.9
36	27	36	5.5	36	15.4	36	6.1
37	30.7	37	5.5	37	18.6	37	6.1
38	26	38	5.4	38	13.9	38	5.7
39	28.9	39	5.3	39	11.4	39	5.5
40	35.2	40	5.1	40	10.2	40	5.9
41	35.5	41	4.9	41	8.3	41	5.7
42	28.9	42	4.8	42	9.4	42	5.5
43	22.8	43	4.7	43	12.3	43	7.1
44	21.3	44	4.7	44	12.5	44	8
45	23.8	45	4.7	45	9.9	45	7.3
46	25.8	46	4.6	46	10.4	46	6.4
47	23.5	47	4.7	47	13.6	47	5.8
48	20.9	48	4.6	48	17.8	48	5.9
49	21.8	49	4.6	49	15.7	49	5.5
50	18	50	4.6	50	11.9	50	5.4

Nota: Datos extraídos del monitor de gases MX6, utilizado en el tercer muestreo. Fuente: Datos obtenidos del equipo MX6 iBrid

La Tabla 34, muestra los datos obtenidos con el monitor de gases MX6 iBrid, para el tercer muestreo, es decir presenta las cuatro mediciones en la jornada laboral de 8 horas realizado el 11 de octubre del 2016; los valores obtenidos indican variaciones de concentraciones mínimas y máximas.

Cuando el muestreo es de tipo, D, es decir, se han tomado varias muestras de corta duración y de forma aleatoria a lo largo de la jornada, la exposición diaria se calcula mediante una estimación del valor más probable de la media de las mediciones efectuadas. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2010). *Sistema para la evaluación Higiénica*, Madrid: Servicio de Ediciones y Publicaciones – INSHT.

Tabla 35:
Calculo logarítmico tercer muestreo

N°	Ci (ppm)	Ln Ci	mL - Ln Ci	(mL - Ln Ci)^2
1	7.38	1.9981	0.3921	0.1537
2	8.18	2.1011	0.2891	0.0836
3	8.63	2.1547	0.2355	0.0555
4	9.60	2.2618	0.1284	0.0165
5	11.73	2.4617	-0.0715	0.0051
6	12.35	2.5137	-0.1235	0.0152
7	14.23	2.6550	-0.2648	0.0701
8	15.58	2.7457	-0.3555	0.1264
9	12.58	2.5317	-0.1415	0.0200
10	10.55	2.3561	0.0341	0.0012
11	9.18	2.2165	0.1737	0.0302
12	8.60	2.1518	0.2384	0.0569
13	9.43	2.2434	0.1468	0.0216
14	10.40	2.3418	0.0484	0.0023
15	9.83	2.2849	0.1053	0.0111
16	8.90	2.1861	0.2041	0.0417
17	9.43	2.2434	0.1468	0.0216
18	10.40	2.3418	0.0484	0.0023
19	9.08	2.2055	0.1847	0.0341
20	8.03	2.0826	0.3076	0.0946
21	7.70	2.0412	0.3490	0.1218
22	13.98	2.6373	-0.2471	0.0610
23	18.50	2.9178	-0.5276	0.2783
24	15.13	2.7163	-0.3261	0.1064
25	12.80	2.5494	-0.1592	0.0254
26	10.68	2.3679	0.0223	0.0005
27	9.08	2.2055	0.1847	0.0341
28	10.33	2.3346	0.0556	0.0031
29	11.53	2.4445	-0.0543	0.0030
30	9.80	2.2824	0.1078	0.0116
31	8.80	2.1748	0.2154	0.0464
32	9.20	2.2192	0.1710	0.0292
33	9.10	2.2083	0.1819	0.0331
34	9.95	2.2976	0.0926	0.0086
35	9.80	2.2824	0.1078	0.0116
36	13.50	2.6027	-0.2125	0.0452
37	15.23	2.7229	-0.3327	0.1107
38	12.75	2.5455	-0.1553	0.0241
39	12.78	2.5475	-0.1573	0.0247
40	14.10	2.6462	-0.2560	0.0655
41	13.60	2.6101	-0.2199	0.0483
42	12.15	2.4973	-0.1071	0.0115
43	11.73	2.4617	-0.0715	0.0051
44	11.63	2.4532	-0.0630	0.0040
45	11.43	2.4358	-0.0456	0.0021
46	11.80	2.4681	-0.0779	0.0061
47	11.90	2.4765	-0.0863	0.0075
48	12.30	2.5096	-0.1194	0.0143
49	11.90	2.4765	-0.0863	0.0075
50	9.98	2.3001	0.0901	0.0081
SUMA		119.5100		2.02

Nota: Los datos obtenidos en la medición, son procesados en la tabla para obtener la sumatoria, y calcular de acuerdo a las formulas del método. Elaborado por: M. García. 2016. Fuente: INSHT [Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo]

De las cuatro mediciones realizadas en una jornada laboral, se obtiene el promedio de cada una (C_i), de esta manera se disponen de datos simplificados de los valores de concentración como lo muestra la Tabla N° 35.

Los pasos a seguir para estimar la media son:

1. Calcular los logaritmos neperianos de las “n” concentraciones (c_i), estos valores están en la Tabla 35.
2. Calcular m_L , la media aritmética de los $\ln c_i$, estos valores están en la Tabla 35. El cálculo de m_L se puede visualizar en la fila 1 de la tabla 36

$$m_L = \frac{\sum \ln c_i}{n}$$

3. Calcular la desviación estándar, s_L Tabla N° 34 fila 2

$$s_L = \sqrt{\frac{\sum (m_L - \ln c_i)^2}{n - 1}}$$

4. Calcular la media geométrica, MG , Tabla N° 34 fila 4

$$MG = e^{m_L}$$

5. Calcular la desviación estándar geométrica, DSG , Tabla N° 34 fila 5

$$DSG = e^{s_L}$$

6. Calcular Φ , Tabla N° 34 fila 6

$$\Phi = 1 + \frac{(n-1)}{n}t + \frac{(n-1)^3}{n^2(n+1)} \frac{t^2}{2!}$$

$$t = \frac{(s_L)^2}{2}$$

7. Calcular la media Estimada, Tabla N° 34 fila 7

$$m_{estimada} = MG \times \Phi$$

8. Calcular la concentración media, Tabla N° 34 fila 8

$$C_8 = \frac{m_{estimada} \times T_{exp}}{8}$$

9. Calcular el índice de exposición, Tabla N° 34 fila 9

$$D = \frac{C_8}{TLV TWA}$$

Tabla 36.

Cálculos para la dosis de concentración

N°	Definición	Ecuación	Resultado
1	Media Aritmética	$m_L = \frac{\sum \ln c_i}{n}$	2,39
2	Desviación Estándar	$s_L = \sqrt{\frac{\sum (m_L - \ln c_i)^2}{n - 1}}$	0,20
3	Desviación Estándar elevado al cuadrado	SL^2	0,04
4	Media Geométrica	$MG = e^{m_L}$	10,92
5	Desviación estándar geométrica	$DSG = e^{s_L}$	1,23
6	ϕ	$\Phi =$	1,65
7	Media Estimada	$m_{estimada} = MG \times \Phi$	18,01
8	Concentración media en una jornada laboral	$C_8 = \frac{m_{estimada} \times T_{exp}}{8}$	9,01
9	Dosis de exposición	$D = \frac{C_8}{TLV TWA}$	0,45
Dosis (D1) =			0,45

Nota: Obtención de la dosis del Tolueno, el resultado parcial para la dosis total, se obtiene de las formulas dadas por el método utilizado. Adecuado por: M. García. 2016. Fuente: INSHT [Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo]

En la figura 28, se muestra la gráfica con las curvas de resultados de los datos obtenidos, en donde:

- Indica la curva de las mediciones realizadas siguiendo los puntos de muestreo, en este caso grafica los datos obtenidos en esta medición.
- Indican el seteo del equipo realizado por el fabricante, estas son los límites de ajuste como rangos máximos y mínimos en función del periodo.

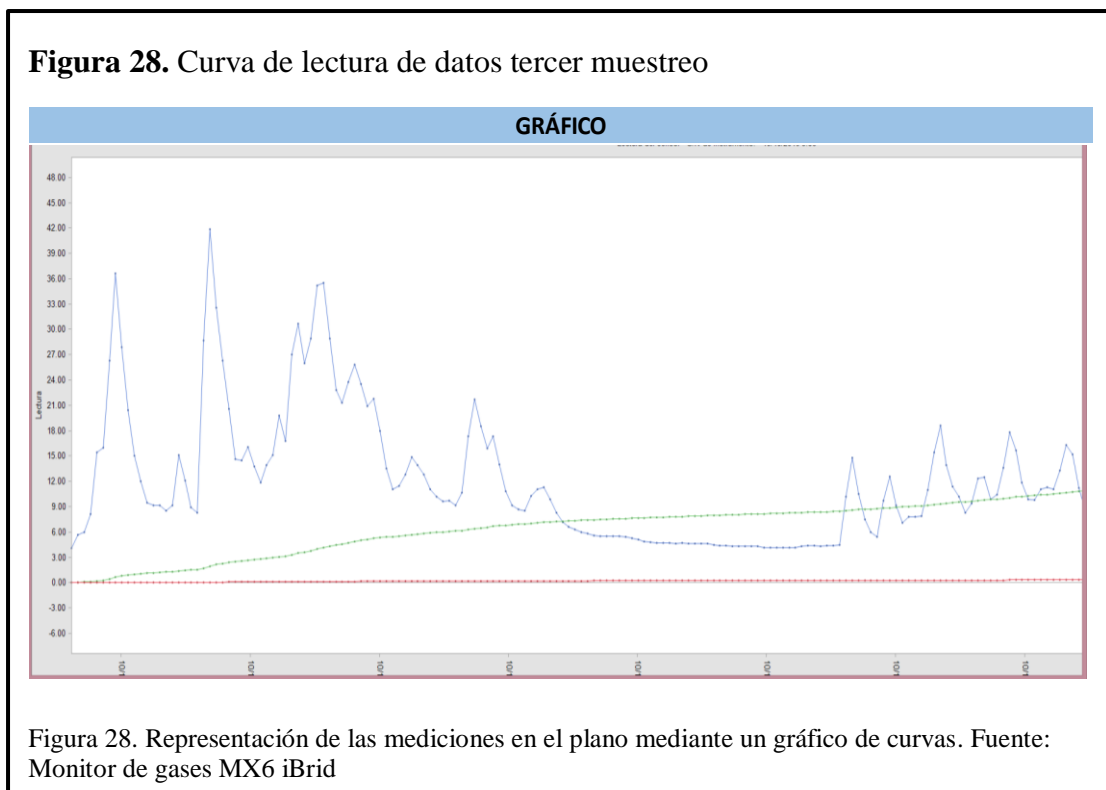


Figura 28. Representación de las mediciones en el plano mediante un gráfico de curvas. Fuente: Monitor de gases MX6 iBrid

En donde:

Tabla 37.

Definición de la nomenclatura

Nomenclatura	Significado
Ci	Valor obtenido de la medición, es la concentración de la exposición laboral en el tiempo t
ti	Tiempo de exposición expresado en horas
Ln	Logaritmo Natural
mL	Media aritmética
n	Número de valores obtenidos en la medición
SL	Desviación Estándar
MG	Media Geométrica
e	Constante matemática conocido como número de Euler, su valor es aproximadamente 2, 718281828459045..
DSG	Desviación Estándar Geométrica
ϕ	Constante de fórmula
C8	Concentración en una jornada laboral de 8 horas
D	Dosis de la exposición
TLV-TWA	Valor Umbral Límite Media Ponderada en el Tiempo

Nota: Se visualiza las definiciones de la nomenclatura utilizada en las diferentes fórmulas utilizadas para los cálculos de evaluación

Cuarto Muestro

Como en los muestreos anteriores, se configura el equipo previo a las mediciones, se procede con el cuarto muestreo; en donde se ubica el monitor a 1m aproximadamente de distancia, con el colaborador cuyo puesto de trabajo es Operador Prototipo. En la Tabla 38 se detalla la información para el cuarto muestreo en una jornada laboral de 8 horas.

Tabla 38.

Datos para el cuarto muestreo

PUESTO DE TRABAJO:	Operador Prototipo
AGENTE QUÍMICO:	Acetona
TAREA:	Pegado de partes
FECHA:	13/10/2016
PERIODO:	09h00 - 17h00



Elaborado por: M. García. 2016

Fuente: Plasticaucho Industrial

La Tabla 39, indica la concentración máxima permitida de los vapores de la acetona en los lugares de trabajo, la expresión está dada en partes por millón (ppm). Se refiere a partes de vapor (acetona) por cada millón de partes de aire contaminado.

Enciclopedia libre Wikipedia. *Partes por millón*. Recuperado el 13 de noviembre del 2016, de https://es.wikipedia.org/wiki/Partes_por_mill%C3%B3n

Tabla 39.

Límite máximo de exposición de la acetona

ACGIH - Acetona	
TLV - TWA =	500 ppm

Fuente: ACGIH

La expresión TLV – TWA, indica la concentración media ponderada en el tiempo de exposición, tiene un valor promedio en donde puede subir y bajar del mismo. Universidad Técnica de Ambato (2015), “*Higiene Laboral y Toxicología Industrial*”

Tabla 40.

Informe detallado de registro de datos del cuarto muestreo

INFORME DETALLADO DE REGISTRO DE DATOS							
N°	Ci		N°	Ci		N°	Ci
1	4.1		1	11.1		1	4.5
2	5.7		2	11.5		2	4.4
3	6		3	12.8		3	4.4
4	8.1		4	14.9		4	4.3
5	15.4		5	13.9		5	4.3
6	16		6	12.8		6	4.3
7	26.3		7	11.1		7	4.3
8	36.6		8	10.2		8	4.3
9	27.9		9	9.6		9	4.2
10	20.4		10	9.7		10	4.2
11	15		11	9.2		11	4.2
12	12		12	10.7		12	4.2
13	9.5		13	17.3		13	4.2
14	9.2		14	21.7		14	4.2
15	9.2		15	18.5		15	4.3
16	8.5		16	15.9		16	4.4
17	9.2		17	17.3		17	4.4
18	15.1		18	14		18	4.3
19	12.1		19	10.8		19	4.4
20	8.9		20	9.2		20	4.4
21	8.3		21	8.7		21	4.5
22	28.7		22	8.5		22	10.2
23	41.9		23	10.3		23	14.8
24	32.6		24	11.1		24	10.5
25	26.3		25	11.3		25	7.5
26	20.6		26	9.9		26	6
27	14.6		27	8.3		27	5.4
28	14.5		28	7.2		28	9.7
29	16.1		29	6.6		29	12.6
30	13.8		30	6.3		30	9.2
31	11.9		31	6		31	7.1
32	13.9		32	5.8		32	7.8
33	15.1		33	5.6		33	7.8
34	19.8		34	5.5		34	7.9
35	16.8		35	5.5		35	11
36	27		36	5.5		36	15.4
37	30.7		37	5.5		37	18.6
38	26		38	5.4		38	13.9
39	28.9		39	5.3		39	11.4
40	35.2		40	5.1		40	10.2
41	35.5		41	4.9		41	8.3
42	28.9		42	4.8		42	9.4
43	22.8		43	4.7		43	12.3
44	21.3		44	4.7		44	12.5
45	23.8		45	4.7		45	9.9
46	25.8		46	4.6		46	10.4
47	23.5		47	4.7		47	13.6
48	20.9		48	4.6		48	17.8
49	21.8		49	4.6		49	15.7
50	18		50	4.6		50	11.9

Nota: Datos extraídos del monitor de gases MX6, utilizado en el cuarto muestreo

Fuente: Datos obtenidos del equipo MX6 iBrid

La Tabla 40, muestra los datos obtenidos con el monitor de gases MX6 iBrid, para el cuarto muestreo, es decir presenta las cuatro mediciones en la jornada laboral de 8 horas realizado el 13 de octubre del 2016; los valores obtenidos indican variaciones de concentraciones mínimas y máximas.

Cuando el muestreo es de tipo, D, es decir, se han tomado varias muestras de corta duración y de forma aleatoria a lo largo de la jornada, la exposición diaria se calcula mediante una estimación del valor más probable de la media de las mediciones efectuadas. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2010). *Sistema para la evaluación Higiénica*, Madrid: Servicio de Ediciones y Publicaciones – INSHT.

Tabla 41.

Cálculo logarítmico cuarto muestreo

N°	Ci (ppm)	Ln Ci	mL - Ln Ci	(mL - Ln Ci)^2
1	50.10	3.9140	0.0120	0.0001
2	49.58	3.9035	0.0226	0.0005
3	49.58	3.9035	0.0226	0.0005
4	49.45	3.9010	0.0251	0.0006
5	49.80	3.9080	0.0180	0.0003
6	49.88	3.9095	0.0165	0.0003
7	49.88	3.9095	0.0165	0.0003
8	49.13	3.8944	0.0317	0.0010
9	48.58	3.8831	0.0429	0.0018
10	49.13	3.8944	0.0317	0.0010
11	49.88	3.9095	0.0165	0.0003
12	49.60	3.9040	0.0221	0.0005
13	49.80	3.9080	0.0180	0.0003
14	50.45	3.9210	0.0051	0.0000
15	51.40	3.9396	-0.0136	0.0002
16	51.58	3.9430	-0.0170	0.0003
17	54.05	3.9899	-0.0639	0.0041
18	52.78	3.9660	-0.0400	0.0016
19	51.05	3.9328	-0.0068	0.0000
20	49.73	3.9065	0.0195	0.0004
21	48.95	3.8908	0.0352	0.0012
22	48.60	3.8836	0.0424	0.0018
23	49.23	3.8964	0.0296	0.0009
24	53.48	3.9792	-0.0532	0.0028
25	52.48	3.9603	-0.0343	0.0012
26	51.43	3.9401	-0.0141	0.0002
27	50.18	3.9155	0.0105	0.0001
28	49.50	3.9020	0.0241	0.0006
29	50.45	3.9210	0.0051	0.0000
30	53.08	3.9717	-0.0457	0.0021
31	53.38	3.9773	-0.0513	0.0026
32	52.30	3.9570	-0.0310	0.0010
33	50.80	3.9279	-0.0019	0.0000
34	48.23	3.8759	0.0502	0.0025
35	47.28	3.8560	0.0701	0.0049
36	50.60	3.9240	0.0021	0.0000
37	54.35	3.9954	-0.0694	0.0048
38	54.23	3.9931	-0.0671	0.0045
39	53.60	3.9815	-0.0555	0.0031
40	53.00	3.9703	-0.0443	0.0020
41	53.30	3.9759	-0.0499	0.0025
42	50.35	3.9190	0.0070	0.0000
43	47.68	3.8644	0.0616	0.0038
SUMA		168.8198		0.0568

Nota: Los datos obtenidos en la medición, son procesados en la tabla para obtener la sumatoria, y calcular de acuerdo a las formulas del método. Elaborado por: M. García. 2016.

Fuente: INSHT [Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo]

De las cuatro mediciones realizadas en una jornada laboral, se obtiene el promedio de cada una (C_i), de esta manera se disponen de datos simplificados de los valores de concentración como lo muestra la Tabla 41.

Los pasos a seguir para estimar la media son:

1. Calcular los logaritmos neperianos de las "n" concentraciones (c_i), estos valores están en la Tabla 41.
2. Calcular m_L , la media aritmética de los $\ln c_i$, estos valores están en la Tabla 41. El cálculo de m_L se puede visualizar en la fila 1 de la tabla 42.

$$m_L = \frac{\sum \ln c_i}{n}$$

3. Calcular la desviación estándar, s_L Tabla N° 39 fila 2

$$s_L = \sqrt{\frac{\sum (m_L - \ln c_i)^2}{n - 1}}$$

4. Calcular la media geométrica, MG , Tabla N° 39 fila 4

$$MG = e^{m_L}$$

5. Calcular la desviación estándar geométrica, DSG , Tabla N° 39 fila 5

$$DSG = e^{s_L}$$

6. Calcular Φ , Tabla N° 39 fila 6

$$\Phi = 1 + \frac{(n-1)}{n}t + \frac{(n-1)^3}{n^2(n+1)} \frac{t^2}{2!}$$

$$t = \frac{(s_L)^2}{2}$$

7. Calcular la media Estimada, Tabla N° 39 fila 7

$$m_{estimada} = MG \times \Phi$$

8. Calcular la concentración media, Tabla N° 39 fila 8

$$C_8 = \frac{m_{estimada} \times T_{exp}}{8}$$

9. Calcular el índice de exposición, Tabla N° 39 fila 9

$$D = \frac{C_8}{TLV\ TWA}$$

Tabla 42.

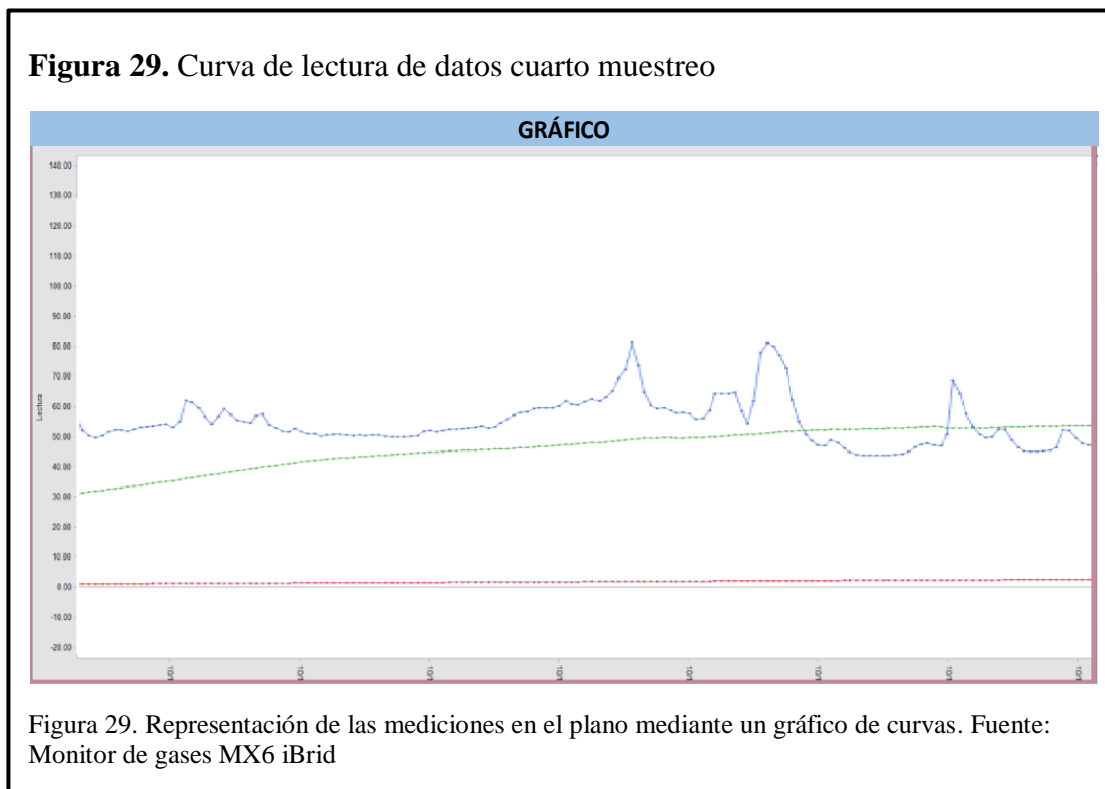
Cálculos para la dosis de concentración

N°	Definición	Ecuación	Resultado
1	Media Aritmética	$m_L = \frac{\sum \ln c_i}{n}$	3,93
2	Desviación Estándar	$s_L = \sqrt{\frac{\sum (m_L - \ln c_i)^2}{n - 1}}$	0,04
3	Desviación Estándar elevado al cuadrado	SL^2	0,0014
4	Media Geométrica	$MG = e^{m_L}$	50,71
5	Desviación estándar geométrica	$DSG = e^{s_L}$	1,04
6	ϕ	$\phi =$	1
7	Media Estimada	$m_{estimada} = MG \times \phi$	50,71
8	Concentración media en una jornada laboral	$C_8 = \frac{m_{estimada} \times T_{exp}}{8}$	25,35
9	Dosis de exposición	$D = \frac{C_8}{TLV\ TWA}$	0,05
Dosis (D2) =			0,05

Nota: Obtención de la dosis de la Acetona, el resultado parcial para la dosis total, se obtiene de las formulas son dadas por el método utilizado. Adecuado por: M. García. 2016. Fuente: INSHT [Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo]

En la figura 29, se muestra la gráfica con las curvas de resultados de los datos obtenidos, en donde:

- Indica la curva de las mediciones realizadas siguiendo los puntos de muestreo, en este caso grafica los datos obtenidos en esta medición.
- Indican el seteo del equipo realizado por el fabricante, estas son los límites de ajuste como rangos máximos y mínimos en función del periodo.



En donde:

Tabla 43.

Definición de la nomenclatura

Nomenclatura	Significado
Ci	Valor obtenido de la medición, es la concentración de la exposición laboral en el tiempo t
ti	Tiempo de exposición expresado en horas
Ln	Logaritmo Natural
mL	Media aritmética
n	Número de valores obtenidos en la medición
SL	Desviación Estándar
MG	Media Geométrica
e	Constante matemática conocido como número de Euler, su valor es aproximadamente 2, 718281828459045..
DSG	Desviación Estándar Geométrica
φ	Constante de fórmula
C8	Concentración en una jornada laboral de 8 horas
D	Dosis de la exposición
TLV-TWA	Valor Umbral Límite Media Ponderada en el Tiempo

Nota: Se visualiza las definiciones de la nomenclatura utilizada en las diferentes fórmulas utilizadas para los cálculos de evaluación

Dosis Total

Para obtener el resultado de la dosis total del puesto de trabajo Operador Prototipo, se deben sumar las dosis parciales de cada componente químico analizado, Tolueno y Acetona; en donde DT es la dosis de exposición para los trabajadores que realizan sus actividades en el puesto de trabajo evaluado, el mismo que es comparado en la Evaluación del Riesgo.

$$DT = D1 + D2$$

$$DT = 0,45 + 0,05$$

$$DT = 0,5 //$$

4.1.5. Resultados de Evaluación

La valoración de la exposición se realiza en función de la dosis de exposición (DT). Si el valor de DT es inferior a 0,5 Tabla N° 40, la exposición está por debajo del valor límite, en este caso se deben mantener los controles o gestión implementada de SSO, no es necesario hacer nuevas mediciones.

Si el valor de DT es mayor o igual a 0,5 y menor a 1, Tabla N° 40, también está por debajo del valor límite, sin embargo se deben implementar controles de prevención y que aseguren no se incremente el riesgo; si los controles implican disminuir las concentraciones; posterior a su implementación, es necesario realizar una nueva evaluación para verificar la eficacia y protección a los trabajadores.

Si el valor de DT en mayor o igual a 1, Tabla 44, la exposición está por encima del valor límite, en este caso se deben implementar controles inmediatos que disminuyan las concentraciones, que protejan al trabajador y que aseguren la no exposición al riesgo; se deben realizar evaluaciones periódicas después de implementados los controles.

Universidad Técnica de Ambato (2015), “*Higiene Laboral y Toxicología Industrial*”, Maestría de Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental.

Tabla 44.

Valoración de la exposición

$D \geq 1$	Exposición no Aceptable
$0,5 \leq D < 1$	Exposición Aceptable con acciones
$D < 0,5$	Exposición Aceptable

Fuente: INSHT [Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo]

La Tabla N° 45, expone los valores obtenidos en la evaluación del riesgo de los puestos de trabajo de Ingeniería de Calzado; en donde la exposición de los trabajadores del puesto de modelista está por encima del valor límite, mientras que el puesto de operador prototipo, la exposición del riesgo se encuentran en la zona amarilla.

Tabla 45.

Evaluación del Riesgo Químico

N°	PUESTO DE TRABAJO	DOSIS DE EXPOSICIÓN	COMPARACIÓN	RESULTADO
1	Modelista	1,16	$D > 1$	Exposición no Aceptable
2	Operador Prototipo	0,5	$0,5 < D < 1$	Exposición Aceptable con acciones

Nota: Los resultados de la evaluación por puesto de trabajo, se visualizan en la columna Dosis de Exposición, y el nivel de riesgo en el resultado. Elaborado por: M. García. 2016

4.2. Interpretación de los Datos.

Los resultados obtenidos en la medición y evaluación de riesgo químico para el puesto de trabajo del Modelista, es: $D = 1,16$, en donde D es mayor que 1; este resultado indica que las concentraciones de vapores químicos están por encima del valor límite; dando un resultado de evaluación no aceptable; de acuerdo a la interpretación de resultados, se deben implementar controles inmediatos para minimizar el riesgo de exposición.

Para el puesto de trabajo del Operador Prototipo, el resultado es $D = 0,5$ en donde $0,5 \leq D < 1$; este resultado indica que el nivel de riesgo se encuentra en zona amarilla, esto quiere decir entre 0,5 y 1, se deben implementar controles de prevención y trazabilidad de las concentraciones.

4.3. Verificación de Hipótesis

Hipótesis Nula (H_0):

Los riesgos químicos no inciden en la salud de los trabajadores.

Hipótesis Alterna (H_1):

El control de los riesgos químicos beneficia a la salud de los trabajadores.

Planteamiento Matemático

$$H_0 = H_1$$

$$H_0 - H_1 = 0$$

Región de Aceptación y Rechazo

La región de aceptación y rechazo se determina por la existencia de los grados de libertad y su nivel de significación, que se la obtiene de la siguiente manera:

$$g. l. = (F-1) * (C-1)$$

$$g. l. = (2-1) * (2-1)$$

$$g. l. = (1) * (1)$$

$$g. l. = 1$$

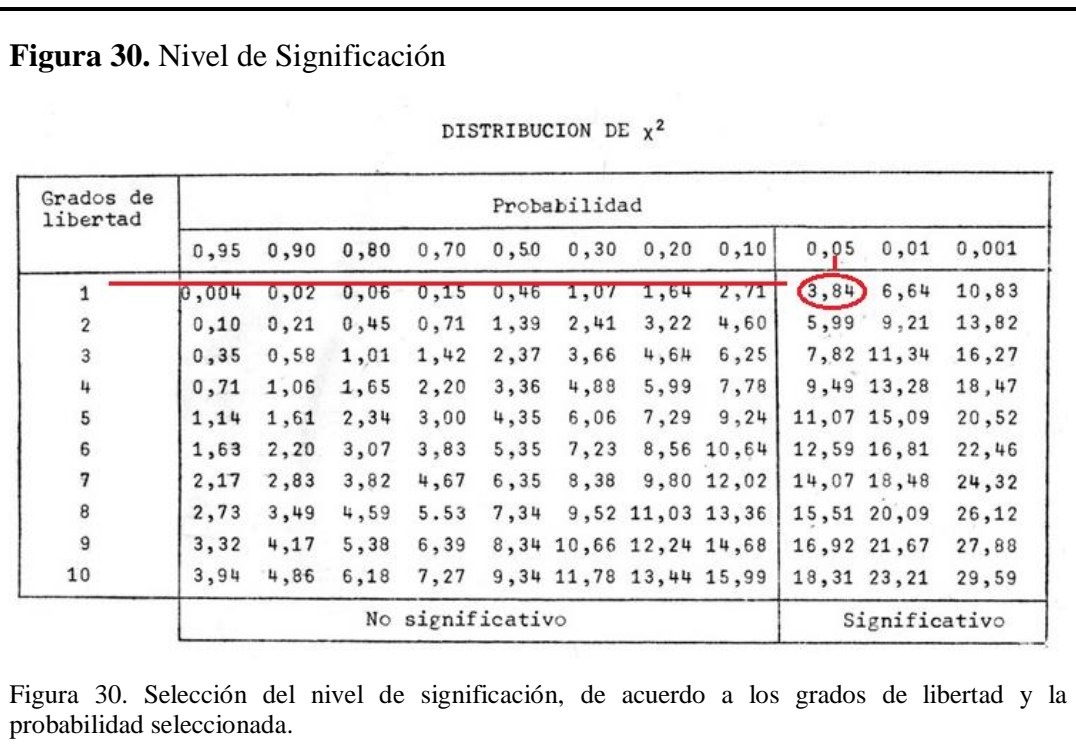
F = Número de Filas

C = Número de columnas

g.l. = Grados de Libertad

Nivel de Significación

Para el estudio y el análisis de la hipótesis planteada se ha escogido el grado de libertad 1 y un nivel de significación del 5% (0,05), en donde el valor de chi cuadrado de Tablas es 3,84.



X² de Tabla = 3,84

Cuando existe un grado de libertad igual a 1 y un nivel de significación del 5%, el valor del CHI-CUADRADO en la tabla es del 3.84.

Valor Observado

Tabla 46.

Valor Observado

Encuesta. Alterna.	¿Existe presencia de vapores, olores y/o gases a causa de las sustancias en el área?	¿Ha sufrido dolencias o molestias al realizar sus actividades con materiales químicos?	TOTAL
SI	25	12	37
NO	6	19	25
TOTAL	31	31	62

Nota: Matriz de resultados de la encuesta a las dos preguntas seleccionadas para el análisis, la sumatoria total en horizontal y vertical. Adecuado por: M. García. 2016

Valor Esperado

$$E_i = [(\sum \text{fila}) \times (\sum \text{columna})] / \sum \text{Total}$$

Tabla 47.

Valor Esperado

Encuesta. Alterna.	¿Existe presencia de vapores, olores y/o gases a causa de las sustancias en el área?	¿Ha sufrido dolencias o molestias al realizar sus actividades con materiales químicos?	TOTAL
SI	18.5	18.5	37
NO	12.5	12.5	25
TOTAL	31	31	62

Nota: Matriz de resultados de los datos de la tabla 42, se multiplica la sumatoria de la fila con la sumatoria de la columna y se divide para el total. Adecuado por: M. García. 2016

Valor estadístico de la prueba X^2

$$X^2 = \sum [(O-E)^2 / E]$$

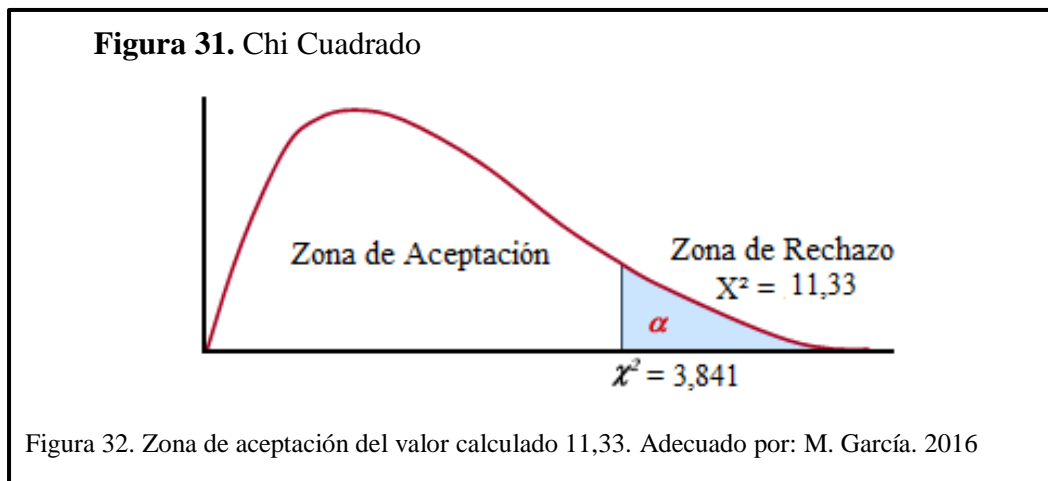
Tabla 48.

Valor Estadístico

Valores Observado	Valores Esperado	$(O-E)^2 / E$
25	18.5	2.284
6	12.5	3.38
12	18.5	2.284
19	12.5	3.38
TOTAL		11.33

Nota: Ordenamiento vertical de los datos de las tablas 42 y 43, O = valores observados, E = valores esperados. Adecuado por: M. García. 2016.

X^2 Calculado = 11,33



De acuerdo con lo obtenido y lo establecido se rechaza la hipótesis nula ya que el valor de X^2 calculado = 11,33 es mayor al X^2 tabla = 3,841; por lo tanto se acepta la hipótesis alterna, entonces: El control de los riesgos químicos beneficia a la salud de los trabajadores.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Con los resultados obtenidos en la entrevista y encuestas realizado al Subgerente y Trabajadores del departamento de Ingeniería de Calzado, se concluye que, se han implementado controles de gestión en SSO; sin embargo no se han verificado las concentraciones en el ambiente laboral que permita validar lo implementado.
- Se concluye que, la contaminación del área por vapores de Tolueno y Acetona, se incrementa al utilizar cemento de contacto y mek, materiales que forman parte del proceso productivo.
- Con la matriz inicial de riesgo se identifican los puestos críticos y de alto riesgo, en donde los de mayor criticidad son los expuestos a los vapores químicos por pegas y disolventes; entre los cuales se encuentran de exposición directa Modelista de Calzado, Especialista de Implementación, Operador Prototipo.
- Con las mediciones realizadas, se evalúa el nivel de riesgo de forma cuantitativa, en donde la dosis de exposición del Modelista es 1,16, valoración que supera el límite máximo permisible; y para el puesto de Operador Prototipo es 0,5 que se valora como riesgo medio; en los dos casos el mayor peligro es el de 1,16, exponiendo la salud de los trabajadores a altas concentraciones y enfermedades profesionales.

- Se concluye que, de acuerdo a la metodología técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, existen parámetros que deben ser tomados en cuenta para una correcta evaluación; siendo estos el número de población y el tiempo de exposición a los contaminantes químicos.

5.2. Recomendaciones.

- Se recomienda la implementación de un Programa de Prevención, que asegure los procedimientos adecuados para la disminución del riesgo y prevención en Enfermedades Profesionales.
- Se recomienda evaluar periódicamente las concentraciones químicas, y una reevaluación por cambio de procesos, modificación de los químicos, implementación de nuevos equipos, modificación o cambio de las instalaciones y presunción de enfermedades.
- Se recomienda instalar un sistema de ventilación forzada en la zona de contaminación, focalizando la extracción en el puesto de trabajo de mayor riesgo que es del Modelista, así como también la limitación en el tiempo de permanencia de los químicos peligrosos en el área.
- En el caso de deficiencias a la salud de los trabajadores y su presunción a los contaminantes químicos, se recomienda detener las actividades laborales de los puestos expuestos al riesgo, hasta que sea evaluado y se implementen los controles requeridos.
- Se recomienda entregar los equipos de protección personal, validados acorde a los resultados de la evaluación y que los mismos sean de protección adecuada ante los peligros de los vapores contaminantes.

- Se recomienda un programa de capacitación para todos los trabajadores con metodología en prevención en riesgos químicos, uso adecuado de equipos de protección personal, manipulación y control de los materiales contaminantes; dicho programa debe disponer tiempos y responsables a ejecutar.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1. Datos Informativos

Tema: Crear un proceso administrativo, técnico, para minimizar las concentraciones de vapores contaminantes, y el riesgo químico, en los trabajadores del área de Ingeniería de Calzado.

Institución Ejecutora: Universidad Técnica de Ambato – Maestría en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental – Ing. Marco García A.

Beneficiarios: Empresa Plasticaucho Industrial – Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial de la UTA.

Ubicación: Calle Pasteur y Av. Indoamerica, sector Catiglata, Ambato

Tiempo estimado para la ejecución: Seis meses

Equipo técnico responsable: Investigador y Tutor

Costo: \$ 31805,00 Anexo 7

6.2. Antecedentes de la Propuesta

Ejecutado el estudio de Riesgo Químicos, se evidencia la debilidad de la gestión en Higiene Industrial, sobre todo en los controles de gases por componentes

químicos presentes en el área. Por esta razón se presume las enfermedades profesionales que afectan la salud de los trabajadores, como se muestra en las tablas 15 y 16.

De la Matriz de Riesgos se extraen los de mayor peligrosidad del área, siendo estos los Moderados que señalan al riesgo químico como el factor contaminante presente en los puestos de trabajo. Para minimizar este riesgo existen medidas de control que deben cumplir la normativa Legal y Técnica en la que adoptan los estándares de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

Para efecto de este estudio se proponen los controles que mitigarán el riesgo en la fuente, en el medio y en el receptor, mediante el cumplimiento de los objetivos establecidos en el presente proyecto.

6.3. Justificación

Los resultados de la evaluación superan los límites permisibles de una persona; por lo que el programa de prevención, propone métodos y procedimientos para el desarrollo de las actividades seguras en el proceso operativo y administrativo que se realizan dentro del área. Este programa se fundamentará en los objetivos de prevención que faciliten la gestión en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, cumpliendo la legislación y los reglamentos de SSO internos y externos a la empresa.

La implementación de un sistema de extracción forzada, es requerida ya que las instalaciones de infraestructura no disponen de una ventilación natural adecuada para la disipación de los vapores o gases presentes en los lugares de trabajo. Este sistema permitirá disminuir las concentraciones de vapores y gases químicos, y con esto la dosis de exposición en los trabajadores.

6.4. Objetivos

6.4.1. General

- Minimizar las concentraciones de vapores contaminantes, y el riesgo químico, en los trabajadores del área de Ingeniería de Calzado.

6.4.2. Específicos

- Desarrollar el programa de prevención, ante los riesgos químicos.
- Establecer los controles adecuados, para minimizar las concentraciones de vapores tóxicos.

6.5. Análisis de Factibilidad

Los controles para minimizar las concentraciones de productos químicos, es factible de realizarse, porque se cuenta con los conocimientos del investigador, métodos y legislación aplicable, tecnología disponible en el sector local, laboratorios de análisis, personal técnico contratado por la organización, Sistema de Gestión de Riesgos implementado en la empresa.

Se debe considerar las medidas de control existentes, las que son incluidas en el programa de prevención, para fortalecer la gestión de Higiene Industrial y cumplir con lo dispuesto en la Constitución del Ecuador, Art. 326.- 5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

6.6. Fundamentación

Científico – Técnica

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Guía Técnica para la Integración de la Prevención de Riesgos Laborales.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Guía Técnica para la Prevención de los Riesgos relacionados con los Agentes Químicos presentes en los lugares de trabajo.

Legal

De conformidad con lo dispuesto en Art. 155 de la Ley de Seguridad Social, el Seguro General de Riesgos del Trabajo protege al afiliado y al empleador, mediante programas de prevención de los riesgos derivados del trabajo, acciones de reparación de los daños derivados de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales u ocupacionales, incluida la rehabilitación física y mental y la reinserción laboral.

Organizacional

Con lo establecido en el Reglamento Interno de Seguridad y Salud Ocupacional 2015 – 2017, Capítulo IV, Factores de Riesgos Químicos Art. 88, En los procesos donde se generen vapores y gases que impliquen riesgo para el trabajador se colocarán sistemas de ventilación y extracción, el personal deberá utilizar el Equipo de Protección Personal respectivo como medida de prevención.

6.7. Metodología, Modelo Operativo

La Metodología se basa en el proceso productivo y ámbito empresarial, del que forma parte el Sistema de Gestión Integrado, su principal enfoque de gestión está en minimizar los riesgos identificados y evaluados en el área de Ingeniería de Calzado de la empresa Plasticaucho Industrial, siendo esta una herramienta para mejorar el ambiente laboral y que dé soporte a la gestión de la Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional de la Empresa.

Programa de prevención.

El presente programa, se ha desarrollado para establecer los procedimientos preventivos que permitan disminuir el riesgo químico, su implementación permite la adecuada selección de los equipos de protección personal, la correcta manipulación y almacenamiento de productos químicos, y la prevención del riesgo; está constituido de los siguientes elementos:

- **Introducción:** La adaptación en el medio laboral
- **Marco Legal:** La fundamentación para el cumplimiento normativo que exige el Gobierno del Ecuador y sus organizaciones.
- **Estructura:** Las variables del área y el personal involucrado para su ejecución.
- **Contenido:** La información a ser implementada bajo lineamientos técnicos y legales.
- **Trazabilidad:** Las herramientas metodológicas a ser utilizadas para el seguimiento y evaluación de su eficacia.

Su estructura está adecuada al proceso productivo del área de Ingeniería de Calzado, su información está enfocada a mejorar las condiciones de trabajo, con el fin de proteger a los trabajadores, de tal forma no afectar a la productividad.


Este documento pretende fortalecer la cultura en Seguridad y Salud Ocupacional, con una participación de todos los trabajadores y línea de supervisión, a través de la prevención de riesgos; de tal forma se establezca la integración del Sistema de Gestión.

PROGRAMA DE PREVENCIÓN ANTE RIESGOS QUÍMICOS



SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL
INGENIERÍA DE CALZADO

ESPECIALISTA SGI
2016 - 2017

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN ANTE RIESGOS QUÍMICOS	Código: PI-SG-SSO-001
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

1. INTRODUCCIÓN

El Programa de Prevención de Gases y/o Vapores contaminantes, establece los procedimientos seguros con responsables a liderar las actividades de gestión; cuyo enfoque se establece en proteger a los trabajadores ante las concentraciones de vapores y/o gases contaminantes presentes en el área, brindando lugares seguros y confortables para el buen desarrollo del proceso productivo.

Los resultados de la evaluación, identifica el nivel de concentración, en el que se debe considerar para la adopción de los controles y el nivel de gestión.

2. MARCO LEGAL


Constitución del Ecuador 2008

Art. 326.- 5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

Decisión 584, Instrumento Andino de Seguridad y Salud

Art. 11, literales d y e,

- d) Programar la sustitución progresiva y con la brevedad posible de los procedimientos, técnicas, medios, sustancias y productos peligrosos por aquellos que produzcan un menor o ningún riesgo para el trabajador.
- e) Diseñar una estrategia para la elaboración y puesta en marcha de medidas de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN ANTE RIESGOS QUÍMICOS	Código: PI-SG-SSO-001
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores.

Resolución 957, Reglamento al Instrumento Andino de Seguridad y Salud.


Artículo 11

- f) Participar en la elaboración, aprobación, puesta en práctica y evaluación de las políticas, planes y programas de promoción de la seguridad y salud en el trabajo, de la prevención de accidentes y enfermedades profesionales.

Convenio C170, Organización Internacional de Trabajo; sobre los productos químicos.

Artículo 12.- los empleadores deberán:

- a) asegurarse de que sus trabajadores no se hallen expuestos a productos químicos por encima de los límites de exposición o de otros criterios de exposición para la evaluación y el control del medio ambiente de trabajo establecidos por la autoridad competente o por un organismo aprobado o reconocido por la autoridad competente, de conformidad con las normas nacionales o internacionales;
- b) evaluar la exposición de los trabajadores a los productos químicos peligrosos;
- c) vigilar y registrar la exposición de los trabajadores a productos químicos peligrosos, cuando ello sea necesario, para proteger su seguridad y su salud o cuando esté prescrito por la autoridad competente.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN ANTE RIESGOS QUÍMICOS	Código: PI-SG-SSO-001
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

Resolución C.D. 513, Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo

Artículo 53. Principios de la Acción Preventiva.- En materia de riesgos del trabajo la acción preventiva se fundamenta en los siguientes principios:

- a) Control de riesgos en su origen, en el medio o finalmente en el receptor.

3. OBJETIVOS:

3.1. General:


Prevenir y reducir el riesgo de enfermedades en los trabajadores, causadas por vapores y/o gases químicos presentes en el área de Ingeniería de Calzado.

3.2. Específicos:

- Establecer los lineamientos de prevención para los puestos de trabajo expuestos a vapores y/o gases de elementos químicos.
- Mantener los métodos de control establecidos en el presente programa.
- Cumplir con la normativa legal de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Promover la cultura de prevención en los trabajadores de la compañía.
- Incluir métodos de prevención en las actividades laborales desarrolladas en el proceso productivo.

4. ALCANCE

El presente programa debe ser aplicado en el área de Ingeniería de Calzado de la Empresa Plasticaucho Industrial.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN ANTE RIESGOS QUÍMICOS	Código: PI-SG-SSO-001
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho


5. CONSIDERACIONES

Para la elaboración del presente programa de prevención de Riesgos Químicos deberá considerarse que:

- Los daños a la salud por Productos Químicos, es un problema que afecta a los trabajadores expuestos a estos contaminantes; que requiere de corresponsabilidad entre el afectado, dueños de procesos y unidad de SSO, para su tratamiento y solución inmediata.
- El programa se basa en la información recopilada del departamento de Ingeniería de Calzado, escenario actual y procesos productivos del área.
- La atención a personas con presunción de enfermedad por riesgo químico, debe ser realizada de manera integral e integrada, de acuerdo a las necesidades de cada individuo.
- Los dueños de procesos como parte de su responsabilidad en la gestión de SSO, deben priorizar y ejecutar los métodos de control y prevención de riesgos.
- El presente programa requiere de la participación activa de todo el personal involucrado para asegurar el éxito del mismo.

6. PERSONAS QUE PARTICIPAN EN EL DESARROLLO Y EJECUCIÓN DE PROGRAMA:

- Subgerente Técnico de Calzado
- Coordinador del Sistema de Gestión Integrado
- Técnico de SSO
- Médico Ocupacional
- Integrantes del Comité Paritario de Seguridad y Salud Ocupacional
- Asistente de trabajo social

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN ANTE RIESGOS QUÍMICOS	Código: PI-SG-SSO-001
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

7. RESPONSABILIDADES


El personal que desarrolla y ejecuta el presente programa debe contar con las siguientes responsabilidades:

- Participar activamente en la ejecución y cumplimiento de las actividades.
- Comprometer su esfuerzo para el cumplimiento de metas y objetivos delineados en el programa.
- Trabajar y coordinar con el personal operativo y directivos para lograr el desarrollo de acciones y actividades.
- Promover la cultura de seguridad y salud para la prevención de enfermedades ocupacionales.
- Evaluar periódicamente los resultados alcanzados.
- Establecer mecanismos de gestión que permitan y faciliten la implementación del programa.
- Cumplir con las reglamentaciones internas y externas de la compañía en materia de Seguridad y Salud Ocupacional

8. FUNCIONES.

8.1. Subgerente Técnico de Calzado:

- Generar los recursos necesarios para el cumplimiento del programa.
- Coordinar la gestión del equipo responsable.
- Revisar la evaluación periódica de los resultados alcanzados y emitir las directrices necesarias para el cumplimiento de los objetivos.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN ANTE RIESGOS QUÍMICOS	Código: PI-SG-SSO-001
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

8.2. Coordinador del Sistema de Gestión Integrado:


- Gestionar y coordinar con el Técnico de SSO el cumplimiento en la implementación de los controles para minimizar el riesgo.
- Ejecutar medidas de trazabilidad con evaluaciones técnicas establecidas dentro de la unidad de SSO.
- Capacitar a todo el personal del área sobre las medidas de control a ejecutarse.

8.3. Médico Ocupacional:

- Levantar la información necesaria para el diagnóstico médico de los trabajadores expuestos a las sustancias peligrosas.
- Atender y coordinar la referencia para atención especializada según se requiera.
- Apoyar en la información para capacitaciones, charlas y talleres.
- Informar periódicamente de los resultados alcanzados.

8.4. Comité de Seguridad y Salud Ocupacional:

- Participar activamente en las actividades incluidas en el programa.
- Promover estilos de vida saludable.
- Apoyar a la Unidad de SSO sobre las actividades a ejecutarse para la prevención del riesgo. Evaluar los resultados y su eficiencia para posterior solicitar se analice la posibilidad de replicar a otras áreas los resultados positivos.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN ANTE RIESGOS QUÍMICOS	Código: PI-SG-SSO-001
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

8.5. Asistente de trabajo social:

- Realizar acciones de apoyo al personal que se presume enfermedad ocupacional,
- Brindar acompañamiento en atención médica y necesidades internas de la empresa.
- Apoyar al Coordinador del SGI en la realización de actividades de control enfocándose al personal vulnerable de la compañía.
- Apoyar en la información para capacitaciones, charlas y talleres.


9. FASES DE DESARROLLO

9.1. Fase inicial, identificación del peligro y evaluación del riesgo:

Comprende en analizar y evaluar el peligro de forma inicial, mediante la matriz establecida dentro de la organización; en la que se debe identificar el personal de exposición a la amenaza. Esta información debe comprender todas las variables analizadas, los datos obtenidos y la publicación en el medio interno que maneja el Sistema de Gestión Integrado. Cada puesto de trabajo que esté expuesto a peligros químicos, deben cumplir con la evaluación de riesgo.

Una vez que se encuentre la información, esta servirá para la estratificación de riesgos realizada por el Técnico de SSO de la empresa, e iniciará con los lineamientos para la metodología de medición y evaluación. La evaluación se debe realizar con la metodología aplicable validada por organismos de investigación nacional e internacional.

- **Personal responsable en la evaluación inicial:** El levantamiento de la información será realizado por el coordinador del SGI del área, el

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN ANTE RIESGOS QUÍMICOS	Código: PI-SG-SSO-001
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho


cual comprende la ejecución de los métodos productivos. Será de su responsabilidad coordinar la evaluación inmediata del riesgo en caso de identificar puestos críticos.

- Herramientas para la evaluación:** Para la identificación inicial del riesgo, se utiliza la Matriz de Riesgos del INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo), la misma que se encuentra autorizada por la Unidad de SSO de la empresa.

Para la evaluación del riesgo se utiliza el Sistema para la Evaluación Higiénica, del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), en la que se debe clasificar la vía de contaminación.

Es importante que al utilizar las herramientas de identificación y evaluación de riesgos, se deben regir a la metodología otorgada por el INSHT, cuyos criterios son validados para un correcto resultado. No se deben modificar los datos obtenidos en la ejecución de la metodología.

- Medios de Verificación:** El documento a verificación por los organismos internos y externos, es la Matriz de Riesgos implementada en la organización y el informe de resultados obtenidos de la evaluación del riesgo.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN ANTE RIESGOS QUÍMICOS	Código: PI-SG-SSO-001
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

9.2. Fase de intervención o controles:

Se deben implementar los controles dando soluciones en la fuente, medio y en última instancia el trabajador; realizar cambios o modificaciones de procesos, maquinas, dispositivos de seguridad, para atacar el riesgo o posibles peligros; estos cambios deben ser analizados y ejecutados con el acompañamiento de la Unidad de SSO.


Las propuestas que brinden los trabajadores deben ser tomadas en cuenta para no afectar los puestos de trabajo y las actividades productivas.

10. Medios de Verificación: El informe técnico que respalde la gestión de SSO en la implementación de los controles; también son medios de verificación los registros de entrega de EPP y las evaluaciones de seguimiento.

11. Matriz de Programación: Se debe incluir una matriz de programación, que identifique el inicio desde la identificación hasta la gestión a realizar, se deben estimar los tiempos y presupuestos para la implantación del programa. Las operaciones de evaluación deben ser consideradas dentro de la matriz.

Se debe determinar el indicador de cumplimiento y las observaciones registradas durante la aplicación del programa, al finalizar la implementación se documentan los hallazgos y las acciones a desarrollar

12. Fase de Evaluación: Una vez concluida la programación es necesario realizar una evaluación de verificación, para confirmar la disminución de las concentraciones a niveles peligrosos, esta evaluación debe seguir los parámetros desde la fase inicial.

	PROGRAMA DE PREVENCIÓN ANTE RIESGOS QUÍMICOS	Código: PI-SG-SSO-001
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

13. Control Documental: Todos los registros, procedimientos, informes y documentos que afectan al presente programa, deben mantener el formato empresarial definido por el Sistema de Gestión Integrado; y declarados dentro de la administración de documentos de Seguridad y Salud Ocupacional.

14. Documentos:

14.1.Procedimiento para Manipulación y Almacenamiento de Químicos

14.2.Procedimiento para Identificación de químicos

14.3.Procedimiento para Selección y uso de EPP.


14.4.Instructivos de Trabajo

PROCEDIMIENTO PARA LA MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS



SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL
INGENIERÍA DE CALZADO

ESPECIALISTA SGI
2016 - 2017

	PROCEDIMIENTO PARA LA MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS	Código: PI-SG-SSO-002
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

1. Objetivo. Establecer el control de riesgo en la fuente, mediante la correcta manipulación y almacenamiento de productos químicos, para el área de prototipo.

2. Alcance. Sección de prototipo, del área de Ingeniería de Calzado.

3. Definiciones.

3.1. **Material:** Los productos químicos utilizados en el proceso productivo.

3.2. **Disposición Final:** Almacenamiento, residuo o envío de los materiales.


3.3. **Almacenamiento:** Proceso de acopiado, bodegaje temporal o permanente que se realiza con productos destinados al uso de los mismos en la planta.

3.4. **EPP:** Equipo de protección personal.

3.5. **Manipulación:** Todo proceso productivo de transporte manual o mecánico, trasvasado, uso específico o utilidad que se realiza con productos químicos.

3.6. **MSDS:** Hoja de seguridad de los materiales, dispone de la información para identificación del producto, peligros, medidas de primeros auxilios, otros.


3.7. **Productos químicos:** Son aquellos elementos químicos creados por el hombre en la industria o de procedencia natural orgánica o inorgánica que puede estar presente como elemento puro o compuesto o como mezcla o combinación de los anteriores que puedan dañar directa o indirectamente a personas, bienes y/ o medio ambiente.

	PROCEDIMIENTO PARA LA MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS	Código: PI-SG-SSO-002
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

3.8. SSO: Seguridad y Salud Ocupacional.

4. Políticas.


N°	Política	Responsable
4.1. Políticas Generales		
1.	Se debe cumplir con la Norma NTE-INEN 2266:2013	Unidad de SSO
2.	Todo recipiente que vaya a ser utilizado para el almacenamiento y transporte de material, debe ser autorizado y aprobado por la Unidad de SSO	Coordinador SGI
3.	Difundir el presente procedimiento a los trabajadores que realicen actividades con los materiales.	Coordinador SGI
4.2. Políticas de Manipulación		
1.	Durante el trabajo con productos químicos, se deben utilizar los EPPs indicados en la etiqueta.	Trabajador
2.	Se debe utilizar las herramientas destinadas para la aplicación y trasvase (brocha, embudo, paleta)	Trabajador
3.	La limpieza de las herramientas manuales, se deben realizar fuera del área de trabajo.	Trabajador
4.	Al recibir el material, se debe llenar el formato de Bodega Anexo	Coordinador Desarrollo
4.3. Políticas de Almacenamiento		
1.	Se debe reducir las cantidades almacenadas de productos químicos a las mínimas posibles.	Bodeguero
2.	Se debe almacenar los recipientes de productos químicos, en el lugar destinado para el fin.	Operador Prototipo
3.	Los recipientes para el transporte y almacenamiento deben estar en buenas condiciones.	Bodeguero
4.	Durante el almacenamiento y manejo general de los productos químicos peligrosos no se deben mezclar los indicados en el presente procedimiento	Bodeguero
5.	Se debe almacenar a temperatura (min/max): 5°C / 25°C	Supervisor

	PROCEDIMIENTO PARA LA MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS	Código: PI-SG-SSO-002
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

6.	Cada producto químico, se debe almacenar máximo hasta 5 meses.	Supervisor
----	--	------------

5. Método

- 5.1. Solicitar a la bodega o áreas proveedoras el material a utilizar, mediante correo electrónico, con la plantilla según Anexo 1 presente procedimiento.
- 5.2. Recibir los materiales con la información e identificación de los mismos de acuerdo a la etiqueta que muestra el Anexo 2.
- 5.3. Almacenar en la estantería de materiales químicos según su tipo y envase, verificando la identificación colocada en la misma.
- 5.4. Al manipular los materiales solicitados, se debe hacer uso de los equipos de protección personal que indica la etiqueta, Anexo 2.
- 5.5. Al manipular los materiales, se debe utilizar las herramientas destinadas al proceso; no se debe manipular con las manos de forma directa.
- 5.6. En caso de efectos a la salud, detener la actividad y sellar el material utilizado; salir a áreas externas y ventiladas. Si las afectaciones son graves, vomito, mareos, dolor de cabeza, otros, asistir inmediatamente al servicio médico de empresa.
- 5.7. Los envases para el almacenamiento de productos químicos, se deben clasificar en la parte inferior de la estantería los de mayor tamaño; y los de uso frecuente en la parte superior; también se deben considerar las siguientes características:

	PROCEDIMIENTO PARA LA MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS	Código: PI-SG-SSO-002
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

Por su Tipo:

- Bidón
- Envase compuesto
- Envase metálico y ligero

Por su Material

- Plástico
- Metal(no acero ni aluminio)
- Vidrio.

Por su origen:


- Nuevo.
- Reusable.
- Reciclable.
- Por su capacidad.

5.8. Durante el almacenamiento y manejo general de los productos químicos, no se deben mezclar los siguientes productos:

- Materiales tóxicos (Cemento de contacto, mek, pega pu, artecola) con alimentos.
- Explosivos (MEK) con fulminantes o detonadores.
- Líquidos inflamables (Thinner) con oxidantes.

5.9. En caso de ingreso de nuevos químicos al área, se debe considerar la clasificación de gases en función de sus propiedades, estos se pueden consultar en la ficha de datos de seguridad, Anexo 3

Agentes Incompatibles:

	PROCEDIMIENTO PARA LA MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS	Código: PI-SG-SSO-002
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

- Oxidantes con: inflamables, carburos, nitruros, hidruros, sulfuros, alquilmetales.
- Reductores con: nitratos, cloratos, bromatos, óxidos, peróxidos, fluor
- Ácidos fuertes con bases fuertes.
- Ácido sulfúrico con: celulosa, ácido perclórico, permanganato potásico, cloratos.

Agentes Inestables

- Productos cuyo almacenamiento prolongado causa entaña la posibilidad de descomposición: amiduros alcalinos, ciertas sales de diazonio.
- Sustancias fácilmente peroxidables: compuestos alílicos, compuestos vinílicos, estireno.
- Compuestos que reaccionan violentamente en contacto con el aire: fosfuros, hidruros.
- Monómeros que polimerizan rápidamente: acetato de vinilo, estireno, acrilonitrilo.


Agentes que reaccionan peligrosamente.

- Con el agua: Metales alcalinos, peróxidos inorgánicos, carburos, fosfuros
- Con ácido clorhídrico: sulfuros, hipocloritos, cianuros.
- Con ácido nítrico: algunos metales
- Con ácido sulfúrico: ácido fórmico, ácido axálico, alcohol etílico

Instituto Ecuatoriano de Normalización NTE INEN 2266 (2000). *Transporte, Almacenamiento y Manejo de Productos Químicos Peligrosos.*

5.10. Antes y después de la utilización de materiales químicos, los envases se deben disponer en la estantería para almacenamiento.

5.11. Supervisar el cumplimiento de los lineamientos del presente procedimiento.


	PROCEDIMIENTO PARA LA MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS	Código: PI-SG-SSO-002
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

5.12. Los envases vacíos, deben ser gestionados por el supervisor y entregados bajo los lineamientos del Especialista de Gestión Ambiental.

6. Responsables:

Subgerente Ingeniería de Calzado
Unidad de SSO
Supervisores de área
Bodeguero
Coordinador Desarrollo
Personal Operativo

7. Diagrama de Flujo

	PROCEDIMIENTO PARA LA MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS	Código: PI-SG-SSO-002
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

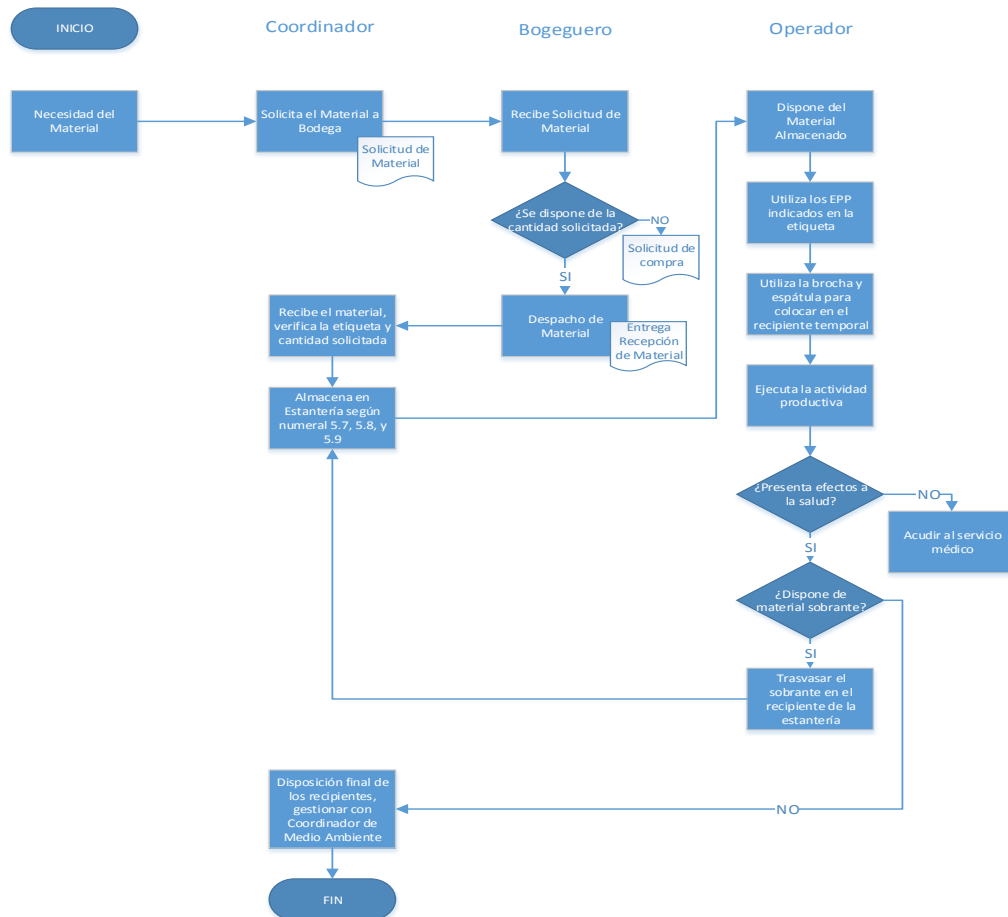




Figura 32: Diagrama de Flujo del Procedimiento para Manipulación de químicos
Elaborado por: Investigador

8. Anexos

	PROCEDIMIENTO PARA LA MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS	Código: PI-SG-SSO-002
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

Anexo 1: Plantilla para Solicitud de Materiales



SOLICITUD DE MATERIALES

Fecha:

Cantidad:

Nombre del Material:

Responsable:


Área de Trabajo:

TIPO DE TRABAJO

















Mantenimiento: Producción: Limpieza Otros

DETALLE LAS ACTIVIDADES

Elaborado por: Investigador

	PROCEDIMIENTO PARA LA MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS	Código: PI-SG-SSO-002
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho


Anexo 2: Etiqueta Comunicación de Peligros

 COMUNICACIÓN DE PELIGROS (HMIS)	
NOMBRE DEL PRODUCTO:	
SALUD: órgano afectado	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL A  B  C  D  E  F  G  H  I  J  K  X Consultar con la Unidad de SSO sobre instrucciones para manipulación segura del material.
INFLAMABLE:	AFECCIÓN A ÓRGANOS ORGANOS BLANCO DE TOXICIDAD 1 2 3 4  Piel riñones pulmones sangre 5 6 7 8  hígado reproductivo ojos s. nervioso
PELIGRO FISICO:	PELIGROS FÍSICOS ICONOS DE PELIGRO FÍSICO 1 2 3 4  peróxido inflamable a presión explosivo 5 6 7 8  inestable react con agua oxidante pirofórico
PROTECCIÓN PERSONAL:	

* En caso de existir un derrame de cualquier magnitud, es necesario informar al personal del Sistema de Gestión Integrado.

Figura 33 Etiqueta comunicación de peligros

Fuente: Plasticaucho Industrial

	PROCEDIMIENTO PARA LA MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS	Código: PI-SG-SSO-002
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

Anexo 3: Clasificación de Gases














	 Inflamables	 Explosivos	 Tóxicos	 Radiactivos	 Comburentes	 Nocivos irritantes
 Inflamables	+	-	-	-	-	+
 Explosivos	-	+	-	-	-	-
 Tóxicos	-	-	+	-	-	+
 Radiactivos	-	-	-	+	-	-
 Comburentes	-	-	-	-	+	0
 Nocivos irritantes	+	-	+	-	0	+


Figura 34: Clasificación de Gases

Fuente: INSHT [Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo]

Símbolo	Definición
+	Se pueden almacenar conjuntamente
0	Solamente podrán almacenarse juntas, si se adoptan ciertas medidas específicas de prevención.
-	No deben almacenarse juntas

	PROCEDIMIENTO PARA LA MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS	Código: PI-SG-SSO-002
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

Anexo 4: Formato Entrega Recepción de Material Químico

	ENTREGA RECEPCIÓN DEL MATERIAL QUÍMICO	
Fecha:	<input type="text"/>	
Cantidad:	<input type="text"/>	
Nombre del Material:	<input type="text"/>	
Responsable:	<input type="text"/>	
Área de Trabajo:	<input type="text"/>	
_____	_____	
Recibido por:	Entregado por:	


Elaborado por: Investigador

PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE QUÍMICOS



SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL
INGENIERÍA DE CALZADO

ESPECIALISTA SGI
2016 - 2017

	PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE QUÍMICOS	Código: PI-SG-SSO-003
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

1. **Objetivo.** Establecer el control de riesgo en la fuente, mediante la correcta identificación y etiquetado de productos químicos.

2. **Alcance.** Bodega seccional de Prototipo.

3. **Definiciones.**

3.1. **Material:** Los productos químicos utilizados en el proceso productivo.

3.2. **Disposición Final:** Almacenamiento, residuo o envío de los materiales.

3.3. **Almacenamiento:** Proceso de acopiado, bodegaje temporal o permanente que se realiza con productos destinados al uso de los mismos en la planta.


3.4. **EPP:** Equipo de protección personal.

3.5. **Manipulación:** Todo proceso productivo de transporte manual o mecánico, trasvasado, uso específico o utilidad que se realiza con productos químicos.

3.6. **Productos químicos:** Son aquellos elementos químicos creados por el hombre en la industria o de procedencia natural orgánica o inorgánica que puede estar presente como elemento puro o compuesto o como mezcla o combinación de los anteriores que puedan dañar directa o indirectamente a personas, bienes y/ o medio ambiente.

3.7. **SSO:** Seguridad y Salud Ocupacional.

3.8. **HMIS** (hazardous materials identification system): es el Sistema de Identificación Materiales Peligroso, desarrollado por el National Paint & Coatings Association (NPC), para ayudar a los trabajadores a cumplir con

	PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE QUÍMICOS	Código: PI-SG-SSO-003
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

los requerimientos de comunicación de peligros de la Osha 29 CFR 1910.1200.

3.9. **MSDS** (material safety data sheet): documento que provee información necesaria para el manejo seguro de productos químicos, incluido almacenamiento, transporte, uso y disposición de residuos, al igual que las medidas a seguir en caso de accidente.


3.10. **Inflamabilidad:** capacidad de un material para mantener el fuego.

3.11. **Reactividad:** capacidad e un producto de reaccionar al contacto con el agua u otros materiales.

3.12. **Recipiente:** botella, bolsa, caja, lata, cilindro, tanque de almacenamiento o similares que contenga un químico peligroso o no y que hayan sido diseñados para este fin.

4. Políticas.


N°	Política	Responsable
4.1. Políticas Generales		
1.	Se debe cumplir con la Norma NTE-INEN 2288: 2010	Unidad de SSO
2.	Los materiales químicos deben ser adquiridos con la información requerida por la Unidad de SSO	Agente de Compras
3.	Se debe etiquetar y rotular todos los productos químicos a ser utilizados en los diferentes procesos productivos de ingeniería de Calzado, más aún si estos son considerados como peligrosos, cubriendo todo el ciclo de vida del producto (ingreso a bodega, manipulación, uso y disposición final).	Subgerente Técnico Calzado
4.2. Políticas de Identificación		

	PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE QUÍMICOS	Código: PI-SG-SSO-003
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

1.	Las personas que tengan relación directa o indirecta con productos químicos deben tener acceso a toda la información de seguridad disponible en la empresa (MSDS, Tarjetas de Emergencias, etc.), para hacer buen uso de los mismos.	Técnico de SSO
2.	No se debe utilizar envases para contener otros productos químicos, sin antes retirar la etiqueta original.	Trabajador
3.	Conjuntamente con el Coordinador del SGI, se debe elegir un recipiente técnicamente adecuado para contener el producto químico y etiquetarlo inmediatamente cuando este lo contenga.	Técnico de SSO
4.	Se debe cumplir con el procedimiento de almacenamiento para la disposición temporal de los productos químicos en el interior del área.	Coordinador Desarrollo
4.3. Políticas de Etiquetado		
1.	Todo producto químico que sea recibido al áreas de prototipo, su envase debe estar etiquetados conforme lo indica el este procedimiento.	Bodeguero
2.	Una vez etiquetado el producto, se debe procurar conservar el etiquetaje legible y en buen estado.	Trabajador
3.	No se debe sobreponer etiquetas en los envases que contienen productos químicos, esto para asegurar se identifique de forma adecuada el contenido del envase.	Trabajador
4.	Cuando un envase que haya contenido productos químicos requiera ser desechado, a este se lo debe colocar la etiqueta de DESECHOS PELIGROS previo el envío a disposición en el centro de acopio.	Trabajador

5. Método

- 5.1. Solicitar al proveedor la información técnica (MSDS) del material químico a adquirir.
- 5.2. Mediante la información entregada por el proveedor; llenar la etiqueta Anexo 1, utilizando el Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos (HMIS), estas etiquetas se debe solicitar a la Unidad de SSO.

	PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE QUÍMICOS	Código: PI-SG-SSO-003
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

5.3. En la utilización del método para identificación de productos químicos, se dispone de la etiqueta de comunicación de peligros Anexo 1, para llenar la misma se debe considerar lo siguiente:

5.3.1. Llenar el nombre del material, conforme lo emite el proveedor.

5.3.2. No confundir las etiquetas HMIS (franjas de color) con las etiquetas NFPA (diamantes coloreados). Los dos sistemas son similares pero no son idénticos.

5.3.3. Identificar el tipo de peligro según el color y la nomenclatura:


- **AZUL** Peligro contra la salud.
- **ROJO** Peligro de incendio.
- **NARANJA** Riesgo físico.
- **BLANCO** Equipo protector exigido.

Los números indican el grado de peligro

- 0. Peligro mínimo.
- 1. Peligro algo mayor.
- 2. Peligro moderado.
- 3. Peligro serio.
- 4. Peligro grave.

5.3.4. Para llenar la sección de **SALUD**. Existen dos cuadros en blanco, en el primero se coloca el número que corresponde al grado de peligro según las siguientes numeraciones:

- 0. Riesgo no significativo a la salud.
- 1. Posible daño menor reversible o irritación.
- 2. Puede ocurrir daño temporal o menor.
- 3. Daño mayor probable a menos que se tomen acciones preventivas y se de tratamiento médico inmediato.

	PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE QUÍMICOS	Código: PI-SG-SSO-003
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

- 4. Amenaza inmediata a la vida, daño mayor o permanente puede resultar desde simples o repetidas sobreexposiciones.

En el segundo cuadro se coloca el número del órgano afectado según la ilustración 1. Si al valor numérico se le adiciona un asterisco, esto indica que la sustancia también produce efectos crónicos a la salud.

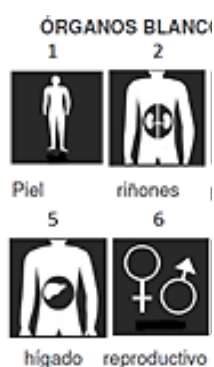



Ilustración 1: Etiqueta, órganos afectados

5.3.5. Para llenar la sección **INFLAMABLE**. Los criterios de inflamabilidad están definidos de acuerdo a los estándares OSHA.

- 0. Materiales que no se queman.
- 1. Materiales que deben ser precalentados antes de que su ignición ocurra. Incluye líquidos, sólidos y semisólidos que tiene un punto de inflamación por encima de 93.5 °C. (Clase IIIB).
- 2. Materiales que deben ser moderadamente calentados o expuestos a temperaturas ambiente altas antes de que su ignición se produzca. Incluye líquidos con un punto de

	PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE QUÍMICOS	Código: PI-SG-SSO-003
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

inflamación por encima de 38°C pero por debajo de 93.5 °C. (Clases II & IIIA).

- 3. Materiales capaces de incendiarse bajo casi todas las condiciones normales de temperatura. Incluyen líquidos inflamables con puntos de inflamación por debajo de 23°C (73°F) y puntos de ebullición por encima de 38 °C (100 °F) (Clase IB y IC).
- 4. Gases inflamables o líquidos inflamables muy volátiles con puntos de inflamación por debajo de 73 °F (23 °C) y puntos de ebullición menores a 100 °F (38°C).
- 5. Materiales que pueden incendiarse espontáneamente tras contacto con el aire.

5.3.6. Para llenar la sección **PELIGRO FÍSICO**. Los peligros de reactividad son valorados usando los criterios de la OSHA de riesgos físicos. Son reconocidos siete clases de sustancias de alto riesgo:

- Sustancias reactivas al agua
- Peróxidos orgánicos
- Explosivos
- Gases comprimidos
- Materiales pirofóricos
- Oxidantes
- Reactivos inestables

Esta metodología reemplaza a la sección amarilla de reactividad (NFPA 704).



	PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE QUÍMICOS	Código: PI-SG-SSO-003
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho



Ilustración 2: Nomenclatura para Peligro Físico

5.3.7. Para llenar la sección **PROTECCIÓN PERSONAL**. En la parte inferior de la etiqueta se colocan los íconos y las letras de los elementos de protección personal adecuados para manejar la sustancia química:

- A. Gafas de seguridad
- B. Gafas de seguridad y guantes
- C. Gafas de seguridad, guantes y mandil
- D. Careta, guantes y mandil
- E. Gafas de seguridad, guantes y respirador para polvos
- F. Gafas de seguridad, guantes, mandil y respirador para polvos
- G. Gafas de seguridad, guantes y respirador para vapores
- H. Googles para salpicaduras, guantes, mandil y respirador para vapores
- I. Gafas de seguridad, guantes y respirador para polvos y vapores
- J. Googles para salpicaduras, guantes, mandil y respirador para polvos y vapores

	PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE QUÍMICOS	Código: PI-SG-SSO-003
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

- K. Capucha con línea de aire o equipo SCBA, guantes, traje completo de protección y botas
- X. Consulte con el supervisor las indicaciones especiales para el manejo de estas sustancias.







A		Gafas de Seguridad
B		Gafas de Seguridad y guantes
C		Gafas de Seguridad, guantes y delantal
D		Protección facial, gafas de seguridad, guantes
E		Gafas de seguridad, guantes y mascarilla para
F		Gafas de seguridad, guantes, delantal y mascarilla para polvos
G		Gafas de seguridad, guantes y respirador para
H		Googles, guantes, delantal y respirador para vapores
I		Gafas de seguridad, guantes y respirador para vapores y polvos
J		Googles, guantes, delantal y respirador para vapores y polvos
K		Máscara de cara completa con línea de aire, guantes, traje completo y botas
X	Consultar con el Supervisor o Especialista de Seguridad Industrial sobre instrucciones para la manipulación segura del material.	


Ilustración 3: Equipos de Protección Personal

Cada una de las MAYÚSCULAS usadas en la sección de elementos de protección personal representa una combinación de equipos protectores.

- 5.4. Clasificar los materiales como peligrosos o no peligrosos. De acuerdo a la clasificación del material, cumplir con el procedimiento de Almacenamiento Código: PI-SG-SSO-002.

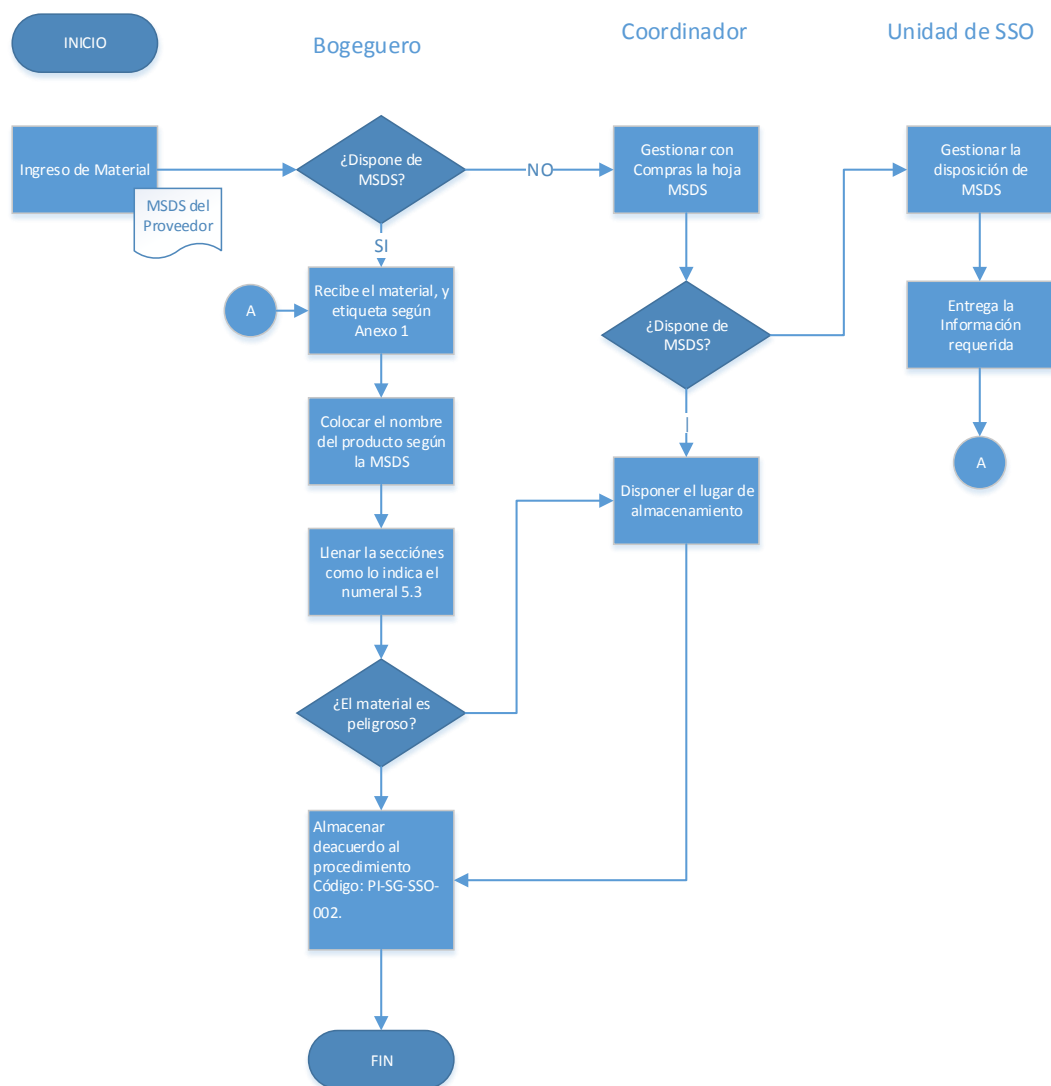
6. Responsables:


Unidad de SSO

	PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE QUÍMICOS	Código: PI-SG-SSO-003
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

Bodeguero
 Coordinador Desarrollo
 Personal Operativo





























7. Diagrama de Flujo



	PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE QUÍMICOS	Código: PI-SG-SSO-003
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

8. Anexos

Anexo 1: Etiqueta para químicos

 COMUNICACIÓN DE PELIGROS (HMIS)	
NOMBRE DEL PRODUCTO:	
SALUD: órgano afectado <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL A  B  C  D  E  F  G  H  I  J  K  X Consultar con la Unidad de SSO sobre instrucciones para manipulación segura del material.
INFLAMABLE: <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	
PELIGRO FISICO: <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	
PROTECCIÓN PERSONAL: <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	
<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	
AFECCIÓN A ÓRGANOS ÓRGANOS BLANCO DE TOXICIDAD 1  2  3  4  Piel riñones pulmones sangre 5  6  7  8  hígado reproductivo ojos s. nervioso	
PELIGROS FÍSICOS ÍCONOS DE PELIGRO FÍSICO 1  2  3  4  peróxido inflamable a presión explosivo 5  6  7  8  inestable react con agua oxidante pirofórico	


* En caso de existir un derrame de cualquier magnitud, es necesario informar al personal del Sistema de Gestión Integrado.

PROCEDIMIENTO PARA LA SELECCIÓN Y USO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)



SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL
INGENIERÍA DE CALZADO

ESPECIALISTA SGI
2016 - 2017

	PROCEDIMIENTO PARA LA SELECCIÓN Y USO DE EPP	Código: PI-SG-SSO-004
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

1. Objetivo. Establecer el control de riesgo en el trabajador, mediante la adecuada selección del EPP, para la protección ante vapores peligrosos emitidos por materiales químicos.

2. Alcance. El presente procedimiento es aplicado para el área de Ingeniería de Calzado


3. Definiciones.

3.1. **EPP:** Equipos de Protección Personal, los equipos específicos y destinados a ser utilizados para la protección del trabajador, ante los riesgos químicos.

3.2. **Colaborador:** Trabajador que presta sus servicios o la ejecución de una actividad.

4. Políticas.

N°	Política	Responsable
4.1. Políticas Generales		
1.	Se deben entregar los Equipos de Protección Personal a todos los colaboradores de manera gratuita; sin embargo, se aplicará el descuento del valor de los mismos en caso de pérdida o deterioro por uso indebido.	Coordinador SGI
2.	Los elementos de protección personal deben ser de uso individual y no intercambiable.	Trabajador
3.	Se debe registrar la entrega y/o reposición de los equipos de protección personal a los colaboradores.	Coordinador SGI
4.2. Políticas de Selección		

	PROCEDIMIENTO PARA LA SELECCIÓN Y USO DE EPP	Código: PI-SG-SSO-004
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

1.	La determinación de la necesidad en el uso de elementos de protección personal, está a responsabilidad de la Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional, así como también el tipo de elemento a ser implementado.	Tecnico de SSO
2.	El cambio en el tipo de EPP, debe ser autorizado por la unidad de SSO, con la valoración médica; aprobado por el Técnico de SSO y Médico Ocupacional; el reemplazo debe cumplir o mejorar las características del EPP retirado.	Tecnico de SSO
4.3. Políticas de Uso		
1.	Inspeccionar el EPP antes de cada uso para verificar si está dañado o tiene defectos, en caso se detecte que está dañado o defectuoso se debe retirar y solicitar su reemplazo inmediatamente.	Trabajador
2.	Utilizar y cuidar correctamente los equipos de protección personal.	Trabajador

5. Método

5.1. Seleccionar del tipo de respirador adecuado. Para esta selección hay que analizar los siguientes parámetros:


5.1.1. El nivel de concentración (Evaluación del riesgo)

5.1.2. El tipo de partículas que hay en el ambiente (polvos, vapores)

5.1.3. La composición del químico a protegerse (orgánico, y/o inorgánico).

5.1.4. Condiciones ambientales (humedad, temperatura).


5.2. La frecuencia de uso será definida por el Técnico de SSO y será difundido y capacitado su uso por el coordinador del SGI; registrar en el formato según Anexo 1,

	PROCEDIMIENTO PARA LA SELECCIÓN Y USO DE EPP	Código: PI-SG-SSO-004
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

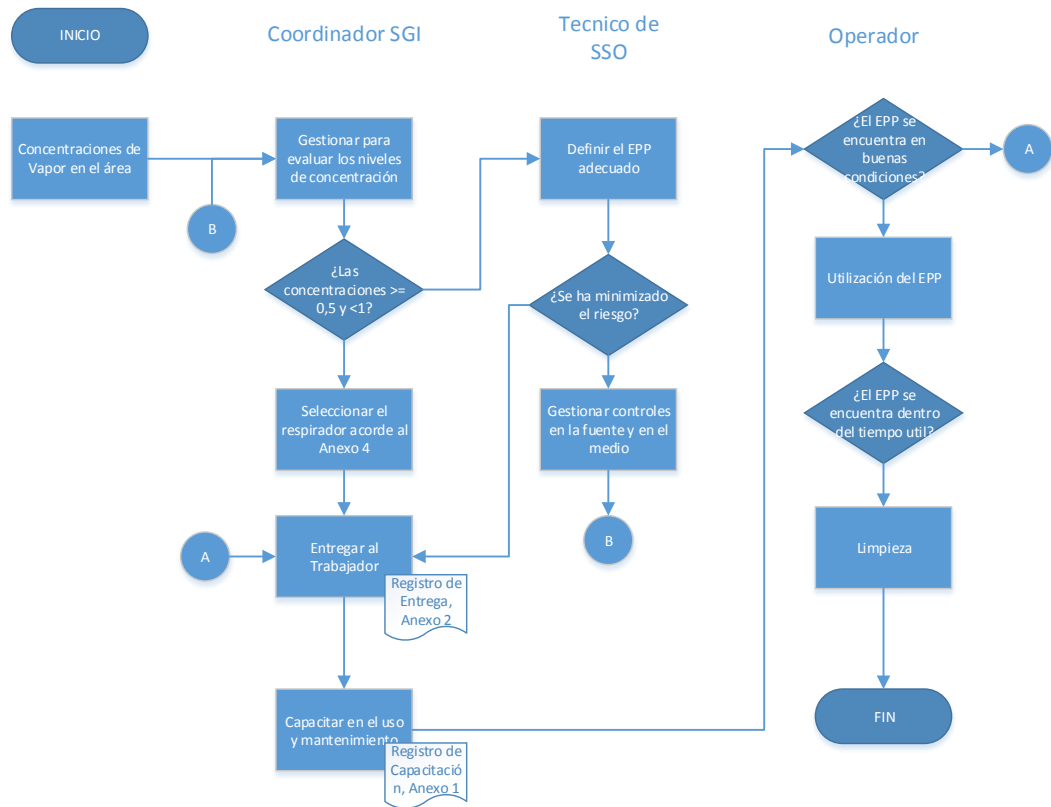
- 5.3. El coordinador del SGI, dotará del EPP seleccionado al trabajador, mediante el registro de entrega recepción, Anexo 2.
- 5.4. Si el EPP, tiene cortes, fisuras, o defectos del fabricante; el trabajador debe solicitar a la línea de supervisión el cambio inmediato del mismo.
- 5.5. El coordinador del SGI, realizará el cambio del EPP, después de haber cumplido el tiempo de uso designado por la unidad de SSO, por deterioro o por defectos de fábrica.
- 5.6. Los equipos autorizados por la Unidad de SSO de Plasticaucho Industrial son de acuerdo a la Matriz de EPP, Anexo 3.
- 5.7. Con la información de los parámetros del método 4.1, se procede a seleccionar el protector respiratorio utilizando el flujo según Anexo 4.


6. Responsables

Unidad de SSO
 Técnico de SSO
 Coordinador SGI
 Coordinador Desarrollo
 Personal Operativo


	PROCEDIMIENTO PARA LA SELECCIÓN Y USO DE EPP	Código: PI-SG-SSO-004
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

7. Diagrama de Flujo



	PROCEDIMIENTO PARA LA SELECCIÓN Y USO DE EPP	Código: PI-SG-SSO-004
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

8. Anexos

	PROCEDIMIENTO PARA LA SELECCIÓN Y USO DE EPP	Código: PI-SG-SSO-004
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

Anexo 1: Registro de Capacitación


Fecha: Horario: Tema : Nombre Instructor: Responsable Logíst.: Lugar/ Centro y/o Máquina:	Tipo Evento: <input type="checkbox"/> Inducción <input type="checkbox"/> Capacitación <input type="checkbox"/> Entrenamiento <input type="checkbox"/> Otro: ()	<input type="checkbox"/> Dialogo de Seguridad <input type="checkbox"/> Visita Externa <input type="checkbox"/> Reentrenamiento <input type="checkbox"/> Difusión / Charla
Observaciones Adicionales:		

N°	CODIGO / CED	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	AREA	FIRMA
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						










Firma Instructor:

Firma Responsable Logístico:


Fuente: Plasticaucho Industrial

	PROCEDIMIENTO PARA LA SELECCIÓN Y USO DE EPP	Código: PI-SG-SSO-004
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

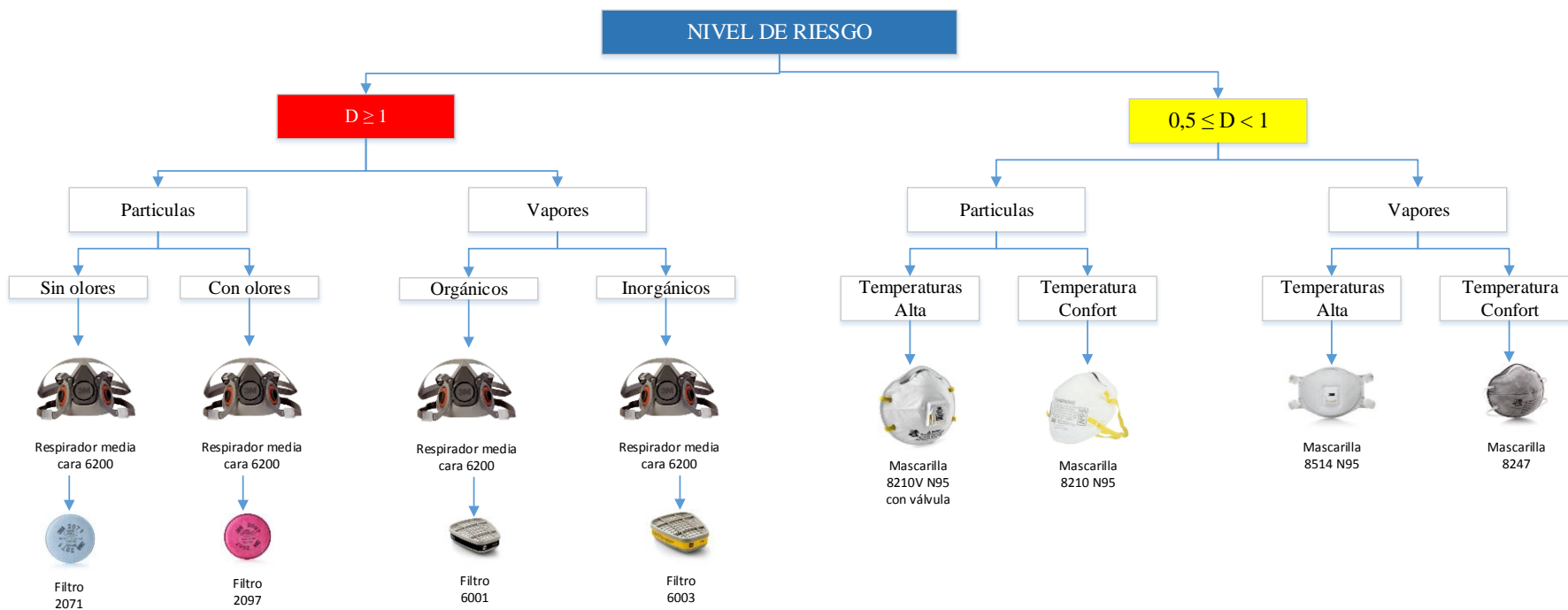
Anexo 3: Matriz de EPP

Equipo	Detalle
 6200	Respirador media cara: Protector termoplástico de uso industrial hipo alergénico, compatible con suministro de aire y área de sello interno.
 Filtro 2071	Filtro 2071 P95: Para ambientes con partículas aceitosas y de base no aceitosa, trabajos con cemento, metal, textil, ambientes polvosos. Para concentraciones de hasta 10 veces el límite de exposición permisible.
 Filtro 2097	Filtro 2071 P100: Para ambientes con partículas aceitosas y de base no aceitosa, para el alivio de los niveles de molestias por vapores orgánicos.
 Filtro 6001	Filtro 6001: Para vapores orgánicos
 Filtro 6003	Filtro 6003: Para vapores orgánicos y gases ácidos
 Mascarilla 8210V N95	Mascarilla 8210V N95: Medio filtrante electrostático, eficiencia de filtración mayor a 95%, con válvula que permite mantener fresco al usuario.
 Mascarilla 8210 N95	Mascarilla 8210 N95: Medio filtrante electrostático, eficiencia de filtración mayor a 95%, con baja resistencia al paso de aire.
 Mascarilla 8514 N95	Mascarilla 8514 N95: Protector para vapores orgánicos y humos metálicos, con válvula que permite mantener fresco al usuario.
 Mascarilla 8247 R95	Mascarilla 8247 R95: Protector para vapores orgánicos

Elaborado por: M. García. Fuente: Minnesota Mining and Manufacturing Company (3M)

	PROCEDIMIENTO PARA LA SELECCIÓN Y USO DE EPP	Código: PI-SG-SSO-004
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

Anexo 4: Flujo para Selección de Respirador



Elaborado por: Investigador (D = Dosis de exposición)


Fuente: Minnesota Mining and Manufacturing Company (3M)


INSTRUCTIVOS DE TRABAJO



SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL
INGENIERÍA DE CALZADO

ESPECIALISTA SGI
2016 - 2017

	INSTRUCTIVO PARA PEGADO DE CAMISAS	Código: PI-SG-SSO-005
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

Puesto de Trabajo	Riesgos asociados	Valor del Riesgo	
Modelista Calzado	Exposición a Vapores	Moderado	


ACTIVIDADES

PEGADO DE CAMISAS

Pegar las camisas internas y externas en una cartulina

MÉTODO

1. Disponer de las pegas a utilizar en un recipiente sellado y etiquetado.
2. Leer la hoja de seguridad y señalar los peligros.
3. Identificar y ejecutar las acciones a tomar, en caso de efectos por contaminación del químico.
4. Utilizar los EPP que indica la hoja de seguridad; en caso de no disponer, solicitarlo a jefe inmediato, o al coordinador del SGI.
5. Abrir ventanas o puertas que den al medio exterior, o de ser el caso, encender mecanismos de extracción.
6. Manipular las pegas con herramientas manuales.
7. Mientras no se estén utilizando las pegas, sellar o tapar los envases contenedores del mismo.
8. Finalizada la actividad, sellar y disponer los envases en las estanterías destinadas con la etiqueta de seguridad hacia el lado visible.

	INSTRUCTIVO PARA PEGADO DE CAMISAS	Código: PI-SG-SSO-005
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

TÉCNICAS DE CONTROL

En la Fuente:


- Mantener los recipientes de productos químicos tapados e identificados
- Reducir las cantidades almacenadas de productos químicos a las mínimas posibles.
- Mantener las sustancias inflamables alejadas de fuentes de calor, llama o chispa.


En el Medio:


- Cerrar la puerta de acceso a prototipo.
- Ubicar el almacenamiento de productos químicos en espacios distantes a los puestos de trabajo y con medios de ventilación.


En el Trabajador:

- Disponer del EPP, de acuerdo al procedimiento de EPP.
- Difusión de los peligros a todo el personal expuesto a los vapores
- Capacitación del Riesgo Químico a los trabajadores que manipulan los componentes peligrosos.

	INSTRUCTIVO PARA PEGADO DE CAMISAS	Código: PI-SG-SSO-005
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

	INSTRUCTIVO PARA LIMPIEZA DE CALZADO	Código: PI-SG-SSO-006
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

Puesto de Trabajo	Riesgos asociados	Valor del Riesgo	
Especialista Implementación Calzado	Exposición a Vapores	Moderado	
<p>ACTIVIDADES</p> <p>LIMPIEZA DE CALZADO</p> <p>Verificar el calzado escolar, de ser necesario pasar borrador y crematil. Verificar zapatos deportivos, de ser necesario utilizar gel o solvente limpiador meck Limpieza de calzado con meck</p> <p>MÉTODO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Disponer del Meck en un recipiente sellado y etiquetado. 2. Leer la hoja de seguridad y señalar los peligros. 3. Identificar y ejecutar las acciones a tomar, en caso de efectos por contaminación del químico. 4. Utilizar los EPP que indica la hoja de seguridad; en caso de no disponer, solicitarlo a jefe inmediato, o al coordinador del SGI. 5. Abrir ventanas o puertas que den al medio exterior, o de ser el caso, encender mecanismos de extracción. 6. Manipular el componente con herramientas manuales. 7. Mientras no se esté utilizando el meck, sellar o tapar los envases contenedores del mismo. 8. Finalizada la actividad, sellar y disponer los envases en las estanterías destinadas con la etiqueta de seguridad hacia el lado visible. 			

	INSTRUCTIVO PARA LIMPIEZA DE CALZADO	Código: PI-SG-SSO-006
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

TÉCNICAS DE CONTROL

En la Fuente:


- Cumplir con el procedimiento de manipulación y almacenaje de productos químicos.


En el Medio:


- Aislar el área que contenga el proceso productivo contaminante.
- Ubicar el almacenamiento de productos químicos en espacios distantes a los puestos de trabajo y con medios de ventilación.

En el Trabajador:

- Utilizar EPP (Respirador media cara 6200, guante de examinación de latex, ropa de trabajo)
- Difusión de los peligros a todo el personal expuesto a los vapores.
- Capacitación del Riesgo Químico a los trabajadores que manipulan los componentes peligrosos.

	INSTRUCTIVO PARA APARADO	Código: PI-SG-SSO-007
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

Puesto de Trabajo	Riesgos asociados	Valor del Riesgo	
Operador Prototipo	Exposición a Vapores	Moderado	
ACTIVIDADES			
APARADO			
<p>Aplicar pega en empalmes forro y talón</p>			
LAMINADO			
<p>Adhesión de la puntera</p> <p>Adhesión de la suela con alogenante y poliuretano</p> <p>Limpieza con Meck</p>			
MÉTODO			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Disponer del Meck y pegamento en un recipiente sellado y etiquetado. 2. Leer la hoja de seguridad y señalar los peligros. 3. Identificar y ejecutar las acciones a tomar, en caso de efectos por contaminación del químico. 4. Utilizar los EPP que indica la hoja de seguridad; en caso de no disponer, solicitarlo a jefe inmediato, o al coordinador del SGI. 5. Abrir ventanas o puertas que den al medio exterior, o de ser el caso, encender mecanismos de extracción. 6. Manipular el componente con herramientas manuales. 7. Mientras no se esté utilizando los componentes químicos, se debe sellar o tapar los envases contenedores del mismo. 8. Finalizada la actividad, sellar y disponer los envases en las estanterías destinadas con la etiqueta de seguridad hacia el lado visible. 			

	INSTRUCTIVO PARA APARADO	Código: PI-SG-SSO-007
		Fecha de Elaboración: 18/11/2016
		Ultima aprobación:
		Revisión: 01
Elaborado por: Marco García	Revisado por: Marco García	Aprobado por: Andrés Camacho

TÉCNICAS DE CONTROL

En la Fuente:

- Cumplir con el procedimiento de manipulación y almacenaje de productos químicos.

En el Medio:

- Aislar el área que contenga el proceso productivo contaminante.
- Ubicar el almacenamiento de productos químicos en espacios distantes a los puestos de trabajo y con medios de ventilación.

En el Trabajador:

- Utilizar EPP (Respirador media cara 6200, guante de examinación de latex, ropa de trabajo)
- Difusión de los peligros a todo el personal expuesto a los vapores.
- Capacitación del Riesgo Químico a los trabajadores que manipulan los componentes peligrosos.

SISTEMA DE VENTILACIÓN FORZADA



SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO

INGENIERÍA DE CALZADO

ESPECIALISTA SGI
2016 - 2017

1. **Objetivo.** Minimizar las concentraciones de vapores en el área de prototipo

2. **Alcance.** Área de Prototipo

3. **Norma a cumplir:**

- La instalación del sistema de ventilación debe ser de acuerdo a las especificaciones de la norma ISO UNE 171330.

4. **Justificación:**

La Tabla se expone los valores obtenidos en la evaluación del riesgo de los puestos de trabajo de Ingeniería de Calzado; en donde la exposición de los trabajadores del puesto de modelista está por encima del valor límite, mientras que el puesto de operador prototipo, la exposición del riesgo se encuentra en la zona amarilla.

Evaluación del Riesgo Químico

Nº	PUESTO DE TRABAJO	DOSIS DE EXPOSICIÓN	COMPARACIÓN	RESULTADO
1	Modelista	1,16	$D > 1$	Exposición no Aceptable
2	Operador Prototipo	0,5	$0,5 < D < 1$	Exposición Aceptable con acciones

Elaborado por Investigador

5. **Implementación:**

Modificar la ubicación de puestos de trabajo, ubicar los puestos de Modelista y Operador prototipo en el punto de extracción, como muestra las figuras 37 y 38.

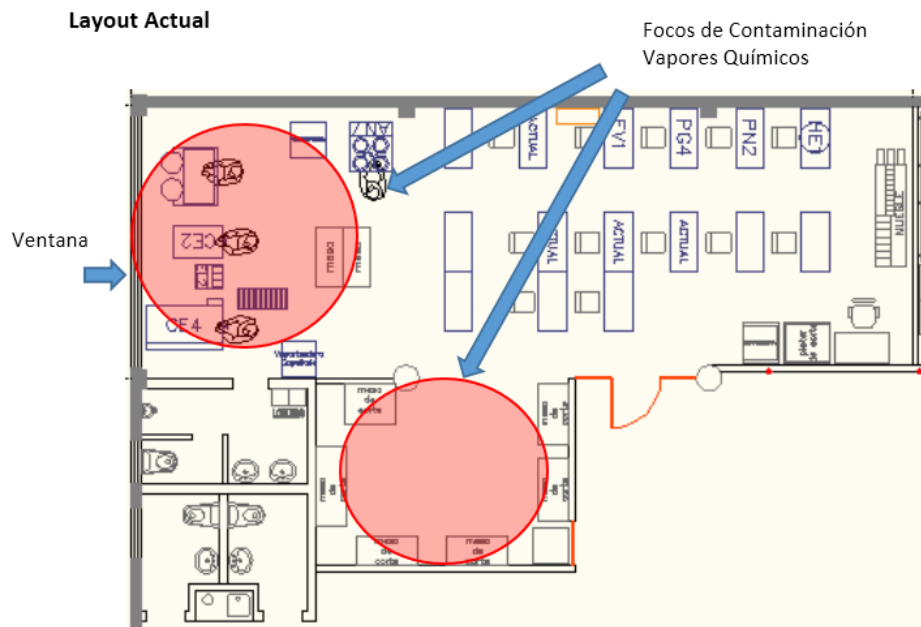


Figura 35: Layout Actual
Fuente: Plasticaucho Industrial

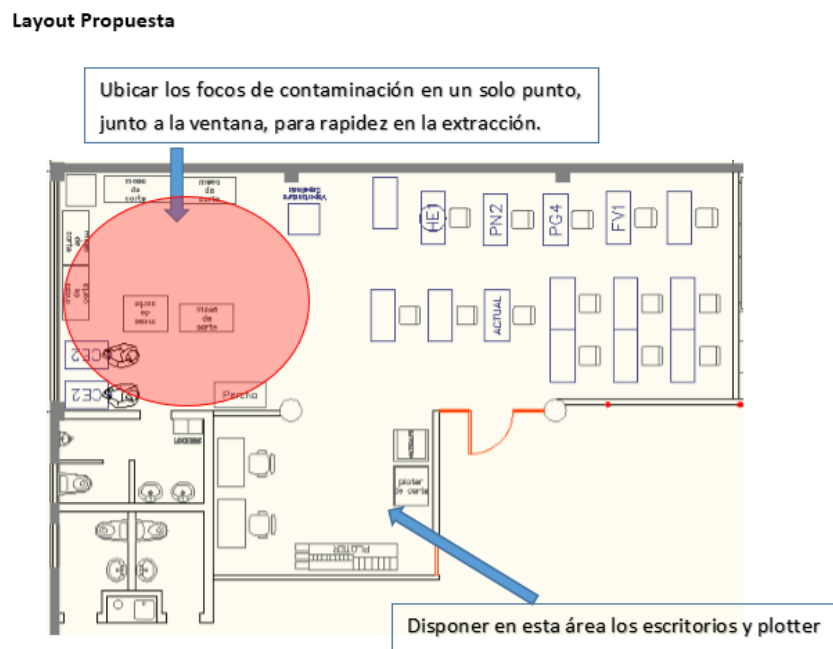


Figura 36: Layot de Cambio de Puesto

Tipo de sistema a instalar:



Un sistema de extracción localizada tiene como objetivo captar el contaminante en el lugar más próximo posible del punto donde se ha generado, el foco contaminante, evitando que se difunda al ambiente general.

Elementos básicos:

Campana: es la parte del sistema a través de la cual son efectivamente captados los contaminantes.

Conducto: lugar por el que el aire extraído cargado de contaminante circula hasta al ventilador.

Depurador: sistema de tratamiento/purificación del aire del que, cuando la concentración, peligrosidad u otras características del contaminante lo aconsejen y de cara a la protección del medio ambiente atmosférico, dispone la instalación de extracción localizada.

Ventilador: mecanismo que proporciona la energía necesaria para que el aire circule a través de la campana, el conducto y el depurador a un caudal establecido y venciendo la pérdida de carga del sistema.

El sistema recomendado en el área evaluada es la instalación de campanas, ampliamente aceptado como sistema de control de contaminantes. Las campanas,

suelen encontrar su aplicación más frecuente en la retirada de vapores, disponiéndolas, en la vertical del foco de producción del contaminante.

Los sistemas de aplicación directa de la extracción localizada deben instalarse inmediatamente próximos a los focos de emisión de contaminantes, ya que con una adecuada velocidad de captación, se consiguen retiradas eficaces de aquéllos. Teóricamente la velocidad de captación necesaria depende de la velocidad de producción del contaminante, su peligrosidad, su temperatura, su densidad, y de la existencia o no de corrientes de aire que interfieran. En la práctica, y en líneas generales, la retirada eficaz de gases o vapores exige velocidades de captación del orden de los 0,6-0,7 m/s en su zona de generación.

Campanas.

En las campanas la geometría de la relación ancho / longitud (A/L) es $> 0,2$. También las campanas suelen diseñarse de formas muy variables. En el caso de la forma troncocónica el caudal viene dado por la expresión:

$$Q = V \cdot (10 X^2 + S) \cdot 3600$$

Siendo:

Q, caudal m³/hora

V, velocidad de captación m/s

X, distancia de la boca, m

S, la superficie de la boca, A x L

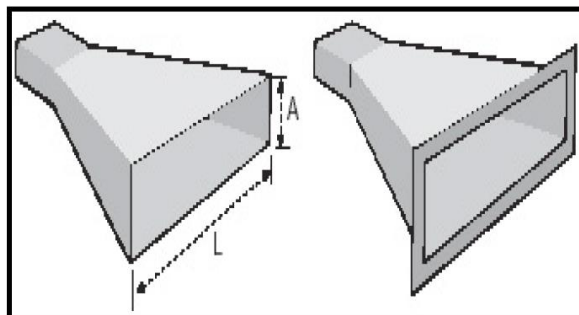



Figura 37: Campana de extracción

6. Planificación

La planificación se establece para el año 2017, mediante la matriz de actividades a realizada con fechas y responsables; se incluyen los gastos administrativos y de procesos para el cumplimiento de la implementación.

 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN PARA EL SISTEMA DE EXTRACCIÓN FORZADA							
PERIODO:		2016 - 2017					
ÁREA:		Ingeniería de Calzado					
N°	ACTIVIDAD	DETALLE	COSTO	RECURSO	RESPONSABLE	FECHA INICIO	FECHA FIN
1	Evaluación del Riesgo	Evaluar el nivel de riesgo por concentraciones de vapores contaminantes	\$ 1,200.00	Alquiler de equipo Monitor de gases	Especialista SGI	03/10/2016	31/10/2016
2	Estudio de Diseño	Validar técnicamente el tipo de sistema a implementar	\$ 1,000.00	Planos y diseño del sistema con proveedor externo	Técnico de SSO	01/11/2016	16/12/2016
3	Cotización del Sistema	Cotizar con proveedores acreditados en la empresa, el sistema requerido	\$ -	Proveedor	Agente de Compras	15/11/2016	16/12/2016
5	Informe de Implementación	Presentar el informe de Implementación	\$ 5.00	Impresiones	Especialista SGI	01/12/2016	15/12/2016
	Análisis y Aprobación	Analizar los resultados y aprobar la propuesta del sistema de extracción	\$ -	Sala de reuniones	Subgerente Ingeniería de Calzado	01/12/2016	15/12/2016
4	Adecuación de instalaciones	Adecuar las instalaciones eléctricas y neumáticas	\$ 1,000.00	Departamento de Mantenimiento	Técnico de SSO	05/01/2017	20/01/2017
7	Adecuación del área física	Rediseño y cambio de ventana, reinstalación de máquinas	\$ 5,000.00	Proveedor y Mantenimiento	Jefe S.G.	23/01/2017	16/02/2017
8	Solicitud de compra	Realizar la solicitud de instalación del sistema de extracción proveedor	\$ -	Intranet	Agente de Compras	01/02/2017	28/02/2017
9	Instalación de soportes externos	Instalar soportes externos para la sujeción de los ductos, readecuar fachada externa	\$ 5,000.00	Departamento de Mantenimiento	Jefe S.G.	01/02/2017	28/02/2017
	Instalación del sistema de extracción	Instalar el sistema de ventilación mecánica	\$ 15,000.00	Proveedor	Jefe S.G.	06/03/2017	31/03/2017
10	Reevaluación del riesgo	Validar la eficiencia del sistema con tres reevaluaciones del riesgo por concentraciones de vapores químicos	\$ 3,600.00	Alquiler de equipo Monitor de gases	Especialista SGI	01/04/2017	28/04/2017
TOTAL INVERSIÓN			\$ 31,805.00				

PROFORMA 02-1630

Dirección:

Ruc:

Teléfono:

Cliete: PLASTICAUCHO INDUSTRIAL

Atencion: Srs. Plasticaucho

Referencia Sistema de ventilación mecánica, Departamneto de Ingeniería de Calzado

e-mail:

La presente tiene por objeto poner en consideracion la oferta de:

CANTIDAD	UNIDAD	DETALLE	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	U	Inyector de aire D/A 10/10 110Vca 60Hz marca Yilida	1500.00	1500.00
1	U	Extractor de aire D/A 10/10 110Vca 60Hz marca Yilida	1500.00	1500.00
1400	Klg	Ducto de tol galvanizado de 05 mm de espesor	5.00	7000.00
32	U	Rejillas de mando de 8" *8"	45.00	1440.00
32	U	rejillas de retorno de 10"* 6"	40.00	1280.00
2	U	Control electromécanico para encendido y apagado.	200.00	400.00
1	U	Montaje instalación y puesto en marcha de equipo.	450.00	450.00
TOTAL OFERTADO				13570.00

LA OFERTA NO INCLUYE

*Trabajos y materiales no especificados en la presente

*Repuestos en caso de ser necesarios

*Iva

FORMA DE PAGO:

*Contra entrega

Atentamente

Nota: Los datos del proveedor, no pueden ser difundidos por seguridad de confidencialidad de la empresa.

6.8. Administración

La presente propuesta es administrada por el Subgerente de Ingeniería de Calzado, quien es el responsable del proceso productivo y del personal que labora en el área; también es responsabilidad de la administración la Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional, conformada por el Técnico y Médico Ocupacional, y el coordinador del Sistema de Gestión Integrado; serán partícipes de la información y proceso que se deba llevar el comité paritario de SSO.

Las propuestas de control, son el enfoque hacia la disminución de riesgos en nuevos procesos, áreas o sistemas productivos que aún no han sido gestionados, y donde los principios de seguridad se enlazan al proceso productivo con orientación de mejorar el ambiente laboral y por ende la protección a la salud de los trabajadores.

Es de suma importancia que la Unidad de SSO disponga del apoyo de los directivos, para la disposición de los recursos necesarios en la implementación de los controles y gestión de riesgos expuestos en el presente proyecto.

6.9. Previsión de la Evaluación

6.9.1. La actualización de los procedimientos se lo realizará cuando se modifique: los procesos, infraestructura, químicos, número de personal.

6.9.2. Se revisarán los procedimientos cada año para validar su eficacia y cumplimiento; esto estará a cargo del coordinador del SGI.

6.9.3. Se realizarán evaluaciones periódicas cada dos años o cuando la unidad de SSO lo requiera.

6.9.4. Se cumplirá con las normas técnicas y legales vigentes para el cumplimiento de los controles.

Conclusiones

- El programa de prevención ante vapores químicos establece las actividades preventivas en la manipulación de componentes y exposición al riesgo, señala los controles en la fuente, en el medio y en el trabajador.
- Este programa sirve como documento auditable ante los organismos internos y externos de la empresa, siendo de utilidad para el fortalecimiento del sistema de gestión de prevención que maneja la Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional de la compañía.
- Para disponer de lugares de trabajo seguros como lo exige la normativa legal, es importante el involucramiento de todos los responsables de procesos, y de los trabajadores que se exponen a los riesgos laborales, el compromiso de gestionar y cumplir con lo expuesto en los controles da lugar a la cultura de prevención y mejoramiento en la higiene de trabajo.
- El sistema de ventilación, se basa en el área física de las instalaciones y la renovación de aire que se requiere para minimizar los vapores químicos, que son emanados por las pegas y disolventes utilizados en las actividades laborales del área en estudio.

Recomendaciones

- Se recomienda mantener el programa de prevención para evaluar los resultados y generar la propuesta a otros departamentos con el riesgo de vapores presentes en las diferentes áreas.
- Se recomienda realizar una trazabilidad de las evaluaciones del riesgo, para que en coordinación con los responsables de seguridad industrial se establezcan mejoras a las condiciones operacionales de los controles.
- Involucrar a los trabajadores en los estudios y análisis de los controles, para fortalecer la cultura de prevención y maximizar el compromiso a lo establecido en el programa de prevención.
- Adecuar las instalaciones y puestos de trabajo para focalizar en un solo punto las concentraciones de contaminantes químicos con el fin de no propagar las emisiones hacia otros puestos continuos.
- Cumplir con lo indicado en la normativa legal y técnica aplicable a los procesos de la compañía.

Materiales de Referencia

López, M. (2013). *Riesgos Químicos por el uso de la sosa cáustica y su incidencia en el área de envasado en Industrias Licoreras Asociadas*. (Tesis inédita de maestría). Universidad Técnica de Ambato, Ambato Ecuador.

Yedra, D. (2014). *Los riesgos químicos producidos por compuestos orgánicos volátiles en la zona de abastecimiento de combustible del grupo aéreo N° 44 Pastaza, y su efecto en la salud de los trabajadores del aeropuerto río Amazonas de Shell*. (Tesis inédita de maestría). Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.

Calera, A. (2005). Riesgo químico laboral: elementos para un diagnóstico en España. *Revista Española de Salud Pública*, 79(2), 3-4.

Cortez, J. (2007). *Técnica de prevención de riesgos laborales*. (9ª ed). Madrid, España: TEBAR.

Rubio, J. (2005). *Manual para la formación de nivel superior en PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES*. España: Diaz de Santos.

Rubio, J. (2005). *Manual de coordinación de Seguridad y Salud*. España: Diaz de Santos.

Gallego, A. (2006) *Manual para la formación en prevención de riesgos laborales*. (4ª ed). Lex Nova.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [INSHT], España (1995).

CORTÉS, J. (2012) *Seguridad e Higiene del Trabajo*. 10ª Edición. Editorial TEBAR, Madrid, España.

Itaca (2006) *Riesgos químicos y biológicos ambientales*. 1ª Edición. Editorial Ceac.

Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, Resolución CD 513, (2016, 4 de Marzo).

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2010). *Sistema para la evaluación Higiénica*, Madrid: Servicio de Ediciones y Publicaciones – INSHT.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, Silbergeld, E. *Toxicología*, INSHT.

Instituto Ecuatoriano de Normalización NTE INEN 2266 (2013). *Transporte, Almacenamiento y Manejo de Productos Químicos Peligrosos*.

Instituto Ecuatoriano de Normalización NTE INEN 2266 (2000). *Productos Químicos Industriales Peligrosos. Etiquetado de Precaución*.

Lincografía

Revista Española de Salud Pública (2005, marzo). *Riesgo Químico Laboral*. Recuperado de http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1135-57272005000200014&script=sci_arttext

Organización Internacional del Trabajo [OIT]. (2014). *La Seguridad y la Salud en el uso de Productos Químicos en el Trabajo*. Recuperado de https://www.google.com.ec/?gfe_rd=cr&ei=ds3IVdP8GZSu8wer2r_IDA&gws_rd=ssl#q=la+seguridad+y+la+salud+en+el+uso+de+productos+qu%C3%ADmicos+en+el+trabajo

Evaluación Ambiental, Occupational Health and Safety Guidelines, *Seguridad en la Industria*. Recuperado de http://es.wikipedia.org/wiki/Seguridad_en_la_industria

Riesgo Laboral, recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/Riesgo_laboral

Universidad Carlos III de Madrid (2010). *Prevención de Riesgos Laborales*. Recuperado de http://www.uc3m.es/portal/page/portal/laboratorios/prevencion_riesgos_laborales/manual/riesgos_mecanicos

Ing. Janys Alfredo Aguilera Vega. *La Gestión de Riesgos Laborales*. Recuperado de

<http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Gerencia/Prevencion%20de%20Riesgos%20Laborales/Informacion%20sobre%20Prevencion%20de%20Riesgos%20Laborales/Manuales/folleto%20laboratorios%20mec%C3%A1nicos%2017nov2006.pdf>

Evaluación Ambiental, Occupational Health and Safety Guidelines, *Seguridad en la Industria*. Recuperado de

http://es.wikipedia.org/wiki/Seguridad_en_la_industria.

Evaluación Ambiental, Occupational Health and Safety Guidelines, Riesgos en la Industria. Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/Riesgos_en_la_industria.

Aguilera Janys (2006). *La Gestión de Riesgos Laborales*. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos73/gestion-riesgos-laborales/gestion-riesgos-laborales2.shtml>.

Alesandra. *Salud Ocupacional*. Recuperado de: <http://www.monografias.com/trabajos82/la-salud-ocupacional/la-salud-ocupacional.shtml>

Ministerio de Salud, Servicios Sociales e Igualdad, España. *Vigilancia de la Salud de los Trabajadores*. Recuperado de:

<http://www.msssi.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/saludLaboral/vigiTrabajadores/home.htm>

ANEXOS

Anexo N° 1: Guía para la entrevista

GUÍA DE LA ENTREVISTA PARCIALMENTE ESTRUCTURADA

Empresa Plasticaucho Industrial
Entrevistado _____
Entrevistador _____
Lugar _____ Fecha _____

Objeto de Estudio: Identificar los peligros asociados a la manipulación de químicos

1. ¿Se ha realizado evaluación de riesgos, en el departamento de ingeniería de Calzado?

2. ¿Cuáles son las condiciones peligrosas del lugar de trabajo?

3. ¿Qué información dispone para el trabajo con productos químicos?

4. ¿Qué tipo de asistencia le ha brindado el dispensario de empresa?

5. ¿Qué tipo de exámenes médicos se realizan a los trabajadores?

6. ¿Cómo realizan la manipulación de materiales químicos?

7. ¿Cómo realizan el control de productos químicos?

8. ¿Qué controles se han implementado para reducir el riesgo químico?

9. ¿Se ha capacitado a los trabajadores acerca de los riesgos expuestos en el lugar de trabajo?

10. ¿Se incluye en sus actividades productivas temas de seguridad y salud ocupacional?

Realizado por: Investigador

INSTRUMENTOS PARA LA ENCUESTA

ENCUESTA DIRIGIDA A los trabajadores del área de Ingeniería de Calzado, de la empresa Plasticaucho Industrial S.A.

OBJETIVO: Diagnosticar las condiciones a las que se encuentran expuestos los trabajadores.

1. ¿Recibió inducción inicial de Seguridad Industrial?

SI NO

2. ¿Conoce de los riesgos a los que está expuesto?

SI NO

3. ¿Existe presencia de vapores, olores y/o gases a causa de las sustancias en el área?

SI NO

4. ¿Qué tiempo está expuesto a las sustancias químicas?

Alto Mayor igual a 8 horas en un día

Bajo Menor a 8 horas en un día

5. ¿De qué tipo son los exámenes médicos preventivos que le han realizado?

Puntuales Ejm: Espirometría, audiometría, otros

Generales Ejm: Sangre, eses, orina

6. ¿Ha sufrido dolencias o molestias al realizar sus actividades con materiales químicos?

SI NO

7. ¿Se ausentado de su trabajo a causa de dolencias o molestias por las actividades que realiza?

SI NO

8. ¿Comunica de las presencia de olores, gases, vapores por productos químicos en su puesto de trabajo?

SI NO

9. ¿Dispone de Equipos de protección de seguridad en el trabajo?


SI NO

10. ¿El área en donde ejecuta sus actividades, considera que es un lugar de trabajo seguro?

SI NO

Realizado por: Investigador

Anexo N° 3: Hoja de Seguridad Cemento de Contacto

	FICHA DE SEGURIDAD "MSDS" ADHESIVOS (CLOROPRENOS)	Edición: 1ª Fecha: Octubre/2011
---	--	------------------------------------

NORMA 704 NFPA



CFR 49



EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL



1. IDENTIFICACIÓN DEL PREPARADO Y DE LA EMPRESA

Nombre del producto:	CEMENTO DE CONTACTO: AF1, AF4, ESTÁNDAR, ADHEPLAST 2000, PEGACORTES, PEGACAUCHO. SOPLETE
Uso del producto:	Su uso multipropósito como para: armado de cajas, carpintería, pegado de cuero natural y sintético y tapizado textil, etc.
Productor / Distribuidor:	ADHEPLAST S.A. Parque Industrial Carlos Tosi Siri 2-04 y Primera Convencional. Cuenca, Ecuador Teléfono: 593 07 2862018 Fax: 593 07 2863320
Numero UN:	1133

2. COMPOSICIÓN

Sustancia/Preparado: Preparado

Componentes peligrosos:

Tolueno y Rubber
Concentración: 45 - 60%
Símbolos de peligro: F, Xi



Resinas Sinteticas
Concentración: 20 - 30%
Símbolos de peligro: Xi



Caucho clorado
Concentración: 20 - 30%
Símbolos de peligro: Xi




3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

Fácilmente inflamable
 Irrita los ojos
 La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel
 La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo

4. PRIMEROS AUXILIOS

Contacto con los ojos:	Lavar abundantemente con agua. Si la irritación persiste acudir al médico.
Contacto con la piel:	Lavar la zona afectada abundantemente con agua y jabón.
Ingestión:	En caso de ingestión no provocar el vómito; acúdase inmediatamente al médico y muéstresele la etiqueta o el envase.

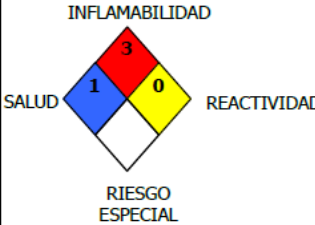
Anexo N° 4: Hoja de Seguridad del MEK


	HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD			METIL ETIL CETONA
	Versión: 2	Revisión: 1	Fecha de elaboración: 31/Octubre/11	Fecha de revisión: 1/Nov/12

I. SUSTANCIA QUIMICA/IDENTIFICACION DE LA COMPAÑIA

Nombre Comercial: Metil Etil Cetona, MEK		Empresa: CHEMICAL OIL, S.A. DE C. V.	
Nombre Químico: 2- Butanona		Dirección: Blvd. de las Fuentes No. 250, Piso 1 Desp. 202 Fuentes del Valle, Tultitlán Edo. de México 54910	
Sinónimos: 2-butanona, metil etil cetona, metil acetona, etil metil cetona	Formula: $CH_3CO_2H_5$	Teléfono de Emergencia Química (derrame, fugas, incendio, explosión o accidente): SETIQ 01 800 00 214 00 y en el D. F. 5559 1588	
Familia Química: Cetonas		Teléfono de Información: 01(55) 5890 6359	

II. COMPOSICION, INFORMACION SOBRE INGREDIENTES

Nombre de los componentes	%	Numero CAS	Límites de exposición				Clasificación del grado de riesgo 0=INSIGNIFICANTE 1= LIGERO 2= MODERADO 3= ALTO 4= EXTREMO
			IPVS (IDLH) ppm	LMPE mg/m3	LMPE-CT mg/m3	LMPE-P mg/m3	
2- Butanona	99	78-93-3	3000	590	885		Símbolo de Peligrosidad 

	HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD			METIL ETIL CETONA
	Versión: 2	Revisión: 1	Fecha de elaboración: 31/Octubre/11	Fecha de revisión: 1/Nov/12

III. RIESGOS DE FUEGO O EXPLOSION

III.1 EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL:

Use equipo de respiración autónoma, con aire comprimido y uso del equipo de bomberos.

III.2 MEDIOS DE EXTINCION:

Los medios más eficaces son polvo químico seco, espuma tipo alcohol y espuma regular o bióxido de carbono.

III.3 PROCEDIMIENTO Y PRECAUCIONES ESPECIALES EN EL COMBATE DE INCENDIO:

Use rocío de agua o neblina para enfriar contenedores expuestos al fuego y continúe con chorro de agua hasta después de que el incendio quede extinto.

III.4 CONDICIONES QUE CONDUCEN A OTRO RIESGO ESPECIAL:

Extreme precauciones, ya que los vapores de este material son más pesados que el aire, se dispersan a lo largo del suelo y se depositan en áreas bajas o confinadas (alcantarillas, sótanos, tanques) y pueden encenderse al entrar en contacto con llamas, equipo eléctrico, descargas estáticas u otras fuentes de ignición ubicadas a distancia del punto de manejo; este material puede producir un riesgo de fuego flotante.

III.5 PRODUCTOS DE LA COMBUSTION NOCIVOS PARA LA SALUD:

Monóxido de carbono, CO.

IV. RIESGOS A LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS

IV.1 INGESTION:

No provoque el vomito, mantenga al afectado abrigado; administre oxígeno medicinal. contáctese a un médico inmediatamente.

IV.2 INHALACION:

Los vapores son irritantes para la nariz y garganta, puede causar depresión del sistema nervioso central con náusea, mareo, dolor de cabeza, estupor, conducta no coordinada, tos, dolor de pecho, etc.

IV.3 CONTACTO:

- a) OJOS. Puede resultar irritación, ardor, dolor, lagrimeo y/o cambio en visión.
- b) PIEL. El contacto repetido o prolongado puede desengrasar la piel y producir dermatitis, piel seca, agrietada o inflamada.

Anexo N° 5: Certificado de calibración del Monitor MX6 iBrid

www.degso.com CERTIFICADO ISO 9001:2008 degso@degso.com



SHOWBEST

INDUSTRIAL SCIENTIFIC

QUITO: Mariano Pozo N73-77 (Ponciano Alto) Telefax: (593) 22804919 / 22804920
 GUAYAQUIL: Ciudadela Albatros, Mz 8, Villa 6, Telefax: (593) 42296701

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Ciente: MANOLO CÓRDOVA

N° 008889

Descripción del Equipo: MULTIGAS MX6

Fabricante: INDUSTRIAL SCIENTIFIC

N° DE Serie: 130935W-001

Sistema Fijo:

Sistema Portátil:

Condiciones ambientales del laboratorio: HR: 45% Temp.: 24,4 °C

CALIBRACIÓN DE ALARMAS:

Oxígeno	Tóxico 1	Lo	TWA	Tóxico 2	Lo	TWA
Lo	HI	STEL		HI	STEL	
HI						
Combustible	Tóxico 3	Lo	100 ppm TWA: 100 ppm	Tóxico 4	Lo	TWA
Lo	PID	HI	200 ppm STEL: 200 ppm	HI	STEL	
HI						

CALIBRACIÓN CON GASES: (Aprobados N.I.S.T)

SENSOR A SER CALIBRADO			RESPUESTA DEL SENSOR (SPAN)	VALOR ESTIMADO DE CALIBRACIÓN (Set Point)	CILINDRO DE CALIBRACIÓN		RESULTADO DE CALIBRACIÓN	
SENSOR	GAS USADO	SPAN GAS			Nº PARTE FABRICANTE	Nº LOTE (N.I.S.T)	PASA	NO PASA
Nº SERIE								
OXIGENO								
COMBUSTIBLE								
TOXICO 1								
TOXICO 2								
TOXICO 3	ISOBUTILENO	100ppm	202,8	100	18102939 ISC	1411696	X	
01002892								
TOXICO 4								

Validez del Certificado: 12 MESES

Lugar y Fecha de Emisión: Quito, 14-02-2016

Comentarios: Ninguno

LABORATORIO ENA

Realizado por: BYRON GAMBOA

Recibido por: Manolo Córdova

Por favor leer y entender bien los manuales de operación antes de usar los equipos. Para asistencia técnica comuníquese con DEGSO Cía. Ltda.

Anexo N° 6: Proforma, sistema de ventilación mecánica

PROFORMA 02-1630

Dirección:

Ruc:

Teléfono:

Cliente: PLASTICAUCHO INDUSTRIAL

Atencion: Srs. Plasticaucho

Referencia Sistema de ventilación mecánica, Departamneto de Ingeniería de Calzado

e-mail:

La presente tiene por objeto poner en consideracion la oferta de:

CANTIDAD	UNIDAD	DETALLE	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	U	Inyector de aire D/A 10/10 110Vca 60Hz marca Yilida	1500.00	1500.00
1	U	Extractor de aire D/A 10/10 110Vca 60Hz marca Yilida	1500.00	1500.00
1400	Klg	Ducto de tol galvanizado de 05 mm de espesor	5.00	7000.00
32	U	Rejillas de mando de 8" *8"	45.00	1440.00
32	U	rejillas de retorno de 10"* 6"	40.00	1280.00
2	U	Control electromécanico para encendido y apagado.	200.00	400.00
1	U	Montaje instalación y puesto en marcha de equipo.	450.00	450.00
TOTAL OFERTADO				13570.00

LA OFERTA NO INCLUYE

*Trabajos y materiales no especificados en la presente

*Repuestos en caso de ser necesarios

*Iva

FORMA DE PAGO:

*Contra entrega

Atentamente

Anexo N° 7: Cronograma de Implementación del Sistema de Ventilación



CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN PARA EL SISTEMA DE EXTRACCIÓN FORZADA

PERIODO: 2016 - 2017

ÁREA: Ingeniería de Calzado

N°	ACTIVIDAD	DETALLE	COSTO	RECURSO	RESPONSABLE	FECHA INICIO	FECHA FIN
1	Evaluación del Riesgo	Evaluar el nivel de riesgo por concentraciones de vapores contaminantes	\$ 1,200.00	Alquiler de equipo Monitor de gases	Especialista SGI	03/10/2016	31/10/2016
2	Estudio de Diseño	Validar técnicamente el tipo de sistema a implementar	\$ 1,000.00	Planos y diseño del sistema con proveedor externo	Técnico de SSO	01/11/2016	16/12/2016
3	Cotización del Sistema	Cotizar con proveedores acreditados en la empresa, el sistema requerido	\$ -	Proveedor	Agente de Compras	15/11/2016	16/12/2016
5	Informe de Implementación	Presentar el informe de Implementación	\$ 5.00	Impresiones	Especialista SGI	01/12/2016	15/12/2016
	Análisis y Aprobación	Analizar los resultados y aprobar la propuesta del sistema de extracción	\$ -	Sala de reuniones	Subgerente Ingeniería de Calzado	01/12/2016	15/12/2016
4	Adecuación de instalaciones	Adecuar las instalaciones eléctricas y neumáticas	\$ 1,000.00	Departamento de Mantenimiento	Técnico de SSO	05/01/2017	20/01/2017
7	Adecuación del área física	Rediseño y cambio de ventana, reinstalación de máquinas	\$ 5,000.00	Proveedor y Mantenimiento	Jefe S.G.	23/01/2017	16/02/2017
8	Solicitud de compra	Realizar la solicitud de instalación del sistema de extracción al proveedor	\$ -	Intranet	Agente de Compras	01/02/2017	28/02/2017
9	Instalación de soportes externos	Instalar soportes externos para la sujeción de los ductos, readecuar fachada externa	\$ 5,000.00	Departamento de Mantenimiento	Jefe S.G.	01/02/2017	28/02/2017
	Instalación del sistema de extracción	Instalar el sistema de ventilación mecánica	\$ 15,000.00	Proveedor	Jefe S.G.	06/03/2017	31/03/2017
10	Reevaluación del riesgo	Validar la eficiencia del sistema con tres reevaluaciones del riesgo por concentraciones de vapores químicos	\$ 3,600.00	Alquiler de equipo Monitor de gases	Especialista SGI	01/04/2017	28/04/2017

TOTAL INVERSIÓN

\$ 31,805.00

Anexo N° 9: Formato para el Registro de Capacitación

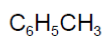
Fecha: Horario: Tema : Nombre Instructor: Responsable Logíst.: Lugar/ Centro y/o Máquina:	<table border="1" style="width: 100%; height: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td></tr> </table>							Tipo Evento: <input type="checkbox"/> Inducción <input type="checkbox"/> Capacitación <input type="checkbox"/> Entrenamiento <input type="checkbox"/> Otro: ()	<input type="checkbox"/> Dialogo de Seguridad <input type="checkbox"/> Visita Externa <input type="checkbox"/> Reentrenamiento <input type="checkbox"/> Difusión / Charla	Observaciones Adicionales: <table border="1" style="width: 100%; height: 40px; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="border: none;"></td></tr> </table>	
N°	CODIGO / CED	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	AREA	FIRMA					
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
Firma Instructor:		Firma Responsable Logístico:									

Fuente: Plasticaucho Industrial

Anexo N° 10: Hoja de Seguridad Tolueno

TOLUENE (diffusive sampler)

4000



MW: 92.14

CAS: 108-88-3

RTECS: XS5250000

METHOD: 4000, Issue 2		EVALUATION: FULL	Issue 1: 15 August 1987 Issue 2: 15 August 1994
OSHA : 200 ppm; C 300 ppm; P 500 ppm NIOSH: 100 ppm; STEL 150 ppm ACGIH: 50 ppm (skin) (1 ppm = 3.77 mg/m ³)	PROPERTIES: liquid; d 0.866 g/mL @ 20 °C; BP 110.6 °C; MP -95 °C; VP 3.8 kPa (28 mmHg; 3.7% v/v) @ 25 °C; explosive range 1.3 to 7.1% v/v in air		
SYNONYMS methylbenzene; phenyl methane; toluol			
SAMPLING		MEASUREMENT	
SAMPLER: DIFFUSIVE SAMPLER (activated carbon)	TECHNIQUE: GAS CHROMATOGRAPHY, FID		
SAMPLE TIME-MIN: 15 min @ 200 ppm -MAX: 8 h @ 20 to 200 ppm	ANALYTE: toluene		
SHIPMENT: see step 2 - if necessary, transfer sorbent pad to septum-capped vial; otherwise, routine	DESORPTION: 1.5 mL carbon disulfide; stand 30 min		
SAMPLE STABILITY: at least 2 weeks @ 25 °C if stored in septum-capped vial	INJECTION VOLUME: 5 µL		
BLANKS: 2 to 10 field blanks per set	TEMPERATURE-INJECTION: 175 °C -DETECTOR: 200 °C -COLUMN: 100 °C		
BULK SAMPLE: desirable	CARRIER GAS: He or N ₂ , 30 mL/min		
ACCURACY	COLUMN: 3.6 m x 3-mm OD, SP-1000 on 80/100 mesh Chromosorb WHP		
RANGE STUDIED: 75 to 2250 mg/m ³ [1]	CALIBRATION: analyte solutions in CS ₂		
BIAS: not significant [1]	RANGE: 0.5 to 15 mg per sample		
OVERALL PRECISION (S_r): 0.038 [1]	ESTIMATED LOD: 0.01 mg per sample		
ACCURACY: ± 7.4%	PRECISION (S_r): 0.022 [1]		
APPLICABILITY: The working range is 13 to 660 ppm (50 to 2500 mg/m ³) for a 4-hour sample. The method is applicable to STEL determinations. The method determines toluene vapor only (not aerosol). Competitive adsorption by water vapor and other volatile organic solvents affects sampler capacity.			
INTERFERENCES: None identified. The chromatographic column or separation conditions may be changed to circumvent interference problems.			
OTHER METHODS: NIOSH Methods 1500 and 1501 [2] employ active sampling on charcoal tubes with overall sensitivity about the same as this method.			

Anexo N° 11: Hoja de Seguridad de Acetona

KETONES I

2555

Formulas: See Table 1 MW: Table 1 CAS: Table 1 RTECS: Table 1

METHOD: 2555, Issue 1	EVALUATION: PARTIAL	Issue 1: 15 March 2003
OSHA: See Table 2	PROPERTIES: See Table 3	
NIOSH: See Table 2		
ACGIH: See Table 2		

SYNONYMS: (1) Acetone: dimethyl ketone, ketone propane, 2-propanone.
 (2) Methyl ethyl ketone: methyl acetone, 2-butanone, MEK.
 (3) 2-Pentanone: ethyl acetone, methyl propyl ketone, MPK.
 (4) Methyl isobutyl ketone: hexone, 4-methyl-2-pentanone, MIBK.
 (5) 2-Hexanone: methyl n-butyl ketone, methyl butyl ketone, MBK.
 (6) Di-isobutyl ketone: sym-diisopropyl acetone, 2,6-dimethyl-4-heptanone, isovalerone, valerone, DIBK.
 (7) Cyclohexanone: anone, cyclohexyl ketone, pimelic ketone.

SAMPLING		MEASUREMENT					
SAMPLER:	SOLID SORBENT TUBE (Anasorb CMS, 150 mg/75 mg)	TECHNIQUE:	GAS CHROMATOGRAPHY, FID				
FLOW RATE:	0.01 to 0.2 L/min	ANALYTE:	See Table 1				
VOL-MIN:	<table border="1"> <tr> <td>Acetone</td> <td>Others</td> </tr> <tr> <td>0.5 L</td> <td>1 L</td> </tr> </table>	Acetone	Others	0.5 L	1 L	DESORPTION:	1 mL CS ₂ for 30 minutes
Acetone	Others						
0.5 L	1 L						
-MAX:	<table border="1"> <tr> <td>3.0 L</td> <td>10 L</td> </tr> </table>	3.0 L	10 L	INJECTION VOLUME:	1 µL		
3.0 L	10 L						
SHIPMENT:	Refrigerate samples.	TEMPERATURE -INJECTION:	250°C				
SAMPLE STABILITY:	All analytes 30 days @ 5°C	-DETECTOR:	300°C				
BLANKS:	2 to 10 field blanks per set.	-COLUMN:	40°C (1 min) to 200°C (8°C/min)				
ACCURACY		CARRIER GAS:	Helium, 1mL/min				
RANGE STUDIED:	Not studied.	COLUMN:	Capillary, fused silica, 30 m x 0.53-mm ID, 3.00-µm film crossbonded@ 35% diphenyl - 65% dimethyl polysiloxane				
BIAS:	Not determined.	CALIBRATION:	Standard solutions of analytes in CS ₂				
OVERALL PRECISION (S_r):	Not determined.	RANGE:	See Table 4.				
ACCURACY:	Not determined.	ESTIMATED LOD:	See Table 4.				
		PRECISION (S_r):	See Table 4.				

APPLICABILITY: For three-liter sample, the working range for acetone was 0.378 to 41.4 ppm (0.92 to 100.2 mg/m³). For a 10-L sample the working range for methyl ethyl ketone was 0.092 to 10.2 ppm (0.275 to 30.5 mg/m³), for 2-pentanone was 0.077 to 8.67 ppm (0.276 to 31.1 mg/m³), for methyl isobutyl ketone was 0.066 to 6.83 ppm (0.275 to 28.5 mg/m³), for 2-hexanone was 0.066 to 7.45 ppm (0.275 to 31.1 mg/m³), for diisobutyl ketone was 0.052 to 5.07 ppm (0.308 to 30.1 mg/m³), and for cyclohexanone was 0.075 to 9.79 ppm (0.300 to 39.2 mg/m³).

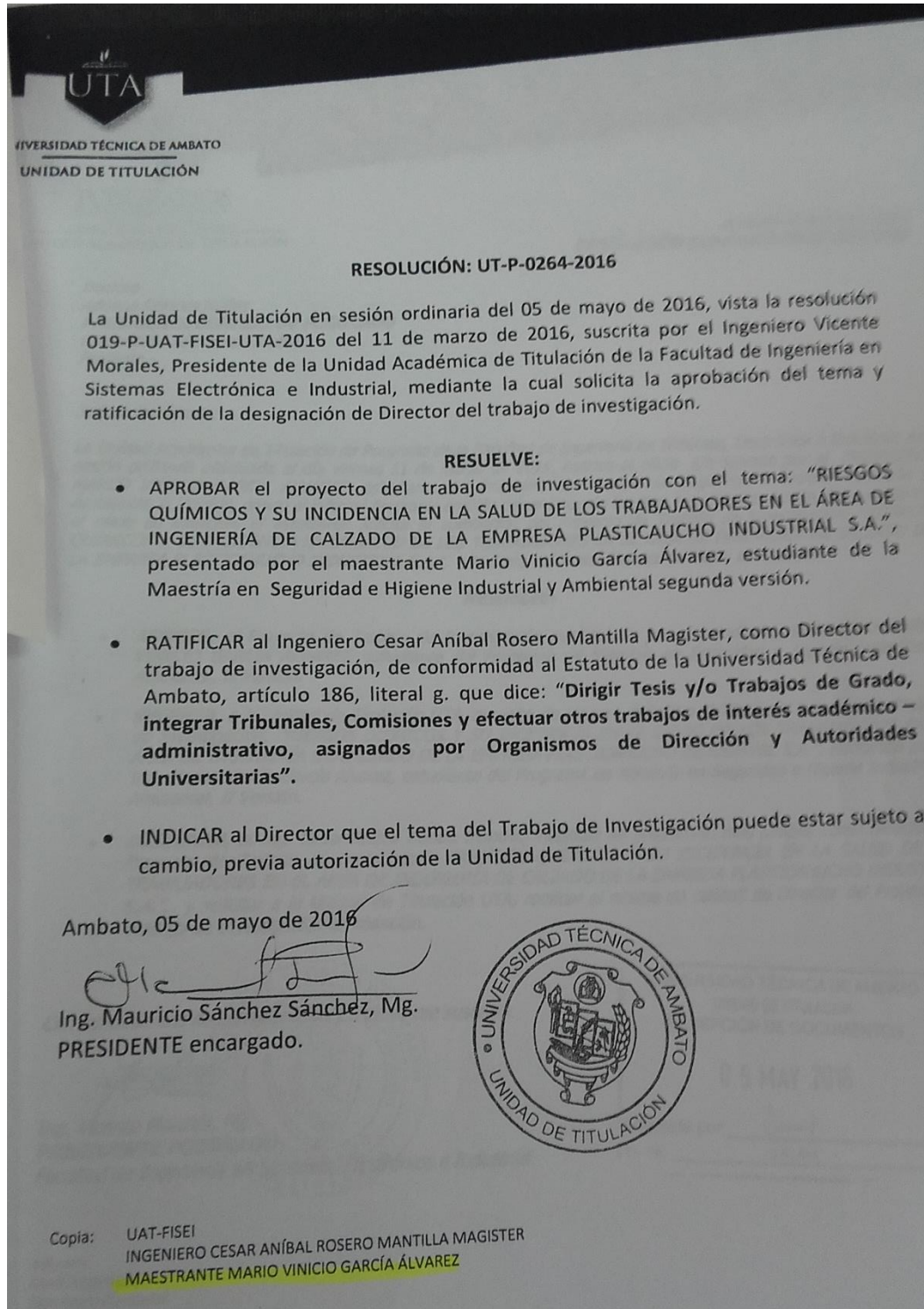
INTERFERENCES: Any compounds with similar retention times as the analytes of interest. Alternate columns include Rtx-1 and Rtx-5 or equivalent capillary columns.

OTHER METHODS: This method was developed as part of an update for NMAM 1300, issue 2 (dated 15 August 1994) [1]. NMAM 1300, issue 2 was based on NIOSH Manual of Analytical Methods, 2nd edition methods S1, S18, S19, S20, S178, and S358. This method includes: lower LOD/LOQ values for each analyte, improved DE recovery results for each analyte (at lower levels), inclusion of methyl ethyl ketone and methyl isobutyl ketone in the method by the use of a different sorbent tube (Anasorb CMS), a 30-day storage stability study, and replacement of the packed column with a Rtx-35 fused silica capillary column.

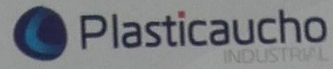
Anexo N° 12. Formato para Muestro

TÉCNICA DE MUESTREO PARA VAPORES QUÍMICOS					
Fecha:					
Puesto de Trabajo:					
Evaluador:					
N°	Hora Inicio	Hora Fin	Tiempo mínimo 15 min	Químico	OBSERVACIONES
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

Anexo N° 13. Resolución de Aprobación de Tema por la Unidad de Titulación de la UTA



Anexo N° 14. Aceptación del Proyecto por parte de Plasticaucho Industrial



Ambato, 23 de Octubre del 2015

Sres.
Universidad Técnica de Ambato
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL
Presente;

ACEPTACIÓN DE SOLICITUD

La empresa PLASTICAUCHO INDUSTRIAL S.A. faculta al Sr. Marco Vinicio García Álvarez portador de la C.I.: 0201760501 a realizar su tema de investigación "RIESGOS QUÍMICOS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES EN EL ÁREA DE INGENIERÍA DE CALZADO DE LA EMPRESA PLASTICAUCHO INDUSTRIAL S.A."

En nuestras instalaciones, que están ubicadas en la Panamericana Norte Km 2 ½, sector Catiglata

Sr. Andrés Calderón
Gerente Desarrollo Organizacional

Anexo N° 15. Formato de Inspección

INSPECCIÓN DE CONTROLES OPERACIONALES



Proceso: _____

Fecha: _____

Inspector: _____

N°	TÉCNICA DE CONTROL	CUMPLE		
		SI	NO	N/A
EN LA FUENTE				
1	Mantiene los recipientes de productos químicos tapados e identificados			
2	Almacena las cantidades de productos químicos a las mínimas posibles.			
3	Mantiene las sustancias inflamables alejadas de fuentes de calor, llama o chispa.			
4	Cumple con el procedimiento de manipulación y almacenaje de productos químicos.			
EN EL MEDIO				
5	Cierra puertas y/o ventanas que contaminen a otras áreas.			
6	Ubica el almacenamiento de productos químicos, en espacios distantes a los puestos de trabajo y con medios de ventilación.			
EN EL TRABAJADOR				
7	Dispone de EPP, de acuerdo al requerimiento de la actividad			
8	Conoce de los peligros químicos a los que se expone			
9	Dispone de la hoja MSDS			

FIRMA INSPECTOR: _____

Anexo N° 16. Hoja Técnica Respirador

3M

Colombia

División Salud Ocupacional
Respirador de Media Cara Doble Cartucho
Serie 6000
Referencia 6100, 6200, 6300
09/25/2012



Hoja Técnica

Descripción

Pieza facial de media cara doble cartucho, ofrece la posibilidad de usar filtros y cartuchos reemplazables para protección contra ciertos gases, vapores y material particulado como polvo, neblina y humos.

Composición

Pieza facial en material elástico

Repuestos:

Arnes

Válvulas de exhalación

Válvulas de inhalación

Empaque válvula

Especificaciones (Características Técnicas)

- El material elástico es suave para la piel del usuario, reduce la posibilidad de irritación en la piel.
- Amplio rango de protección en una variedad de aplicaciones, pues la pieza facial se puede utilizar con cartuchos Línea 6000 y filtros de la línea 2000.
- Ofrece comodidad al usuario, especialmente durante tiempo de uso prolongado por su diseño liviano y bien balanceado, puesto que permite una apropiada distribución del peso del respirador y los cartuchos.
- Ajuste adecuado para una gran variedad de rostros, debido a que está disponible en tallas: pequeña (6100), mediana (6200) y grande (6300).
- Compatible con los filtros de la Línea 2000, combinación liviana y cómoda, cuando se requiere protección contra material particulado y niveles molestos de gas y/o vapores.