



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADOS

Proyecto de investigación y desarrollo en opción al Grado Académico de Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo.

TEMA: “EVALUACIÓN A LA EXPOSICIÓN DE POLVO PROVENIENTE DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS Y SU AFECTACIÓN A LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA DE ELABORACIÓN DE CONDIMENTOS, UBICADA EN LA CIUDAD DE QUITO EN EL AÑO 2015. ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS QUÍMICOS”.

Autor: TELLO Fonseca, Romel.

Director: Ing. MGT TORRES Bastidas Manuel

LATACUNGA – ECUADOR

Febrero de 2017



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
Dirección de Postgrados
Latacunga – Cotopaxi – Ecuador

**AVAL DEL DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y
DESARROLLO**

En calidad de Tutor del trabajo de investigación sobre el tema: “EVALUACIÓN A LA EXPOSICIÓN DE POLVO PROVENIENTE DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS Y SU AFECTACIÓN A LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA DE ELABORACIÓN DE CONDIMENTOS, UBICADA EN LA CIUDAD DE QUITO EN EL AÑO 2015. ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS QUÍMICOS” de Tello Fonseca Romel postulante de Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo considero que dicho informe investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científicos – técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Tesis que el Honorable Consejo Académico de Posgrados de la Universidad Técnica del Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 15 de febrero de 2017

Ing. MGT. Manuel Torres Bastidas

TUTOR



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
Dirección de Postgrados
Latacunga – Cotopaxi – Ecuador

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de Miembros del Tribunal de Grado aprueban el presente Informe de investigación de posgrados de la Universidad Técnica de Cotopaxi; por cuanto, el posgraduado: Tello Fonseca Romel, con el título de tesis: “EVALUACIÓN A LA EXPOSICIÓN DE POLVO PROVENIENTE DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS Y SU AFECTACIÓN A LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA DE ELABORACIÓN DE CONDIMENTOS, UBICADA EN LA CIUDAD DE QUITO EN EL AÑO 2015. ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS QUÍMICOS”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Defensa de Tesis.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 20 de abril de 2017

Para constancia firman:

.....
MSc. Cristian Jiménez
CI: 0501946263
PRESIDENTE

.....
MSc. Raúl Andrango
CI: 1717526253
MIEMBRO

.....
PhD. Juan José La Calle
CI: AAC927737
MIEMBRO

.....
MSc. PhD. Edwin Chancusig
CI: 0501148837
OPOSITOR



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
Dirección de Postgrados
Latacunga – Cotopaxi – Ecuador

RESPONSABILIDAD POR LA AUTORÍA DE LA TESIS

El presente trabajo de investigación es de mi autoría, por lo tanto, me responsabilizo del contenido del mismo.

.....

Romel Tello Fonseca

CC. 0502964117

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirme vivir e iluminar mis pensamientos, por darme la fuerza y la valentía de luchar y superar las adversidades.

A mis padres que han sido el mejor ejemplo de superación.

A mi esposa e hijo por estar siempre a mi lado cuando más los necesito.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, Dirección General de Posgrados, por la apertura, apoyo y aporte en mi formación profesional.

A mi Director de Tesis Ing. MGT. Manuel Torres Bastidas por la contribución en la obtención de esta investigación.

DEDICATORIA

A Dios por darme la inteligencia para poder culminar una meta más en mi vida profesional.

A mi amada esposa JANNETH que día a día me apoyo incondicionalmente para seguir adelante con mis estudios.

A mi queridos hijos DAVID ALEXANDER por ser el motor que impulsa a la lucha diaria y mi crecimiento personal.

A mis queridos padres, hermanas que siempre están cuando más los necesito, motivándome diariamente para alcanzar este logro

Romel

INDICE:

AVAL DEL DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO..	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	iii
RESPONSABILIDAD POR LA AUTORÍA DE LA TESIS.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
ÍNDICE DE CUADROS.....	xi
ÍNDICE DE FOTOS.....	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	3
INTRODUCCIÓN.....	5
DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LOS CAPÍTULOS.....	11
CAPÍTULO I.....	13
1 MARCO CONTEXTUAL Y TEÓRICO.....	13
1.1 Constitución de la República del Ecuador.....	13
1.2 Decisión 584 Sustitución de la Decisión 547, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.....	13
1.3 De los derechos y obligaciones de los trabajadores.....	14
1.4 Resolución 957. Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y.....	15
1.5 Código del Trabajo.....	16
1.6 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.....	16
1.7 Valores Umbrales Límites (TLV: Threshold Limit Values) e Índices Biológicos de Exposición (BEIs: Biological Exposure Indices) para Sustancias Químicas y Agentes Físicos.....	17
1.7.1 Límites de exposición profesional para agentes químicos en España 2014..	18

1.7.2	UNE-EN 689:1996. Atmósferas en el lugar de trabajo. Directrices para la evaluación de la exposición por inhalación de agentes químicos para la comparación con los valores límite y estrategia de la medición.....	18
1.8	MARCO HISTÓRICO REFERENCIAL	20
1.8.1	Determinación ambiental de los contaminantes químicos	20
1.8.2	Clasificación de las determinaciones ambientales.....	22
1.8.3	Instrumento de lectura directa	23
1.8.4	Forma de presentación del contaminante e investigaciones específicas	23
1.8.5	Criterios de evaluación de la exposición polvo respirable	30
1.8.6	Partículas (insolubles) no especificadas de otra forma (PNEOF)	30
1.8.7	Medidas preventivas de control.....	31
1.8.8	Contaminantes del Aire	32
1.8.9	Contaminantes Químicos.....	32
1.8.10	Exposición	32
1.8.11	Agente químico.....	33
1.8.12	Valor límite.....	33
1.8.13	Valor umbral límite	33
	CAPÍTULO II.....	34
2	METODOLOGÍA	34
2.1	Paradigma	35
2.2	Unidad de Análisis.....	35
2.3	Técnicas de Recolección de Datos.....	36
2.3.1	Entrevista Personal	42
2.3.2	Observación directa	43
2.3.3	Revisión documental y bibliográfica	43
2.3.4	Muestreo	43
2.4	Procedimiento	44

2.5	Validez y confiabilidad:.....	45
CAPÍTULO III		46
3	RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	46
3.1	Diagnóstico de la situación actual.....	46
3.1.1	Presentación de los resultados	46
3.2	Presentación de Resultados de la matriz de identificación de peligros de riesgos químicos.....	57
3.3	Presentación de las mediciones.....	58
3.4	CONCLUSIONES	61
3.5	RECOMENDACIONES	61
CAPÍTULO IV		62
4	PROPUESTA	62
4.1	Título.....	62
4.2	Justificación	62
4.3	Objetivos	63
4.3.1	Objetivo general	63
4.3.2	Objetivos específicos	63
4.4	Estructura de la propuesta.....	63
4.5	DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	63
4.6	PERFIL DE LA EMPRESA	64
4.7	POLITICA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	64
4.8	BASE LEGAL	65
4.9	ALCANCE.....	65
4.10	ELEMENTOS DEL PROGRAMA:	65
4.11	PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS QUÍMICOS.....	66
PROCEDIMIENTO DE APRECIACIÓN DE RIESGOS		66

PROTOCOLO DE VIGILANCIA DE LA SALUD	67
FORMACIÓN, CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO y ADIESTRAMIENTO	69
PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE INCIDENTES Y ACCIDENTES	69
PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE ENFERMEDADES OCUPACIONALES	70
PROCEDIMIENTO DE PROGRAMA DE INSPECCIONES SSO.....	71
PROCEDIMIENTO PARA USO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y ROPA DE TRABAJO	73
PROCEDIMIENTO DE ACCESO A LAS INSTALACIONES PARA VISITANTES.....	74
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76
ANEXOS	78

ÍNDICE DE CUADROS

<i>Cuadro No. 1</i> Número mínimo de muestras por jornada de trabajo en función de la duración de una muestra	20
<i>Cuadro No. 2</i> Numero de muestras de los lugares de trabajo evaluados.	40
<i>Cuadro No. 3</i> Población de Trabajadores de la empresa de condimentos	44
<i>Cuadro No. 4</i> PREGUNTA 1	47
<i>Cuadro No. 5</i> PREGUNTA 2	48
<i>Cuadro No. 6</i> PREGUNTA 3	49
<i>Cuadro No. 7</i> PREGUNTA 4	50
<i>Cuadro No. 8</i> PREGUNTA 5	51
<i>Cuadro No. 9</i> PREGUNTA 6	52
<i>Cuadro No. 10</i> PREGUNTA 7	53
<i>Cuadro No. 11</i> PREGUNTA 8	54
<i>Cuadro No. 12</i> PREGUNTA 9	55
<i>Cuadro No. 13</i> PREGUNTA 10	56
<i>Cuadro No. 14</i> Resultados de material particulado respirable	58
<i>Cuadro No. 15</i> Resumen de cálculos de concentración ponderada a 8 horas.	60

ÍNDICE DE FOTOS

<i>Foto No. 1 Instrumento de medición de lectura directa.</i>	39
<i>Foto No. 2 Dispersión de luz instrumento de lectura directa.</i>	39
<i>Foto No. 3 Medición de material particulado en el área Polvos - Empaque</i>	40

ÍNDICE DE GRÁFICOS

<i>Gráfico No. 1 Convenio UNE-EN 481.</i>	25
<i>Gráfico No. 2 PREGUNTA 1</i>	47
<i>Gráfico No. 3 PREGUNTA 2</i>	48
<i>Gráfico No. 4 PREGUNTA 3</i>	49
<i>Gráfico No. 5 PREGUNTA 4</i>	50
<i>Gráfico No. 6 PREGUNTA 5</i>	51
<i>Gráfico No. 7 PREGUNTA 6</i>	52
<i>Gráfico No. 8 PREGUNTA 7</i>	53
<i>Gráfico No. 9 PREGUNTA 8</i>	54
<i>Gráfico No. 10 PREGUNTA 9</i>	55
<i>Gráfico No. 11 PREGUNTA 10</i>	56

ÍNDICE DE ANEXOS

<i>Anexo No. 1 ENCUESTA APLICADA</i> _____	78
<i>Anexo No. 2 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN.</i> _____	79
<i>Anexo No. 3 PLAN DE INSPECCIÓN ANUAL</i> _____	80
<i>Anexo No. 4 FORMATO DE INSPECCIONES DE SSO</i> _____	81
<i>Anexo No. 5 FOTOGRAFIAS</i> _____	82

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL
TRABAJO

TITULO:

“EVALUACIÓN A LA EXPOSICIÓN DE POLVO PROVENIENTE DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS Y SU AFECTACIÓN A LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA DE ELABORACIÓN DE CONDIMENTOS, UBICADA EN LA CIUDAD DE QUITO EN EL AÑO 2015. ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS QUÍMICOS”

Autor: ROMEL TELLO FONSECA

Tutor: Ing. MGT. MANUEL TORRES BASTIDAS

RESUMEN

El contacto con productos químicos conlleva una serie de riesgos debido a su variedad, presentación, uso, combinaciones y/o mezclas, que pueden ser perjudiciales para la salud. En industrias de elaboración de condimentos, el riesgo es inherente a los procesos productivos, sobre todo al manipular las materias primas y los productos terminados peligrosos. Una de las formas de presentación de estos productos, es el material particulado y su fracción respirable que resulta peligrosa al depositarse en la región alveolar.

El presente estudio fue diseñado con el objeto de identificar el material particulado respirable como determinante de riesgo, sus niveles de exposición y propuestas de medidas de control en los trabajadores del área de producción.

Se realizó un estudio descriptivo de campo, de corte transversal y de enfoque cuantitativo a 30 trabajadores del área de producción de la planta. La metodología incluyó la aplicación de encuestas y mediciones en los lugares de trabajo de la población considerada como expuesta, con un instrumento de lectura directa para mediciones puntuales, basadas en la norma UNE-EN 689: 1996 Atmósferas en el

lugar de trabajo. Directrices para la evaluación de la exposición por inhalación de agentes químicos para la comparación con los valores límite y estrategia de la medición.

De los resultados y análisis de las encuestas se obtuvo que la mayor cantidad de trabajadores tienen edades entre 21 a 25 años, el 100% es masculino y el 76,32% están expuestos a material particulado en sus puestos, en promedio entre 3 a 4 horas, la cual puede ser variable por los puestos que realizan una rotación, pero están capacitados y dotados para la prevención de este factor de riesgos y la empresa ha adoptado procedimientos para la protección de todos los trabajadores de la empresa.

De los resultados y análisis de las mediciones se determinó que todos los puntos de medición están por debajo del nivel permisible de 3 mg/m³ de fracción respirable de la ACGIH, por lo que es probable que no se manifiesten efectos adversos para la salud de los trabajadores de los lugares de trabajo evaluados.

Las principales recomendaciones están básicamente enmarcadas en la ejecución de evaluaciones a material particulado inhalable, para las partículas visibles que están presentes en los puestos de trabajo.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

SCHOOLMASTER

TITLE: “ASSESSMENT EXPOSURE TO DUST FROM FOODSTUFFS AND ITS DAMAGE TO THE HEALTH OF WORKERS IN THE AREA OF PRODUCTION OF A COMPANY OF MANUFACTURE OF CONDIMENTS, LOCATED IN THE CITY OF QUITO IN THE YEAR 2015. ELABORATION OF A PROGRAMME OF PREVENTION OF CHEMICAL RISKS”

Author: ROMEL TELLO FONSECA

Tutor: Ing. MGT. MANUEL TORRES BASTIDAS

ABSTRACT

Contact with chemical products carries a number of risks due to their variety, presentation, use, combinations and, or mixtures, which can be harmful to health. In condiment processing industries, risk is inherent in production processes, especially when handling raw materials and hazardous finished products. One of the ways of presenting these products is the particulate material and its breathable fraction that is dangerous when deposited in the alveolar region. The present study was designed to identify breathable particulate matter as a determinant of risk, exposure levels and proposed measures of control in workers in the production area.

A field descriptive, cross- sectional and quantitative approach study was carried out on 25 workers in the production area of the plant.

The methodology included the application of surveys and measurements in the workplaces of the population considered as exposed, with a direct reading instrument for point measurements, based on the norm UNE-EN 689: 1996 Atmospheres in the workplace. Guidelines for the assessment of inhalation

exposure of chemical agents for comparison with limit values and measurement strategy.

From the results and analysis of the surveys it was obtained that the largest number of workers are between 21 and 25 years old, 100% are male and 76.32% are exposed to particulate matter in their positions, on average between 3 and 4 Hours, which may be variable for positions that perform a rotation, but are trained and equipped to prevent this risk factor and the company has adopted procedures for the protection of all workers in the company.

From the results and analysis of the measurements it was determined that all measurement points are below the permissible level of 3 mg / m³ of breathable fraction of ACGIH, so it is probable that no adverse effects on the Workers' health in the evaluated workplace.

The main recommendations are basically framed in the performance of assessments for inhalable particulate matter for the visible particles that are present in the workstations.

INTRODUCCIÓN

Situación Problemática

Los factores de riesgo laborales están presentes en cada una de las actividades que se desarrollan dentro de una empresa, los mismos que si no se les pone atención a futuro van a derivar en accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

Los factores de riesgo químico son uno de los más importantes en Seguridad Industrial ya que las afectaciones a los trabajadores con el transcurso del tiempo pueden ser fatales. (Fundación MAPRE, 2015)

Las diferentes empresas dentro del sistema de Gestión están desarrollando la identificación de los factores de riesgo dando como resultado que la generación de polvos dentro de sus procesos de producción en las diferentes áreas de la empresa son el riesgo más crítico que se evidencia, surgiendo así la necesidad de realizar un programa de prevención de riesgos con el fin de tomar medidas preventivas para enfrentar este riesgo dentro de los procesos de producción. (Fundación MAPRE, 2015)

El área de producción comprende distintas áreas donde se utiliza a diario materia prima para la elaboración de mezclas para otras empresas. La mayoría de materias primas utilizadas por la empresa son polvos orgánicos que al ser mezclados entre sí no solamente afectan a los trabajadores del área sino también a otras áreas de la empresa. (Fundación MAPRE, 2015)

Los polvos que generan la mezcla de las materias primas afectan a los trabajadores que laboran varios años dentro de la empresa presentando síntomas de enfermedades respiratorias leves por lo que es necesario implementar medidas de control, debido a que estos se expanden no solo en el área de producción su presencia puede ser percibida por trabajadores de áreas aledañas cuando estos son manipulados. (Fundación MAPRE, 2015)

Es necesario analizar las actividades que se realizan dentro del área de producción con el fin de que en el programa de prevención puedan describirse exactamente cuáles son las medidas correctivas que se deben aplicar en las diferentes áreas. (Fundación MAPRE, 2015)

B.- DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA Y OBJETO

La presente investigación se realizó en una empresa de elaboración de condimentos, durante el año 2015, el objeto de estudio son los trabajadores que se encuentran expuestos a polvos en el área de producción de la empresa.

Justificación

Los riesgos laborales en la actualidad son unos de los principales temas de atención en las empresas debido al alto índice de accidentes de trabajo que se suscitan dentro de las mismas.

La ejecución del presente proyecto se justifica en la importancia que tiene la evaluación de los riesgos laborales, especialmente a los químicos a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores en el área donde se desempeñan esto nos permite tomar acciones correctivas para mejorar su ambiente laboral y también la producción de la empresa.

La evaluación de polvos en los factores de riesgo químico nos ayuda a corregir falencias que se tiene en los procesos en el área de producción de condimentos esta área de trabajo además de poder elegir correctamente los equipos de protección personal necesarios para la realización de sus actividades dentro de la planta.

La elaboración de un programa de prevención de los factores de riesgo químico ayudará a la empresa a tomar medidas de control en cualquiera de las 3 fases a seguir (fuente, medio o receptor) en lo posible disminuir dentro de esta área la exposición a polvos, así como fomentar una cultura preventiva y mejor desempeño en los puestos de trabajo.

Para polvo orgánicos, la ACGIH establece un límite máximo de exposición, o TLV, de 4 mg/m³ de polvo total (TLV 2001). Para otros tipos de cereales, no hay a la fecha límite de exposición ocupacional establecido por la ACGIH o NIOSH. Sin embargo, hay un límite de exposición para polvos no clasificados de otra manera, de 10 mg/m³ para polvos inspirables y 3 mg/m³ para polvos respirables.

Objeto y problema

Formulación del problema

¿Cómo incide la generación de polvos en la salud de los trabajadores del área de producción una empresa de elaboración de condimentos?

Objetivo general

- Evaluar la Exposición de polvo proveniente de productos alimenticios y su afectación a la salud de los trabajadores del área de producción de una empresa de elaboración de condimentos, ubicada en la ciudad de Quito., en el año 2015 a través de un programa de prevención de riesgos químicos.

Objetivos específicos

- Identificar los factores de riesgo químico especialmente de polvo
- Medir la cantidad de contaminante químico dentro del área de producción.
- Elaborar un programa de prevención para minimizar la exposición a polvos en el área de la producción en una empresa de elaboración de condimentos, ubicada en la ciudad de Quito.

Campo de acción

El campo de acción de la presente investigación es la prevención de seguridad y salud

Hipótesis

- ✓ En qué medida afecta a la salud la generación de polvos a la salud de los trabajadores de una empresa de elaboración de condimentos.

- ✓ El programa de prevención de riesgos químicos permite conocer las medidas de prevención en los trabajadores de la empresa de elaboración de condimentos.

Sistemas de tareas por Objetivos Específicos

- Identificar los factores de riesgo químico especialmente de polvo
- Medir la cantidad de contaminante químico dentro del área de producción.
- Elaborar un programa de prevención para minimizar la exposición a polvos en el área de la producción en una empresa de elaboración de condimentos, ubicada en la ciudad de Quito.

Visión Epistemológica de la Investigación

Paradigma que asume la investigación.

La gestión de riesgos desde el área profesional, se fundamenta en la acción y en las actividades técnicas que se realizan dentro de las instalaciones de la empresa en donde se puede observar la presencia de peligros en los trabajadores. Por lo tanto, se interesa; en una frecuencia de tiempo, realizar un estudio de los factores de riesgo químico y en especial de los polvos generados por las mezclas que se realizan diariamente en el área de dulces y salados para poder levantar información relevante para el programa de prevención de riesgos químicos.

Con la presente investigación y desarrollo se pretende conocer a fondo las diferentes áreas de producción como son área de dulces y área de salados e identificar los diferentes factores de riesgo químico a fin de desarrollar un programa de prevención para ser aplicado en las mismas, lo que ayuda a la Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo a identificar y tomar medidas de control ante la presencia de polvo inorgánico, polvo orgánico y manipulación de productos químicos dentro del área productiva de la empresa.

Para describir y comprender los procesos que se realizan en una empresa de elaboración de condimentos; se realizó un estudio observacional en el campo durante 30 días. Las sesiones de observación, se realizó durante la tutoría, pero progresivamente también otros espacios de trabajo como en jornadas de

recopilación de datos; las interacciones libres y espontáneas y en las entradas y salidas de la organización. Al final de todo el proceso, se valoró los registros recopilados en los diferentes escenarios.

En relación al patrón de relaciones y las actitudes manifestadas por el personal que labora en estas áreas. Se realizó entrevistas a algunos talentos de la empresa y recopilación de copias de documentación, para obtener información sobre el proceso; y la incidencia en la seguridad y salud del trabajo.

Nivel de investigación.

El nivel de investigación exploratorio del presente proyecto de desarrollo e innovación; alcanza el examen cualitativo de riesgos del trabajo de una empresa de elaboración de condimentos; mismo que ha sido poco estudiado y considerado dentro del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo; razón por la que existen afectaciones a la salud, de los trabajadores y por ende afecta el buen desempeño en sus puestos de trabajo. El presente estudio exploratorio cualitativo de las áreas a ser verificadas para obtener información administrada técnicamente, para proceder a desarrollar una investigación más completa, sobre los factores de riesgo químico; para establecer recomendaciones que pueden disminuir la afectación de los riesgos a los trabajadores en sus puestos de trabajo. El presente estudio exploratorio cualitativo de las áreas a ser verificadas para obtener información administrada técnicamente, para proceder a desarrollar una investigación más completa, sobre los factores de riesgo químico; para establecer recomendaciones que pueden disminuir la afectación de los riesgos a los trabajadores en sus puestos de trabajo. Los resultados que se obtuvieron en esta investigación constan en el cuadro N°13

La meta es contar con un programa de prevención de riesgos químicos que se pueda aplicar en las áreas más afectadas de la empresa como son las áreas de producción.

Alcance de la investigación según la acción del proceso creativo enunciado en el objetivo.

El objetivo del presente proyecto de investigación y desarrollo; persigue desarrollar un programa de prevención de riesgos químicos, una empresa de elaboración de condimentos ubicada en la ciudad de Quito; con uso de Información recopilada en las áreas de trabajo; para elaborar el programa de prevención de riesgos químicos, razón por la que el alcance de la investigación según la acción del proceso creativo enunciado, se desarrolla con información de su cadena de valor.

Información de los procesos que se evaluaron.

Los procesos de la empresa de elaboración de condimentos. Son los procesos productivos donde hay más afectación de este factor

Planta de producción de salados

Esta planta de producción se encarga de la elaboración de mezclas, condimentos, unipacks para empresas de embutidos además de envasar productos de maquila para renombradas empresas del país.

También realizan mezclas de condimentos de acuerdo a la necesidad del cliente.

Planta de producción de dulces

Esta planta de producción se encarga de la elaboración de gelatinas, jugos, cocoa en polvo, etc. Además de envasar productos de maquila para renombradas empresas del país.

Descripción de puestos de trabajo

Técnico de Seguridad y Salud de los Trabajadores

Encargado de la dotación y correcto uso de los equipos de protección personal a todos los trabajadores de la empresa además de verificar los puestos de trabajos a fin de mejorar los puestos de trabajo y el ambiente laboral dentro de la empresa. Cortés Diaz J. (2012).

Medico Ocupacional

Encargado de realizar la vigilancia de la salud de los trabajadores de la empresa, apoyar en el desarrollo del sistema de Gestión de Seguridad y Salud de los Trabajadores. Cortés Diaz J. (2012).

Jefe de Producción

Encargado de verificar, ordenar y controlar a todos los operarios de producción de las diferentes áreas, llevando a cabo la planificación diaria de las plantas de los productos que se van elaborar. Cortés Diaz J. (2012).

Asistentes de Control de Calidad

Encargados de la recolección y análisis de control de calidad en los laboratorios de la empresa de cada uno de los productos y mezclas que se elaboran diariamente en las plantas de producción. Cortés Diaz J. (2012).

Operarios de Producción

Encargados de la elaboración de cada uno de los productos y mezclas que se fabrican dentro de las plantas de producción en donde se dividen en trabajo y realizan rotación cada cierto tiempo en sus actividades encomendadas. Cortés Diaz J. (2012).

Entre los principales puestos de trabajo se encuentran los siguientes:

Operarios de Maquinarias

Encargados de la operación de las distintas maquinas que se encuentran dentro del proceso de producción como son: mezcladoras, empacadoras, selladoras, cosedoras, racks, balanzas, etc. Cortés Diaz J. (2012).

DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LOS CAPÍTULOS

El capítulo I de este proyecto está encaminado a determinar el marco contextual y teórico bajo los cuales se realiza el estudio para la elaboración del programa de prevención de riesgos químicos; a través de la verificación detallada de las áreas

de producción que son objeto de investigación; para el direccionamiento del programa de prevención de riesgos químicos.

En el capítulo II de este proyecto, se detalla la metodología, técnicas y procedimientos aplicados en la investigación y desarrollo, que argumentan el proceso científico de la validación de la hipótesis. Cada componente de este capítulo determina la secuencia y sus etapas aplicadas para la elaboración del programa de prevención.

El capítulo III determina los resultados de la investigación, para lo cual se aplicó una encuesta que permite identificar el conocimiento y las necesidades en el área de producción y por ende puede ser plasmado en el programa de prevención.

El capítulo IV expone de manera formal la propuesta desarrollada a partir de la investigación, y un modelo de programa de prevención de riesgos químicos para el área de producción de la empresa, donde se contempla los procedimientos, normas preventivas, equipos de protección personal adecuados para trabajar en el área, finalizando con conclusiones y recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos.

Finalmente se establecen las conclusiones y recomendaciones resultantes del proyecto de investigación y desarrollo.

CAPÍTULO I

1 MARCO CONTEXTUAL Y TEÓRICO

1.1 Constitución de la República del Ecuador

El punto de partida de la legislación aplicable a la seguridad y salud de los trabajadores y trabajadoras del país, es la carta magna de la República del Ecuador del 2008, estableciendo en el artículo 326, numeral 5 que “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”, como uno de los principios del derecho al trabajo. Asamblea Nacional. (2008).

1.2 Decisión 584 Sustitución de la Decisión 547, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Artículo 7.- Con el fin de armonizar los principios contenidos en sus legislaciones nacionales, los Países Miembros de la Comunidad Andina adoptarán las medidas legislativas y reglamentarias necesarias, teniendo como base los principios de eficacia, coordinación y participación de los actores involucrados, para que sus respectivas legislaciones sobre seguridad y salud en el trabajo contengan disposiciones que regulen, por lo menos, los aspectos que se enuncian a continuación:

- a) Niveles mínimos de seguridad y salud que deben reunir las condiciones de trabajo;
- e) Establecimiento de normas o procedimientos de evaluación de los riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores, mediante sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional u otros procedimientos similares;
- h) Procedimientos de inspección, de vigilancia y control de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo;

Artículo 9.- Los Países Miembros desarrollarán las tecnologías de información y los sistemas de gestión en materia de seguridad y salud en el trabajo con miras a reducir los riesgos laborales.

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. CAN. (2004)

Para tal fin, las empresas elaborarán planes integrales de prevención de riesgos que comprenderán al menos las siguientes acciones:

- a) Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional específicos u otros sistemas similares, basados en mapa de riesgos;
- b) Combatir y controlar los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control colectivo al individual. En caso de que las medidas de prevención colectivas resulten insuficientes, el empleador deberá proporcionar, sin costo alguno para el trabajador, las ropas y los equipos de protección individual adecuados;

Artículo 12.- Los empleadores deberán adoptar y garantizar el cumplimiento de las medidas necesarias para proteger la salud y el bienestar de los trabajadores, entre otros, a través de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo. CAN. (2004)

CAPÍTULO IV

1.3 De los derechos y obligaciones de los trabajadores

Artículo 18.- Todos los trabajadores tienen derecho a desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, que garanticen su salud, seguridad y bienestar. (D.E. 2393, 1986)

Artículo 24.- Los trabajadores tienen las siguientes obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales:

Cumplir con las normas, reglamentos e instrucciones de los programas de seguridad y salud en el trabajo que se apliquen en el lugar de trabajo, así como con las instrucciones que les impartan sus superiores jerárquicos directos; (D.E. 2393, 1986)

Artículo 26.- El empleador deberá tener en cuenta, en las evaluaciones del plan integral de prevención de riesgos, los factores de riesgo que pueden incidir en las funciones de procreación de los trabajadores y trabajadoras, en particular por la exposición a los agentes físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales, con el fin de adoptar las medidas preventivas necesarias. (D.E. 2393, 1986)

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

Gestión técnica:

1. Identificación de factores de riesgo
2. Evaluación de factores de riesgo
3. Control de factores de riesgo
4. Seguimiento de medidas de control. (Resolución 957, 2006)

CAPÍTULO I

GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Artículo 1.- Según lo dispuesto por el artículo 9 de la Decisión 584, los Países Miembros desarrollarán los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, para lo cual se podrán tener en cuenta los siguientes aspectos:

b) Gestión técnica:

1. Identificación de factores de riesgo.

2. Evaluación de factores de riesgo.
3. Control de factores de riesgo.
4. Seguimiento de medidas de control.

1.5 Código del Trabajo

Artículo. 410.- Obligaciones respecto de la prevención de riesgos.- Los Empleadores están obligados a asegurar 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.

Artículo. 412.- Preceptos para la prevención de riesgos- El Departamento de Seguridad e Higiene del Trabajo y los inspectores del trabajo exigirán a los propietarios de talleres o fábricas y de los demás medios de trabajo, el cumplimiento de las órdenes de las autoridades, y especialmente de los siguientes preceptos:

Que se provea a los trabajadores de mascarillas y más implementos defensivos, y se instalen, según dictamen del Departamento de Seguridad e Higiene del Trabajo, ventiladores, aspiradores u otros aparatos mecánicos propios para prevenir las enfermedades que pudieran ocasionar las emanaciones del polvo y otras impurezas susceptibles de ser aspiradas por los trabajadores, en proporción peligrosa, en las fábricas en donde se produzcan tales emanaciones; y,

1.6 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo

Artículo 11.- OBLIGACIONES DE LOS EMPLEADORES. - Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

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. 34.- LIMPIEZA DE LOCALES.

En los locales susceptibles de que se produzca polvo, la limpieza se efectuará preferentemente por medios húmedos o mediante aspiración en seco, cuando aquélla no fuera posible o resultare peligrosa.

Artículo. 187. PROHIBICIONES PARA LOS EMPLEADORES.- Queda totalmente prohibido a los empleadores:

Obligar a sus trabajadores a laborar en ambientes insalubres por efecto de polvo, gases o sustancias tóxicas; salvo que previamente se adopten las medidas preventivas necesarias para la defensa de la salud.

1.7 Valores Umbrales Límites (TLV: Threshold Limit Values) e Índices Biológicos de Exposición (BEIs: Biological Exposure Indices) para Sustancias Químicas y Agentes Físicos.

La ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists: Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales) son guías o valores recomendados que ayudan al control de los riesgos a la salud. Establece los valores límites e índices biológicos para el uso de higienistas industriales, que permitirán tomar decisiones con respecto a los niveles seguros de exposición a diversos peligros encontrados en el lugar de trabajo, que han sido tomados como referencia en muchos países, aunque no son normas consensuadas. (ACGIH & Hygienists, 2014)

Los TLV son las concentraciones permisibles de sustancias en el aire y representan las condiciones en las cuales se estima que casi todos los trabajadores

pueden estar expuestos repetidamente, día tras día sin efecto adverso a la salud. (ACGIH & Hygienists, 2014)

En sus notas y apéndice B, especifica lo relacionado a las partículas insolubles o poco solubles no especificada, donde recomienda que las sustancias que no poseen TLV conocido, que existen pocos datos que evidencien efectos sobre la salud y que sean de baja toxicidad, las concentraciones en el aire deben mantenerse por debajo de 3 mg/m³, para partículas respirables. (ACGIH & Hygienists, 2014)

1.7.1 Límites de exposición profesional para agentes químicos en España 2014

En este documento se establecen los Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España, adoptados por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) para el año 2014, en la práctica de Higiene Industrial exclusivamente. (INSHT, 2012)

Estos valores son de referencia para la evaluación y control de los riesgos inherentes a la exposición, principalmente por inhalación, a los agentes químicos presentes en los puestos de trabajo, para la protección de la salud de los trabajadores. (INSHT, 2012)

1.7.2 UNE-EN 689:1996. Atmósferas en el lugar de trabajo. Directrices para la evaluación de la exposición por inhalación de agentes químicos para la comparación con los valores límite y estrategia de la medición.

Esta norma establece las directrices para la evaluación de la exposición de agentes químicos en las atmósferas de los lugares de trabajo. Al mismo tiempo, describe una estrategia para comparar la exposición laboral por inhalación de agentes

químicos en el lugar de trabajo con los valores límite y otra estrategia para la medición. (UNE-EN 689, 1996)

En su contenido están los antecedentes de la norma, objeto y campo de aplicación, normas para consulta, definiciones, generalidades, evaluación de la exposición laboral, mediciones periódicas, informe, tratamiento de los datos y anexos. (UNE-EN 689, 1996)

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 689 de fecha febrero de 1995. (UNE-EN 689, 1996)

Para la evaluación a las exposiciones, la norma específica que puede llevarse a cabo en tres etapas: (UNE-EN 689, 1996)

a. Estimación inicial: lista de sustancias que pueden hallarse presentes y los factores de exposición existentes (tareas, técnicas, procesos, características del puesto de trabajo, carga de trabajo, tiempo de exposición, ventilación, etc.)

b. Estudio básico: información cuantitativa sobre la exposición de los trabajadores teniendo en cuenta, principalmente, las tareas con mayor exposición. Se consigue a través de mediciones realizadas anteriormente, por comparación en mediciones en instalaciones o procesos de trabajo comparables o cálculos fiables basados en datos cuantitativos apropiados.

c. Estudio detallado: suministra información válida y fiable sobre la exposición cuando esta se encuentra próxima al valor límite. No siempre es necesario cumplir con cada una de las etapas de la evaluación. (UNE-EN 689, 1996)

Si se sospecha que la exposición excede al valor límite o que está claramente muy por debajo de este, la confirmación de estas situaciones puede realizarse mediante el uso de técnicas que se aplican fácilmente y que pueden ser no tan precisas. Otros casos serían las mediciones en los casos más desfavorables, los muestreos próximos a las fuentes de emisión, o las mediciones para realizar evaluaciones

aproximadas, para lo cuales puede darse la evaluación de la exposición por concluida. (UNE-EN 689, 1996)

La norma también establece el número mínimo de muestras en función de la duración de una muestra:

Cuadro No. 1 Número mínimo de muestras por jornada de trabajo en función de la duración de una muestra

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

Fuente: UNE-EN 689, 1996.

Elaboración: Romel Tello

1.8 MARCO HISTÓRICO REFERENCIAL

1.8.1 Determinación ambiental de los contaminantes químicos

(Hena Robledo, 2009) manifiesta que entre los contaminantes más frecuentes se encuentran los polvos orgánicos que se generan en distintos procesos industriales. La prevención y control hacia el uso, manejo y transporte adecuado de cada una de estas sustancias es de obligatoriedad para empresarios y trabajadores.

(Falagan M, 2008) manifiesta que la posible acción de los polvos orgánicos sobre las personas depende básicamente de su toxicidad y del grado de exposición, el cual depende de la duración de la exposición y de la concentración del contaminante en el ambiente de trabajo.

(Falagan M, 2008) expresa que algunos de los efectos producidos en el organismo a causa de las exposiciones a polvos orgánicos son: Neumoconiosis (afecta a los

pulmones), Dermaconiosis (afecta a la piel), Rinoconiosis (afecta a la nariz), Osteoconiosis (afecta a los huesos), Oftaconiosis (afecta a los ojos).

(Hena Robledo, 2009) señala que, por experiencia se ha observado que cualquier material o forma de energía extraña al ambiente natural tiene algún efecto sobre el hombre. La siguiente observación lógica ha sido que cierto tipo de materiales o formas de energía ejercen un efecto primario sobre un sistema biológico en particular; por ejemplo los polvos sobre los pulmones y sistema respiratorio, los disolventes sobre el sistema hematopoyético y renal, etc. Además, se ha demostrado que todos los individuos no reaccionan de igual manera a los contaminantes en el mismo ambiente. Así, en un ambiente donde todos los trabajadores están expuestos a un nivel constante razonable de un contaminante común, pueden observarse 4 niveles de respuesta biológica: severa, menos severa, moderada y respuesta nula

(Hena Robledo, 2009) Por otra parte indica que, en tan amplias variaciones de la respuesta biológica influyen una serie de factores que se pueden clasificar en intrínsecos (sobre los que el hombre no puede ejercer ningún control, como sus características inherentes y adquiridas: edad, sexo, código genético, capacidad de desintoxicación del cuerpo, (susceptibilidad) y extrínsecos (sobre los que el hombre tiene algún grado de influencia, como la concentración del contaminante, los hábitos de trabajo y tensiones derivadas de él, la duración de la exposición, el uso de otras sustancias (tóxicas – alcohol, drogas, tabaco – o el estado nutricional).

(Hena Robledo, 2009) Finalmente, nos dice que debido a que la susceptibilidad individual varía ampliamente, la exposición ocasional de un individuo a los umbrales límites (o aún a valores menores), puede no prevenir malestar, empeoramiento de una condición preexistente o una enfermedad ocupacional.

(Hena Robledo, 2009) En la actualidad los polvos orgánicos son muy variados y han adquirido gran peligrosidad debido a combinaciones de sustancias inorgánicas con sustancias orgánicas y cada vez salen nuevos productos químicos al mercado.

(Hena Robledo, 2009) indica que en el caso de la silicosis no todo está dicho. Según artículo la nueva silicosis irrumpe en el sector industrial, de la revista Gestión Práctica de Riesgos Laborales de Junio de 2012, nuevos casos han aparecido en el sector industrial relacionados con la manipulación de los aglomerados artificiales de cuarzo como nuevo material de construcción, han provocado un aumento de casos de esta enfermedad, con unas características, en cuanto a su rapidez de aparición, que le confiere un pronóstico especialmente grave. El artículo indica que existen suficientes datos para considerar el sílice como un posible cancerígeno pulmonar y la única manera que existe de combatir sus efectos se encuentra en el control del polvo respirable y el diagnóstico precoz.

Para (Menéndez, 2009) la determinación de los contaminantes químicos en el ambiente de trabajo se realiza por medio de mediciones o de toma de muestras mediante distintos métodos (según la técnica empleada) que deben alcanzar la representación suficiente para que permitan tomar la decisión correspondiente al objetivo que ha requerido estas determinaciones ambientales.

1.8.2 Clasificación de las determinaciones ambientales

Según (Menéndez, 2009), se puede realizar esta clasificación con referencia a:

- Localización de las determinaciones:

Ambientales.

Personales.

- Instrumentación empleada:

Muestreadores activos:

- Equipos de medición directa.
- Toma de muestra del ambiente.

- Toma de muestras por concentración del contaminante.

Muestreadores pasivos.

1.8.3 Instrumento de lectura directa

(Menéndez, 2009) Los instrumentos para la determinación directa de los contaminantes químicos en el aire realizan el muestreo y el análisis por sí mismos y de forma simultánea, presentando una serie de ventajas que se enumeran a continuación: (**Pág. 325**)

Entre las ventajas más destacables:

- Rapidez en las determinaciones, permitiendo conocer las características ambientales y establecer la planificación preventiva correspondiente;
- Bajo coste de las determinaciones ambientales: no se necesita el apoyo de un laboratorio, con el consiguiente coste de los análisis correspondientes;
- Operativa sencilla.

1.8.4 Forma de presentación del contaminante e investigaciones específicas

(Mancera, 2012) indican que una de las presentaciones de los polvo orgánicos, en condiciones normales (1 atmósfera de presión, 25 °C de temperatura), una de las presentaciones de los contaminantes es en Aerosol que se considera como una dispersión de partículas sólidas o líquidas, cuyo tamaño es inferior a 100 micras en un medio gaseoso. Los aerosoles se presentan como sólidos (polvo, fibra, humo) o líquidos (niebla). Específicamente el polvo es una suspensión de partículas sólidas en el aire, con un tamaño entre 0,1 y 60 micras (Pág. 68).

(Mateo, 2009) establece que las partículas son sólidas finamente divididos, en suspensión en el aire, cuyo origen puede ser un proceso mecánico y un proceso térmico. Las partículas se llaman polvos cuando se generan de forma mecánica,

como por ejemplo en canteras, procesos de lijado, aserrado de madera, fabricación de cemento (Pág. 125).

(Mateo, 2009) describe la evolución de los convenios propuestos para el muestreo de fracción respirable de materia particulada más utilizados en Higiene Industrial:

En el año 1952, el British Medical Research Council (BMRC) adoptó la definición de polvo respirable como la fracción de partículas sólidas capaz de alcanzar los alvéolos pulmonares pudiendo originar neumoconiosis. Al año siguiente, en la Conferencia Internacional de Johannesburgo, definieron la fracción respirable en términos de velocidad de caída libre. Por otra parte, se postuló un modelo para su determinación en la atmósfera de trabajo incluyendo el 50% de las partículas de 5 μm , el 98% de las de 1 μm y excluyendo todas aquellas con diámetro superior a 7 μm . (BMRC, 1952)

En 1961, la U.S. Atomic Energy Commission de los Álamos (AEC) definió la fracción respirable como la porción de partículas que penetran en las partes no ciliadas de los pulmones y pueden causar neumoconiosis. También estableció su propio modelo, en el que se incluye el 50% de las partículas de 3,5 μm , el 100% de las de 2 μm y excluyen las que tienen un diámetro superior a 10 μm . (AEC, 1961)

Estos dos modelos se diferenciaban básicamente en la definición y el diseño.

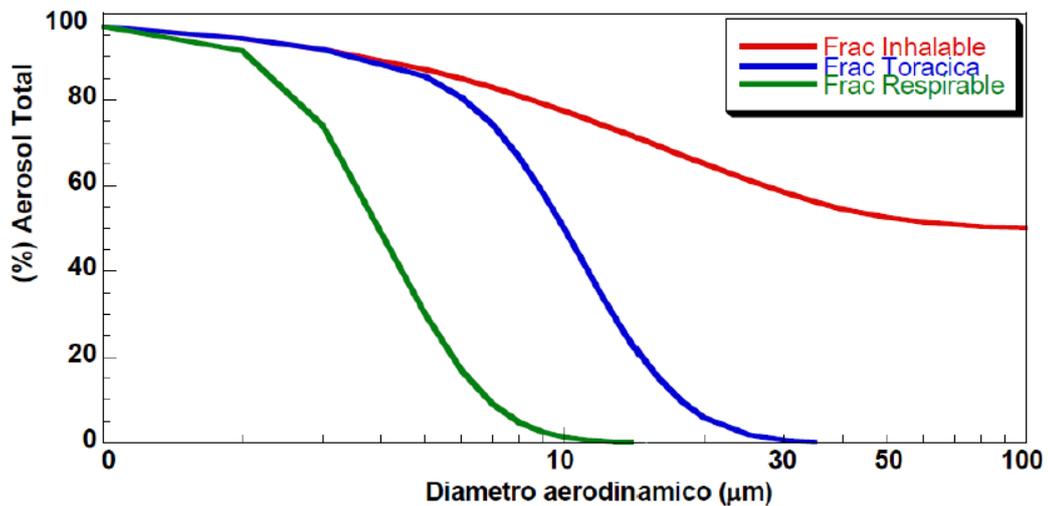
El BMRC basó su selección en un elutriador horizontal, la AEC por su parte utiliza un ciclón. (BMRC, 1952)

En 1968, la American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) definió la fracción respirable de modo similar a la AEC, con la diferencia que para el tamaño de 2 μm , el modelo diseñado establece una preselección del 90%. (ACGIH & Hygienists, 2014)

La norma 689:1996 se constituyó en la base para la elaboración de la norma española UNE-EN-481:1995 que define los convenios para el muestreo de las fracciones en función del tamaño de las partículas, que son utilizados actualmente para evaluar los posibles efectos contra la salud que resultan de la inhalación del aerosol en el lugar de trabajo:

- Fracción inhalable: La fracción másica del aerosol total que se inhala a través de la nariz y la boca;
- Fracción torácica: La fracción másica de las partículas inhaladas que penetran más allá de la laringe;
- Fracción respirable: La fracción másica de las partículas inhaladas que penetran en las vías respiratorias no ciliadas. (UNE-EN 689, 1996)

Gráfico No. 1 Convenio UNE-EN 481.



Fuente y elaboración: INSHT, 2012.

El intervalo del diámetro aerodinámico de las partículas del aerosol a muestrear depende de la fracción que se pretende captar con el muestreador (fracción inhalable 1 µm – 100 µm; fracción torácica 0,1 µm - 35 µm; fracción respirable 0,1 µm - 15 µm). (INSHT, 2012)

La fracción respirable es considerada la más peligrosa para la salud de las personas, variando su nivel de afectación de acuerdo al tipo de contaminante. El interés por el estudio de este tamaño de partícula se puede evidenciar en las siguientes investigaciones realizadas: (INSHT, 2012)

(Méndez, 2010) y otros, realizaron un estudio para identificar la asociación entre exposición a polvo de talco y talcosilicosis en una empresa de cosméticos. Se aplicó encuesta descriptiva prospectiva a 24 trabajadores de envasado y molienda de talco cosmético; se les efectuó telerradiografía de tórax. Se agruparon por años de exposición al talco: cinco años y más. Se realizaron monitoreos ambientales con bomba gravimétrica de alto flujo y filtros de cloruro de polivinilo, tomando en cuenta el puesto de trabajo y el tiempo de exposición de polvos totales en las áreas de trabajo donde se muele, compacta y envasa talco cosmético. Se aplicó prueba exacta de Fisher para diferencias estadísticas. Los resultados fueron que los 24 trabajadores presentaron cambios radiográficos compatibles con talcosis: 18 (75%) leve y seis (25%) moderada. Se obtuvo prueba exacta de Fisher de 13.7, con un grado de libertad y una $p = 0.004$; la probabilidad de adquirir talcosis por exposición durante más de tres años fue importante. Se realizaron 12 monitoreos para polvos respirables, ocho ambientales y cuatro personales; en cinco se identificaron niveles por arriba de los permisibles. El talco contenía más de 95% de sílice libre. El trabajo concluye con la identificación de la asociación entre la exposición > 5 años y talcosis. A los trabajadores con alteraciones pulmonares se les debe seguir epidemiológicamente (Pág. 431 – 438).

En Colombia en el decreto 2566 del 7 de julio de 2009, se realiza una nueva clasificación de enfermedades profesionales; en el artículo 1 numeral 4 está considera la Talcosis (Manipulación de polvos de talco), donde una de las industrias que utiliza este producto es la industria farmacéutica. En la Lista de enfermedades profesionales de la OIT (2010), en el numeral 1.1. Enfermedades causadas por polvos orgánicos, se considera en el punto 1.1.23. Enfermedades causadas por agentes farmacéuticos y no se debe dejar de considerar el punto 1.1.41.

Enfermedades causadas por otros polvos orgánicos en el trabajo no mencionados en los puntos anteriores cuando se haya establecido, científicamente o por métodos adecuados a las condiciones y la práctica nacionales, un vínculo directo entre la exposición a dichos agentes químicos que resulte de las actividades laborales y la(s) enfermedad(es) contraída(s) por el trabajador.

(Cortés Díaz J, 2012) en su trabajo final en la Especialización en Higiene y Seguridad en el Trabajo Agrario realizó un estudio para determinar los niveles de polvo respirable a los que se ven expuestos los operarios de una planta de silos, específicamente, en la labor de carga de camiones para una jornada completa de trabajo, mediante el empleo de la metodología NIOSH 0600- Partículas sin otra regulación, Respirable y se compararon dichos valores con los establecidos en la resolución 295/03 MTESS (Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social) de Argentina; en donde se establecen como límite de exposición, un valor límite de 3 mg/m³ de material particulado respirable. Los niveles de polvo respirable, tanto en planta Pellegrini como Balcarce, a los que se están expuestos los trabajadores encargados de los procesos de carga de camiones en plantas de silos, superaron los límites establecidos en la legislación argentina para una jornada completa de trabajo. Ver cuadro N° 13

(Gómez, 2009), en su publicación en la revista Seguridad Minera denominada muestreo de polvo respirable, compara la metodología de muestreo NIOSH para hallar la concentración de polvo respirable en el puesto de trabajo (método 0600, Partículas sin otra regulación, Respirable) con una variación de esta metodología. Se realizaron 17 mediciones en los mismos puntos en forma simultánea con ambas metodologías y se evaluaron los resultados. Se utilizaron bombas gravimétricas, filtros de PVC y cassettes, para mediciones de 12 horas (turno completo).

(Mateo, 2009) Posteriormente, se calculó la concentración de polvo sobre la base del peso de los filtros y el volumen muestreado. La NIOSH 0600 exige tomar muestras para un turno de 12 horas con cuatro filtros (cada filtro solo puede soportar un volumen máximo de 400L a un flujo de 2.2l/minutos lo cual se logra

en 181 minutos). Este estudio ha demostrado que no hay diferencia estadística entre las concentraciones obtenidas con ambos métodos ($p < 0.05$). Esto nos permite considerar la metodología NIOSH modificada con el empleo de un solo filtro como una buena alternativa que agilice el proceso de medición y ahorre recursos en la toma de muestras de polvo en turnos completos. Cabe resaltar que estos métodos son válidos siempre y cuando los filtros no acumulen pesos de polvo mayores a 2 mg. Esto debido a que cantidades mayores de polvo no podrían ser recolectadas y la medición subestimaría la concentración. El método modificado puede ser empleado en la mayoría de ambientes de minas a tajo abierto y probablemente en otras operaciones donde la concentración de polvo respirable sea previamente conocida, especialmente para el monitoreo.

(Gómez, 2009), en su estudio Caracterización de la exposición a polvo de sílice y a ruido en los puestos de trabajo del sector de la pizarra de la provincia de Lugo, realizado entre el período entre diciembre de 2010 y marzo de 2011, el cual se extiende a 13 centros de trabajo que pertenecen a 6 empresas del sector, donde específicamente para la exposición a polvo evaluaron 222 trabajadores, en las actividades de extracción, elaboración y comercialización de pizarra. Las muestras de materia particulada se tomaron siguiendo las especificaciones de los métodos de Espectrofotometría Infrarroja para determinar la cantidad de sílice libre y la Gravimetría para el peso de la fracción respirable del polvo. Se obtuvieron como resultados que el 75% de los trabajadores evaluados tienen una exposición a polvo de sílice que supera al límite legalmente establecido por la INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo) de $0,1 \text{ mg/m}^3$, y 20 trabajadores de los 222 evaluados presentan exposición a polvo total (fracción respirable) superior al límite establecido de 3 mg/m^3 .

(Menéndez, 2009), en su trabajo final de Máster Universitario de Prevención de Riesgos Laborales de la Universidad de Oviedo, Plan de Prevención de Riesgos Laborales, Evaluación Higiénica de Exposición a Ruido, Evaluación Higiénica de Exposición a Amianto y Evaluación Higiénica de Exposición a Polvo de Sílice, en una empresa que fabrica Sueros Reengrasados, en los puestos de trabajo de

Operario de planta molino y lavaro, Operario de tolvas, Barrenista-Perforista-Operario de mantenimiento y Conductor de Pala. Las estrategias de muestreo se establecieron de acuerdo con los criterios de la Guía del INSHT y la Norma UNE-EN- 689. La técnica analítica empleada para el análisis de las muestras fue similar al estudio anterior utilizando Espectrofotometría Infrarroja para determinar la cantidad de sílice libre y la Gravimetría para el peso de la fracción respirable del polvo. Una vez realizado el análisis en el laboratorio, los resultados de los monitoreos personales para análisis de sílice libre fue del puesto de operario de planta molino y lavadero la exposición es inaceptable, por tanto es probable la aparición de efectos adversos para la salud de los trabajadores expuestos; para los restantes estuvo entre aceptable y tolerable. Para el análisis de polvo respirable, la exposición de todos los puestos es tolerable.

(Quelal, 2012) Estudios de material particulado respirable en industrias farmacéuticas no fueron encontrados para la presente investigación, solo una su tesis de Estudio de los Riesgos Laborales Prioritarios asociados a las Actividades de un Laboratorio Farmacéutico de Quito, de la Universidad Tecnológica Equinoccial, de Héctor Fabián Quelal en el 2012. En este trabajo de grado se realizó la medición de polvo total, con un equipo de lectura directa con mediciones puntuales, en períodos de actividad normal y de forma interrumpida, cada muestra fue tomada cada 10 segundos, estableciéndose así el número mínimo de muestras entre 30 y 120 muestras por puesto de trabajo, de acuerdo a la norma UNE-EN-689. No se pudo realizar la medición de la fracción respirable porque el equipo carecía de un aditamento. La medición de polvos en Farmacia dio a conocer que en el proceso de pesaje, tamización y molienda es donde se determinó la mayor concentración de polvo. Se realizaron también encuestas donde el 51,2% de los trabajadores informan que están sometidos a la contaminación de polvos generados en los procesos. Por lo que se determinó que es necesario establecer un marco de recomendaciones preventivas para mejorar las condiciones de trabajo.

1.8.5 Criterios de evaluación de la exposición polvo respirable

En el Ecuador no está establecida una normativa para la evaluación de material particulado fracción respirable. Para ello la normativa legal refiere a la uso de normativa internacional en ausencia de la nacional.

Para el presente estudio se seleccionó la norma española internacionalmente reconocida UNE-EN 689: 1996. Atmósferas en el lugar de trabajo. Directrices para la evaluación de la exposición por inhalación de agentes químicos para la comparación con los valores límite y estrategia de la medición. (UNE-EN 689, 1996)

1.8.6 Partículas (insolubles) no especificadas de otra forma (PNEOF)

(Jorge y Mangosio, 2011), establecen que hay muchas sustancias con el valor límite umbral, y otras muchas sin este valor, para los cuales no hay evidencia de efectos tóxicos específicos. Las que se presentan en forma particulada se han denominado tradicionalmente como “polvo molesto”.

(Jorge y Mangosio, 2011) Señalan que aunque estos compuestos pueden no causar fibrosis o efectos sistémicos, no son biológicamente inertes. Por otra parte, las concentraciones elevadas de la materia particulada no tóxica han sido asociadas ocasionalmente con situaciones fatales conocidas como proteinosis alveolar.

(Jorge y Mangosio, 2011) Indican también que a concentraciones más bajas pueden inhibir el aclaramiento de las partículas tóxicas de los pulmones al disminuir la movilidad de los macrófagos alveolares. Por consiguiente, se recomienda utilizar el término partículas (insolubles) no especificadas de otra forma (PNEOF) para subrayar que todos estos compuestos son potencialmente tóxicos sin omitir la consecuencia de que son peligrosos a todas las concentraciones de exposición.

(Jorge y Mangosio, 2011) También nos indica que las partículas clasificadas como PNEOF son aquellas que no tienen amianto y menos del 1% de sílice cristalina. Para reconocer los efectos adversos de la exposición a esta materia particulada no tóxica se establecen y se incluyen en la lista de los valores límite umbral adoptados una concentración máxima permisible ponderada en el tiempo de 10 mg/m³ para las partículas inhalables y de 3 mg/m³ para las respirables, de acuerdo a los Valores Umbrales Límites (TLV: Threshold Limit Values) e Índices Biológicos de Exposición (BEIs: Biological Exposure Indices) para Sustancias Químicas y Agentes físicos de la ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists: Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales).

(Jorge y Mangosio, 2011) Este límite será utilizado para el presente estudio, debido a que las sustancias utilizadas en la industria farmacéutica a evaluar, no poseen límite permisible establecido.

1.8.7 Medidas preventivas de control

Pérez (2012), indica que las medidas preventivas ante todo tipo de contaminantes químicos pasan por una actuación inicial en base a evaluar la exposición de los trabajadores, actuar sobre el foco generador, actuar sobre el medio de propagación y actuar sobre el individuo o receptor, en este mismo orden de prioridades.

Según (Hena Robledo, 2009), en su libro Salud Ocupacional expone que, la intervención sobre la fuente del problema siempre será mucho más efectiva; del mismo modo la actuación sobre el receptor se hará solo cuando no sea posible intervenir sobre la fuente o el medio

(Hena Robledo, 2009)La protección personal debe tomarse como solución temporal puesto que no elimina la presencia del contaminante y su efectividad depende de varios factores como la concentración o nivel del contaminante, que sea adecuado para el riesgo que se trata de evitar, que se adapte a la configuración

anatómica del trabajador, que se use adecuadamente, que sea cómodo, que se haga mantenimiento, limpieza y cambio en los períodos adecuados y que no cree riesgos por sí mismo.

1.8.8 Contaminantes del Aire

(Hena Robledo, 2009). El destino de un contaminante del aire una vez llegado a la zona más profunda del pulmón (los alvéolos), depende de su solubilidad y reactividad. Las sustancias más solubles y reactivas pueden provocar reacciones inflamatorias agudas y edema pulmonar. La mayoría de estas sustancias son englobadas por los macrófagos que migran en las zonas vecinas a las vías aéreas y que son expectorados o tragados o penetran a los tejidos intersticiales. Sin embargo, algunas sustancias particuladas o en estado de vapor que llega a la profundidad del pulmón, son capaces de ser absorbidas por la sangre. Estos contaminantes se dividen en tres categorías generales: Polvos, humos, fibras; gases tóxicos, aerosoles tóxicos o gases.

1.8.9 Contaminantes Químicos

(Mancera, 2012) y otros consideran que los contaminantes químicos son sustancias orgánicas e inorgánicas, naturales o sintéticas que, durante su fabricación, manejo, transporte, almacenamiento, uso y desecho, pueden ingresar al organismo en forma de líquido, sólido, aerosol, gas o vapor, y producir efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes, cancerígenos, mutagénicos, teratogénicos, narcóticos, alérgicos o sistémicos, que puede alterar la salud de las personas expuestas. La cantidad de sustancia absorbida por el organismo se denomina “dosis” y está relacionada con la concentración del contaminante y tiempo de exposición.

1.8.10 Exposición

La presencia de un agente químico en el aire de la zona de respiración del trabajador. Se expresa en términos de concentración del agente obtenida de las

mediciones de la exposición, y referida al mismo período de referencia que el utilizado para el valor límite. (Aenor, 1996)

1.8.11 Agente químico

(AENOR, 1996) Cualquier elemento o compuesto químico, sólo o mezclado con otros, tal como se presenta en estado natural o producido por cualquier actividad laboral, sea producido intencionalmente o no, y haya sido o no puesto en el mercado.

1.8.12 Valor límite

(AENOR, 1996) Cifra de referencia para la concentración de un agente químico en el aire.

1.8.13 Valor umbral límite

(ACGIH & Hygienists, 2014) Se refieren a concentraciones en el aire de las sustancias químicas y representan condiciones bajo las cuales se cree que casi todos los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente, día tras día, durante toda una vida de trabajo, sin efectos adversos para la salud.

CAPÍTULO II

2 METODOLOGÍA

El nivel de estudio de la presente investigación se realizó a través del diseño descriptivo, de corte transversal y de enfoque cuantitativo.

Descriptivo o de diagnóstico, porque se caracterizó un fenómeno o situación concreta indicando sus rasgos más peculiares o diferenciadores, como lo es el material particulado respirable. No se limitó a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre las variables de estudio. (Morales, 2010)

(Sampieri, 2006) De corte transversal, debido a que se estudió la exposición a material particulado respirable en los trabajadores de una industria de elaboración de Condimentos en la ciudad de Quito en un período de tiempo específico (2015), con el fin de describir variables, analizar su incidencia y las posibles interrelaciones que existen entre las variables de interés.

(Collado, 2006) La presente investigación busca medir variables con referencia a magnitudes por lo que están sujetas a un enfoque cuantitativo, que permitió medir y calcular y establecer conclusiones sobre la base de los resultados.

La modalidad de investigación fue de Campo, donde se realizó un análisis sistemático de la realidad del problema, con el propósito de describirlo, interpretarlo, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos, o predecir su ocurrencia. Los datos de interés fueron recogidos de forma directa de la realidad; es decir a partir de datos originales o primarios. (UPEL, 2010)

(Sampieri, 2006) El método de investigación empleado fue el Analítico-Sintético. El análisis permitió descomponer mentalmente un todo complejo en sus partes y cualidades, en sus múltiples relaciones y componentes. La operación inversa fue

la síntesis, donde se estableció la unión entre las partes, previamente analizadas y permitió descubrir relaciones y características generales entre los elementos componentes de un fenómeno o proceso.

(Sampieri, 2006) No puede separarse uno del otro, el análisis se produjo mediante la síntesis, el análisis de los elementos de la situación problemática se realiza relacionando estos elementos entre sí y vinculándolos con el problema como un todo, al mismo tiempo, la síntesis se originó sobre la base de los resultados dados previamente por el análisis.

2.1 Paradigma

(Collado, 2006) La administración y gestión de riesgos desde el área profesional, se fundamenta en la acción cuantitativa bajo criterios matemáticos y en actividades técnicas normadas. Por lo tanto, se interesa; en una frecuencia de tiempo, realizar un estudio cualitativo sobre la gestión de riesgos del trabajo en una cadena de valor del sector privado; y la integración de información en una matriz de riesgos, hacia el cual se han observado comportamientos variables.

Con la presente investigación y desarrollo se pretende desarrollar un programa de prevención de riesgos químicos con el fin de adoptar medidas preventivas para disminuir el riesgo en las áreas de producción.

2.2 Unidad de Análisis

(Collado, 2006) La técnica de muestreo utilizada fue el no probabilístico, el cual permitió seleccionarla con una clara intención o por un criterio preestablecido.

Esta técnica no probabilística, fue el muestreo por conveniencia, en el cual se aplicó el criterio de qué era la más conveniente para el caso.

(Collado, 2006) Por lo tanto, en el presente estudio se evaluará la exposición a material particulado respirable en el lugar de trabajo a 30 trabajadores que representan el 50% de trabajadores de la planta de producción de la empresa de elaboración de condimentos, en los cargos de Operadores de producción.

El 50% de trabajadores que no estarán incluidos en el estudio están fuera de las áreas productivas o no se exponen a las materias primas ni productos químicos considerados como tóxicos e irritantes para la salud como son Control de Calidad, Mantenimiento.

2.3 Técnicas de Recolección de Datos

Para el cumplimiento de los objetivos específicos planteados, se emplearon las metodologías técnicas específicas de la siguiente manera:

2.3.1. La Observación

(Baptista, 2006) Se aplicó la observación directa en el sitio para percibir e identificar las características del material particulado respirable como determinantes de riesgo, registrándolos con el apoyo de libreta de anotaciones, cámara fotográfica, filmadora, grabadora. La información fue verificada con el personal involucrado y de mayor experiencia y conocimiento (supervisor, jefe de planta, entre otros).

(Baptista, 2006) Se llevaron a cabo visitas preliminares al lugar de la investigación con el fin de familiarizarse con el ambiente y obtener un panorama general de la situación, identificando principales actividades del grupo, personas clave, algunos acontecimientos, participar en el grupo y ver reacciones y comportamientos de los sujetos en estudio, entre otros.

2.3.2. La Encuesta

(Collado, 2006) Se empleó una encuesta a los trabajadores a ser evaluados los niveles de exposición que analizan los diferentes factores que intervienen en el problema de la investigación del material particulado respirable en los trabajadores de la empresa de elaboración de condimentos de la ciudad de Quito. Ver anexo 1.

Como indica (Collado, 2006), en su libro Metodología de la Investigación, esta encuesta permite la recolección de datos que proporcionan los individuos de la población o la muestra de ella, para identificar sus opiniones, apreciaciones,

puntos de vista, actitudes, intereses o experiencias, entre otros aspectos, mediante la aplicación de cuestionarios técnicamente diseñados para tal fin. El contenido estará acorde con la cultura y formación de los sujetos informantes, para evitar el fracaso del cuestionario porque quienes responden o no entienden las preguntas o las preguntas no están a su nivel cultural o ellos no se encuentran en condiciones de responderlas.

(Collado, 2006) La modalidad de la encuesta empleada es la encuesta cerrada, cuyas preguntas y respuestas son específicas y concisas. Son fáciles de responder y también para tabular, pero exige mayor preparación técnica del cuestionario. Para esto conviene poseer información previa sobre las características de la población y los intereses, actitudes, aspiraciones y creencias de los respectivos informantes, además de confrontarla con los objetivos formulados. Los tipos de preguntas cerradas variaron entre dicotómicas, selección múltiple y semicerradas o semiabiertas.

(Collado, 2006) En cuanto a la Prueba Piloto, para estar seguros que el instrumento elaborado responde a las necesidades y expectativas de la investigación y que esté de acuerdo con la realidad de la población que se va a estudiar, fue necesario probarlo, antes de su aplicación y con base en los resultados, hacer los cambios correspondientes en el instrumento. (Collado, 2006).

Para ello se tomaron 10 trabajadores entre las áreas de productos dulces productos salados, los cuales fueron dispuestos por parte de la empresa para realizarla, de la misma planta. Luego de ser completadas, se preguntó a los trabajadores si no tuvieron dificultad para contestar y todos respondieron que no tuvieron inconvenientes.

(Collado, 2006) Seguidamente, se realizó la aplicación de las encuestas por parte del investigador, a los trabajadores que se exponen a las materias primas, procesos y productos donde se encuentre presente el polvo, luego de la prueba piloto y antes de las mediciones personales de material particulado respirable.

(Collado, 2006) Esto se llevó a cabo en tres etapas: la preparación, trabajo de campo y procesamiento de datos. En la preparación se incluyó cronograma de

aplicación, notificación general a personal a ser encuestado, encuestadores y sus funciones (si aplica), cuestionarios impresos, lugar y fecha. En el trabajo de campo, se notificó a cada trabajador de la encuesta a aplicar, se dieron instrucciones y se verificó que sean entendidas, se llenaron encuestas con las respuestas proporcionadas.

(Collado, 2006) Una vez realizadas las encuestas, fueron procesadas en excel, obteniéndose los gráficos y tablas en el punto 4.1.Resultados y Análisis de Encuestas.

3.4.3. Mediciones

Las mediciones de material particulado respirable se realizaron en los momentos de mayor exposición como lo son en el empleo de materia prima en polvo, la elaboración de productos en polvo y empaquetado de dichos productos, al personal considerado como expuesto.

El equipo utilizado en el presente estudio es un instrumento de lectura directa con las siguientes especificaciones:

Nombre: Monitor Digital De Polvo

Marca: Kanomax

Monitor Digital De Polvo Modelo 3443

Método de Medición: Dispersión de Luz

Rango de Tamaño de Partícula: 0.1 a 10 μm .

Rango de Medición: 0.001 a 10.000 mg/m³.

Rango de Flujo: 1.0 L/min.

Dimensiones: W6.7" x H2.7" x D4.3".

Peso: 2.9 lbs (1.3 kg)

Foto No. 1 Instrumento de medición de lectura directa.



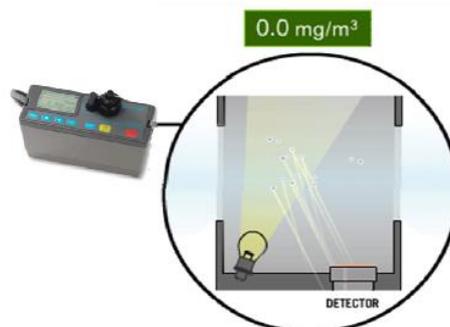
Fuente: Kanomax Usa.
Elaboración: Romel Tello

El principio de funcionamiento se basa en la extinción de luz al pasar a través de un aerosol.

Este tipo de instrumento proyecta una luz incidente sobre la cámara de medición por dónde pasa un volumen determinado de aire que contiene el aerosol a medir. Las partículas de los aerosoles dispersan la luz, para un ángulo determinado de dispersión, según el tamaño de las partículas, su forma y su índice de refracción.

Finalmente, un detector registra la cantidad de luz dispersada, para un ángulo determinado de dispersión, que es proporcional a la concentración de aerosol en mg/m^3 .

Foto No. 2 Dispersión de luz instrumento de lectura directa.



Fuente: Kanomax Usa y Asepeyo.

Elaboración: Romel Tello.

Se utilizó el protocolo de medición de la norma UNE-ENE 689:1996.

Atmósferas en el lugar de trabajo. Directrices para la evaluación de la exposición por inhalación de agentes químicos para la comparación con los valores límite y estrategia de la medición. (Aenor, 1996)

Para evaluar la exposición del trabajador en el lugar de trabajo, se utilizó lo especificado en la norma de los sistemas de medición en un punto fijo. Las muestras se tomaron, en la medida de lo posible, a la altura de las vías respiratorias y en un punto próximo a los trabajadores.

Foto No. 3 Medición de material particulado en el área Polvos - Empaque Semiautomático.



Fuente: Kanomax Usa y Asepeyo.

Elaboración: Romel Tello.

Se realizaron 20 muestras de 1 min de acuerdo a la tabla 2.1.8-1 de la norma

UNE-EN-689, por punto de muestreo seleccionado, como se indica en cuadro 2.

Cuadro No. 2 Numero de muestras de los lugares de trabajo evaluados.

N° de muestra	Área	Punto de muestreo	Duración de la muestra	N° de muestras
1	Salados	Mezcla	1	20
2	Salados	Envasado	1	20
3	Salados	Empaque	1	20
4	Salados	Bodega	1	20
5	Salados	Almacenamiento	1	20

6	Salados	Muestras	1	20
7	Salados	Microbiología	1	20
8	Salados	Oficina	1	20
9	Dulces	Mezcla	1	20
10	Dulces	Envasado	1	20
11	Dulces	Empaque	1	20
12	Dulces	Bodega	1	20
13	Dulces	Almacenamiento	1	20
14	Dulces	Muestras	1	20
15	Dulces	Microbiología	1	20
16	Dulces	Oficina	1	20
17	C. de calidad	Oficina	1	20
18	C. de calidad	Laboratorio	1	20
19	C. de calidad	Planta piloto	1	20
20	Mantenimiento	Oficina	1	20

Propuesta Técnica

Los lugares de trabajo evaluados cumplen con el límite permisible establecido por los TLV de la ACGIH. A pesar de ello se establecerá una programa para la prevención de riesgos químicos (material particulado) respirable en una empresa de condimentos en la ciudad de Quito y así mantener los niveles por debajo de los permisibles, tomando inicialmente el criterio del Sistema Nacional de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales, en el Control Operativo Integral que establece el orden para ejecutar controles que minimicen o eliminen el factor de riesgo en estudio, como lo es el control en la fuente, en el medio de transmisión y por último de no ser posible los primeros dos controles, actuar sobre el receptor. Adicionalmente estos controles deben tener factibilidad técnico legal, así como la factibilidad económica para la empresa en estudio, para lo cual será consultado con los responsables de la gestión de seguridad y salud de la farmacéutica y así establecer controles que permitan proteger la salud de los trabajadores y a la empresa cumplir con los requerimientos legales.

También serán considerados controles en la etapa de planeación y/o diseño, en el caso que se hagan modificaciones significativas en el proceso.

PROCESAMIENTO DE DATOS

(Collado, 2006) Los datos primarios obtenidos in situ, fueron procesados en computador y registrados, codificados y clasificados para cada uno de los trabajadores y áreas evaluadas. Los datos son indicadores empíricos que dan cuenta de la medición de los hechos.

(Collado, 2006) Los datos secundarios provenientes de investigación documental fueron procesados, codificados y registrados de manera similar en el computador, clasificándolos por contenido y fecha de obtención.

De las mediciones personales, los valores obtenidos de las mediciones de material particulado respirable fueron comparados con los Valores Umbrales Límites (TLV: Threshold Limit Values) e Índices Biológicos de Exposición (BEIs: Biological Exposure Indices) para Sustancias Químicas y Agentes físicos de la ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists: Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales) – Vigente.

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS.

Encuesta: validada por expertos en la materia, se realizaron pruebas previas por parte del investigador, luego una prueba piloto para su validez con trabajadores de la empresa de Quito de la empresa y se aplicó el Coeficiente de Confiabilidad Alfa de Cronbach para la confiabilidad del instrumento.

- Mediciones: UNE-EN 689:1996. Atmósferas en el lugar de trabajo. Directrices para la evaluación de la exposición por inhalación de agentes químicos para la comparación con los valores límite y estrategia de la medición.

2.3.1 Entrevista Personal

Son fuentes de información primaria, las cuales sirven para corroborar con la información obtenida en los datos estadísticos, es decir, las entrevistas son fuentes confiables, gracias a la experiencia de personas que han servido por varios años en

las actividades de la empresa, ayudando a resolver los problemas observados en la investigación.

2.3.2 Observación directa

Se realizó observación directa al realizar una inspección, con el fin de tener una concepción más amplia de las funciones que se realizan en las áreas de la empresa de condimentos e identificar, medir los riesgos químicos a los que se encuentran expuestos.

2.3.3 Revisión documental y bibliográfica

Se revisó bibliografía de apoyo, como es documentos, libros, textos, y páginas del Internet, que tienen relación con el tema de investigación, lo que permite sustentar teóricamente el problema de investigación.

Se tomaron en cuenta varios documentos y tesis de investigación que tiene que ver con los riesgos químicos y los métodos que coadyuven a evaluar los mismos, controlar según sea el caso y mitigar en algunos casos.

2.3.4 Muestreo

La población o universo es la totalidad de elementos a investigar respecto a ciertas características. En muchos casos, no se puede investigar a toda la población, sea por razones económicas, por falta de investigadores o porque no se dispone del tiempo necesario, circunstancias en que se recurre a un método estadístico de muestreo, que consiste en seleccionar una parte de las unidades de un conjunto, de manera que sea lo más representativo del colectivo en las características sometidas a estudio.

En virtud de que la población de la empresa de condimentos es de 30 trabajadores, por lo cual no supera los cien elementos, se trabajara con todo el universo, sin que sea necesario sacar muestras significativas.

Cuadro No. 3 Población de Trabajadores de la empresa de condimentos

Descripción	No.
Control de Calidad	4
Area de dulces	10
Area de salados	12
bodega	2
Mantenimiento	2
TOTAL	30

2.4 Procedimiento

Los datos recolectados durante la investigación en las diferentes áreas de una empresa de fabricación de condimentos, a través de la observación y la encuesta aplicadas a los trabajadores, fueron procesados, revisados y verificados por el investigador, con la finalidad de detectar alguna inconsistencia, si fuese el caso se aplicarán nuevamente dichos instrumentos con la asistencia siempre del tutor.

Luego dicha información fue tabulada a través de la hoja electrónica Excel para diseñar los cuadros y gráficos que sean necesarios, inmediatamente a través de la estadística descriptiva se organizó la información resultante de la relación entre variables, dependiente e independiente, y las diversas tendencias del fenómeno en investigación.

Finalmente permitió emitir las conclusiones y recomendaciones que resultaron de la investigación que son la parte fundamental de la misma, y que será conocida por el tribunal de grado.

2.5 Validez y confiabilidad:

La información recopilada se procesó y los resultados se presentan en cuadros estadísticos y gráficos para una interpretación correcta de los resultados por parte de los trabajadores y empleador; se utilizó además, la siguiente estrategia: Investigación documental, por cuanto se utilizó materiales impresos. Las técnicas a utilizar fueron observación, análisis documental y la encuesta ya que el enfoque es cualitativo, lo que debe ser aplicado.

CAPÍTULO III

3 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Para obtener los resultados de la investigación se aplicó una encuesta a 30 trabajadores sobre los riesgos químicos presentes en las áreas de trabajo de la empresa de elaboración de Condimentos ubicada en la ciudad de Quito

3.1 Diagnóstico de la situación actual

Dentro de la empresa de elaboración de Condimentos se necesita realizar un análisis de los puestos de trabajo para identificar los problemas que se presentan en cada uno de los puestos de trabajo relacionado con los factores de riesgo químico.

Esto nos permitirá guiarnos para dar soluciones y elaborar el programa de prevención de riesgos químicos para su respectiva socialización

3.1.1 Presentación de los resultados

En la encuesta participaron 30 trabajadores del área de producción con diez preguntas relacionadas al factor de riesgo químico el cual se encuentra presente en esta área siendo los resultados los siguientes:

Cuadro No. 4 PREGUNTA 1

¿Ha recibido capacitación sobre riesgos Químicos a los que se encuentra expuesto en su lugar de trabajo?			
PREGUNTA	VALORACIÓN	fi	%
1	Siempre	5	0
	A Menudo	4	3
	A Veces	3	8
	Casi Nunca	2	13
	Nunca	1	6
	TOTAL		30

Fuente: Empresa de elaboración de condimentos

Elaborado por: Romel Tello

Gráfico No. 2 PREGUNTA 1



Fuente: Empresa de elaboración de condimentos

Elaborado por: Romel Tello

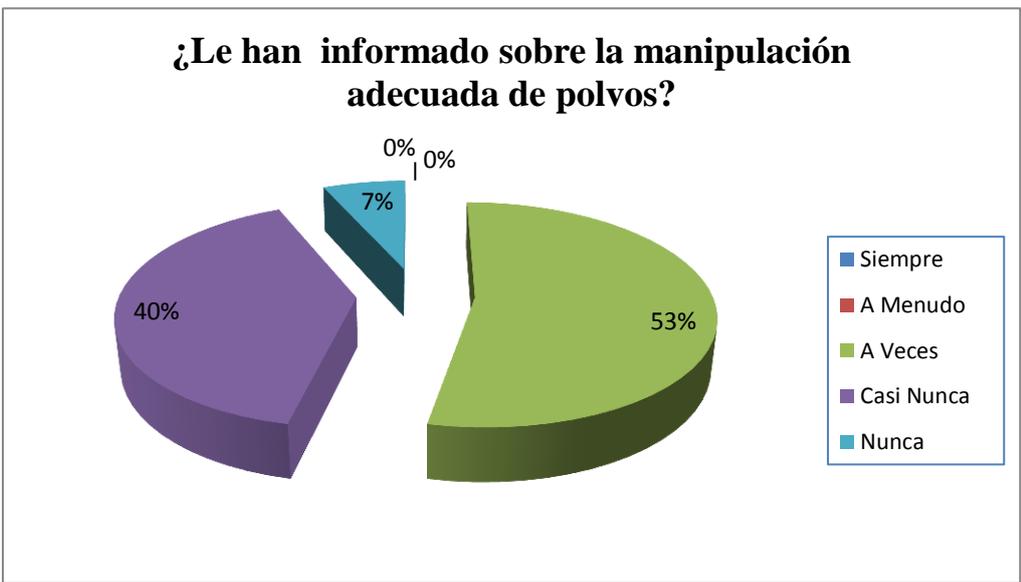
La mayoría de los trabajadores encuestados coinciden en señalar que la empresa no se ha preocupado en informarles o capacitarles sobre los riesgos Químicos a los que se encuentran expuestos en los diferentes puestos de trabajo, lo que se refleja con mayor porcentaje el 43% que dicen casi nunca, 20% nunca y el 27% a veces. Por lo tanto se debe programar las respectivas capacitaciones sobre este tema.

Cuadro No. 5 PREGUNTA 2

¿Le han informado sobre la manipulación adecuada de polvos?			
PREGUNTA	VALORACIÓN	fi	%
2	Siempre	5	0
	A Menudo	4	0
	A Veces	3	16
	Casi Nunca	2	12
	Nunca	1	2
	TOTAL		30

Fuente: Empresa de elaboración de condimentos
Elaborado por: Romel Tello

Gráfico No. 3 PREGUNTA 2



Fuente: Empresa de elaboración de condimentos
Elaborado por: Romel Tello

Podemos apreciar que existe una ineficiente información sobre la manipulación adecuada de polvos por los trabajadores, apreciándose que el 53% recibe a veces una capacitación, 40% responde a casi nunca recibe información sobre la manipulación de polvos y 7% a menudo. Por lo que es necesario brindar una correcta y oportuna capacitación sobre la manipulación correcta de los polvos químicos.

Cuadro No. 6 PREGUNTA 3

¿Existen normas establecidas para la manipulación de polvos?			
PREGUNTA	VALORACION	fi	%
3	Siempre	5	0
	A Menudo	4	0
	A Veces	3	6
	Casi Nunca	2	9
	Nunca	1	15
	TOTAL		30

Fuente: Empresa de elaboración de condimentos

Elaborado por: Romel Tello

Gráfico No. 4 PREGUNTA 3



Fuente: Empresa de elaboración de condimentos

Elaborado por: Romel Tello

De los datos de la encuesta, los trabajadores señalan que desconocen sobre la existencia de normas establecidas por la empresa, por lo que se evidencia en el 50% que dicen nunca, 30% casi nunca y 20% a veces. Por lo que se debe plantear a la empresa informar sobre la existencia o inexistencia de dichas normas de ser el caso.

Cuadro No. 7 PREGUNTA 4

¿Se realizan revisiones periódicas por el técnico de seguridad industrial?				
PREGUNTA	VALORACION	fi	%	
4	Siempre	5	0	0
	A Menudo	4	0	0
	A Veces	3	1	3
	Casi Nunca	2	9	30
	Nunca	1	20	67
	TOTAL		30	100

Fuente: Empresa de elaboración de condimentos

Elaborado por: Romel Tello

Gráfico No. 5 PREGUNTA 4



Fuente: Empresa de elaboración de condimentos

Elaborado por: Romel Tello

Los trabajadores indican sobre las revisiones periódicas por el técnico de seguridad industrial, manifiestan que el 67% nunca realizaron revisiones, 30% casi nunca y 3% a veces.

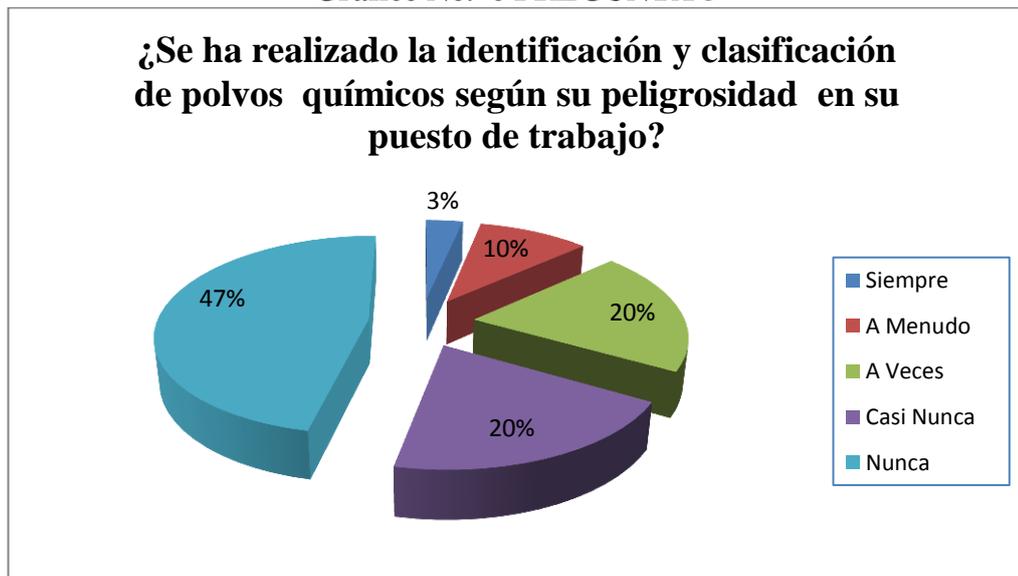
Cuadro No. 8 PREGUNTA 5

¿Se ha realizado la identificación y clasificación de polvos químicos según su peligrosidad en su puesto de trabajo?			
PREGUNTA	VALORACION	Fi	%
5	Siempre	5	3
	A Menudo	4	10
	A Veces	3	20
	Casi Nunca	2	20
	Nunca	1	47
	TOTAL		30

Fuente: Empresa de elaboración de condimentos

Elaborado por: Romel Tello

Gráfico No. 6 PREGUNTA 5



Fuente: Empresa de elaboración de condimentos

Elaborado por: Romel Tello

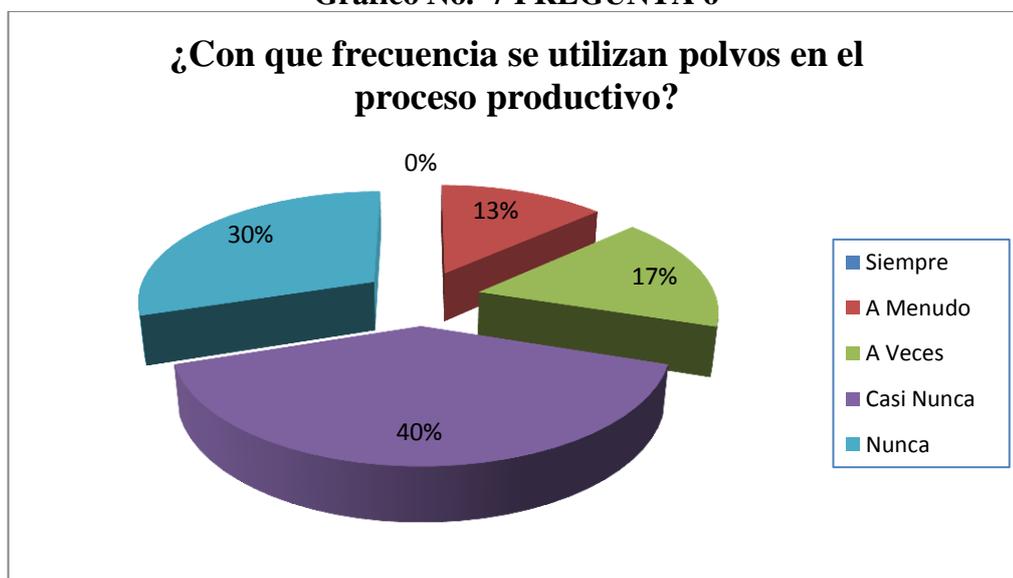
Con relación a que si se ha realizado identificación y clasificación de polvos químicos según su peligrosidad, el 47 % dice nunca se realiza una clasificación, 20% casi nunca, 20% a veces, 10% a menudo y 3% siempre.

Cuadro No. 9 PREGUNTA 6

¿Con que frecuencia se utilizan polvos en el proceso productivo?			
PREGUNTA	VALORACION	fi	%
6	Siempre	5	0
	A Menudo	4	13
	A Veces	3	17
	Casi Nunca	2	40
	Nunca	1	30
	TOTAL		30

Fuente: Empresa de elaboración de condimentos
Elaborado por: Romel Tello

Gráfico No. 7 PREGUNTA 6



Fuente: Empresa de elaboración de condimentos
Elaborado por: Romel Tello

Los trabajadores manifiestan que los polvos químicos en el proceso productivo son usadas en un 40% mientras que el 30% casi nunca lo utilizan, el 17% a veces y 13% a menudo.

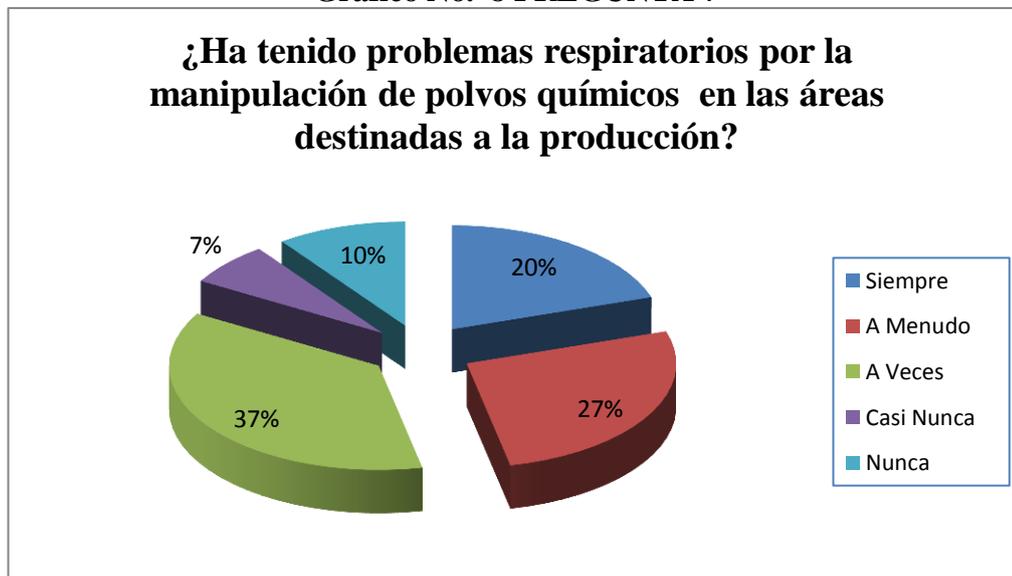
Cuadro No. 10 PREGUNTA 7

¿Ha tenido problemas respiratorios por la manipulación de polvos químicos en las áreas destinadas a la producción?				
PREGUNTA	VALORACION	fi	%	
7	Siempre	5	6	20
	A Menudo	4	8	27
	A Veces	3	11	37
	Casi Nunca	2	2	7
	Nunca	1	3	10
	TOTAL		30	100

Fuente: Empresa de elaboración de condimentos

Elaborado por: Romel Tello

Gráfico No. 8 PREGUNTA 7



Fuente: Empresa de elaboración de condimentos

Elaborado por: Romel Tello

De los trabajadores encuestados nos indican que el 37% dicen tener a veces problemas respiratorios por la manipulación de polvos un 27% a menudo un 20% dice siempre tener problemas respiratorios y un 10 % dice nunca.

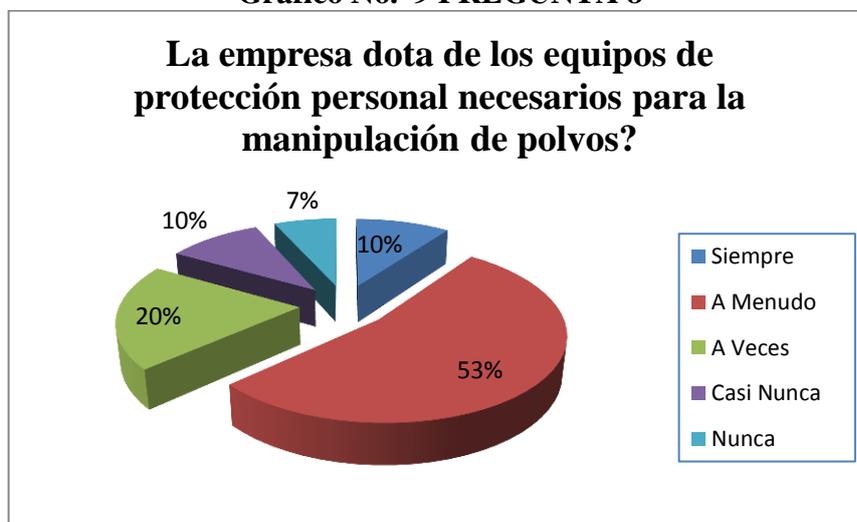
Cuadro No. 11 PREGUNTA 8

¿La empresa dota de los equipos de protección personal necesarios para la manipulación de polvos?				
PREGUNTA	VALORACION	fi	%	
8	Siempre	5	3	10
	A Menudo	4	16	53
	A Veces	3	6	20
	Casi Nunca	2	3	10
	Nunca	1	2	7
	TOTAL		30	100

Fuente: Empresa de elaboración de condimentos

Elaborado por: Romel Tello

Gráfico No. 9 PREGUNTA 8



Fuente: Empresa de elaboración de condimentos

Elaborado por: Romel Tello

Los trabajadores manifiestan que si la empresa dota el equipo de protección personal, el 53% que dicen a menudo, el 20% a veces, el 10% siempre, el 10% casi nunca y el 7% nunca.

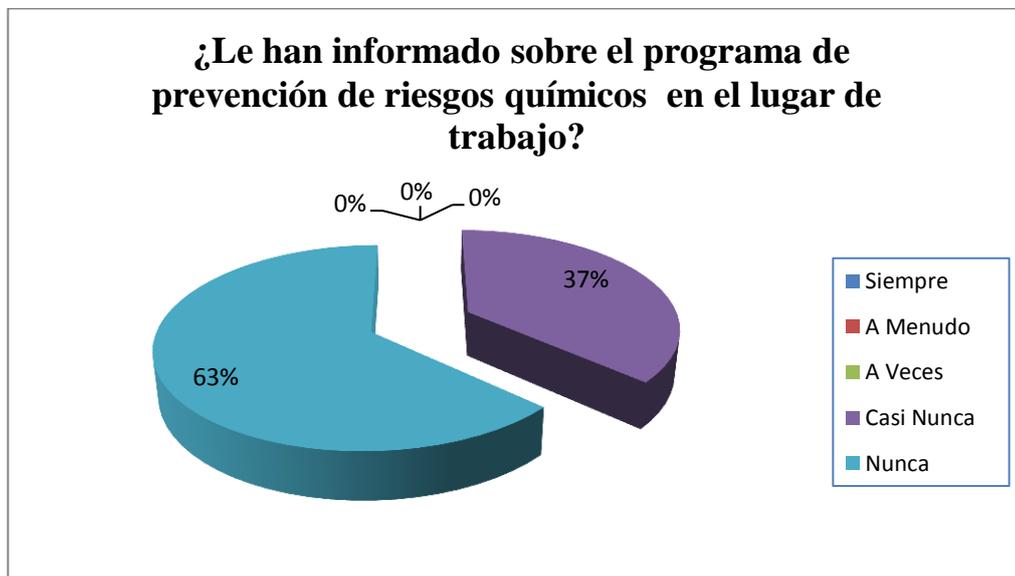
Cuadro No. 12 PREGUNTA 9

¿Le han informado sobre el programa de prevención de riesgos químicos en el lugar de trabajo?				
PREGUNTA	VALORACION	fi	%	
9	Siempre	5	0	0
	A Menudo	4	0	0
	A Veces	3	0	0
	Casi Nunca	2	11	37
	Nunca	1	19	63
	TOTAL		30	100

Fuente: Empresa de elaboración de condimentos

Elaborado por: Romel Tello

Gráfico No. 10 PREGUNTA 9



Fuente: Empresa de elaboración de condimentos

Elaborado por: Romel Tello

Los encuestados nos indican Que el 63% nunca informaron sobre el programa de prevención de riesgos químicos dentro del lugar de trabajo, el 37% casi nunca. Lo que indica que existe una falta de comunicación, información del o de los programas si existieren dentro de la empresa.

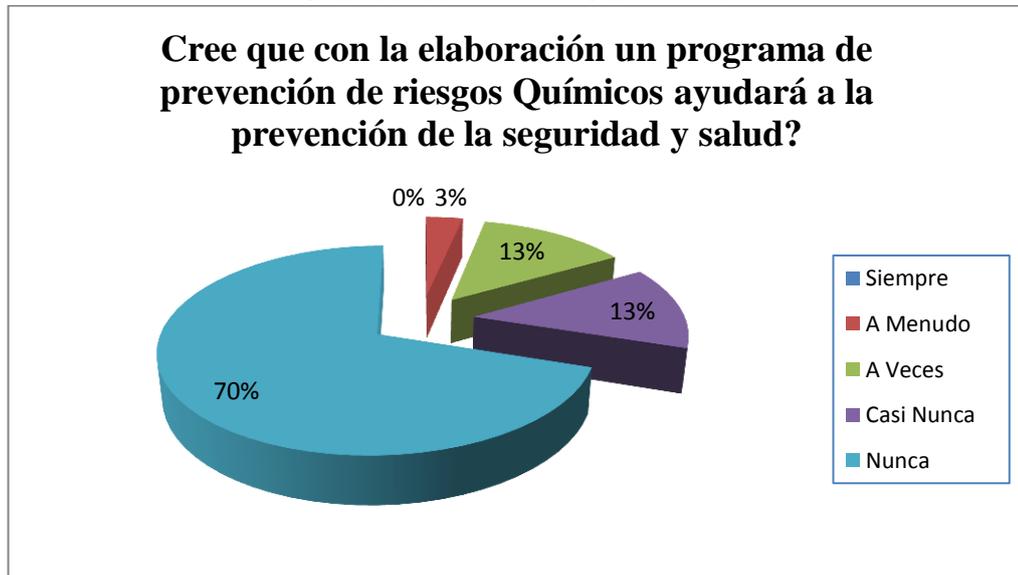
Cuadro No. 13 PREGUNTA 10

¿Cree que con la elaboración un programa de prevención de riesgos Químicos ayudará a la prevención de la seguridad y salud?			
PREGUNTA	VALORACION	Fi	%
10	Siempre	5	0
	A Menudo	4	1
	A Veces	3	4
	Casi Nunca	2	4
	Nunca	1	21
	TOTAL		30

Fuente: Empresa de elaboración de condimentos

Elaborado por: Romel Tello

Gráfico No. 11 PREGUNTA 10



Fuente: Empresa de elaboración de condimentos

Elaborado por: Romel Tello

De las personas encuestadas consideran en un 70% que es importante la elaboración de un programa de prevención de riesgos químicos y el 13 % coinciden que a veces y casi nunca, ya que con este se puede dar a conocer las consecuencias por la manipulación de polvos, utilización de equipos correcta y oportuna dentro de las diferentes áreas del proceso de producción, etc.

3.2 Presentación de Resultados de la matriz de identificación de peligros de riesgos químicos

IDENTIFICACIÓN, ESTIMACIÓN CUALITATIVA Y CONTROL DE RIESGOS											
EMPRESA:				EMPRESA DE ELABORACIÓN DE CONDIMENTOS							
LOCALIZACIÓN:				QUITO							
FECHA (DD/MM/YYYY):				07/07/2015							
EVALUADOR				ING. ROMEL TELLO F.							
CÓDIGO DOCUMENTO:				001							
INFORMACIÓN GENERAL			No.	FACTORES QUÍMICOS		ESTIMACIÓN DEL RIESGO					
						1	2	3 y 4	6	9	
CENTRO DE TRABAJO	ÁREA / DEPARTAMENTO	Puesto de trabajo	TRABAJADORES (AS)	ACTIVIDAD RUTINARIA (R)/ EXPORÁDICA (E)	Polvo orgánico	Manipulación de químicos (sólidos o líquidos ... especificar	R(T)	R(TO)	R(MD)	R(IP)	R(IT)
							RIESGO TRIVIAL	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
PRODUCCIÓN	PRODUCCIÓN SALADOS	Supervisor de planta	2	R	IP	IP					
		Operario de mezcladora	5	R	IP	IP					
		Operario de empaque	4	R	IP	IP					
	PRODUCCIÓN DULCES	Operarios de Empaque	3	R							
		Operario de mezclas	3	R	IP	IP					
		Operario de Empaque	3	R							
	CONTROL DE CALIDAD	Jefe de gestión y aseguramiento de la calidad	3	R			TO				
		Asistente de gestión y aseguramiento de la calidad	1	R	MD	MD					
	BODEGA	Bodeguero	2	R	MD						
	MANTENIMIENTO	Técnico de Mantenimiento	2	R	MD	MD					
	LIMPIEZA	Servicio de Limpieza	2	R	IP	IP					
TOTAL DE TRABAJADORES			30								

3.3 Presentación de las mediciones

Los resultados de las mediciones son los siguientes:

Cuadro No. 14 Resultados de material particulado respirable

N°	Área	Punto de muestreo	Actividades	Puestos de trabajo afectado	Fecha	Hora	Temp. °C	Humedad Relativa %	C (mg/m ³)
1	Dulces	Empaque Semiautomático	Empaque de producto	Operario/Control de Calidad	22/06/2015	8:30	17,9	74,4	0,146
2	Producción	Oficina/Supervisor	Generales de oficina	Supervisor/Asistente	22/06/2015	9:01	18,1	74,5	0,002
3	Dulces	Mezcla	Manipulación Polvos	Operario/Control de Calidad	22/06/2015	9:25	18,8	72,1	0,012
4	Dulces	Pasillo	Paso personal temporal	Supervisor/Asistente	22/06/2015	10:17	17,3	71,1	0,002
5	Dulces	Bodega	Almacenamiento	Documentos/Operarios/Cont	22/06/2015	10:40	17,3	72,5	0,004
6	Empaque	Final cinta transportadora	Empaque	Supervisor/Asistente	22/06/2015	11:45	19,1	62,5	0,001
7	Salados	Pesado	Materia prima	Operarios/Control de calidad	22/06/2015	12:41	20,2	63,1	0,117
8	Salados	Mezcla	Materia prima	Operarios	22/06/2015	13:52	20	60,1	0,002
9	Empaque	Llenado	producto terminado	Operarios	22/06/2015	14:14	20,1	62,2	0,002
10	Pesaje	Pesado	balanzas	Operarios	22/06/2015	14:37	20,2	60,7	0

11	Empaque	Sellado	Sellado de fundas	Operarios	25/06/2015	9:51	19,2	71,2	0,008
12	Bodega	Bodega	Almacenamiento de producto	Bodeguero	25/06/2015	10:26	19,7	65,4	0,011
13	Bodega	Oficina bodega	Actividades	Bodeguero	25/06/2015	10:47	19,8	64,6	0,01

Fuente: Trabajo de campo.

Elaboración: Romel Tello

En el caso del área de polvos, en granulación húmeda, se puede obtener información sobre las variaciones de las exposiciones, de acuerdo a las 3 actividades que se midieron. De forma similar el área de empaque y bodega. A continuación, cálculos de la exposición ponderada a 8 horas:

Concentración de la exposición laboral ponderada para 8 horas:

$$C = \frac{C_1 t_1 + C_2 t_2 + \dots + C_n t_n}{8}$$

Cuadro No. 15 Resumen de cálculos de concentración ponderada a 8 horas.

N° de muestra	Área	Punto de Muestreo	Tiempo muestreo (min)	C mg/m3 (8 horas)
1	Dulces	Empaque Semiautomático	20	0,006083333
2	Producción	Oficina/Supervisor	20	0,0000833
3	Dulces	Mezcla	20	0,015833333
4	Dulces	Pasillo	20	0,0000833
5	Dulces	bodega	20	0,000166667
6	Empaque	Final cinta transportadora	20	0,0000833
7	Salados	Pesado	20	0,000125
8	Salados	Mezcla	20	0
9	Empaque	Llenado	20	0,00025
10	Pesaje	Pesado	20	0,000625
11	Empaque	Sellado	20	0,000416667
12	Bodega	Bodega	20	0,000333333
13	Bodega	Oficina bodega	20	0,000875

Fuente: Trabajo de campo.

Elaboración: Romel Tello

3.4 CONCLUSIONES

1. De la pregunta 9 sobre si existen programas de prevención de riesgos químicos, el 67% de los trabajadores manifiesta que no existen los mencionados programas.
2. De la matriz de identificación se puede concluir que el peligro químico más alto (Importante) es el de polvo orgánico que se encuentra presente en las áreas de: Producción salados, producción dulces, control de calidad y limpieza.
3. Analizando la matriz de identificación de peligros se encuentra el peligro de manipulación de químicos se presenta como (Importante) en las áreas de: Producción salados, producción dulces, bodega y limpieza.
4. Del cálculo de concentración se puede observar que los más altos se encuentran 0,015833333 en el proceso de mezclado del área de dulces. Seguido de 0,006083333 en empaque semiautomático del área de dulces.
5. En la pregunta sobre si la elaboración de un programa de prevención de riesgos químicos ayudará a la prevención de la seguridad y salud el 70% de los trabajadores manifiesta que es importante la elaboración de un programa de prevención de riesgos.

3.5 RECOMENDACIONES

1. Realizar la empresa a través del responsable de seguridad industrial programas para controlar los riesgos químicos a los que se encuentran expuestos los trabajadores.
2. Medir las cantidad de contaminantes de polvo orgánico existentes en las áreas que han sido identificadas.
3. Realizar mediciones de los contaminantes que se encuentran en las diferentes áreas que manipulan químicos.
4. Controlar en la fuente, medio de transmisión o en el trabajador los contaminantes químicos más altos presentados luego de las mediciones.
5. Elaborar el programa de prevención de riesgos químicos.

CAPÍTULO IV

4 PROPUESTA

4.1 Título

Elaboración de un programa de prevención de los riesgos químicos para la empresa de elaboración de condimentos, ubicada en la ciudad de Quito.

4.2 Justificación

Las sustancias o compuestos químicos y sus derivados forman parte de la vida moderna. Su utilización no solo se hace de manera directa, sino a través de sus productos procedentes como plásticos, fibras sintéticas, pinturas, pegantes, tintas, pigmentos, insecticidas, combustibles, gases industriales, aceites comestibles y miles de productos más, los cuales son parte del desarrollo y el bienestar de la humanidad.

Sus desarrollos comerciales e industriales son aprovechados por miles de empresas y millones de personas en todo el mundo, para beneficio general. Pero durante su procesamiento, almacenamiento, transporte y uso pueden tener efectos contra la salud y la seguridad de las personas que los manejan o las instalaciones que los contienen, generando enfermedades profesionales, accidentes de trabajo por contacto, incendios y explosiones.

Por lo anterior, la Empresa de elaboración de condimentos considera que es esencial prevenir las enfermedades ocupacionales causadas por los productos químicos en el trabajo, por lo cual a través de este programa establece los lineamientos para la compra, almacenamiento, transporte interno, uso, minimización y disposición final de los mismos, en concordancia con lo establecido por el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud de la empresa y la legislación vigente.

4.3 Objetivos

4.3.1 Objetivo general

- ✓ Desarrollar el programa de prevención de riesgos químicos para la aplicación en la empresa de elaboración de condimentos.

4.3.2 Objetivos específicos

- ✓ Prevenir y controlar los riesgos químicos potenciales que pudieran representar las condiciones y acciones subestándares de trabajo.
- ✓ Establecer condiciones seguras en el área de producción donde afecta el riesgo químico.
- ✓ Concienciar y entrenar a todo el personal sobre la obligación de cumplir con toda normas y procedimiento relacionados a este factor de riesgo

4.4 Estructura de la propuesta

El programa de prevención de riesgos químicos se estructura en base al estudio realizado sobre los contaminantes químicos en los trabajadores de una empresa de elaboración de condimentos; con el fin de realizar prevención e intervención oportuna con la detección de los mismos.

El programa se hará por medio de:

- Elaboración de la política de seguridad y salud ocupacional
- Elaboración de procedimientos para la detección y control
- Charlas de concienciación sobre la prevención de los químicos y el daño que puede causar en su salud.
- Intervención de acuerdo a la zona de riesgo detectada

4.5 DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Las medidas que se proponen se concentran en el tratamiento en la fuente, en el medio de transmisión o en el receptor (trabajador), en caso de no poder evacuar directamente al riesgo químico, la intención de la propuesta radica en limitar la

influencia del riesgo lo más significativamente. Es una propuesta plenamente preventiva con la perspectiva de lograr una cultura de seguridad y protección de la salud para los trabajadores de una empresa de elaboración de condimentos de la ciudad de Quito.

4.6 PERFIL DE LA EMPRESA

La empresa se detalla como encargada de la elaboración de condimentos ubicada en la ciudad de Quito

Para cumplir con su objeto social y con su meta de ser percibida como la empresa líder en la elaboración de condimentos para distribución en todo el país, cuenta con la infraestructura organizacional necesaria, así como con el equipo técnico profesional adecuado y con los demás recursos humanos necesarios; aplica un modelo de trabajo que tiene como base la fijación de objetivos y la aplicación de planes de mejoramiento continuo, medido y monitoreado por medio de sistemas de planificación estratégica y evaluación de desempeño.

4.7 POLITICA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

EMPRESA DE CONDIMENTOS

Es una empresa dedicada a la elaboración de condimentos, cumpliendo niveles de calidad lo que nos permite garantizar procesos que satisfagan las necesidades de nuestros clientes, realizándolos en ambientes seguros y saludables para nuestros trabajadores.

El compromiso de la Gerencia con la normativa legal en seguridad y salud en el trabajo se basa en la identificación, el control y la prevención de los riesgos laborales, mediante procesos seguros que no afecten la salud y el bienestar de nuestros trabajadores, destinando los recursos económicos y humanos necesarios para cumplir con estos objetivos, manteniendo la mejora continua a través del entrenamiento, capacitación y la motivación del personal para el buen desempeño de sus actividades.

4.8 BASE LEGAL

- ✓ Código del trabajo, Artículo 434
- ✓ Acuerdo Ministerial 203 del ministerio de relaciones laborales.
- ✓ Decisión 584 Instrumento Andino de seguridad y salud en el trabajo:
- ✓ Capitulo III artículo 11
- ✓ Acuerdo Ministerial 203 del ministerio de relaciones laborales.
- ✓ Decisión 584 Instrumento Andino de seguridad y salud en el trabajo
- ✓ Capitulo III Artículo 11 literal a

4.9 ALCANCE

El presente programa va dirigido a todos los trabajadores que laboran en áreas de producción de la empresa

4.10 ELEMENTOS DEL PROGRAMA:

Los elementos considerados en este programa están destinados a controlar efectivamente el factor de riesgo químico presente en las áreas de producción de la empresa.

LIDERAZGO Y ADMINISTRACIÓN:

PROPÓSITO

Este elemento es de responsabilidad directa de los Administradores y está destinado a establecer un liderazgo efectivo del nivel superior en el cumplimiento del programa de prevención de riesgos químicos, con el objetivo de motivar, orientar y garantizar el éxito de las metas propuestas en temas de Seguridad y Calidad.

LIDERAZGO ADMINISTRATIVO

PROPOSITO

Este elemento es de responsabilidad del Técnico en Prevención de Riesgos, y está destinado a establecer un liderazgo efectivo de su participación en el cumplimiento y control del Programa de Prevención de Riesgos, de tal forma de promover y garantizar su ejecución en base a los estándares propuestos en el Sistema de Gestión de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.

4.11 PROCEDIMIENTOS PARA LA PREVENCION Y CONTROL DE RIESGOS QUIMICOS.

PROCEDIMIENTO DE APRECIACIÓN DE RIESGOS

1 ÁREAS DE APLICACIÓN.

Se aplica a las áreas de producción de la empresa

2 OBJETIVO.

Establecer los pasos y normas a seguir controlar los factores de riesgo químico presentes en las actividades que se desarrollan en la planta de producción y además de las conductas inapropiadas de los colaboradores.

3 ALCANCE.

Aplica al área de producción de la empresa

Actividades

Definir el área para diagnóstico.
Desarrollar diagnóstico de condiciones de trabajo.
Identificar factores de riesgo químico mediante recorrido por el área definida.
Establecer el Panorama Factores de Riesgo químico, dando cumplimiento a la normativa legal vigente

Valorar cualitativamente cada uno de los factores de riesgo identificados
Validar el panorama de factores de riesgo con respecto al área.
Establecer los sistemas de control.
Implementar sistemas de control.

PROTOCOLO DE VIGILANCIA DE LA SALUD

1.- ÁREAS DE APLICACIÓN

Se aplica al personal del área de producción de la empresa

2.- OBJETIVOS:

Objetivo General:

Conocer el estado de salud de los trabajadores, con la detección de daños a la misma derivados de la interacción con el ambiente de trabajo y el proceso de producción mediante la recolección y análisis de datos sobre los factores de riesgo a los que se encuentran expuestos.

Objetivos colectivos

- 1.- Promover y preservar la salud de los trabajadores.
- 2.- Observación continua de la distribución y tendencia de las condiciones de trabajo.
- 3.- Identificación de efectos de los riesgos laborales, su frecuencia, gravedad, tendencias de mortalidad y morbilidad estableciendo relación causa-efecto con los problemas de salud encontrados.
- 4.- Establecer las prioridades de actuación en materia de prevención de riesgos químicos, motivar la revisión de las actuaciones preventivas en función de la aparición de datos en la población trabajadora y evaluar la eficacia del plan de

prevención de riesgos laborales a través de la evolución del estado de salud del colectivo de trabajadores.

5.- Llevar a cabo planes de educación sanitaria.

Objetivos individuales

1.- La detección precoz de las repercusiones de las condiciones de trabajo sobre la salud de un trabajador determinado.

2.- Identificación de los trabajadores especialmente sensibles a ciertos riesgos e individuos especialmente protegidos (adultos mayores, trabajadoras embarazadas y personas con capacidades especiales) y finalmente la adaptación de la tarea a los mismos.

3.- **ALCANCE:**

Este procedimiento será aplicado a la totalidad de los trabajadores de la empresa de elaboración de condimentos:

Actividades
Evaluación del estado de los puestos de trabajo.
Evaluación de las condiciones de higiene general de los servicios básicos (comedor/cafetería, sanitarios y abastecimiento de agua de consumo humano. Inspección de botiquines, capacitación sobre insumos del botiquín, empleo y control de los mismos.
Cumplimiento de los límites permisibles en factores de riesgo laboral: Químicos (Polvo orgánico, vapores)
Análisis de los profesiogramas (requerimientos y condiciones de cada puesto de trabajo desde el punto de vista médico).
Diagnóstico de los demás contaminantes medio-ambientales. Elevar a la consideración de la gerencia las medidas a aplicar para llevarlos a límites aceptados
Investigación de accidentes y enfermedades profesionales/ocupacionales.

Realización de Historia Clínica y Anexo Laboral
Exámenes Periódicos Ocupacionales
Realización del Informe de morbilidad de la empresa.
Se realizarán exámenes por cambio de oficio, en el caso que por circunstancias razonables el trabajador, haya sido removido a otra actividad o tarea.
Se realizarán exámenes post-incapacidad en el caso de requerir una valoración del personal que se encuentra 30 días en reposo o se requiera determinar su aptitud para ingresar a un determinado cargo.
Se realizarán exámenes de retiro cuando el personal termine su relación laboral con la empresa.

FORMACIÓN, CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO y ADIESTRAMIENTO

1 ÁREAS DE APLICACIÓN.

Se aplica a todo el personal que requiere formación, capacitación, entrenamiento y adiestramiento. Este estándar se aplica a todos los trabajadores de las áreas de producción

2 OBJETIVO.

Brindar formación, capacitación, entrenamiento y adiestramiento que en materia de Salud y Seguridad Ocupacional, riesgos químicos, etc., que aseguren el bienestar del trabajador y la calidad de los servicios a ofertar.

3 ALCANCE.

Este procedimiento aplica a todos los trabajadores del área de producción

Adjunto Anexo 2 Plan de Capacitación 2015

PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE INCIDENTES Y ACCIDENTES

1 ÁREAS DE APLICACIÓN.

Se aplica a todas las áreas de la empresa

2 OBJETIVO.

Establecer los lineamientos para realizar las investigaciones de los accidentes o incidentes de trabajo.

3 ALCANCE.

Este procedimiento tiene cubrimiento para todos los accidentes o Incidentes de trabajo que ocurran en las áreas de la empresa, centros de trabajo de la empresa.

Actividades
Notificación del accidente / incidente vía email y escrito.
Reconocimiento del lugar del accidente.
Interrogatorio de los testigos.
Integración de la Información.
Determinación de las Causas.
Elaboración de Acciones Correctivas y / o preventivas.
Llenar el Formulario de Notificación del accidente / incidente en Riesgos del Trabajo
Reportar el accidente a Riesgos del Trabajo (dentro del plazo establecido 10 días calendario a partir del siniestro)
Clarificar el accidente en Riesgos del Trabajo (dentro del plazo establecido 30 días calendario a partir del siniestro)
Información de Investigaciones de Accidentes y/o Incidentes.

PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE ENFERMEDADES OCUPACIONALES

1 ÁREAS DE APLICACIÓN.

Se aplica a toda la empresa

2 OBJETIVO.

Establecer los lineamientos para realizar las investigaciones de enfermedades ocupacionales derivadas por la actividad realizada durante la jornada laboral.

3 ALCANCE.

Este procedimiento tiene cubrimiento para toda Enfermedad Ocupacional que ocurra por consecuencia del trabajo, dentro de la empresa

Actividades
Reconocimiento de la Enfermedad Profesional.
Análisis del evento, para determinar la ocurrencia o no de una enfermedad ocupacional
Determinación de las Causas.
Elaboración de Acciones Correctivas y / o preventivas.
Información de Investigaciones de Enfermedades Ocupacionales
Control de enfermedades ocupacionales, seguimiento, análisis de posibles causas, control y revisión de registros
Reportar la presunta enfermedad profesional a Riesgos del Trabajo (dentro del plazo establecido 10 días calendario a partir de la presunción)
Entrega de informes médicos a Riesgos del trabajo

PROCEDIMIENTO DE PROGRAMA DE INSPECCIONES SSO.

1 ÁREAS DE APLICACIÓN.

Se aplica a las áreas de producción de la empresa

Adjunto Anexo 3 Plan de Inspección Anual

2 OBJETIVO.

Disponer de un procedimiento que nos lleve a la eficiencia en el plan de auto inspecciones de Seguridad e Higiene del Trabajo para eliminar cualquier posibilidad de actos y acciones subestandar, accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

3 ALCANCE.

Este procedimiento tiene cubrimiento para todas las áreas de la empresa

Actividades
Las inspecciones en los centros de trabajo se realizarán mensualmente de requerir se lo realizará en menor tiempo. (De Acuerdo al Plan Anual. Anexo 3).
El personal que intervendrá en la auto inspección será el Técnico en SSO, un miembro del Comité de Seguridad, o el Médico y en ciertas ocasiones se invitará a otra persona de cualquier área.
El Formato que se utilizará para la inspección es el Formato de Inspecciones de SSO Anexo 4.
En los reportes constará el nombre de las personas que inspeccionan, la fecha, las áreas inspeccionadas y los puntos a ser inspeccionados.
En la parte de observaciones se detallan los puntos críticos y repetitivos, con fechas de cumplimiento y con responsables de la acción correctiva, para el cumplimiento de la No Conformidad encontrada.
Los Centros de trabajo que presenten varias no conformidades con observaciones de no cumplimiento serán analizados por el Departamento de Seguridad Industrial y el Comité de Seguridad y Salud si lo amerita el caso para tomar acciones de inmediato.
Los Formatos de inspecciones se darán a conocer a cada una de los Centros de Trabajo

inspeccionados para su evaluación y difusión.

PROCEDIMIENTO PARA USO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y ROPA DE TRABAJO

1 ÁREAS DE APLICACIÓN.

Se aplica a todas las áreas de producción de la empresa

2 OBJETIVO.

- Determinar normas básicas para una correcta selección, mantenimiento y uso de los equipos de protección personal (EPP), considerando los riesgos a los que se encuentran expuestos, en la tarea a desarrollar.
- la parte del cuerpo a proteger y a las condiciones ambientales del sitio, todo ello dentro de un marco legal, con las condiciones de calidad y economía.
- Determinar los EPP necesarios para riesgos en labores diarias y en tareas especiales, no considerados en este procedimiento.
- Capacitar al personal para contribuir a la interpretación de éste procedimiento.
- Exigir que los EPP tengan certificación de calidad emitido por una entidad competente en la materia (ANSI, UL, NIOSH, OSHA, INEN)
- Controlar que el personal dé el uso correcto a cada uno de los EPP utilizados.
- Realizar un análisis de la calidad, un seguimiento del uso y capacitar en conservación de los EPP, para determinar si estos cumplen con la labor de protección para el cual han sido creados

3 ALCANCE.

Este procedimiento será aplicado por todo el personal afectado por un riesgo químico que no ha podido eliminarse por otros medios. Se entiende por personal cualquier trabajador/a independientemente de su posición jerárquica y naturaleza del contrato. Se aplicará este procedimiento al personal de Empresas subcontratadas, visitas y alumnos que se pudieran ver afectados por las mismas circunstancias.

Actividades
Todos los empleados y trabajadores están obligados a utilizar la ropa de trabajo y equipo de protección personal adecuado.
La ropa de trabajo debe estar lo más pegada al cuerpo sin afectar a la comodidad y que facilite el movimiento, no debe tener partes pendientes desgarres o roturas.
No afectar a la piel y tener dispositivos de cierre o broches sin bolsillos, sin botones, ni cordones para evitar peligro de enganche
En la ropa de manga larga la terminación del puño será elástica.
En las zonas en que existan riesgos de explosión o inflamabilidad deberán utilizarse ropa que no produzcan chispas.
La ropa para trabajo eléctrico será aislante.
Para los sitios donde existan equipos que irradian temperatura, se utilizará ropa y equipo de protección personal para alta temperatura.
Para los trabajos con productos químicos, tóxicos o infecciosos la ropa no dispondrá de bolsillos, fisuras y no será muy áspera. Las partes del cuello, puños y tobillos ajustarán perfectamente (elásticas).
El Jefe de Seguridad Industrial deberá anualmente conducir una evaluación de la efectividad del programa. La evaluación deberá incluir los documentos, registros prácticas observadas para verificar la implementación del programa según registro.
Todo equipo de protección personal que se implemente debe ser con la aprobación del Departamento de Seguridad Industrial

PROCEDIMIENTO DE ACCESO A LAS INSTALACIONES PARA VISITANTES

1 ÁREAS DE APLICACIÓN.

Este procedimiento aplica a las áreas de Bodegas y Planta de Producción de la empresa

2 OBJETIVO.

Mediante este procedimiento se pretende controlar y registrar el personal visitante que acceden a las instalaciones de la empresa.

3 ALCANCE.

Entran dentro del alcance de este procedimiento las personas no pertenecientes a la empresa o que pertenezcan a otro centro externo de trabajo que no tengan autorización expresa para acceder al interior de las instalaciones de la empresa.

Actividades	
Todo personal visitante accederá por la entrada principal.	
La persona responsable del visitante comunicara telefónicamente o personalmente a la persona de la sección destinataria para que autorice el acceso a las instalaciones. Ésta deberá enviar a alguien para que reciba y acompañe al visitante o hacerlo personalmente.	
Elaborado por: Técnico SSO	Revisado por: Gerencia

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACGIH, & Hygienists, A. C. (2014). *LÍMITES DE EXPOSICIÓN PROFESIONAL PARA AGENTES QUÍMICOS*. USA: ACGIH.
- AEC. (1961). *Atomic Energy Commission de los Álamos* . New York - USA: AEC.
- AENOR. (1996). *NORMA ESPAÑOLA EXPERIMENTAL* . Madrid: AENOR.
- Asamblea Nacional. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Quito: Registro Oficial.
- Baptista, P. (2006). *Metodos de Investigación* . Mexico: Collaso.
- BMRC. (1952). *British Medical Reaearch Council*. New York: BMRC.
- CAN. (2004). *Decisión 584.- Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Guayaquil-Ecuador: CAN.
- Collado, C. F. (2006). *Metodologias para la Investigación* . Mexico: Collado.
- Cortés Diaz J. (2012). *Seguridad e Higiene del Trabajo (10ª ed)*. Madrid - España: Tébar.
- CORTÉS DÍAZ, J. M. (2007). *Técnicas de prevención de riesgos laborales: seguridad e higiene del trabajo*. Madrid, España: Tebar, S.L.
- D.E. 2393. (1986). *Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo*. Quito: Registro Oficial.
- Falagan M. (2008). *Higiene Industrial. Manual Práctico. Tomo I: Contaminantes*.
- Falagan Rojo, M. (2008). *Higiene Industrial - Manual Práctico*. Oviedo España: Fundación Luis Fernández Velasco.
- Fundación MAPFRE. (2015). *Manual de Higiene Industrial*. Madrid España: Fundación MAPFRE.

- Gómez, G. (2009). *Manual para la Formación en Prevención de Riesgos Laborales. Especialidad Higiene Industrial (7a ed.)*. Madrid-España: Wolters Kluwer.
- Henao Robledo, F. (2009). *Riesgos Químicos*. Bogotá Colombia: ECOE Ediciones.
- INSHT. (2012). *Límites de exposición profesional para agentes químicos*. Barcelona: INSHT.
- Jorge y Mangosio, E. (2011). *Higiene y Seguridad en el Trabajo*. Barcelona: Mangosio.
- Mancera, M. M. (2012). *Seguridad e Higiene Industrial. Gestión de Riesgos*. Bogotá Colombia: Alfaomega.
- Mateo, P. (2009). *Gestión de la Higiene Industrial en la Empresa (9a ed.)*. Madrid-España: FC Editorial.
- Méndez, M. Z. (2010). Talcosis, enfermedad laboral poco frecuente. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social* , 431 - 438.
- Menéndez, F. (2009). *Higiene Industrial. Manual para la Formación del Especialista (12a ed.)*. Madrid-España: Lex Nova.
- Quelal, F. (2012). *Estudios de material particulado respirable en industrias Farmaceuticas* . Quito: UTE.
- Resolución 957. (2006). *Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Quito: Registro Oficial.
- Sampieri, R. H. (2006). *Metodología de la Investigación* . Mexico: Infagon.
- UNE-EN 689. (1996). *Atmosferas en el lugar de trabajo*. Valencia - España: UNE.

ANEXOS

Anexo No. 1 ENCUESTA APLICADA

	<p>ENCUESTA SOBRE “EVALUACIÓN A LA EXPOSICIÓN DE POLVO PROVENIENTE DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS Y SU AFECTACIÓN A LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA DE ELABORACIÓN DE CONDIMENTOS., UBICADA EN LA CIUDAD DE QUITO EN EL AÑO 2015. ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS QUÍMICOS”.</p>	<p>FECHA</p>			
<p>La presente encuesta tiene como propósito evaluar este tipo de riesgo en la salud de los trabajadores el Área de producción en una empresa. La información proporcionada será manejada con absoluta confidencialidad, por lo que solicitamos conteste con la mayor veracidad. Si tiene alguna duda, consulte con el encuestador.</p>					
DETALLE	SIEMPRE (5)	A MENUDO (4)	A VECES (3)	CASI NUNCA (2)	NUNCA (1)
1. ¿A recibido capacitación sobre riesgos Químicos a los que se encuentra expuesto en su lugar de trabajo?					
2. ¿Le han informado sobre la manipulación adecuada de polvos?					
3. ¿Existen normas establecidas para la manipulación de polvos?					
4. ¿Se realiza revisiones periódicas por el técnico de seguridad industrial?					
5. ¿Se ha realizado la identificación y clasificación de polvos químicos según su peligrosidad en su puesto de trabajo?					
6. ¿Con que frecuencia se utiliza polvos en el proceso productivo?					
7. ¿Ha tenido problemas respiratorios por la manipulación de polvos químicos en las áreas destinadas a la producción?					
8. ¿La empresa dota de los equipos de protección personal necesarios para la manipulación de polvos?					
9. ¿Le han informado sobre el sistema o programa de prevención de riesgos químicos en el lugar de trabajo?					
10. ¿Cree que con la elaboración un programa de prevención de riesgo Químicos ayudará a la prevención de la seguridad y salud?					

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

Anexo No. 2 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN.

PLAN DE CAPACITACIÓN EMPRESA DE ELABORACIÓN DE CONDIMENTOS 2015												
TEMA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
RIESGOS DEL TRABAJO	X											
FACTORES DE RIESGO QUÍMICO				X								
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL							X					
POLVOS EN EL AMBIENTE											X	

Anexo No. 3 PLAN DE INSPECCIÓN ANUAL

PLAN DE INSPECCIONES EMPRESA DE ELABORACIÓN DE CONDIMENTOS 2015												
TEMA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
ÁREA DE SALADOS	X		X		X		X		X		X	
ÁREA DE DULCES		X		X		X		X		X		X
BODEGA DE MATERIA PRIMA	X			X			X			X		
BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO	X			X			X			X		
BODEGA DE MATERIALES	X			X			X			X		

Anexo No. 4 FORMATO DE INSPECCIONES DE SSO

		FORMATO DE INSPECCIONES DE SSO			FECHA
ITEM	AREA	IDENTIFICACION	MEDIDA CORRECTIVA	OBSERVACIONES	RESPONSABLE
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Anexo No. 5 FOTOGRAFIAS

MEDICIÓN ÀREA DE MEZCLA



MEDICIÓN ÀREA DE BODEGA



MEDICIÓN ÀREA DE MATERIA PRIMA



MEDICIÓN ÀREA DE EMPAQUE

