



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS**

**“DISEÑO DE UN PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL PARA LA  
EMPRESA DE PRODUCTOS ORGÁNICOS CHIMBORAZO SUMAKLIFE  
CIA.LTDA.”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Previa a la obtención del título de:**

**INGENIERO EN INDUSTRIAS PECUARIAS**

**AUTORA:**

**IVONNE ALEXANDRA ALDAZ BERRONES.**

**Riobamba – Ecuador**

**2015**

Este Trabajo de Titulación fue aprobado por el siguiente Tribunal

---

Ing. M.C. Daniel Mauricio Beltrán del Hierro.

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

Ing. M.C. Sandra Gabriela Barraqueta Rojas.

**DIRECTOR(A) DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

---

Ing. M.C. Manuel Enrique Almeida Guzmán.

**ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Riobamba, 13 de agosto del 2015.

## **AGRADECIMIENTO**

A mis padres y hermanos por su apoyo incondicional y la confianza que depositaron en mí desde el inicio de mi carrera académica.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a todos los docentes de mi querida Facultad de Ciencias Pecuarias por los conocimientos impartidos durante mi vida estudiantil.

A la empresa de Productos Orgánicos Sumaklife.Cia.Ltda., por la oportunidad brindada para realizar este trabajo de investigación y en especial a la Ing. Cristina Almeida por su guía y confianza.

Mis sinceros agradecimientos a los ingenieros Gabriela Barraqueta y Manuel Almeida, quienes con su contribución y guía permitieron el desarrollo y culminación de este trabajo.

A mi gran amigo Darwin Castelo por su asesoría y contribución durante el desarrollo de este trabajo y sobre todo al pilar de mi corazón, mi esposo, por su comprensión, aliento y confianza depositada en mí.

## **DEDICATORIA**

Esta tesis va dedicada de manera especial a mí amada hija, quien me ha motivado durante la culminación de este trabajo, y quien será el impulso para alcanzar mis objetivos y metas, superando los obstáculos que se puedan presentar para ser una buena madre, una buena mujer y una excelente profesional.

Ivonne A.

## CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Tablas	vii
Lista de Figuras	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. CONCEPTUALIZACIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL	3
1. <u>Seguridad Industrial</u>	3
2. <u>Higiene Industrial</u>	3
3. Relación ambiente-salud en el trabajo	4
4. <u>Accidente</u>	6
5. <u>Incidente</u>	7
6. <u>Peligro</u>	7
7. <u>Riesgo</u>	7
a. Riesgos Físicos	8
b. Riesgos químicos	8
c. Riesgos psicológicos	8
d. Riesgos biológicos	9
e. Riesgos medio ambientales	9
B. FACTORES DE RIESGO LABORAL	9
1. <u>Factores o condiciones de seguridad</u>	9
2. Factores de origen, químico, físico y biológico	10
3. Factores derivados de las características del trabajo	10
C. INCIDENCIA DE LOS FACTORES DE RIESGO SOBRE LA SALUD	10
D. ENFERMEDADES PROFESIONALES	11
1. <u>Incapacidad</u>	12
a. Incapacidad temporal	12
b. Incapacidad permanente parcial	12
c. Incapacidad permanente total	13
d. Incapacidad permanente absoluta	13

e.	Muerte	13
2.	<u>Clases de enfermedades profesionales</u>	13
E.	ERGONOMÍA EN LA SEGURIDAD	14
1.	<u>Objetivo de la ergonomía</u>	14
a.	Ergonomía geométrica.	15
b.	Ergonomía ambiental	16
c.	Ergonomía de las organizaciones	16
2.	Aplicación de la ergonomía a la seguridad	17
3.	<u>Riesgos ergonómicos</u>	17
4.	<u>Factores del riesgo ergonómicos</u>	18
5.	<u>Factores biomecánicos</u>	18
6.	<u>Factores Psicosociales</u>	19
F.	ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	19
1.	<u>Protección para los oídos</u>	19
a.	Lana sueca	20
b.	Tapones para los oídos	20
c.	Orejas acústicas	21
2.	<u>Protección de ojos y rostro</u>	21
3.	<u>Protección respiratoria</u>	21
4.	<u>Protección de la cabeza</u>	22
5.	<u>Cinturón de soporte lumbar</u>	22
G.	SEÑALIZACIÓN	22
1.	<u>Objetivo de las Señales de Seguridad</u>	23
2.	<u>Principios de la Señalización</u>	23
3.	Colores y Diseño de Señales de Seguridad	23
a.	Colores de Seguridad	24
b.	Diseño de Señales de Seguridad	25
4.	<u>Señales de advertencia o precaución</u>	26
5.	<u>Señales de prohibición</u>	26
6.	<u>Señales de obligación</u>	27
7.	Señales de información de lucha contra incendios	28
8.	<u>Señales de salvamento o evacuación</u>	28
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	29
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	29

1.	<u>Condiciones meteorológicas</u>	29
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	30
C.	INSTALACIONES, EQUIPOS Y MATERIALES	31
1.	<u>Instalaciones</u>	31
2.	<u>Materiales y equipos</u>	31
D.	TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	31
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	32
F.	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS	32
G.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	33
1.	<u>Diagnóstico inicial de la empresa</u>	33
2.	Diseño y desarrollo de un Plan de Seguridad e Higiene Industrial	33
3.	Programa de Capacitación orientada a todo el personal de la empresa de productos orgánicos Chimborazo “SUMAKLIFE Cia. Ltda.”	34
H.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	35
1.	<u>Diagramas de Flujo</u>	35
2.	Análisis de riesgos – método de triple criterio PGV	35
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
A.	ÁREA DE PROCESAMIENTO DE QUINUA	36
1.	<u>Factores de riesgos Físicos</u>	36
a.	Temperatura	38
b.	Iluminación	38
c.	Ruido	39
d.	Ventilación	39
2.	<u>Factores de riesgos Mecánicos</u>	40
a.	Espacio físico reducido y piso irregular resbaladizo	42
b.	Maquinaria desprotegida	42
c.	Trabajo a distinto nivel	42
3.	<u>Factores de riesgos Químicos</u>	43
a.	Polvo orgánico	45
4.	<u>Factores de riesgos Ergonómicos</u>	45
a.	Sobreesfuerzo físico	46
b.	Levantamiento manual de objetos	47
c.	Movimiento corporal repetitivo	48
d.	Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada)	48

B. ÁREA DE PROCESAMIENTO DE ELABORADOS DE QUINUA	49
1. <u>Factores de riesgos Físicos</u>	49
a. Temperatura	52
b. Iluminación	52
c. Ruido	52
d. Ventilación	53
2. <u>Factores de riesgos Mecánicos</u>	53
a. Piso irregular resbaladizo	56
b. Superficies calientes	56
3. <u>Factores de riesgos Químicos</u>	56
a. Polvo orgánico	59
4. <u>Factores de riesgos Ergonómicos</u>	59
a. Sobreesfuerzo físico	62
b. Levantamiento manual de objetos	62
c. Movimiento corporal repetitivo	62
d. Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada)	63
C. ÁREA DE PROCESAMIENTO DE PLANTAS MEDICINALES	63
1. <u>Factores de riesgos Físicos</u>	63
a. Temperatura	65
b. Iluminación	65
c. Ruido	65
d. Ventilación	66
2. <u>Factores de riesgos Mecánicos</u>	66
a. Piso irregular resbaladizo	68
b. Manejo de herramienta cortante y/o punzante	68
3. <u>Factores de riesgos Químicos</u>	68
a. Polvo orgánico	70
4. <u>Factores de riesgos Ergonómicos</u>	70
a. Sobreesfuerzo físico	72
b. Levantamiento manual de objetos	72
c. Movimiento corporal repetitivo	72
d. Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada)	72
V. CONCLUSIONES	74
VI. RECOMENDACIONES	75



VII. LITERATURA CITADA  
ANEXOS

## RESUMEN

En la Empresa de Productos Orgánicos SUMAKLIFE CIA. LTDA., localizada en la provincia de Chimborazo, parroquia Guano, sector Santa Teresita- Los Elenes, se Diseñó un Plan de Seguridad e Higiene Industrial orientado a todas las áreas de producción, la investigación se ejecutó a partir de una inspección inicial con el fin de identificar los principales factores de riesgo tanto físicos, químicos, biológicos y ergonómicos presentes en la empresa, los cuales provocaban un ambiente inseguro para el trabajador. Los datos obtenidos se registraron mediante matrices de cualificación o estimación cualitativa del riesgo (PGV) y mapas de identificación de riesgos; se realizaron correctivos en las tres líneas de producción y capacitaciones dirigidas a todo el personal que labora en la empresa, finalmente se evaluó los resultados y se realizó la propuesta de mejoramiento y mitigación de riesgos en cada una de las áreas de proceso en las tres líneas de producción mediante el Plan de Seguridad e Higiene Industrial, cumpliendo así con las normativas Nacionales vigentes en cuanto a Seguridad Industrial y Salud Ocupacional para así generar un ambiente laboral seguro y estable para el trabajador.

## **ABSTRACT**

In the company of Organic Products SUMAKLIFE CIA. LTDA. located in the province of Chimborazo, Guano canton, Santa Teresita Elenes village, was designed a Plan of Safety and Industrial Hygiene oriented to all areas of production. The research was executed from an initial inspection in order to identify the main risk factors of chemical, biological. Physical and ergonomic that are present in the company. They cause an unsafe environment for the employees. The data obtained were recorded by qualification or estimate matrices, qualitative risk (PGV) and risk maps. Corrections were made in the three production lines and training aimed to all employees working in the company. Finally, the results were evaluated and was proposed an improvement and risk mitigation in each of the process areas in the three production lines through the Safety Plan and Industrial Hygiene, accomplishing in their form with the national regulations regarding industrial safety and occupational health in order to generate a safe and stable working environment for employees.

## LISTA DE TABLAS

N°		Pág.
1.	CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA EMPRESA SUMAKLIFE CIA. LTDA.	29
2.	FACTORES DE RIESGO FISICOS PROCESAMIENTO DE QUINUA SUMAKLIFE CIA. LTDA.	.....37
3.	FACTORES DE RIESGO MECÁNICOS PROCESAMIENTO DE QUINUA SUMAKLIFE CIA. LTDA.	.....41
4.	FACTORES DE RIESGO QUIMICOS PROCESAMIENTO DE QUINUA SUMAKLIFE CIA. LTDA.	.....44
5.	FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICOS PROCESAMIENTO DE QUINUA SUMAKLIFE CIA. LTDA.	.....46
6.	PESO MÁXIMO DE CARGA.	.....47
7.	FACTORES DE RIESGO FISICOS ELABORADOS DE QUINUA SUMAKLIFE CIA. LTDA.	.....50
8.	FACTORES DE RIESGO MECÁNICOS ELABORADOS DE QUINUA SUMAKLIFE CIA. LTDA.	.....54
9.	FACTORES DE RIESGO QUÍMICOS ELABORADOS DE QUINUA SUMAKLIFE CIA. LTDA.	.....57
10.	FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICOS ELABORADOS DE QUINUA SUMAKLIFE CIA. LTDA.	.....60
11.	FACTORES DE RIESGO FÍSICOS PLANTAS MEDICINALES SUMAKLIFE CIA. LTDA.	.....64
12.	FACTORES DE RIESGO MECÁNICOS PLANTAS MEDICINALES SUMAKLIFE CIA. LTDA	.....67
13.	FACTORES DE RIESGO QUÍMICOS PLANTAS MEDICINALES SUMAKLIFE CIA. LTDA.	.....69
14.	FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICOS PLANTAS MEDICINALES SUMAKLIFE CIA. LTDA.	.....71

## LISTA DE FIGURAS

Nº	Pág.
1. Relación ambiente-salud en el trabajo. ....	.....5
2. Incidencia de los factores de riesgo en el trabajo. ....	.....11
3. Colores de seguridad. ....	.....24
4. Combinaciones de colores de seguridad y formas geométricas. ....	.....25
5. Señales de advertencia o precaución. ....	.....26
6. Señales de prohibición. ....	.....27
7. Señales de obligación. ....	.....27
8. Señales de información de lucha contra incendios. ....	.....28
9. Señales de salvamento o evacuación. ....	.....28

## LISTA DE ANEXOS

N°	Pág.
1.	Ficha técnica de identificación de riesgos laborales. ....80
2.	Multímetro Digital con medidores ambientales para medir humedad y temperatura. ....83
3.	Mapa de identificación de riesgos laborales en el área de procesamiento de “SUMAKLIFE CIA LTDA”. ....82
4.	Identificación de Riesgos Matriz de Triple Criterio Área de Procesamiento de Quinoa. ....84
5.	Identificación de Riesgos Matriz de Triple Criterio Área de Elaborados de Quinoa. .... 35
6.	Identificación de riesgos laborales en el área de procesamiento de Medicinales. ....87
7.	Programa de mantenimiento preventivo y correctivo para el área de procesamiento de “SUMAKLIFE CIA LTDA”. ....88
8.	Propuesta de Señalización de riesgos laborales en el área de procesamiento de “SUMAKLIFE CIA LTDA”. ....95
9.	Propuesta del Plan de Seguridad e Higiene Industrial para el Área de procesamiento de Productos Orgánicos “SUMAKLIFE CIA LTDA”. ....97

## **I. INTRODUCCIÓN**

El hombre durante su vida cotidiana cambia constantemente de actividad, cambio que lo lleva a modificar su ambiente con la misma frecuencia. El trabajo siendo una actividad cotidiana que demanda mayor parte de tiempo, exige para su práctica un ambiente concreto y seguro. En los últimos años se han ido conociendo diversas patologías directas relacionadas con la actividad laboral, las cuales afectan sin distinción, a todo tipo de categorías laborales.

Al realizar actividades productivas es indudable que el riesgo atenta contra la salud y bienestar del trabajador. Mientras más complejas se han vuelto las actividades de producción, los riesgos para el trabajador se han multiplicado produciendo numerosos accidentes y enfermedades.

Actualmente las industrias necesitan trabajar con un sistema de seguridad industrial, el mismo que ayudará al mejoramiento continuo de las actividades del personal, incremento de la producción y productividad, a través del acondicionamiento del ambiente de trabajo. En el Ecuador, se ha venido incorporando procesos cada vez más exigentes en las empresas privadas a través de la incorporación de normas de aplicación de la seguridad industrial y salud ocupacional a través de las diferentes instituciones del estado como el Instituto de Seguridad Social y el Ministerio de Trabajo.

Se debe tener en cuenta que los accidentes no son casuales sino más bien producidos por el hombre, los mismos que se dan por el desconocimiento de cómo se debe realizar correctamente las operaciones, por no cumplir con las reglas establecidas o falta de una cultura de seguridad. Con el plan de seguridad industrial y salud ocupacional se pretende establecer la forma de optimizar todos los recursos de la industria, generando así un ambiente seguro y confortable al personal que labora en dichas instalaciones.

La empresa de Productos Orgánicos Chimborazo SUMAKLIFE CIA.LTDA., en un compromiso con el bienestar y seguridad de sus trabajadores, con el afán de mejorar sus procesos productivos para alcanzar mayores niveles de calidad y competitividad, así como, cumplir con la legislación ecuatoriana “Decisión 584 del Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores que contiene el Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo y su reglamento expedido mediante resolución 957, establece los lineamientos generales para los países que integran la comunidad andina; la política de prevención de riesgos del trabajo; seguridad y salud en centros de trabajo; obligaciones de los empleadores; obligaciones de los trabajadores y las sanciones por incumplimientos.” (Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, IESS, 2011), considerando necesario contar con el diseño de un Plan de Seguridad e Higiene Industrial, que fomentará en sus empleados mejor desempeño en un ambiente laboral seguro.

De esta manera se estará salvaguardando la integridad de los trabajadores al dar la debida seguridad industrial en las diferentes áreas de trabajo en la Empresa, previniendo las diferentes enfermedades profesionales que se puedan presentar.

Por lo señalado anteriormente, se establecieron los siguientes objetivos:

- Determinar la situación inicial de la Empresa de Productos Orgánicos Chimborazo SUMAKLIFE CIA.LTDA., en el ámbito de la Gestión Técnica de la seguridad y salud en el trabajo.
- Identificar los factores que representan riesgo en los puestos de trabajo de la empresa SUMAKLIFE CIA. LTDA.
- Establecer medidas preventivas a través del diseño del Plan de Seguridad e Higiene Industrial.



- Detectar los factores de riesgo ergonómicos en cada puesto de trabajo con el fin de establecer medidas correctivas en el presente plan.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### A. **CONCEPTUALIZACIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL**

#### 1. Seguridad Industrial

(Palacios, C., 2005), señala que “la seguridad industrial es una actividad técnico administrativa, encaminada a prevenir la ocurrencia de accidente, cuyo resultado final es el daño que a su vez se traduce en pérdidas”.

(Zurita, E., 2010), manifiesta que la seguridad industrial es el conjunto de medidas que le permiten al individuo mantener las condiciones adecuadas para el desarrollo de su actividad laboral sin perjuicio para su salud; preservar los bienes materiales de un establecimiento industrial y el medio ambiente.

“La seguridad industrial es la disciplina que determina las normas técnicas para la prevención de riesgos laborales, que afectan el bienestar de los empleados, trabajadores temporales, contratistas, visitantes y cualquier otra persona en el sitio de trabajo” (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. IESS, 2005).

#### 2. Higiene Industrial

Según la American Industrial Hygienist Association (A.I.H.A.), la Higiene Industrial es la “Ciencia y arte dedicados al reconocimiento, evaluación y control

de aquellos factores ambientales o tensiones emanados o provocados por el lugar de trabajo y que pueden ocasionar enfermedades, destruir la salud y el bienestar o crear algún malestar significativo entre los trabajadores o los ciudadanos de una comunidad”.

La higiene industrial basa sus actuaciones en:

- Reconocimiento de los elementos ambientales que influyen en la salud de los trabajadores que se basan en el conocimiento de productos, procesos e instalaciones y los efectos que causan en el hombre y su bienestar.
- Controlando los riesgos en cuanto a datos obtenidos en etapas previas, así como de las condiciones no higiénicas mediante la utilización de métodos adecuados con el fin de eliminar las causas de riesgo y reduciendo las concentraciones de los contaminantes a límites llevaderos para el hombre.

### 3. Relación ambiente-salud en el trabajo

(Cortez, J., 2007), menciona que “el sistema ecológico ocupacional, constituido por el hombre-ambiente de trabajo, constituye un subsistema de vital importancia en el supra sistema ecológico total de la población, ya que el hombre permanece un cuarto de su vida en el ambiente de trabajo y los trabajadores constituyen una parte importante de la población total”.

En la figura 1 se observa como el ambiente laboral es modificado por el hombre y su trabajo, actuando sobre su salud y provocando posibles daños derivados del trabajo.

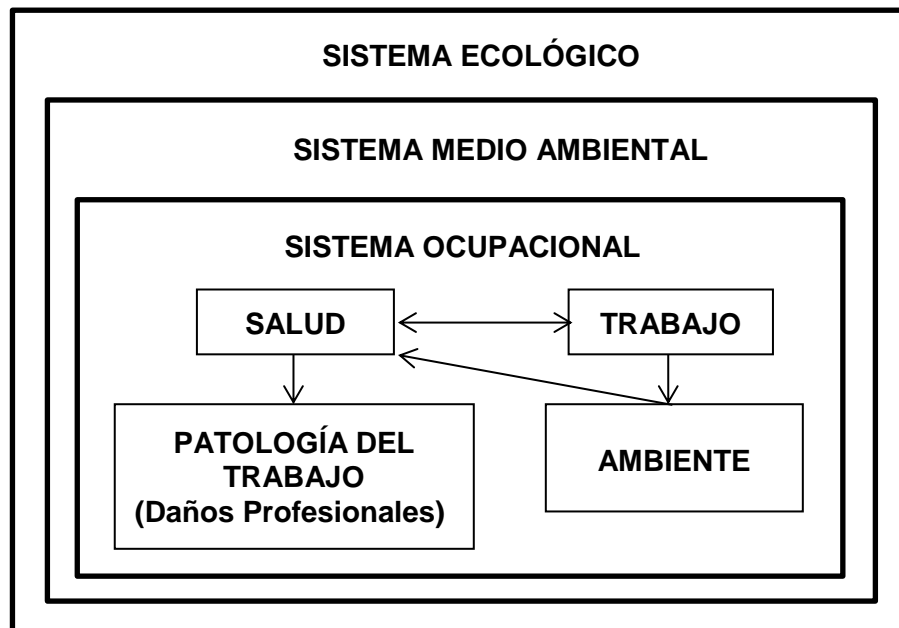


Figura 1. Relación ambiente-salud en el trabajo.  
Fuente: Aldaz, I. (2015).

Indica además que los factores de naturaleza física, química o técnica no son los únicos que pueden existir en el puesto de trabajo sino que además existen otros factores que pueden afectar la salud de los trabajadores como aquellos de carácter psicológico o social. El ambiente de trabajo se puede subdividir en:

- **Ambiente Orgánico**

Conformado por aquellos factores ambientales que pueden afectar la salud física y orgánica del trabajador, entre ellos consideramos:

- Factores mecánicos: elementos cortantes, punzantes, herramientas, transporte de cargas, etc.
- Factores biológicos: bacterias, protozoos, virus, etc.

- Factores químicos: contaminantes líquidos, sólidos y gases presentes en el aire.
  - Factores físicos: ruido, presión atmosférica, vibraciones, iluminación, radiaciones ionizantes y no ionizantes, etc.
- 
- **Ambiente Psicológico**

Constituido de factores derivados del desarrollo de sistemas de organización del trabajo como: monotonía, carga mental, automatización, etc., que ocasiona en el trabajador problemas de estrés, insatisfacción e inadaptación.

- **Ambiente Social**

Resultado de las relaciones sociales externas o internas a la empresa ocasionadas por problemas generacionales, sistemas de promoción, salarios, sistemas de mando, etc.

#### 4. Accidente

(Zurita, E., 2010), menciona que accidente es una combinación de riesgos físicos y error humano, también se puede definir como un hecho en el cual ocurre o no una lesión de una persona dañando o no la propiedad.

“Es toda lesión corporal que un trabajador sufre por consecuencia del trabajo que realiza” (<http://www.saludeHigieneIndustrial.com>).

## 5. Incidente

Es una situación que puede dar origen a uno o varios accidentes o que tiene el potencial necesario para producir uno de ellos.

## 6. Peligro

(<http://saludeHigieneIndustrial-2Archivos/Accidenteslaborales.com.htm>), señala que un peligro “es un riesgo con una posibilidad muy elevada de producir daño, grave o no, en un período de tiempo muy corto o de forma inmediata; es decir una persona se encuentra ante un peligro cuando tiene una alta posibilidad de dañarse de forma inmediata”.

## 7. Riesgo

Según la oficina de las Naciones Unidas para la reducción del riesgo de desastres. (UNISDR. 2009), riesgo “es la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas. Los factores que lo componen son la amenaza que es un fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que puede ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales”.

Los riesgos en el trabajo pueden ser de diferentes tipos como son:

**a. Riesgos Físicos:** Se clasifican en:

- Riesgos físicos mecánicos: Aquellos ocasionados por el uso de máquinas o herramientas, golpes, contacto térmico, atrapamiento, etc. que al no ser controlados pudieran ocasionar daños materiales e incluso perjudicar la salud de los trabajadores, siendo estos reversibles como irreversibles.
- Riesgos físicos no mecánicos: Aquellos ocasionados por diferentes elementos del entorno del lugar de trabajo como la humedad, temperatura, ruido, etc., que pusieran ocasionar daños a los trabajadores y siendo causa de alguna enfermedad profesional.

**b. Riesgos químicos:**

Según (Rodríguez, J., 2006), contaminante químico “es toda sustancia orgánica e inorgánica, natural o sintética que durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, puede incorporarse al aire ambiente en forma de polvos, humos, gases o vapores, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos y en cantidades que tengan probabilidades de lesionar la salud de las personas que entran en contacto con ellas”.

**c. Riesgos psicológicos:**

Aquellos que son ocasionados por exceso de trabajo, presión, ambiente negativo, etc., que pudiera provocar fatiga, depresión, estrés laboral.

**d. Riesgos biológicos:**

(Marcillo, S., 2006), reporta que los riesgos biológicos son aquellos que se encuentran relacionados a la presencia de bacterias, virus, hongos, parásitos, vectores, animales venenosos y componentes sensibilizantes llamados alérgenos, que existen en algunos vegetales y que al tener un contacto con el trabajador puede ocasionar enfermedades infecciosas o parasitarias.

**e. Riesgos medio ambientales:**

Aquellos que vienen dados por agentes contaminantes del aire, agua y suelo y su impacto en el ambiente.

**B. FACTORES DE RIESGO LABORAL**

(Cortez, J., 2007), menciona que los factores de riesgo laboral se pueden clasificar en los siguientes grupos:

**1. Factores o condiciones de seguridad**

En este grupo se encuentran las condiciones materiales que pueden influir en un accidente como: equipos y aparatos de elevación, maquinarias, herramientas, vehículos de transporte, superficies, pasillos, instalaciones eléctricas, etc.

## 2. Factores de origen, químico, físico y biológico

“Se incluyen en este grupo los denominados «contaminantes o agentes físicos, (ruido, vibraciones, iluminación, condiciones termo higrométricas, radiaciones ionizantes -rayos X, rayos gamma, etc.- y no ionizantes -ultravioletas, infrarrojas, microondas, etc.-, presión atmosférica, etc.). Los denominados contaminantes o agentes químicos presentes en el medio ambiente de trabajo, constituidos por materias inertes presentes en el aire en forma de gases, vapores, nieblas, aerosoles, humos, polvos, etc. y los contaminantes o agentes biológicos, constituidos por microorganismos (bacterias, virus, hongos, protozoos, etc.) causantes de enfermedades profesionales”.

## 3. Factores derivados de las características del trabajo

Estos factores incluyen exigencias impuestas al trabajador durante las tareas que realiza como: esfuerzo físico, inadecuadas posturas de trabajo, manipulación de cargas que pueden ocasionar fatiga laboral.

## **C. INCIDENCIA DE LOS FACTORES DE RIESGO SOBRE LA SALUD**

Las condiciones ambientales y las condiciones de trabajo pueden influir directamente sobre el trabajador, provocando efectos sobre su salud y por ende trascender en una patología o un daño irreversible.



En la figura 2 se indican los principales daños derivados del trabajo:

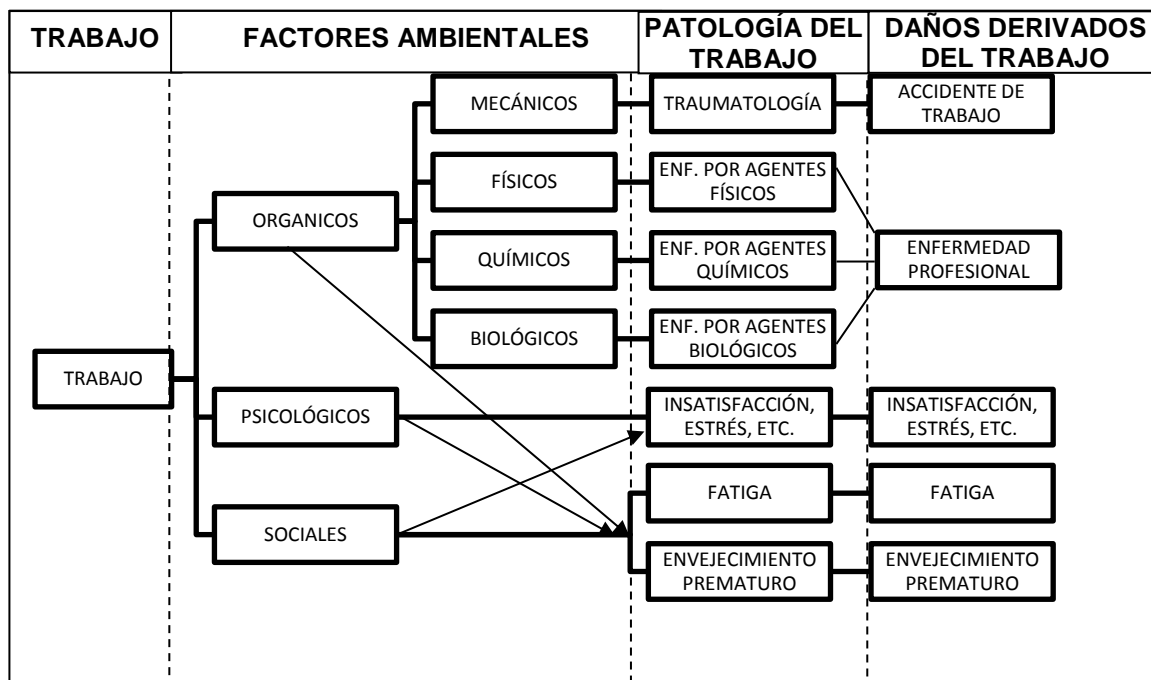


Figura 2. Incidencia de los factores de riesgo sobre la salud.

Fuente: Aldaz, I., (2015).

#### D. ENFERMEDADES PROFESIONALES

Los trabajadores no solo están expuestos a un accidente de trabajo, su salud puede verse afectada debido a la aparición de enfermedades que, en el entorno laboral se denomina como enfermedad profesional.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) utiliza el término “enfermedades relacionadas con el trabajo” para referirse no sólo a las enfermedades profesionales, sino también a aquellas en las que las condiciones de trabajo pueden contribuir como uno más de los factores causales.

Según el Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo, (literal m), la enfermedad profesional se define como toda alteración o pérdida de salud que

experimente el trabajador y que tiene su origen en las condiciones ambientales a las que está expuesto de forma continua en su puesto de trabajo.

## 1. Incapacidad

Según IESS (2011), “es la situación de enfermedad o de padecimiento físico o psíquico que impide a una persona, de manera transitoria o definitiva, realizar una actividad profesional y que normalmente da derecho a una presentación de la seguridad social”. Existen diferentes tipos de incapacidades como:

### **a. Incapacidad temporal**

“Aquella que impide laborar al trabajador, durante un período de tiempo no mayor de un año, debido al accidente o enfermedad profesional, mientras reciba atención médica, quirúrgica, hospitalaria o de rehabilitación. Mientras persista esta incapacidad el subsidio en dinero será igual al 75% del sueldo o salario de cotización durante las 10 primeras semanas y 66% durante el tiempo posterior a esas 10 primeras semanas. Si la incapacidad sobrepasa de un año, el afiliado tiene derecho a una pensión equivalente al 80%”, (IESS, 2011).

### **b. Incapacidad permanente parcial**

Aquella que ocasiona en el trabajador una disminución en su rendimiento habitual en el campo laboral no inferior al 33%.

### **c. Incapacidad permanente total**

Aquella que impide al trabajador la realización de sus tareas laborales en su totalidad. Para ello debe evaluarse mediante los respectivos exámenes médicos y si existiese la incapacidad, el trabajador deberá recibir una mensualidad equivalente al 80% de su salario.

### **d. Incapacidad permanente absoluta**

Aquella en el que el trabajador es totalmente incapacitado para todo el trabajo y que necesita de atención y cuidados permanentes, para ello el trabajador tiene derecho a una mensualidad equivalente al 100% de su salario aportado en el último año de trabajo.

### **e. Muerte**

En caso de muerte se debe considerar el tiempo de aportación al seguro, y las pensiones se calcularán de acuerdo al tipo de incapacidad que le hubiera correspondido al afectado al momento de su fallecimiento.

## **2. Clases de enfermedades profesionales**

- Producidas por agentes químicos. (Cáncer de Hígado, Mesoteliomas relacionados con el asbesto, leucemias relacionadas con la exposición al benceno).
- Por inhalación de agentes químicos. (Silicosis, Asbestosis, Neumoconiosis, Cannabosis, Bagazosis, Afecciones bronco-pulmonares Asma.

- Producidas por agentes físicos. (Catarata, Hipoacusia, Osteo-articulares o angioneuroticas, Parálisis de los nervios).
- Sistemáticas. (Ulceras de la córnea, Carcinoma de bronquio o pulmón, Cáncer de piel, Cáncer de pulmón, Cáncer en la medula ósea por radiaciones ionizantes).

## **E. ERGONOMÍA EN LA SEGURIDAD**

Según el I Congreso Internacional de Ergonomía, celebrado en Estrasburgo en 1970 “el objeto de la ergonomía es elaborar, con el concurso de las diversas disciplinas científicas que la componen, un cuerpo de conocimientos que, con una perspectiva de aplicación, debe desembocar en una mejor adaptación al hombre de los medios tecnológicos de producción y de los entornos del trabajo”.

En (<http://www.funprl.es>. 2008. Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales), alude que “la ergonomía es una disciplina autónoma basada en resultados de estudios empíricos y que pueden proporcionar informaciones ciertas para modificar instalaciones, maquinarias, equipos, herramientas y dispositivos en general, así como la tecnología y los procesos para adaptar mejor el trabajo al hombre”.

### **1. Objetivo de la ergonomía**

El objetivo principal de la ergonomía es: “Adaptar el Trabajo a las Capacidades y Posibilidades del ser Humano”.

A continuación se indican 10 formas para cumplir con el objetivo de la ergonomía:

- Optimizando la interrelación entre las personas y la tecnología utilizada.
- Controlando el ambiente del puesto de trabajo.
- Analizando cada puesto de trabajo.
- Mejorando la relación hombre-máquina.
- Detectando los riesgos de fatiga mental y física.
- Reduciendo lesiones y enfermedades ocupacionales.
- Optimizando la calidad del trabajo.
- Aumentando la productividad y eficiencia.
- Creando el interés del trabajador por la tarea y por el entorno de trabajo.
- Disminuyendo los errores y aumentando la calidad.

(Cortez, J., 2007), señala que la ergonomía se ha dividido en las siguientes ramas:

- Ergonomía geométrica.
- Ergonomía ambiental.
- Ergonomía de las organizaciones.

**a. Ergonomía geométrica.**

Se considera la relación que existe entre el trabajador y las condiciones geométricas del puesto de trabajo en el que labora. Para un correcto diseño del

puesto de trabajo se debe precisar mediante datos antropométricos y dimensiones del puesto.

### **b. Ergonomía ambiental**

Se considera factores de estudio ambientales, principalmente factores físicos, relacionando el entorno persona-máquina.

Incluye los siguientes tipos de ambientes:

- Ambiente visual (iluminación, señales, mandos, etc.).
- Ambiente térmico (humedad, temperatura, velocidad del aire, etc.).
- Ambiente mecánico (herramientas y máquinas).
- Ambiente acústico (ruido, música, etc.).
- Ambiente electromagnético (radiaciones ionizantes y no ionizantes).
- Ambiente atmosférico (contaminantes biológicos y químicos, calidad del aire).

### **c. Ergonomía de las organizaciones**

Se refiere a la adaptación de la organización a las necesidades del trabajador, constituyendo organigramas de la empresa, nivel de participación de los trabajadores, automatización, canales de comunicación, planificación, metodologías, ritmo de trabajo y fijación de objetivos.

## 2. Aplicación de la ergonomía a la seguridad

Si nos centramos en la aplicación de la ergonomía a la prevención de riesgos laborales veremos que la aportación de ésta a la seguridad se deriva de la supresión del riesgo comenzando en la fase de proyecto y diseño de métodos de trabajo, es decir en las fases de:

- Proyecto de instalaciones.
- Establecimiento de métodos.
- Diseño de equipos.

## 3. Riesgos ergonómicos

Se entiende que un riesgo ergonómico es la probabilidad de sufrir un suceso indeseado (accidente o enfermedad) en el trabajo debido a ciertos factores. Existen diferentes tipos de riesgos ergonómicos tales como:

- Riesgos por posturas forzadas.
- Riesgos por movimientos repetitivos.
- Riesgos provocados por vibraciones, iluminación, ruido, calor.
- Riesgos por carga física generando trastornos musculo esqueléticos.

#### 4. Factores del riesgo ergonómicos

Ciertas características del ambiente de trabajo se han asociado con lesiones e incluyen características físicas y ambientales.

(<http://www.monografias.com/trabajos/ergonomia/ergonomia.shtml2000>.), señala que los profesionistas de la higiene y seguridad industrial, de ergonomía y factores humanos, médicos del trabajo, enfermeras ocupacionales deben evaluar y controlar estos riesgos.

#### 5. Factores biomecánicos

En estos factores se destacan los movimientos repetitivos, la fuerza y la postura:

- Mantener posturas forzadas mientras se realiza determinada operación de trabajo, por ejemplo, el uso de herramientas con diseño defectuoso, movimientos rotativos, etc.
- Aplicar una fuerza excesiva durante la realización del trabajo, por ejemplo, el uso de guantes junto con herramientas que restringen los movimientos.
- Realizar ciclos de trabajo cortos y repetitivos, que obligan realizar movimientos rápidos con una alta frecuencia.
- Usar máquinas o herramientas que generan y transmiten vibraciones al cuerpo.



## 6. Factores Psicosociales

Se generan debido a la falta de control sobre las tareas, malas relaciones laborales, presión, trabajo monótono, etc.

### **F. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL**

(Asfahl, C., 2000) Menciona que “la necesidad de protección personal implica que el riesgo no ha sido eliminado ni controlado. El trabajo de aumentar la seguridad y mejorar la salud en el trabajo nunca estará terminado, así que se debe ocupar de la necesidad de proveer protección personal contra riesgos que no hayan sido eliminados por completo”.

El objetivo de los elementos de protección personal es primordial servir de obstáculo entre el agente de riesgo y el cuerpo humano, con el fin de evitar lesiones en el trabajador.

#### 1. Protección para los oídos

(Giraldo, A., 2008), menciona que “los oídos son aquellos órganos a los que menos atención se presta en la vida diaria, desafortunadamente la pérdida del oído es gradual y por esto no siempre se es consciente de la reducción en la capacidad auditiva”.

Dentro de los factores de riesgo auditivo se debe considerar:

- Tiempo de exposición al ruido, mayor tiempo, mayor probabilidad de daño.
- Clase de ruido (continuo, intermitente, repentino) y proximidad.

- Condiciones personales (antecedentes médicos, estado físico general).

De cualquier manera, para que la protección sea efectiva, la exposición al ruido no debe superar los 80 dBA ni debe ser inferior a 65 dBA.

Según (Asfahl, C., 2000), “el factor más importante en la selección del protector de oídos es su capacidad de reducir el nivel de decibeles de exposición”. Para ello se puede proveer de medidas como se menciona a continuación:

#### **a. Lana sueca**

“Similar en tacto al algodón, la lana sueca es una fibra mineral que tiene valores de atenuación mucho mejores que el algodón. La lana sueca tiene cierta eficacia sola, pero es mucho más eficaz cuando está impregnada de cera para lograr un mejor sellado. Un problema es que se puede desgarrar al extraerla. Para resolverlo, a veces viene en un pequeño envoltorio de plástico que se inserta con la lana. La lana sueca puede considerarse sólo como moderadamente reutilizable, lo que dependerá de la higiene personal, la cantidad de cerilla y las preferencias del trabajador”. (Asfahl, C., 2000).

#### **b. Tapones para los oídos**

Los tapones para los oídos son los más populares y prácticos para los trabajadores, generalmente de plástico, hule o espuma, son de fácil limpieza y se pueden reutilizar.

La ventaja de utilizar este tipo de protección auditiva es ser cómodos para los trabajadores y no tan visibles en comparación a las orejeras.

### **c. Orejeras acústicas**

Las propiedades de las orejeras son principalmente la atenuación del ruido debido a su diseño, aunque muchos de los trabajadores mencionan incomodidad al momento de usarlas por lo que prefieren el uso de tapones.

#### **2. Protección de ojos y rostro**

(Asfahl, C., 2000), indica que “el uso de lentes de seguridad se ha ampliado tanto y hay tantos estilos diferentes, que muchos gerentes de seguridad e higiene establecen la regla de que deben utilizarse en toda la planta. Una costumbre general en la industria es pedir a los visitantes que utilicen lentes de seguridad durante los recorridos a la planta”.

(Giraldo, A., 2008), menciona que “para cumplir con su función de manera adecuada, los anteojos de seguridad deben reunir varias condiciones: deben proteger los ojos contra los riesgos existentes, las gafas de seguridad deben inspeccionarse antes de su uso para verificar que se encuentren en buen estado, que su transparencia sea adecuada y que permita ver objetos con los que se van a trabajar”. Una vez puestas, las gafas deben ajustar bien a la cabeza sin maltratar de manera que no vayan a caerse accidentalmente y exponernos innecesariamente a los riesgos del trabajo ni nos hagan realizar movimientos repentinos. Las gafas deben mantenerse limpias y los soportes deben plegarse sin dificultad, pero a la vez sin estar sueltos.

#### **3. Protección respiratoria**

(Asfahl, C., 2000), señala que “de importancia aún más vital que la de la protección de ojos y oídos es la protección respiratoria contra los contaminantes en suspensión en el aire. La protección respiratoria consiste en más que repartir

respiradores a los trabajadores que podrían quedar expuestos a riesgos. La protección eficaz exige que se implante un programa bien planeado que incluya una selección adecuada de respiradores, pruebas de ajuste, mantenimiento periódico y capacitación de los empleados”.

#### 4. Protección de la cabeza

Como explica (Asfahl, C., 2000), “un símbolo primario de la OSHA, los departamentos de seguridad de las corporaciones y de prácticamente cualquiera que esté relacionado con la seguridad y la salud en el trabajo, es el perfil familiar del "casco de protección". Las reglas para casco de protección deben formularse con cuidado, con amplia consideración a las consecuencias en ambos lados”.

#### 5. Cinturón de soporte lumbar

(Giraldo, A., 2008), indica que la finalidad del uso del cinturón de soporte lumbar es mantener una buena postura al generar soporte a la espalda baja, ayudando a la estabilidad. El uso de este cinturón depende de la masa muscular y corporal del trabajador, como también de su estado de salud y las técnicas que realice al momento de realizar las diferentes actividades de manipulación y levantamiento de cargas.

### **G. SEÑALIZACIÓN**

Dentro de un proceso de estandarización, se debe establecer un sistema de señales que indiquen información de seguridad con el fin de eliminar tanto como sea posible el uso de palabras. Estas señales de seguridad combinan colores y símbolos geométricos para proporcionar una información concisa.

## 1. Objetivo de las Señales de Seguridad

El principal objetivo de las señales de seguridad es advertir un peligro existente en una determinada zona en la que se realizan trabajos, o en lugares de operación de maquinarias o equipos e instalaciones en las que exista un peligro eminente.

## 2. Principios de la Señalización

- Informar con anticipación.
- Generar atención por parte del receptor.
- De fácil interpretación.
- Posibilidad real de cumplir con lo indicado.

## 3. Colores y Diseño de Señales de Seguridad

Las señales de Seguridad combinan formas geométricas y colores, en las cuales se le añade un pictograma o símbolo que atribuyen a cierto significado relacionado con la seguridad, de comunicación simple, rápida y de comprensión universal.

Los colores han sido seleccionados de acuerdo a la norma NTE INEN 439:1984.

### a. Colores de Seguridad

En (<http://www.cihmas.com.ar/colores-de-seguridad-en-la-industria.2007.>), se indica la importancia que aporta a la higiene y seguridad con la correcta utilización del color en la industria, para ello se sugiere:

- Componente de prevención de accidentes.
- Aporta al desempeño seguro de las tareas.
- Mantenimiento y reparaciones en las tareas.
- Orden y limpieza.
- Requisitos legales.

El significado asignado para los colores de seguridad se detalla en la figura 3:

COLOR	SIGNIFICADO	INDICACIONES Y PERCEPCIONES
Rojo	Prohibición	Comportamiento peligroso
	Peligro	Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia. Evacuación
	Lucha contra incendios	Identificación y localización
Amarillo o anaranjado	Advertencia	Atención, precaución. Verificación
Azul	Obligación	Comportamientos o acción específica. Obligación de utilizar un E.P.I
Verde	Salvamento o auxilio	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o socorro, locales.

Figura 3. Colores de seguridad.

Fuente: Aldaz, I. (2015).

- **ROJO:** Indica la ubicación de equipos contra incendios. Se aplica en extintores, mangueras contra incendios, avisadores de incendio, etc.
- **AMARILLO:** Indican elementos de precaución. Se aplica en equipos, maquinarias, montacargas, grúas, autoelevadores, cintas transportadoras, etc.
- **ANARANJADO:** Indican elementos peligrosos. Se aplican en máquinas e instalaciones en general.
- **AZUL:** Indican peligro de riesgo eléctrico. Se aplica en tableros eléctricos, mandos de accionamiento de equipos, transformadores.
- **VERDE:** Indican elementos de seguridad y primeros auxilios. Se aplica en salas de primeros auxilios, botiquines, salidas de emergencia, etc.

#### b. Diseño de Señales de Seguridad

El empleo de formas geométricas permite facilitar el entendimiento de un color de seguridad. Estas formas geométricas utilizadas para la señalización se presentan en la siguiente figura 4:





TIPO DE SEÑAL	FORMA GEOMÉTRICA	PROPÓSITO
Información		Proporcionainformación
Precaución		Advierte un peligro
Prohibición		Prohíbe una acción susceptible de riesgo
Obligación		Prescribeunaaccióndeterminada

Figura 4. Combinaciones de colores de seguridad y formas geométricas.  
Fuente: Aldaz, I. (2015).

#### 4. Señales de advertencia o precaución

Según <http://ciencias.uca.es>. (2011), estas señales advierten de un peligro, son de forma geométrica triangular, fondo amarillo (el amarillo cubrirá el 50% de la superficie de la señal), el contorno y pictograma será de color negro, como se muestra en la figura 5.



Figura 5. Señales de advertencia o precaución.

Fuente: [http://www.arsinex.com/articulos\\_otros.html](http://www.arsinex.com/articulos_otros.html). (2002).

#### 5. Señales de prohibición

En <http://ciencias.uca.es>. (2011), se indica que las señales de prohibición impiden un comportamiento susceptible que pueda provocar un peligro.

Está conformada por un pictograma dentro de un círculo rojo de fondo blanco y banda transversal roja que atraviesa el pictograma a 45° respecto a la horizontal (el rojo cubrirá el 35% de la superficie de la señal), como se muestra en la figura 6.





Figura 6. Señales de prohibición.

Fuente: [http://www.arsinex.com/articulos\\_otros.html](http://www.arsinex.com/articulos_otros.html). (2002).

## 6. Señales de obligación

<http://ciencias.uca.es>. (2011), menciona que son señales que obligan a un comportamiento determinado. Son de forma redonda y el pictograma es de color blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrirá el 50% de la superficie de la señal), como se muestra en la figura 7.



Figura 7. Señales de obligación.

Fuente: [http://www.arsinex.com/articulos\\_otros.html](http://www.arsinex.com/articulos_otros.html) (2002).

## 7. Señales de información de lucha contra incendios

Estas señales poseen una forma cuadrada o rectangular, horizontal o vertical, de fondo rojo y pictograma en color blanco al igual que una flecha, la misma que va direccionada hacia el elemento a indicar, como se muestra en la figura 8.



Figura 8. Señales de información de lucha contra incendios.

Fuente: [http://www.arsinex.com/articulos\\_otros.html](http://www.arsinex.com/articulos_otros.html). (2002).

## 8. Señales de salvamento o evacuación

Estas señales tienen una forma geométrica rectangular o cuadrada, fondo en color verde mientras que el pictograma y flecha direccional son de color blanco, como se muestra en la figura 9.



Figura 9. Señales de salvamento o evacuación

Fuente: [http://www.arsinex.com/articulos\\_otros.html](http://www.arsinex.com/articulos_otros.html). (2002).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se realizó en la Empresa de Productos Orgánicos Chimborazo “SUMAKLIFE Cia. Ltda.”, ubicada en la provincia de Chimborazo, parroquia Guano, sector Santa Teresita- Los Elenes. A una altitud de 2728 msnm.

El estudio tuvo una duración de 120 días, distribuidos en el diagnóstico e identificación de los principales factores de riesgo, elaboración del mapa de riesgos, elaboración de la matriz de triple criterio, capacitaciones, elaboración del manual de seguridad industrial, propuestas del plan para el mejoramiento de la situación actual de la empresa, etc.

##### 1. Condiciones meteorológicas

Las condiciones meteorológicas de la empresa SUMAKLIFE.CIA.LTDA. Se presentan en la (tabla 1).

Tabla 1. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA EMPRESA SUMAKLIFE CIA. LTDA.

Parámetro	Medición
Temperatura, °C	13.6
Precipitación, mm/año	440
Humedad relativa, %	61

Fuente: <https://www.municipiodeguano.gob.ec> . (2012).

## **B. UNIDADES EXPERIMENTALES**

Para este estudio se consideró como muestra a toda la población sin restricción, debido a que el análisis de riesgos es determinante en toda la extensión de la empresa y sus involucrados. Se empleó un equipo de medición sensorial para determinar el ruido, temperatura e iluminación en los procesos.

Las áreas que se consideraron para la investigación en la empresa de productos orgánicos SUMAKLIFE CIA. LTDA fueron:

Procesamiento de quinua:

- Área de escarificado y clasificado.
- Área lavado y centrifugado.
- Área de secado.
- Área de producto terminado.

Procesamiento de elaborados de quinua:

- Área de molido y tostado.
- Área de insuflado.
- Área de amasado y prensado.
- Área de horneado.
- Área de envasado y etiquetado.
- Área de producto terminado.

Procesamiento de plantas medicinales (té)

- Área de lavado.
- Área de deshidratado.

- Área de clasificado y molido.
- Área de envasado y etiquetado.
- Área de producto terminado.

## **C. INSTALACIONES, EQUIPOS Y MATERIALES**

Las instalaciones, equipos y materiales que se utilizaron en el presente trabajo fueron:

### 1. Instalaciones:

- Empresa de productos orgánicos SUMAKLIFE CIA. LTDA.

### 2. Materiales y equipos:

- Implementos personales.
- Libreta de Campo.
- Cámara fotográfica.
- Multímetro Digital con mediciones ambientales: luz, sonido, humedad y temperatura.

## **D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL**

Por tratarse de un estudio del nivel de seguridad e higiene industrial, de la empresa "SUMAKLIFE Cia. Ltda.", no se consideró tratamientos experimentales, sino que respondió a un análisis de los factores de riesgo identificados en las tres líneas de producción de la empresa. El estudio se basó en un diagnóstico técnico

mediante la aplicación de la matriz de cualificación o estimación cualitativa del riesgo (PGV), la misma que fue elaborada y aplicada para identificar las zonas de mayor riesgo y desbocar en las medidas mitigadoras y la posterior formulación del plan de Seguridad e Higiene Industrial.

## **E. MEDICIONES EXPERIMENTALES**

Las variables experimentales que se consideró en el presente estudio fueron:

- Matriz de cualificación o estimación cualitativa del riesgo (PGV).
- Probabilidad de ocurrencia.
- Gravedad del daño.
- Vulnerabilidad del daño.
- Mapa de identificación de riesgos.

## **F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS**

En lo relacionado al análisis estadístico en el presente estudio, se utilizó estadística descriptiva.

La investigación descriptiva tiene como objetivo llegar a conocer las situaciones y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, procesos y personas, para luego ser analizadas y proponer posibles soluciones.

## **G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL**

Para la elaboración del Plan de Seguridad e Higiene Industrial de la empresa de productos orgánicos Chimborazo “SUMAKLIFE Cia. Ltda.”, se procedió de la siguiente manera:

### **1. Diagnóstico inicial de la empresa**

El diagnóstico inicial se realizó dentro de las diferentes áreas de producción en la empresa permitiendo conocer el estado actual y los principales factores de riesgo que se encuentran las diferentes zonas de las áreas en estudio para lo cual se realizaron visitas de observación, documentación fotográfica, entrevistas al personal que labora en las instalaciones.

Una vez identificados los principales factores de riesgo, se realizó el análisis de los mismos utilizando el método de triple criterio mediante la matriz de cualificación o estimación cualitativa del riesgo (PGV) y la ubicación de éstos en un mapa que muestra el lugar en el cual se identificó cada riesgo.

### **2. Diseño y desarrollo de un Plan de Seguridad e Higiene Industrial**

Ubicados y analizados los principales factores de riesgo se formularon medidas necesarias para la mitigación y prevención de los riesgos detectados, causados por las actividades que se realizan en la empresa en las diferentes líneas de producción y así proponer un plan de seguridad e higiene industrial.

El plan seguridad e higiene industrial es un documento que busca cumplir las normas nacionales vigentes, pretendiendo mejorar las condiciones de trabajo de

los empleados, proporcionándoles protección personal indispensable y capacitándolos en procedimientos y hábitos de seguridad.

Para la elaboración de este plan se ha tomado en cuenta las normas establecidas por el Ministerio de Salud y el Código de Trabajo. El documento está diseñado y orientado para cada área de proceso en la empresa y cuyos objetivos son:

- Cumplir con las disposiciones de la Legislación Nacional vigente en materia de Seguridad y Salud.
- Impulsar al personal de la empresa a realizar sus actividades de manera segura, dando buen uso del equipo de protección personal.
- Mantener un buen nivel de salud ocupacional del personal.
- Dar condiciones seguras a los empleados en todas las áreas de proceso donde estén desarrollando actividades que impliquen algún tipo de riesgo sobre ellos.

3. Programa de Capacitación orientada a todo el personal de la empresa de productos orgánicos Chimborazo "SUMAKLIFE Cia. Ltda."

El programa de capacitación con los temas a tratar fue entregado previamente al Departamento de Control de Calidad de la empresa para la autorización correspondiente.

Las tres capacitaciones se realizaron en las fechas señaladas sin contratiempos, dirigidas a todo el personal, entregándoles al final un folleto con toda la información impartida en cada capacitación como un material de apoyo informativo.



## H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

La metodología que se aplicó para cada una de las mediciones experimentales fueron:

### 1. Diagramas de Flujo

Facilitaron la descripción de los procesos a través de conectores que interrelacionan cada una de las actividades que se realizan en el mismo, además que proporcionan la sistematización de las actividades, proporcionando una secuencia de recorrido.

### 2. Análisis de riesgos – método de triple criterio PGV

Básicamente el Método de Triple criterio PGV califica los riesgos presentes en un proceso o actividad, calificándolos bajo el análisis de la ponderación de una probabilidad de ocurrencia, la gravedad del daño y la vulnerabilidad de la persona u objeto.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis de los principales factores de riesgo detectados en la empresa de productos orgánicos “SUMAKLIFE Cia. Ltda.”.

## A. ÁREA DE PROCESAMIENTO DE QUINUA

### 1. Factores de riesgos Físicos:

(Chinchillar, R., 2002), indica que “los factores físicos se caracterizan por no representar un peligro para la salud de las personas siempre que se encuentren dentro de ciertos valores óptimos y que produzcan una condición de bienestar en el trabajo”.

Para proceder a realizar la evaluación de los principales factores de riesgos físicos en la Empresa de Productos Orgánicos “SUMAKLIFE CIA. LTDA.”, se utilizó una Matriz de Triple Criterio (MPGV), que parte del análisis del diagrama de proceso, el cual identifica y determina los riesgos existentes en un puesto de trabajo. Los resultados obtenidos se detallan en la (tabla 2).

Tabla 2. FACTORES DE RIESGO FISICOS PROCESAMIENTO DE QUINUA SUMAKLIFE CIA. LTDA.

INFORMACIÓN GENERAL		FACTORES FISICOS						
ÁREA / DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	Temperatura elevada	Temperatura baja	Iluminación insuficiente	Iluminación excesiva	Ruido	Presiones anormales (presión atmosférica, altitud geográfica)	Ventilación insuficiente (fallas en la renovación de aire)
PROCESAMIENTO DE QUINUA	RECEPCION Y PESAJE DE MATERIA PRIMA	4				1		4
	LAVADO Y CENTRIFUGADO	4				6		5
	SECADO	4				6		5
	AVENTADO	4				6		5
	CLASIFICADO	4				7		5
	EMPACADO	4				3		4

### **a. Temperatura**

Según la normativa NTP 501. INSHT (1999), indica que la temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27 °C y la temperatura de los locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 y 25 °C(apartado 1).

Al ser un área de recepción, procesamiento y almacenamiento de quinua al tomar la temperatura del lugar utilizando un equipo de sondeo, se detectó 32° C, dato que nos revela que la temperatura está fuera del rango permitido según la normativa NTP 501, por lo cual se determinó en la Matriz de Triple Criterio (MPGV) que la temperatura en el área corresponde a una calificación de 4 que equivale a un riesgo moderado.

### **b. Iluminación**

Según el Decreto 2393 IESS. (1986), art. 56., señala que iluminación para industrias manufactureras, salas de máquinas y calderos oscila entre 200 a 500 luxes (apartado 2).

Al realizar la medición de luxes en el área de procesamiento de quinua arrojó un resultado de 469 luxes, cuyo dato se encuentra dentro de los niveles de iluminación expuestos en el Reglamento de Seguridad y Salud ocupacional.

### **c. Ruido**

Según el Decreto 2393 IESS., art. 55., indica que el límite máximo de presión sonora es de 85 decibeles, escala A del sonómetro, medido en el lugar donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido con 8 horas de trabajo (apartado 3).

En el área de procesamiento de quinua en el proceso de lavado, secado y aventado se determinó mediante el equipo de medición 100.6 decibeles lo que nos revela que, el ruido está fuera del rango permitido según el Decreto 2393, art.55., por lo cual se determinó en la Matriz de Triple Criterio (MPGV) que el ruido en los diferentes procesos corresponden a una calificación de 6 que equivale a un riesgo importante.

Cabe mencionar que en el proceso de clasificado arrojó un resultado elevado de 112.3 decibeles que en la Matriz de Triple Criterio (MPGV) corresponde a una calificación de 7 equivalente a un riesgo intolerable.

### **d. Ventilación**

Según el Decreto 2393 IESS., art. 53 manifiesta que en los procesos industriales donde existan o se liberen contaminantes físicos, químicos o biológicos, la prevención de riesgos para la salud se realizará evitando en primer lugar su generación, su emisión en segundo lugar, y como tercera acción su transmisión, y sólo cuando resultaren técnicamente imposibles las acciones precedentes, se utilizarán los medios de protección personal, o la exposición limitada a los efectos del contaminante (apartado 4).

Al evaluar la ventilación en el área de procesamiento de quinua resulta preocupante, puesto que el proceso en si genera partículas de quinua difícil de controlar mediante circulación de aire es así que mediante la Matriz de Triple Criterio (MPGV) se ha obtenido una calificación de 5 puntos, que equivale a un riesgo importante.

## 2. Factores de riesgos Mecánicos:

Según <http://www.seguridadconstructiva.blogspot.com>. (2010), considera que los riesgos mecánicos se establecen como un conjunto de factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por la acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, sólidos o fluidos.

La Matriz de Triple Criterio (MPGV), partiendo del análisis del diagrama de proceso se identificó los siguientes riesgos existentes detallados en la (tabla 3).

Tabla 3. FACTORES DE RIESGO MECÁNICOS PROCESAMIENTO DE QUINUA SUMAKLIFE CIA. LTDA.

INFORMACIÓN GENERAL		FACTORES MECÁNICOS							
ÁREA / DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	Espacio físico reducido	Piso irregular, resbaladizo	Obstáculos en el piso	Desorden	Maquinaria desprotegida	Transporte mecánico de cargas	Trabajo a distinto nivel	Caída de objetos en manipulación
PROCESAMIENTO DE QUINUA	RECEPCION Y PESAJE DE MATERIA PRIMA	1	2	2	2		2		2
	LAVADO Y CENTRIFUGADO	3	3	2	2	2		3	
	SECADO	1	1		2				
	AVENTADO	1	1		2	3			
	CLASIFICADO	1	1	2	2	3			
	EMPACADO	1	2	2	2		2	2	

### **a. Espacio físico reducido y piso irregular resbaladizo**

En el área de proceso de lavado y centrifugado de quinua se evaluó que el espacio confinado para estas tareas es reducido e irregular y debido al proceso que genera agua con detergente hace que el mismo sea además resbaladizo, es así que se le designó un valor de 3 puntos en la Matriz de Triple Criterio (MPGV) que equivale a un riesgo moderado.

### **b. Maquinaria desprotegida**

Se manifiesta en el Decreto 2393 IESS., art. 76 que, todas las partes fijas o móviles de motores, órganos de transmisión y máquinas, agresivos por acción atrapante, cortante, lacerante, punzante, abrasiva y proyectiva en que resulte técnica y funcionalmente posible, serán eficazmente protegidos mediante resguardos u otros dispositivos de seguridad (apartado 5).

Al evaluar la maquinaria desprotegida en el área de aventado y clasificado mediante la Matriz de Triple Criterio (MPGV), se obtuvo una calificación de 3 puntos que equivale a un riesgo moderado.

### **c. Trabajo a distinto nivel**

En el Decreto 2393 IESS., art. 29 indica que las plataformas de trabajo, fijas o móviles, estarán construidas de materiales sólidos y su estructura y resistencia serán proporcionales a las cargas fijas o móviles que hayan de soportar (apartado 6).

En el área de proceso de lavado y centrifugado de quinua se evaluó el trabajo a distinto nivel, al utilizar una plataforma móvil no mayor a 1 metro de altura por lo



que se designó un valor de 3 puntos en la Matriz de Triple Criterio (MPGV) que equivale a un riesgo moderado.

### 3. Factores de riesgos Químicos:

(Chinchillar, R., 2002), manifiesta que “los riesgos químicos se derivan de las diversas propiedades de las sustancias, la forma en que se manipulan, almacenan o transportan que pueden generar efectos adversos a la salud humana y al ambiente, así como provocar pérdidas materiales por incendios o explosiones”.

Mediante la Matriz de Triple Criterio (MPGV), partiendo del análisis del diagrama de proceso se identificó los siguientes riesgos detallados en la (tabla 4).

Tabla 4. FACTORES DE RIESGO QUIMICOS PROCESAMIENTO DE QUINUA SUMAKLIFE CIA. LTDA.

INFORMACIÓN GENERAL		FACTORES QUIMICOS				
ÁREA / DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	Polvo orgánico	Polvo inorgánico (mineral o metálico)	Smog (contaminación ambiental)	Manipulación de químicos (sólidos o líquidos)	Emissiones producidas
PROCESAMIENTO DE QUINUA	RECEPCION Y PESAJE DE MATERIA PRIMA	4				
	LAVADO Y CENTRIFUGADO	4				
	SECADO	7				
	AVENTADO	7				
	CLASIFICADO	7				
	EMPACADO	4				

### **a. Polvo orgánico**

Según el Decreto 2393 IESS., art.65, señala que cuando no pueda evitarse el desprendimiento de sustancias contaminantes, se impedirá que se difunda en la atmósfera del puesto de trabajo, implantando un sistema adecuado de ventilación localizada, lo más cerca posible de la fuente de emisión del contaminante (apartado 7).

Al evaluar el polvo orgánico en el área de procesamiento de quinua resulta preocupante, puesto que el proceso en si genera partículas de quinua difícil de controlar que afectan a los pulmones de los trabajadores por lo que mediante la Matriz de Triple Criterio (MPGV) se ha obtenido una calificación de 4 puntos, en las áreas de recepción y pesaje de materia prima, lavado y centrifugado, empacado que equivale a un riesgo moderado, mientras que en las áreas de secado, aventado y clasificado se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

#### **4. Factores de riesgos Ergonómicos:**

(Menendez, C. y Moreno, F., 2006), menciona que “los factores de riesgo ergonómicos son acciones, atributos o elementos de una tarea, equipo o ambiente de trabajo, o una combinación de los anteriores, que determina un aumento en la probabilidad de desarrollar una enfermedad o lesión”.

Al realizar la evaluación de los principales factores de riesgos ergonómicos, se utilizó la siguiente Matriz de Triple Criterio (MPGV), partiendo del análisis del diagrama de proceso, identificando y determinando los riesgos existentes en cada puesto de trabajo. Los resultados obtenidos se detallan en la (tabla 5).

Tabla 5. FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICOS PROCESAMIENTO DE QUINUA SUMAKLIFE CIA. LTDA.

INFORMACIÓN GENERAL		FACTORES ERGONÓMICOS			
ÁREA / DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	Sobreesfuerzo físico	Levantamiento manual de objetos	Movimiento corporal repetitivo	Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada)
PROCESAMIENTO DE QUINUA	RECEPCION Y PESAJE DE MATERIA PRIMA	6	6	5	6
	LAVADO Y CENTRIFUGADO	6	7	5	7
	SECADO	5	5	5	7
	AVENTADO	6	6	5	7
	CLASIFICADO	6	7	5	7
	EMPACADO	5	7	5	6

#### a. Sobreesfuerzo físico

Según el Decreto 2393 IESS., art.128, sostiene que el peso máximo de la carga que puede soportar un trabajador será el que se expresa en la siguiente tabla 6:

Tabla 6. PESO MÁXIMO DE CARGA

Indicador	Peso
Varones hasta 16 años	35 libras
Mujeres hasta 18 años	20 libras
Varones de 16 a 18 años	50 libras
Mujeres de 18 a 21 años	25 libras
Mujeres de 21 años o más	50 libras
Varones de más de 18 años	Hasta 175 libras

Fuente: Decreto 2393 IESS., art.128. (2013).

No se deberá exigir ni permitir a un trabajador el transporte manual de carga cuyo peso puede comprometer su salud o seguridad (apartado 8).

Al evaluar el sobreesfuerzo físico en las áreas de secado y empaçado mediante la Matriz de Triple Criterio (MPGV), se obtuvo una calificación de 5 puntos, equivalente a un riesgo importante mientras que en las áreas de recepción, pesaje, lavado y centrifugado, aventado y clasificado, se obtuvo una calificación de 6 puntos, equivalente también a un riesgo importante.

#### **b. Levantamiento manual de objetos**

Tomando en referencia el Decreto 2393 IESS., art.128, mencionado en el punto anterior, al evaluar el levantamiento manual de objetos en el área de recepción, secado y aventado mediante la Matriz de Triple Criterio (MPGV), se obtuvo una calificación de 6 puntos que equivale a un riesgo importante, mientras que en las áreas de lavado, clasificado y empaçado se obtuvo una calificación de 7 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

Los trabajadores sobrepasan el peso permitido en el levantamiento de cargas, puesto que un solo operario levanta alrededor de 100 quintales diarios, en el área de lavado al ser un trabajo a desnivel un operario realiza el levantamiento manual de hasta 136 quintales diarios lo cual afecta en la salud de los mismos.

Se observó que en el levantamiento manual de cargas los trabajadores no tienen un entrenamiento adecuado para levantar manualmente los objetos, ni realizan pausas de descanso ni rotación de personal, afectando así en su salud y por ende en su rendimiento en la empresa.

#### **c. Movimiento corporal repetitivo**

(<http://www.funprl.es>. 2008. Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales), “Define como movimientos repetitivos a un grupo de movimientos continuos mantenidos durante un trabajo que implica la acción conjunta de los músculos, los huesos, las articulaciones y los nervios de una parte del cuerpo y provoca en esta misma zona fatiga muscular, sobrecarga, dolor y, por último, lesión”.

Al evaluar el movimiento corporal repetitivo en las áreas de recepción y pesaje, lavado y centrifugado, secado, aventado, clasificado y empacado mediante la Matriz de Triple Criterio (MPGV), se obtuvo una calificación de 5 puntos que equivale a un riesgo importante.

#### **d. Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada)**

Se considera postura inadecuada aquella que se aleja de una posición neutra o fisiológica, donde también juegan un papel importante el tiempo que se mantenga dicha postura y el manejo de objetos pesados. (KROEMER K. 2000) (apartado 9).

Al evaluar la posición forzada en las áreas de recepción y empaquetado mediante la Matriz de Triple Criterio (MPGV), se obtuvo una calificación de 6 puntos que equivale a un riesgo importante, mientras que en las áreas de lavado y centrifugado, secado, aventado y clasificado se obtuvo una calificación de 7 puntos, equivalente a un riesgo intolerable.

Al trasladar la materia prima hacia el lavado de la quinua el trabajador tiene una posición forzada al subir las gradas ya sea por la incomodidad o un peso excesivo.

## **B. ÁREA DE PROCESAMIENTO DE ELABORADOS DE QUINUA**

### **1. Factores de riesgos Físicos:**

Para proceder a realizar la evaluación de los principales factores de riesgos físicos en el área de procesamiento de elaborados de quinua se utilizó una Matriz de Triple Criterio (MPGV), que parte del análisis del diagrama de proceso, el cual identifica y determina los riesgos existentes en un puesto de trabajo. Los resultados obtenidos se detallan en la (tabla 7).

Tabla 7. FACTORES DE RIESGO FISICOS ELABORADOS DE QUINUA SUMAKLIFE CIA. LTDA.

INFORMACIÓN GENERAL		FACTORES FISICOS		
ÁREA / DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	Temperatura elevada	Ruido	Ventilación insuficiente
CEREAL DE QUINUA	RECEPCION DE MATERIA PRIMA	4	1	4
	CLASIFICADO Y TAMIZADO	6	1	4
	HORNEADO	6	1	4
	ENFRIADO	6	1	4
	EMPACADO	3	1	4
CHOCOQUINUA	RECEPCION DE MATERIA PRIMA	4	1	4
	TOSTADO	4	7	3
	MOLIDO	4	7	4
	MEZCLADO	5	1	4
	EMPACADO	3	1	4



BARRAS ENERGÉTICAS	RECEPCION DE MATERIA PRIMA	4	1	4
	MEZCLADO	6	1	4
	MOLDEADO	6	1	4
	HORNEADO	6	2	4
	ENFRIADO	5	1	4
	DECORADO	5	1	3
	EMPACADO	3	1	4
GALLETAS DE QUINUA	RECEPCION DE MATERIA PRIMA	4	1	4
	MEZCLADO	6	1	4
	AMASADO	5	2	4
	MOLDEADO	6	1	4
	HORNEADO	6	1	4
	ENFRIADO	4	1	4
	EMPACADO	3	1	4
PASTA DE QUINUA	RECEPCION DE MATERIA PRIMA	4	1	4
	MEZCLADO	5	1	4
	EXTRUIDO	6	2	4
	SECADO	6	1	4
	ENFRIADO	5	1	4
	EMPACADO	3	1	4

### **a. Temperatura**

Al tomar la temperatura del lugar utilizando un equipo de sondeo, se detectó 32° C, pero al realizar ciertas operaciones como el horneado en los diferentes productos, la temperatura se eleva a 34°C, por lo que se ha estimado una calificación de 3 y 4 en cuanto a recepción de materia prima, tostado, molido y empacado que equivalen a un riesgo moderado y en las distintas operaciones de cada producto se ha calificado con 5 y 6 que corresponden a un riesgo importante, estos datos nos revela que la temperatura está fuera del rango permitido según la normativa NTP 501. (Decreto 2393 IESS, 1986). (Ver apartado 1).

### **b. Iluminación**

Al realizar la medición de luxes en el área de elaborados de quinua arrojó un resultado de 469 luxes, cuyo dato se encuentra dentro de los niveles de iluminación expuestos en el Reglamento de Seguridad y Salud ocupacional (ver apartado 2).

### **c. Ruido**

En el área de elaborados de quinua en el proceso de tostado se determinó 99.6 decibeles y en el proceso de molido se determinó mediante el equipo de medición 126.9 decibeles lo que nos revela que, el ruido está fuera del rango permitido según el Decreto 2393, art.55., por lo cual se determinó en la Matriz de Triple Criterio (MPGV) que el ruido en los diferentes procesos corresponden a una calificación de 7 que equivale a un riesgo intolerable (ver apartado 3).

#### **d. Ventilación**

Debido a la temperatura elevada del área de procesamiento la ventilación resulta insuficiente, existen tres ventiladores que no abastecen en la circulación del aire por lo que resulta difícil disminuir la temperatura del ambiente, lo que genera incomodidad en los trabajadores al realizar los diferentes procesos, es así que mediante la Matriz de Triple Criterio (MPGV) se ha obtenido una calificación de 4 puntos, que equivale a un riesgo moderado (ver apartado 4).

#### **2. Factores de riesgos Mecánicos:**

La Matriz de Triple Criterio (MPGV), partiendo del análisis del diagrama de proceso se identificó los siguientes riesgos, detallados en la (tabla 8).

Tabla 8. FACTORES DE RIESGO MECÁNICOS ELABORADOS DE QUINUA SUMAKLIFE CIA. LTDA.

INFORMACIÓN GENERAL		FACTORES MECÁNICOS						
ÁREA / DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	Espacio físico reducido	Piso irregular, resbaladizo	Obstáculos en el piso	Desorden	Maquinaria desprotegida	Trabajo a distinto nivel	Superficies o materiales calientes
CEREAL DE QUINUA	RECEPCION DE MATERIA PRIMA	2	3		2	1	2	
	CLASIFICADO Y TAMIZADO	2	3		2	1		
	HORNEADO	2	5		2	1		5
	ENFRIADO	2	3		2	1		
	EMPACADO	2	3		2	1		
CHOCOQUINUA	RECEPCION DE MATERIA PRIMA	2	3	2	2	1	3	
	TOSTADO	2	3		2	1		6
	MOLIDO	2	3		2	1		
	MEZCLADO	2	3		2	1		
	EMPACADO	2	3		2	1		

BARRAS ENERGÉTICAS	RECEPCION DE MATERIA PRIMA	2	3		2	1	3	
	MEZCLADO	2	3		2	1		
	MOLDEADO	2	3		2	1		
	HORNEADO	2	5		2	1		5
	ENFRIADO	2	3		2	1		
	DECORADO	2	3		2	1		
	EMPACADO	2	3		2	1		
GALLETAS DE QUINUA	RECEPCION DE MATERIA PRIMA	2	3		2	1	3	
	MEZCLADO	2	3		2	1		
	AMASADO	2	3		2	1		
	MOLDEADO	2	3		2	1		
	HORNEADO	2	5		2	1		5
	ENFRIADO	2	3		2	1		
	EMPACADO	2	3		2	1		
PASTA DE QUINUA	RECEPCION DE MATERIA PRIMA	2	3		2	1	3	
	MEZCLADO	2	3		2	1		
	EXTRUIDO	2	3		2	1		
	SECADO	2	3		2	1		5
	ENFRIADO	2	3		2	1		
	EMPACADO	2	3		2	1		

#### **a. Piso irregular resbaladizo**

En el área de elaborados de quinua se evaluó que el piso es irregular y agrietado, lo que puede generar accidentes laborales como caídas, en el lugar donde se encuentra el horno es preocupante, puesto que al utilizar coches, estos pueden obstruirse en las grietas y provocar no solo la pérdida del producto en proceso, sino ocasionar lesiones en el personal, es así que se le designó un valor de 3 puntos en la Matriz de Triple Criterio (MPGV) que equivale a un riesgo moderado, mientras que en el proceso de horneado se designó un valor de 5 puntos que equivale a un riesgo importante.

#### **b. Superficies calientes**

Al evaluar las superficies calientes en el área de elaborados de quinua se determinó que en el proceso de tostado y horneado al someterse a temperaturas altas provoca que la superficie sea caliente y si existe contacto accidental con estas podrían provocar lesiones y quemaduras en el trabajador por lo que se deben tomar las medidas necesarias para evitarlo designándose así mediante la Matriz de Triple Criterio (MPGV) una calificación de 5 y 6 puntos que equivalen a un riesgo importante.

### **3. Factores de riesgos Químicos:**

Mediante la Matriz de Triple Criterio (MPGV), partiendo del análisis del diagrama de proceso se identificó los siguientes riesgos, detallados en la tabla 9.

Tabla 9. FACTORES DE RIESGO QUÍMICOS ELABORADOS DE QUINUA SUMAKLIFE CIA. LTDA.

INFORMACIÓN GENERAL		FACTORES QUIMICOS						
ÁREA / DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	Polvo orgánico	Polvo inorgánico	Gases	Vapores	Nieblas	Aerosoles	Smog
CEREAL DE QUINUA	RECEPCION DE MATERIA PRIMA	4						
	CLASIFICADO Y TAMIZADO	3						
	HORNEADO	1						
	ENFRIADO	1						
	EMPACADO	2						
CHOCOQUINUA	RECEPCION DE MATERIA PRIMA	4						
	TOSTADO	2						
	MOLIDO	5						
	MEZCLADO	3						
	EMPACADO	2						

BARRAS ENERGÉTICAS	RECEPCION DE MATERIA PRIMA	4						
	MEZCLADO	3						
	MOLDEADO	1						
	HORNEADO	1						
	ENFRIADO	1						
	DECORADO	1						
	EMPACADO	2						
GALLETAS DE QUINUA	RECEPCION DE MATERIA PRIMA	4						
	MEZCLADO	3						
	AMASADO	2						
	MOLDEADO	1						
	HORNEADO	1						
	ENFRIADO	1						
	EMPACADO	2						
PASTA DE QUINUA	RECEPCION DE MATERIA PRIMA	4						
	MEZCLADO	3						
	EXTRUIDO	2						
	SECADO	1						
	ENFRIADO	1						
	EMPACADO	2						



#### **a. Polvo orgánico**

Al evaluar el polvo orgánico en el área de elaborados de quinua en el proceso de recepción de materia prima, tamizado y mezclado se genera partículas de quinua que podría afectar las vías respiratorias de los trabajadores por lo que se le asignó mediante la Matriz de Triple Criterio (MPGV) una calificación de 3 y 4 puntos que equivale a un riesgo moderado, mientras que en el proceso de molido al existir mayor despliegue de partículas de quinua se determinó una calificación de 5 puntos que equivale a un riesgo importante (ver apartado 7).

#### **4. Factores de riesgos Ergonómicos:**

Al realizar la evaluación de los principales factores de riesgos ergonómicos, se utilizó la siguiente Matriz de Triple Criterio (MPGV), partiendo del análisis del diagrama de proceso, identificando y determinando los riesgos existentes en cada puesto de trabajo. Los resultados obtenidos se muestran en la (tabla 10).

Tabla 10. FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICOS ELABORADOS DE QUINUA SUMAKLIFE CIA. LTDA.

INFORMACIÓN GENERAL		FACTORES ERGONÓMICOS			
ÁREA / DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	Sobreesfuerzo físico	Levantamiento manual de objetos	Movimiento corporal repetitivo	Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada)
CEREAL DE QUINUA	RECEPCION DE MATERIA PRIMA	6	6	4	5
	CLASIFICADO Y TAMIZADO				5
	HORNEADO				
	ENFRIADO				
	EMPACADO			4	5
CHOCOQUINUA	RECEPCION DE MATERIA PRIMA	6	6	4	5
	TOSTADO	5	5		
	MOLIDO	5	5		
	MEZCLADO			4	
	EMPACADO			4	5

BARRAS ENERGÉTICAS	RECEPCION DE MATERIA PRIMA	6	6	4	5
	MEZCLADO			4	
	MOLDEADO	6			
	HORNEADO				
	ENFRIADO				
	DECORADO				
	EMPACADO			4	5
GALLETAS DE QUINUA	RECEPCION DE MATERIA PRIMA	6	6	4	5
	MEZCLADO			4	
	AMASADO				
	MOLDEADO			4	5
	HORNEADO				
	ENFRIADO				
	EMPACADO			4	5
PASTA DE QUINUA	RECEPCION DE MATERIA PRIMA	6	6	4	5
	MEZCLADO				
	EXTRUIDO			4	5
	SECADO				
	ENFRIADO				
	EMPACADO			4	5

### **a. Sobreesfuerzo físico**

Al evaluar el sobreesfuerzo físico en los procesos de recepción de materia prima, tostado, molido y moldeado mediante la Matriz de Triple Criterio (MPGV), se obtuvo una calificación de 5 y 6 puntos, equivalente a un riesgo importante, debido a que el personal en este caso mujeres deben realizar operaciones pesadas al levantar sacos y cartones con la materia prima, al igual que al colocar en la tolva del molino el material a ser procesado, mientras que en el moldeado de las barras energéticas al utilizar un equipo de prensado resulta ser pesado y difícil de manejarlo (ver apartado 8).

### **b. Levantamiento manual de objetos**

Al evaluar el levantamiento manual de objetos en el proceso de recepción, tostado y molido mediante la Matriz de Triple Criterio (MPGV), se obtuvo una calificación de 5 y 6 puntos que equivalen a un riesgo importante, debido a que el personal sobrepasa el peso permitido en el levantamiento de cargas que es de 50 libras en mujeres señalado en el Decreto 2393 IESS., art.128 (ver apartado 8).

### **c. Movimiento corporal repetitivo**

Evaluando el movimiento corporal repetitivo en los procesos de recepción de materia prima, mezclado, moldeado, extruido y empacado mediante la Matriz de Triple Criterio (MPGV), se obtuvo una calificación de 4 puntos que equivale a un riesgo moderado.

#### **d. Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada)**

Valorando la posición forzada en los procesos de recepción, tamizado, moldeado, extruido y empacado mediante la Matriz de Triple Criterio (MPGV), se obtuvo una calificación de 5 puntos que equivale a un riesgo importante, debido a que el personal se mantiene de pie generalmente al realizar estas operaciones durante largas jornadas, provocando incomodidad y bajo desempeño al no tomarse pausas de descanso o cambiar de postura (ver apartado 9).

### **C. ÁREA DE PROCESAMIENTO DE PLANTAS MEDICINALES**

#### **1. Factores de riesgos Físicos:**

Para realizar la evaluación de los principales factores de riesgos físicos en el área de procesamiento de plantas medicinales se utilizó una Matriz de Triple Criterio (MPGV), que parte del análisis del diagrama de proceso, el cual identifica y determina los riesgos existentes en un puesto de trabajo. Los resultados obtenidos se muestran en la (tabla 11).

Tabla 11. FACTORES DE RIESGO FÍSICOS PLANTAS MEDICINALES SUMAKLIFE CIA. LTDA.

INFORMACIÓN GENERAL		FACTORES FISICOS		
ÁREA / DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	Temperatura elevada	Ruido	Ventilación insuficiente
PROCESAMIENTO DE TÉ MEDICINAL	RECEPCION Y PESAJE DE MATERIA PRIMA	3	1	2
	LAVADO	2	2	2
	DESHIDRATADO	3	6	2
	CLASIFICADO	2	8	7
	MOLIDO	3	8	7
	EMPACADO	2	2	2

### **a. Temperatura**

Al tomar la temperatura del lugar utilizando un equipo de sondeo, se detectó 32,9° C, por lo que se ha estimado una calificación de 3 en cuanto a recepción de materia prima, deshidratado y molido que equivalen a un riesgo moderado, estos datos nos revela que la temperatura está fuera del rango permitido según la normativa NTP 501. (Decreto 2393 IESS, 1986). (Ver apartado 1).

### **b. Iluminación**

Al realizar la medición de luxes en el área de plantas medicinales el resultado fue de 469 luxes, cuyo dato se encuentra dentro de los niveles de iluminación expuestos en el Reglamento de Seguridad y Salud ocupacional (ver apartado 2).

### **c. Ruido**

En el área de plantas medicinales en el proceso de deshidratado arrojó un resultado de 112,2 decibeles determinándose en la Matriz de Triple Criterio una calificación de 6 puntos, equivalente a un riesgo importante, mientras que, en el proceso de molido se determinó 129,4 decibeles y en el proceso de clasificado 129.5 decibeles lo que nos revela que, el ruido está fuera del rango permitido según el Decreto 2393, art.55., (ver apartado 3), por lo cual en la Matriz de Triple Criterio (MPGV) el ruido en los diferentes procesos corresponden a una calificación de 8 puntos que equivale a un riesgo intolerable.

#### **d. Ventilación**

Al evaluar la ventilación en el área de procesamiento de plantas medicinales resulta ser preocupante, puesto que los procesos de molido y clasificado en si genera partículas difíciles de controlar mediante circulación de aire es así que mediante la Matriz de Triple Criterio (MPGV) se ha obtenido una calificación de 7 puntos, que equivale a un riesgo intolerable, (ver apartado 4).

#### **2. Factores de riesgos Mecánicos:**

Mediante la Matriz de Triple Criterio (MPGV), se identificó los siguientes riesgos mecánicos detallados en la (tabla 12).



Tabla 12. FACTORES DE RIESGO MECÁNICOS PLANTAS MEDICINALES SUMAKLIFE CIA. LTDA.

INFORMACIÓN GENERAL		FACTORES MECÁNICOS				
		ÁREA / DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	Espacio físico reducido	Piso irregular, resbaladizo	Desorden
PROCESAMIENTO DE TÉ MEDICINAL	RECEPCION Y PESAJE DE MATERIA PRIMA	2	2	2	1	
	LAVADO	2	4	2	1	
	DESHIDRATADO	2	2	2	1	
	CLASIFICADO	2	2	2	1	
	MOLIDO	2	2	2	1	
	EMPACADO	2	2	2	1	3

**a. Piso irregular resbaladizo**

En el área de procesamiento de plantas medicinales se evaluó que el piso es irregular y agrietado, principalmente en el proceso de lavado, puesto que por el proceso mismo el piso puede volverse resbaladizo por la presencia de agua y esto puede generar accidentes laborales como caídas ocasionando lesiones en el personal, es así que se le designó un valor de 4 puntos en la Matriz de Triple Criterio (MPGV) que equivale a un riesgo moderado.

**b. Manejo de herramienta cortante y/o punzante**

Al evaluar el manejo de herramientas cortantes en el área de procesamiento de plantas medicinales se determinó que, en el proceso de empacado de té medicinal existen riesgos de cortes que pueden provocar laceraciones en el operario, puesto que la maquina tiene en su estructura piezas irregulares y cortantes, es así que mediante la Matriz de Triple Criterio (MPGV) se determinó una calificación de 3 puntos que equivale a un riesgo moderado.

**3. Factores de riesgos Químicos:**

A través de la Matriz de Triple Criterio (MPGV), partiendo del análisis del diagrama de proceso se identificó los siguientes riesgos químicos que se muestran en la (tabla 13).

Tabla 13. FACTORES DE RIESGO QUÍMICOS PLANTAS MEDICINALES SUMAKLIFE CIA. LTDA.

INFORMACIÓN GENERAL		FACTORES QUÍMICOS				
ÁREA / DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	Polvo orgánico	Polvo inorgánico	Gases	Vapores	Nieblas
PROCESAMIENTO DE TÉ MEDICINAL	RECEPCION Y PESAJE DE MATERIA PRIMA	3				
	LAVADO	2				
	DESHIDRATADO	1				
	CLASIFICADO	7				
	MOLIDO	7				
	EMPACADO	2				

#### **a. Polvo orgánico**

Al evaluar el polvo orgánico en el área de procesamiento de plantas medicinales en el proceso de recepción de materia prima existe partículas de polvo, asignándole una calificación de 3 puntos equivalente a un riesgo moderado, mientras que en los procesos de molido y clasificado por el mismo proceso se genera partículas difíciles de disipar las mismas que podrían afectar las vías respiratorias de los operarios por lo que se le asignó mediante la Matriz de Triple Criterio (MPGV) una calificación de 7 puntos equivalente a un riesgo intolerable, (ver apartado 7).

#### **4. Factores de riesgos Ergonómicos:**

Al evaluar los principales factores de riesgos ergonómicos, se utilizó la siguiente Matriz de Triple Criterio (MPGV), partiendo del análisis del diagrama de proceso, identificando y determinando los riesgos existentes, detallados en la (tabla 14).

Tabla 14. FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICOS PLANTAS MEDICINALES SUMAKLIFE CIA. LTDA.

INFORMACIÓN GENERAL		FACTORES ERGONÓMICOS			
ÁREA / DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	Sobreesfuerzo físico	Levantamiento manual de objetos	Movimiento corporal repetitivo	Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada)
PROCESAMIENTO DE TÉ MEDICINAL	RECEPCION Y PESAJE DE MATERIA PRIMA	4	3	3	4
	LAVADO	5	3	3	5
	DESHIDRATADO	2	2	2	2
	CLASIFICADO	5	3	3	5
	MOLIDO	5	3	3	5
	EMPACADO	2	2	2	2

**a. Sobreesfuerzo físico**

Al evaluar el sobreesfuerzo físico en el proceso de recepción de materia prima, mediante la Matriz de Triple Criterio (MPGV), se obtuvo una calificación de 4 puntos, equivalente a un riesgo moderado, mientras que en los procesos de lavado, molido y clasificado se obtuvo una calificación de 5 puntos equivalente a un riesgo importante, debido a que el personal en este caso mujeres deben realizar operaciones pesadas al lavar la materia prima, al igual que al colocar en la tolva del molino el material a ser procesado, al igual que en el proceso de clasificado, (ver apartado 8).

**b. Levantamiento manual de objetos**

Al evaluar el levantamiento manual de objetos en el proceso de recepción, lavado, molido y clasificado mediante la Matriz de Triple Criterio (MPGV), se obtuvo una calificación de 3 puntos que equivalen a un riesgo moderado, debido a que las operarias sobrepasan el peso permitido en el levantamiento de cargas que es de 50 libras en mujeres señalado en el Decreto 2393 IESS., art.128 (ver apartado 8).

**c. Movimiento corporal repetitivo**

Evaluando el movimiento corporal repetitivo en los procesos de recepción de materia prima, lavado, molido y clasificado mediante la Matriz de Triple Criterio (MPGV), se obtuvo una calificación de 3 puntos que equivale a un riesgo moderado.

**d. Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada)**

Evaluando la posición forzada en los procesos de recepción mediante la Matriz de Triple Criterio (MPGV), se obtuvo una calificación de 3 puntos que equivale a

un riesgo moderado, mientras que en los procesos de lavado, molido y clasificado se determinó una calificación de 5 puntos equivalente a un riesgo importante, debido a que las operarias se mantienen de pie al realizar estas operaciones durante largas jornadas, provocando incomodidad y bajo desempeño al no tomarse pausas de descanso (ver apartado 9).

## V. CONCLUSIONES

- Se determinó que la situación actual de la Empresa de Productos Orgánicos Chimborazo SUMAKLIFE CIA.LTDA., en el ámbito de la Gestión Técnica de la seguridad y salud en el trabajo, carece de señalización en la planta de procesamiento, en cuanto a los equipos de protección personal no es utilizado correctamente por los operarios, además de aquello no existe un sistema de gestión, procedimientos, ni reglamento interno en materia de Seguridad Industrial.
- Se identificaron los principales factores de riesgo en cada puesto de trabajo de la empresa, en lo referente a factores físicos en las tres líneas de producción analizadas, el ruido con 126.9 dB se encuentra fuera del rango permitido según el Decreto 2393, art.55, siendo este el factor más preocupante al igual que los factores químicos por presencia de polvo orgánico también identificado como riesgo intolerable al generar molestias permanentes en los trabajadores.
- Se detectó que los factores de riesgo ergonómicos en las tres líneas de producción, son principalmente el sobreesfuerzo físico, levantamiento manual de objetos y posiciones forzadas, los mismos que tienen una categorización de riesgo importante e intolerable ya que atentan al bienestar y salud de los trabajadores.
- Se establecieron medidas preventivas y correctivas a través del diseño de un Plan de Seguridad e Higiene Industrial que pretende corregir o atenuar los factores de riesgo identificados en la empresa.



## **VI. RECOMENDACIONES**

- Implementar el presente Plan de Seguridad e Higiene Industrial para corregir y a posterior prever los riesgos identificados salvaguardando así la integridad de los trabajadores al dar la debida Seguridad Industrial en las diferentes áreas de trabajo en la empresa y de la misma manera cumplir con la legislación ecuatoriana mejorando sus procesos productivos y alcanzar mayores niveles de calidad y competitividad.
- Velar por la seguridad y la salud de los trabajadores, para lo cual se deben adoptar medidas necesarias en prevención y protección con el fin de eliminar los riesgos profesionales o en su defecto minimizar sus consecuencias.
- Concientizar a los trabajadores para el uso correcto de equipos y maquinarias al igual que la utilización de los implementos de protección personal para su seguridad y bienestar.
- Preparar constantemente a los empleados mediante capacitaciones en materia de seguridad industrial y salud ocupacional.



## VII. LITERATURA CITADA

1. ADMINISTRACION DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL (OSHA)  
1988. Conceptos de Seguridad Industrial. Quito, Ecuador. Boletín Informativo. pp. 15.
2. ASFAHL, C. 2000. Seguridad Industrial y Salud. 1a ed. México DF, México. pp. 222-238.
3. CHINCHILLAR, R. 2002. Salud y Seguridad en el Trabajo. 5a ed. Costa Rica  
pp. 107. 149.
4. CODEX ALIMENTARIUS. 2002. Código Internacional Recomendado de Prácticas - Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP1– 1969). Programa Conjunto de FAO/OMS sobre Normas Alimentarias.
5. CORTEZ, J. 2007. Técnicas de prevención de riesgos laborales. Seguridad e higiene del trabajo. 9a ed. Madrid, España. pp. 26-28, 561, 565-572.
6. ECUADOR. INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL (IESS).  
2004. Manual práctico para el comité prevencionista.
7. ECUADOR. INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL.  
SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO. 2013. Decisión 584: Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo, literal s, p. 7.

8. ECUADOR. INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL.  
SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO. Decreto 2393:  
Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y  
Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Art. 29. Plataformas  
de trabajo, p. 21.
9. ECUADOR. INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL.  
SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO. Decreto 2393:  
Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y  
Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Art. 56. Iluminación,  
p. 33.
10. ECUADOR. INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL.  
SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO. Decreto 2393:  
Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y  
Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Capítulo II, Art. 76.  
Instalación de resguardos y dispositivos de seguridad, p. 44.
11. ECUADOR. INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL.  
SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO. Decreto 2393:  
Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y  
Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Capítulo V, Art. 128.  
Manipulación de materiales, pp. 61,62.
12. FIORUCCI, L. 2012. <http://es.wikipedia.org/wiki/Peligro>. Obtenido de  
<http://es.wikipedia.org/wiki/Peligro>.
13. GIRALDO, A. 2008. Seguridad Industrial. 1ª ed. Bogotá, Colombia. Edit.  
Ecoe, pp. 44, 46, 50, 52-55. 57-59.

14. <http://www.saludeHigieneIndustrial.com>. 2000. Accidentes laborales.
15. <http://www.cihmas.com>. 2007. Colores de seguridad en la industria.
16. <http://www.funprl.es>. 2008. Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.
17. <http://www.monografias.com>. 2000. Ergonomía.
18. <http://www.fio.unicen.edu.ar>. 2002. Jaureguiberry, M. Ergonomía.
19. KROEMER K. 2000. Fitting the task to the human. 5a ed. New York, USA. Edit. TAYLOR, pp. 21-27.
20. MARCILLO, S. 2006. Guía Práctica para la Gestión de Seguridad y Salud en Pequeñas y Medianas Empresas. 1a ed. Quito, Ecuador., pp. 15.
21. MENENDEZ, C. 2006. Ergonomía para Docentes. Análisis del ambiente de trabajo y prevención de riesgos. 1a ed. Barcelona, España., p. 33.
22. MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES. INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo. Madrid, INSHT, 1999.
23. PALACIOS, C. 2005. Seguridad Industrial. 7ª ed. Madrid, España., p.55.
24. RODRIGUEZ, J. 2006. Subdirección Provincial de Riesgos del Trabajo.

IESS. Quito, Ecuador.

25. ZURITA, E. 2010. Texto Básico de Seguridad Industrial. 1a ed. Riobamba, Ecuador., pp. 01, 19, 27, 28.

Anexo 1. Ficha técnica de identificación de riesgos laborales.



ERGONOMICOS							
Levantamiento manual	Posición Sentada	Posición de Pie	Posición Encorvada	Movimiento repetitivo	Uso de PVDs	Mal diseño del puesto	Otros
VALORACION	VALORACION	VALORACION	VALORACION	VALORACION	VALORACION	VALORACION	VALORACION
PSICOSOCIALES							
Turnos Rotativos	Trabajo Nocturno	Trabajo a Presión	Alta responsabilidad	Sobrecarga mental	Inadecuada supervisión	Déficit en la comunicación	Trabajo monótono
VALORACION	VALORACION	VALORACION	VALORACION	VALORACION	VALORACION	VALORACION	VALORACION
Relaciones deterioradas	Desarraigo familiar	Maltrato de palabra	Tratos con clientes	Amenaza delincencial	Desmotivación	Inestabilidad en el trabajo	Vulneración de derecho
VALORACION	VALORACION	VALORACION	VALORACION	VALORACION	VALORACION	VALORACION	VALORACION
ACCIDENTES MAYORES							
Inflamables y explosivos	Recipiente a presión	Puntos de ignición	Defectos eléctricos	Manejo de químicos	Alta carga combustible	Manipulación de polvo químico	Residuos
VALORACION	VALORACION	VALORACION	VALORACION	VALORACION	VALORACION	VALORACION	VALORACION

RIESGO MODERADO	4 Y 3
RIESGO IMPORTANTE	6 Y 5
RIESGO INTOLERABLE	8 Y 7

EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL							
Detalles	A la cabeza	A la cara	A los ojos	Respiratoria	A las manos	A los pies	Al cuerpo

*Ing. Msc. Darwin Castelo B.*

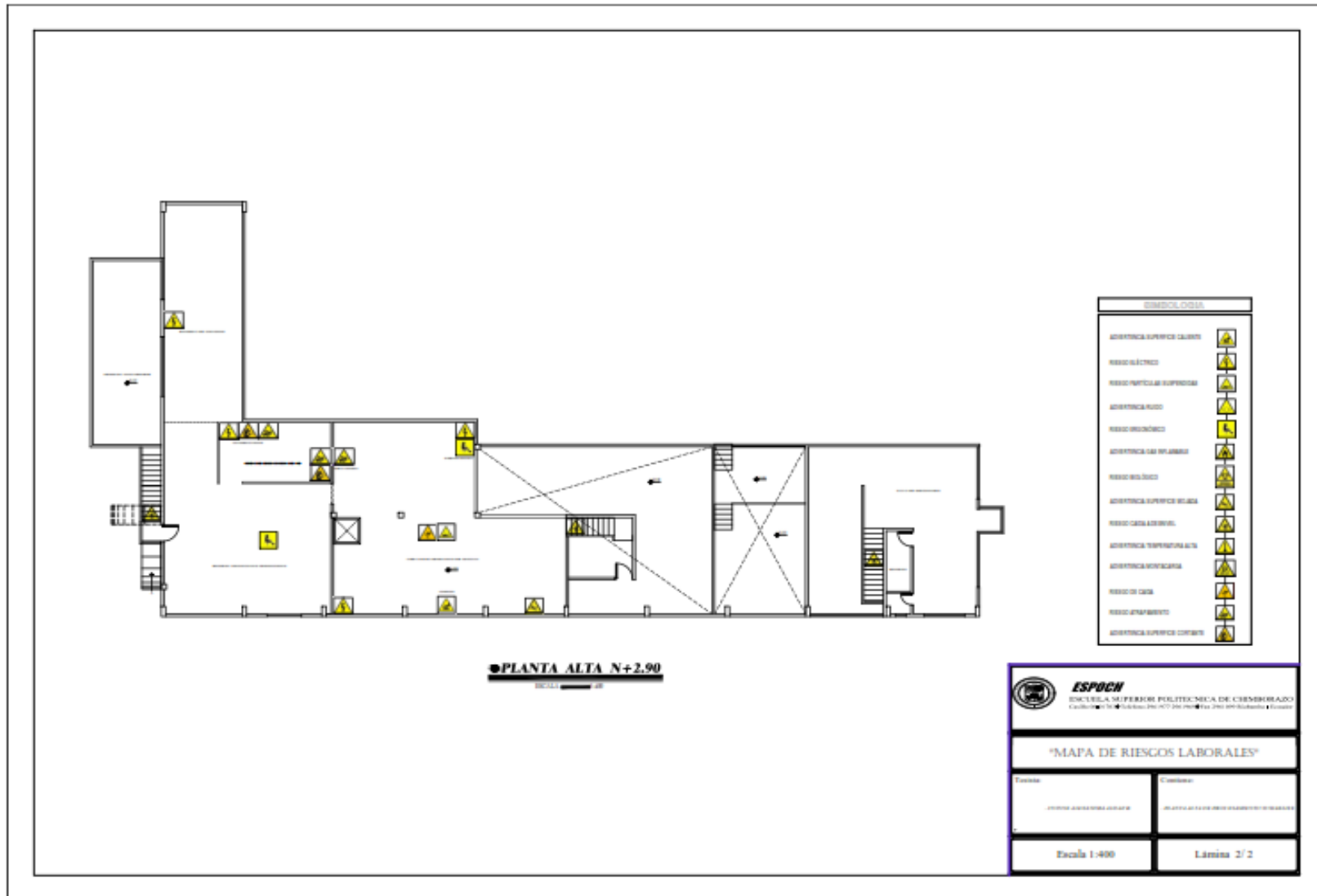


Anexo 2. Multímetro Digital con mediciones ambientales: luz, sonido, humedad y temperatura.



Anexo 3. Mapa de identificación de riesgos Empresa de Productos Orgánicos “SUMAKLIFE CIA LTDA”.





Anexo 4. Identificación de Riesgos Matriz de Triple Criterio Área de Procesamiento de Quinua.

IDENTIFICACIÓN, ESTIMACIÓN CUALITATIVA Y CONTROL DE RIESGOS																									
EMPRESA:		PRODUCTOS ORGANICOS CHIMBORAZO SUMAKLIFE CIA. LTDA.																							
ACTIVIDAD:		Procesamiento de quinua																							
UBICACIÓN:		Provincia de Chimborazo, parroquia Guano, sector Santa Teresita- Los Elenes.																							
EVALUADOR		Ivonne Aldaz																							
CÓDIGO DOCUMENTO:		1																							
INFORMACIÓN GENERAL				FACTORES DE RIESGO																CUALIFICACIÓN					
ÁREA/DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES / TAREAS DEL PROCESO	TRABAJADORES (MS) total	Mujeres	Hombres	Temperatura elevada	Ruido	Ventilación insuficiente (alzas en la renovación de aire)	Espacio físico reducido	Posturas forzadas/estáticas	Objetos en el piso	Desorden	Magnitud de las presiones	Traspase mecánico de cargas	Trabajo al destino nivel	Cargas de objetos empapados/ln	Factores Químicos	Factores Biológicos	Factores Ergonómicos	ESTIMACIÓN DEL RIESGO					
																	Peso químico	Peso de rotores (rodillos, mallas, cucharas)	Strés físico	Levantamiento manual de objetos	Movimiento corporal repetitivo	Presión ejercida (por ej. seriedad, poca edad, ansiedad)	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
SECTOR DE QUINUA	RECEPCION Y PESAJE DE MATERIA PRIMA	Inspección y control de la materia prima que ingresa a la planta para ser procesada, control de calidad y pesaje.	1		1	4	1	4	1	2	2	2		2		2	4	2	6	6	5	6			
	LAVADO Y CENTRIFUGADO	La quinua es sometida a un proceso de fricción húmeda, debido a la gran descarga turbulenta de agua caliente que se logra en el equipo. Se produce fricción intensa entre los granos y contra las paredes, lo que permite la eliminación de las cáscaras y los compuestos responsables del sabor amargo.	2		2	4	6	5	3	3	2	2	2		3		4	2	6	7	5	7			
	SECADO	Después del lavado y centrifugado la quinua debe pasar por un proceso de secado en el cual la humedad del grano de debe superar al 12%.	2		2	4	6	5	1	1		2					7	2	5	5	5	7			
	AVENTADO	Proceso de limpieza de la quinua con el fin de eliminar impurezas	1		1	4	6	5	1	1		2	3				7	2	6	6	5	7			
	CLASIFICADO	Se selecciona por tamaño del grano, los pequeños (menor de 1.4 mm) para la molenda y productos transformados a partir de harina, los medianos (entre 1.4 a 1.69 mm) para su uso como sémola, hojuelas, expandidos, quinua pop y otros usos en los que el grano entero no esté visible y los granos grandes (entre 1.7 a 2.0 mm) y extra grandes (mayor a 2.0 mm) para los perlados y embolsados como grano natural.	2		2	4	7	5	1	1	2	2	3				7	2	6	7	5	7			
	EMPACADO	El producto final es pesado, empacado y almacenado en pallets.	2		2	4	3	4	1	2	2	2		2	2		4		5	7	5	6			
																							MD	IP	IT

Anexo 5. Identificación de Riesgos Matriz de Triple Criterio Área de Elaborados de Quinua.



IDENTIFICACIÓN, ESTIMACIÓN CUALITATIVA Y CONTROL DE RIESGOS																											
EMPRESA:		PRODUCTOS ORGANICOS CHIMBORAZO SUMAKLIFE CIA. LTDA.																									
ACTIVIDAD:		Procesamiento de quinua																									
UBICACIÓN:		Provincia de Chimborazo, parroquia Guano, sector Santa Teresita- Los Elenes.																									
EVALUADOR:		Ivonne Aldaz																									
CÓDIGO DOCUMENTO:		1																									
INFORMACIÓN GENERAL						FACTORES DE RIESGO										CUALIFICACIÓN											
ÁREA/DEPARTAMENTO	PROCESO ANILADO	ACTIVIDADES/TAREAS DEL PROCESO	TRABAJADORES/AS total	Mujeres No.	Hombres No.	FACTORES FISICOS		FACTORES MECÁNICOS						FACTORES QUIMICOS		FACTORES ERGONÓMICOS				ESTIMACION DEL RIESGO							
						Temperatura elevada	Ruido	Velocidad del objeto al ser manipulado	Espacio reducido	Postura: escalador	Descarga en peso	Descarga	Movimiento de brazos	Tarjetas sobre el nivel	Sustancias reactivas calientes	Peligro químico		Peso de objetos	Movimientos repetitivos	Movimiento corporal repetitivo	Peso corporal (depts. espalda, hombros, caderas)	RIESGO IDENTIFICADO	RIESGO IMPORTE	RIESGO INTOLERABLE			
SCZ-CO-MO-TYRIBERO	RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA	Inspección y control de la materia prima que ingresa a la planta para ser procesada, control de calidad y pesaje.	1	1		4	1	4	2	3					2												
	CLASIFICADO Y TAMIZADO	Utilizando un tamiz se retiran impurezas de la quinua resultada.	2	2		6	1	4	2	3					2												
	HORNEADO	Se coloca la quinua insuflada en latas manteculladas y se introduce en el horno a 150°C durante 30 minutos aproximadamente.	2	2		6	1	4	2	5				5	1		2										
	ENFRIADO	Se retira cuidadosamente del horno las latas de cereal y se colocan en las respectivas mesas hasta que se enfrían al ambiente.	1	1		6	1	4	2	3					1		2										
	EMPACADO	Una vez frío el producto se empaca en bolsas de plástico y es almacenado.	2	2		3	1	4	2	3					2		2										
SCZ-CO-CO-CO	RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA	Inspección y control de la materia prima que ingresa a la planta para ser procesada, control de calidad y pesaje.	1	1		4	1	4	2	3	2	2	1	3		4		2		6	6	4		6			
	TOSTADO	Se coloca la quinua en el tostador rotario y se tuesta hasta que la quinua alcance una coloración dorada.	2	2		4	7	3	2	3					6		2		2	5	5			5			
	MOLIDO	La quinua tostada previamente enfriada es colocada en el molino hasta obtener un producto fino.	2	2		4	7	4	2	3						5		2	5	5							
	MEZCLADO	A la harina de quinua tostada se le añade polvo de cacao y panela.	2	2		5	1	4	2	3						3		2					4				
	EMPACADO	Se empaca el producto final en fardos de 200g, sellados y finalmente almacenados.	2	2		3	1	4	2	3						2		2					4		5		

BARRAS ENERGETICAS	RECEPCION DE MATERIA PRIMA	Inspección y control de la materia prima que ingresa a la planta para ser procesada, control de calidad y pesaje.	1	1	4	1	4	2	3	2	1	3	4	2	6	6	4	5	
	MEZCLADO	Se mezcla el pop de quinoa, avena, panela y miel de mandarina en diferentes proporciones	2	2	6	1	4	2	3	2	1		3	2			4		
	MOLDEADO	Una vez obtenida una masa uniforme se coloca en la prensadora y así darle la forma deseada a las barras energéticas, se retira cuidadosamente y se colocan en las respectivas bandejas para hornear.	2	2	6	1	4	2	3	2	1		1	2	6				
	HORNEADO	Las bandejas se colocan en el horno a una temperatura aproximada de 58°C durante 30 minutos.	2	2	6	2	4	2	5	2	1	5	1	2					
	ENFRIADO	Se retiran las bandejas cuidadosamente del horno y se las deja enfriar al ambiente	1	1	5	1	4	2	3	2	1		1	2					
	DECORADO	previamente se derrite chocolate a unos 45°C aproximadamente y se colocan en la parte superior de las barras energéticas	2	2	5	1	3	2	3	2	1		1	2					
	EMPACADO	Una vez frío el producto se empaca, se sella y se almacena.	2	2	3	1	4	2	3	2	1		2	2			4	5	
GALLETAS DE QUINUA	RECEPCION DE MATERIA PRIMA	Inspección y control de la materia prima que ingresa a la planta para ser procesada, control de calidad y pesaje.	1	1	4	1	4	2	3	2	1	3	4	2	6	6	4	5	
	MEZCLADO	Se mezcla harina de quinoa, harina de trigo, harina de cebada, royal, sal, coco rallado y panela	2	2	6	1	4	2	3	2	1		3	2			4		
	AMASADO	se coloca la mezcla anterior en la amasadora y se añaden huevos, manteca y miel de mandarina, se amasa hasta obtener una masa uniforme	2	2	5	2	4	2	3	2	1		2	2					
	MOLDEADO	Las galletas son moldeadas manualmente, utilizando moldes circulares, se coloca en las respectivas bandejas de hornear.	2	2	6	1	4	2	3	2	1		1	2			4	5	
	HORNEADO	se ingresan las bandejas al horno y se procede a hornear a una temperatura aproximada de 150°C alrededor de 25 minutos	2	2	6	1	4	2	5	2	1	5	1	2					
	ENFRIADO	se retiran las bandejas del horno y se las deja enfriar a temperatura ambiente	1	1	4	1	4	2	3	2	1		1	2					
	EMPACADO	Una vez frío el producto final, es empacado, sellado y almacenado.	2	2	3	1	4	2	3	2	1		2	2			4	5	
PASTA DE QUINUA	RECEPCION DE MATERIA PRIMA	Inspección y control de la materia prima que ingresa a la planta para ser procesada, control de calidad y pesaje.	1	1	4	1	4	2	3	2	1	3	4	2	6	6	4	5	
	MEZCLADO	Utilizando la amasadora se mezclan en proporciones adecuadas los ingredientes, harina de quinoa, harina de trigo, huevos, agua	2	2	5	1	4	2	3	2	1		3	2					
	EXTRUIDO	La masa uniforme obtenida se coloca en el equipo de extruido de fideos, colocando el molde deseado	2	2	6	2	4	2	3	2	1		2	2			4	5	
	SECADO	La pasta obtenida se coloca en las bandejas de acero inoxidable para posteriormente llevarlas al horno.	2	2	6	1	4	2	3	2	1	5	1	2					
	ENFRIADO	Se retiran las bandejas del horno y se las deja enfriar a temperatura ambiente	1	1	5	1	4	2	3	2	1		1	2					
	EMPACADO	Una vez frío el producto se procede a empacarlo cuidadosamente, luego se sellan y almacenan.	2	2	3	1	4	2	3	2	1		2	2			4	5	
																	MD	IP	IT

Anexo 6. Identificación de Riesgos Matriz de Triple Criterio Área de Plantas Medicinales.

IDENTIFICACIÓN, ESTIMACIÓN CUALITATIVA Y CONTROL DE RIESGOS																						
EMPRESA:		PRODUCTOS ORGANICOS CHIMBORAZO SUMAKLIFE CIA. LTDA.																				
ACTIVIDAD:		Procesamiento de quinua																				
UBICACIÓN:		Provincia de Chimborazo, parroquia Guano, sector Santa Teresita- Los Elenes.																				
EVALUADOR:		Ivonne Aldaz																				
CÓDIGO DOCUMENTO:		1																				
INFORMACIÓN GENERAL					FACTORES DE RIESGO										CUALIFICACIÓN							
					FACTORES FÍSICOS			FACTORES MECÁNICOS				FACTORES QUÍMICOS	FACTORES BIOLÓGICOS		FACTORES ERGONÓMICOS			ESTIMACION DEL RIESGO				
ÁREA / DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES / TAREAS DEL PROCESO	TRABAJADORES (MS) Total	Mujeres No.	Hombres No.	Temperatura elevada	Ruido	Verificación insuficiente para la renovación de aire	Espacio físico reducido	Piso irregular, resaca/cho	Desorden	Equipos desaseados	Limpieza de herramienta o equipo	Polvo orgánico	Presencia de vectores (moscas, moscas, cucarachas)	Sobreesfuerzo físico	Levantamiento manual de objetos	Movimiento corporal repetitivo	Postura forzada (de pie, sentada, arrodado, acostado)	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
FABRICACIÓN DE PRODUCTO	RECEPCIÓN Y PESAJE DE MATERIA PRIMA	Inspección y control de la materia prima que ingresa a la planta para ser procesada, control de calidad y pesaje.	3	3		3	1	2	2	2	2	1		3	2	4	3	3	4			
	LAVADO	Las plantas son sometida a un proceso de lavado manualmente	3	3		2	2	2	2	4	2	1		2	2	5	3	3	5			
	DESHIDRATADO	Después del lavado debe pasar por un proceso de deshidratado durante 24 horas aproximadamente	1	1		3	6	2	2	2	2	1		1	2	2	2	2	2			
	CLASIFICADO	Una vez deshidratado se realiza el clasificado para separar hojas de los tallos	2	2		2	8	7	2	2	2	1		7	2	5	3	3	5			
	MOLIDO	Una vez clasificado, se realiza un proceso de molido de las plantas deshidratadas	3	3		3	8	7	2	2	2	1		7	2	5	3	3	5			
	EMPACADO	El producto final es pesado, empacado y almacenado en pallets.	3	3		2	2	2	2	2	2	1	3		2	2	2	2	2	2	MD	IP

Anexo 7. Programa de capacitaciones Empresa de Productos Orgánicos  
"SUMAKLIFE CIA LTDA".

 <p><b>SUMAK LIFE</b></p>	<p><b>EMPRESA DE PRODUCTOS ORGÁNICOS CHIMBORAZO SUMAKLIFE CIA.LTDA.</b></p>	
<p><b><u>DISEÑO UN PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL</u></b></p>		

**PROGRAMA DE CAPACITACIÓN N°1**

**Tema:** Diseño un plan de Seguridad e Higiene Industrial para la Empresa de Productos Orgánicos Chimborazo SUMAKLIFE CIA.LTDA.

**Facilitador:** Tesista Ivonne Aldaz

**Dirigido:** Personal de la Empresa de Productos Orgánicos Chimborazo SUMAKLIFE CIA.LTDA.

**Lugar:** Salón de capacitaciones de la Empresa de Productos Orgánicos Chimborazo SUMAKLIFE CIA.LTDA.

**Fecha:** 15 de diciembre, 2014.

**Hora:** 08:00 am.

**Duración:** 45 minutos.

**Contenido:**

- SEGURIDAD INDUSTRIAL, definición.
- HIGIENE INDUSTRIAL, definición.
- IMPORTANCIA DE LA SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL.
- CONCEPTOS BÁSICOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL.
  - Accidente
  - Incidente
  - Peligro
  - Riesgo
  - Riesgos físicos:



- Riesgos químicos
- Riesgos de caracter psicológico
- Riesgos biológicos
- Riesgos medio ambientales
- FACTORES DE RIESGO LABORAL, DEFINICIÓN
- FACTORES DE ORIGEN FÍSICO, QUÍMICO Y BIOLÓGICO
- PRINCIPALES FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS EN LA EMPRESA DE PRODUCTOS ORGÁNICOS CHIMBORAZO SUMAKLIFE CIA.LTDA.

**Indicaciones generales:**



1. La capacitación se realizará la fecha señalada a la hora indicada y se informará previamente a todos los participantes.
2. Se realizará un registro de control de asistencia de los participantes
3. Se entregará material de apoyo con la información impartida en la capacitación
4. Finalizada la exposición de los temas señalados se destinara un tiempo para preguntas e inquietudes por parte de los participantes.

Programa de capacitación aprobado por:

---

Ing. Cristina Almeida

**COORDINADORA DE CALIDAD DE PRODUCCIÓN  
SUMAKLIFE CIA.LTDA.**

 <p><b>SUMAK LIFE</b></p>	<p><b>EMPRESA DE PRODUCTOS ORGÁNICOS CHIMBORAZO SUMAKLIFE CIA.LTDA.</b></p>	
<p><b><u>DISEÑO UN PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL</u></b></p>		

## PROGRAMA DE CAPACITACIÓN N°2

**Tema:** Diseño un plan de Seguridad e Higiene Industrial para la Empresa de Productos Orgánicos Chimborazo SUMAKLIFE CIA.LTDA.

**Facilitador:** Tesista Ivonne Aldaz

**Dirigido:** Personal de la Empresa de Productos Orgánicos Chimborazo SUMAKLIFE CIA.LTDA.

**Lugar:** Salón de capacitaciones de la Empresa de Productos Orgánicos Chimborazo SUMAKLIFE CIA.LTDA.

**Fecha:** 22 de enero, 2015.

**Hora:** 08:00 am.

**Duración:** 45 minutos.

### Contenido:

- ENFERMEDAD PROFESIONAL, definición.
- EL TRABAJO Y LA SALUD
- CAUSAS DE LAS ENFERMEDADES PROFESIONALES
- CARACTERÍSTICAS DE LAS ENFERMEDADES PROFESIONALES
- CLASES DE ENFERMEDADES PROFESIONALES
- ENFERMEDADES RESPIRATORIAS
  - Bisinosis
  - Alveolitis alérgica extrínsecas
  - Neumonitis
  - Asma ocupacional
- ENFERMEDADES AUDITIVAS

- Hipoacusia o sordera profesional
- Acufeno / tinnitus o zumbido de oídos
- ENFERMEDADES ERGONÓMICAS
  - Osteoartritis
  - Dedo engatillado
  - Dolor de espalda
  - Estrés
  - Síndrome de la Fatiga Crónica (SFC)
  - Síndrome del "túnel carpiano"
- SEÑALIZACIÓN, definición
- OBJETIVO DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD
- PRINCIPIOS DE LA SEÑALIZACIÓN
- COLORES Y DISEÑO DE SEÑALES DE SEGURIDAD
- SEÑALES DE ADVERTENCIA O PRECAUCIÓN
- SEÑALES DE PROHIBICIÓN
- SEÑALES DE OBLIGACIÓN
- SEÑALES DE INFORMACIÓN DE LUCHA CONTRA INCENDIOS
- SEÑALES DE SALVAMENTO O EVACUACIÓN
- SEÑALIZACIÓN SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LA EMPRESA SUMAKLIFE CIA.LTDA.
- ERRORES EN LA SEÑALIZACIÓN
- FALTA DE SEÑALIZACIÓN EN EL ÁREA DE PROCESAMIENTO DE QUINUA
- FALTA DE SEÑALIZACIÓN EN EL ÁREA DE PROCESAMIENTO DE ELABORADOS DE QUINUA
- FALTA DE SEÑALIZACIÓN EN EL ÁREA DE PROCESAMIENTO DE TÉ MEDICINAL

**Indicaciones generales:**

1. La capacitación se realizará la fecha señalada a la hora indicada y se informará previamente a todos los participantes.

2. Se realizará un registro de control de asistencia de los participantes
3. Se entregará material de apoyo con la información impartida en la capacitación
4. Finalizada la exposición de los temas señalados se destinara un tiempo para preguntas e inquietudes por parte de los participantes.



Programa de capacitación aprobado por:

---

Ing. Cristina Almeida

**COORDINADORA DE CALIDAD DE PRODUCCIÓN**

**SUMAKLIFE CIA.LTDA.**

 <p><b>SUMAK LIFE</b></p>	<p><b>EMPRESA DE PRODUCTOS ORGÁNICOS CHIMBORAZO SUMAKLIFE CIA.LTDA.</b></p>	
<p><b><u>DISEÑO UN PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL</u></b></p>		

### PROGRAMA DE CAPACITACIÓN N°3

**Tema:** Diseño un plan de Seguridad e Higiene Industrial para la Empresa de Productos Orgánicos Chimborazo SUMAKLIFE CIA.LTDA.

**Facilitador:** Tesista Ivonne Aldaz

**Dirigido:** Personal de la Empresa de Productos Orgánicos Chimborazo SUMAKLIFE CIA.LTDA.

**Lugar:** Salón de capacitaciones de la Empresa de Productos Orgánicos Chimborazo SUMAKLIFE CIA.LTDA.

**Fecha:** 05 de marzo, 2015.

**Hora:** 01:00 pm.

**Duración:** 45 minutos.

#### Contenido:

- TIPOS DE FUEGO, EXTINTORES
- ORIGEN DEL FUEGO
  - Comburente
  - Combustible
  - Energía de combustión
  - Reacción en cadena
- CLASES DE INCENDIOS
  - Deflagración
  - Detonación
  - Explosión
- CLASIFICACIÓN DEL FUEGO

- EXTINTOR
- TIPOS DE EXTINTORES
  - Extintores de agua
  - Extintores de polvo
  - Extintores de espuma
  - Extintores de CO<sub>2</sub>
  - Extintores de halón
- Normas generales de uso del extintor portátil

**Indicaciones generales:**

1. La capacitación se realizará la fecha señalada a la hora indicada y se informará previamente a todos los participantes.
2. Se realizará un registro de control de asistencia de los participantes
3. Se entregará material de apoyo con la información impartida en la capacitación
4. Finalizada la exposición de los temas señalados se destinará un tiempo para preguntas e inquietudes por parte de los participantes.

Programa de capacitación aprobado por:

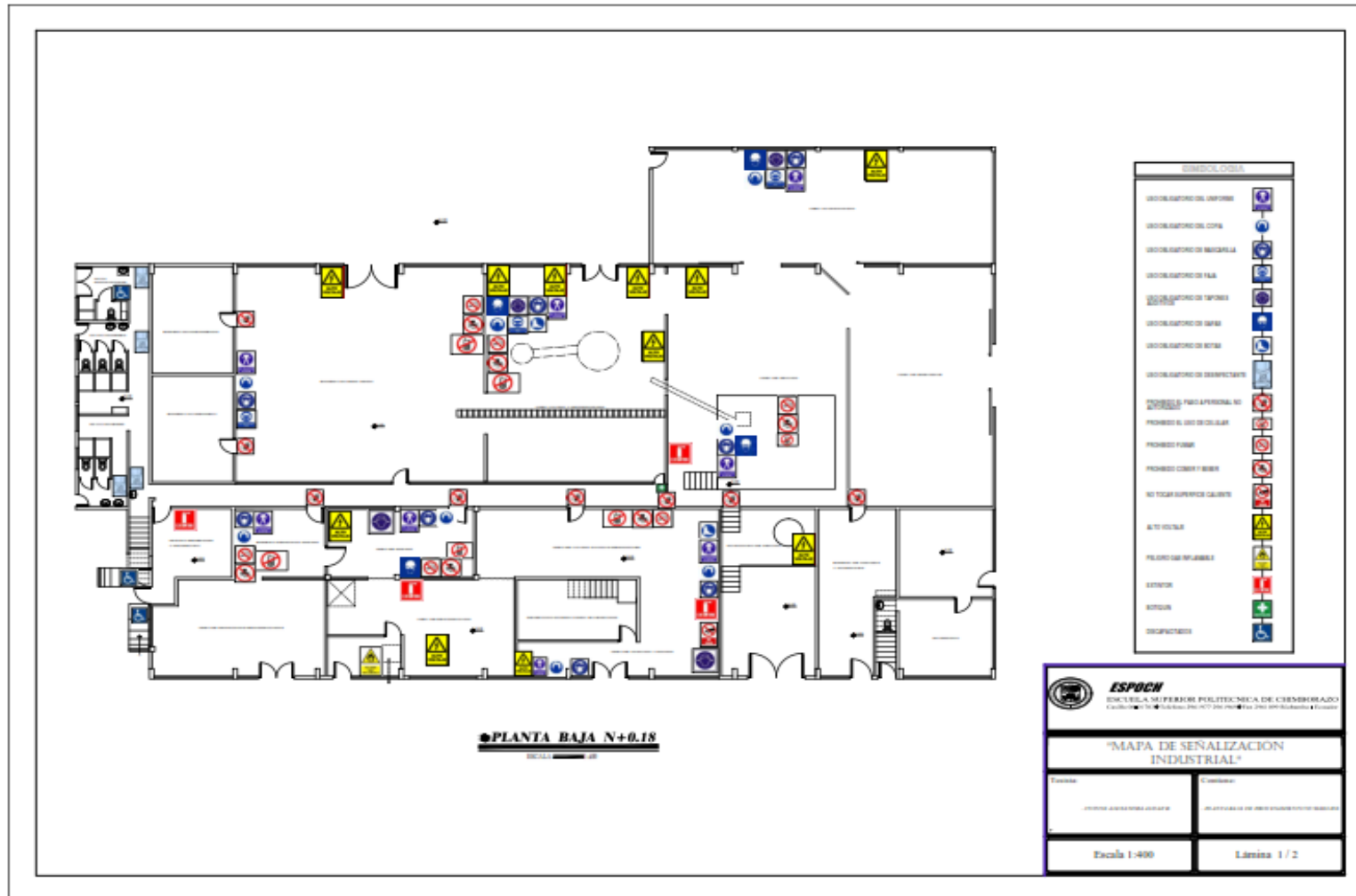
---

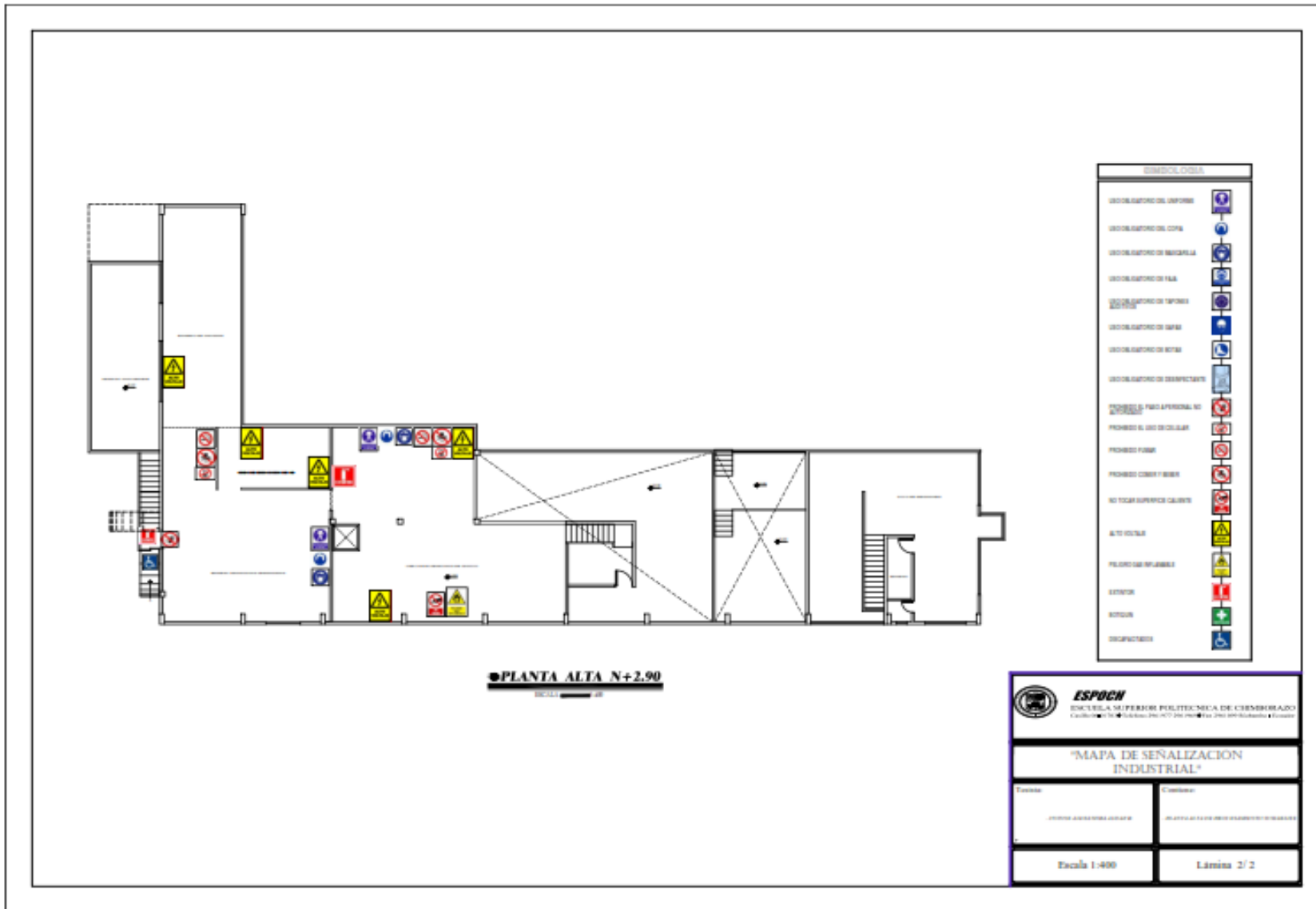
Ing. Cristina Almeida

**COORDINADORA DE CALIDAD DE PRODUCCIÓN**

**SUMAKLIFECIA.LTDA.**

Anexo 8. Propuesta de Señalización para la Empresa de Productos Orgánicos “SUMAKLIFE CIA LTDA”.







Anexo 9. Propuesta del Plan de Seguridad e Higiene Industrial para la Empresa de Productos Orgánicos "SUMAKLIFE CIA LTDA".

