



**REPUBLICA DEL ECUADOR**

**UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO**

**UNIDAD ACADÉMICA CIENCIA DE LA INGENIERÍA**

**TÍTULO:** Diagnostico y evaluación de riesgos en las áreas de envase de azúcar, trapiches y calderas del ingenio azucarero San Carlos.

**TESIS DE GRADO**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

**INGENIERO INDUSTRIAL MENCIÓN MANTENIMIENTO**

**AUTORES:** Cáceres Chango Ronald Fabricio

Cabello Montoya Ronald Patricio

**TUTOR:** Ing. Luis Ángel Buchelli Carpio.

**AÑO: 2010**

**MILAGRO – ECUADOR**

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.

En calidad de TUTOR de proyecto de investigación, nombrado por el consejo Directivo de La Unidad de Ciencias de la Ingeniería de La Universidad Estatal de Milagro.

### CERTIFICO:

Que procedí al análisis del proyecto con el título de **“Diagnostico y Evaluación de riesgos en las áreas de Envase de Azúcar, Trapiches y Calderas del Ingenio Azucarero San Carlos”** presentado como requerimiento previo a la aprobación y desarrollo de la investigación para optar por el título de: Ingeniero Industrial mención Mantenimiento; el mismo que considero debe aceptarse por cumplir con los requisitos legales y por la importancia del tema.

Presentado por los señores:

Ronald Fabricio Cáceres Chango

CI. 0921639698-8

Ronald Patricio Cabello Montoya

CI. 092374159-9

TUTOR:

Ing. Luis Ángel Buchelli Carpio

C.I. 091762993-3

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

Por medio de la presente declaramos ante el Consejo Directivo de La Unidad Académica Ciencias de la Ingeniería de La Universidad Estatal de Milagro, que el trabajo presentado es de autoría propia, no contiene material escrito por otra persona al no ser el referenciado debidamente en el texto; parte de él o en su totalidad no ha sido aceptado para el otorgamiento de cualquier otro diploma de una institución nacional o extranjera.

Milagro, Enero del 2011

Ronald Fabricio Cáceres Chango  
CI. 0921639698-8

Ronald Patricio Cabello Montoya  
CI. 092374159-9



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO**  
**UNIDAD ACADÉMICA CIENCIA DE LA INGENIERÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL MENCIÓN**  
**MANTENIMIENTO**

**CERTIFICACIÓN DE DEFENSA**

**EL TRIBUNAL EXAMINADOR** previo a la obtención del título de: **INGENIERO INDUSTRIAL MENCIÓN MANTENIMIENTO**, otorga al presente **PROYECTO** de **INVESTIGACIÓN** las siguientes calificaciones:

TRABAJO ESCRITO.....	[	]
EXPOSICIÓN ORAL.....	[	]
TOTAL.....	[	]
EQUIVALENTE.....	[	]

---

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

---

PROFESOR DELEGADO

---

PROFESOR SECRETARIO

## **AGRADECIMIENTO**

Queremos dejar constancia en este escrito un profundo agradecimiento a Dios que nos dio las facultades para pensar en el futuro, a nuestros padres por el esfuerzo realizado en sus labores diarias para darnos una buena educación, a nuestras familias que de una u otra manera nos motivaron para seguir adelante, perseverar y no desmayar.

A la empresa Ingenio San Carlos en especial al departamento de Seguridad Industrial conformado por personas activas y muy responsables, gracias por facilitarnos las herramientas necesarias para la realización de estudios y evaluaciones de riesgos para poder alcanzar una de nuestras metas, al Ing. Luis Ángel Buchelli Carpio director de tesis porque nunca dudo en ayudarnos.

Al Ing. Cesar González jefe de Seguridad Industrial

Al Ing. Segundo Guilcapi – Auxiliar del jefe de seguridad industrial

A la Compañera Carina Flores- Practicante UNACH

RONALD FABRICIO CACERES CHANGO

RONALD PATRICIO CABELLO MONTOYA

## DEDICATORIA

El presente título a obtener se lo dedico a Dios por darme la sabiduría, a mis padres Raúl Cáceres y Amada Chango por siempre haberme dado lo mejor herencia que es la educación, a mis hermanos, familiares y amigos quienes me han ayudado a seguir adelante, a mi esposa Liliana Ruiz y mi hijo Ronald Alejandro que son parte de mi vida.

*Ronald Fabricio Cáceres Chango*

Este proyecto se los dedico a todas las personas que me brindaron todo su apoyo y cariño en especial a mi padre el Sr. Carlos Julio Cabello Villacrés ya que el tuvo que triplicar su esfuerzos en su trabajo para que pudiera estar donde ahora lo estoy, y también le agradezco por haberme brindado la más bella herencia que un hijo puede recibir de su padre como lo es el estudio, a mi madre la Sra. Bella Maria Montoya Abad que con sacrificio me apoyo en momentos súper difíciles en mi vida, a mis Abuelas que gracias a su generosidades me han guiado por la senda correcta, a mis abuelos que desde el cielo siempre me están cuidando y protegiendo a cada momento, Gracias a todos los **AMO**

*Ronald Patricio Cabello Montoya*

## CESIÓN DE DERECHOS DEL AUTOR A LA UNEMI

Doctor.

Rómulo Minchala Murillo

Rector de la Universidad Estatal de Milagro

Presente.

Mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor del Trabajo realizado como requisito previo para la obtención de nuestro título de tercer nivel, cuyo tema fue **“Diagnostico y Evaluación de riesgos en las áreas de Envase de Azúcar, Trapiches y Calderas del Ingenio Azucarero San Carlos”** y que corresponde a la Unidad Académica Ciencias de la Ingeniería Carrera de Ingeniería Industrial Mención Mantenimiento.

Milagro, Enero del 2011

Ronald Fabricio Cáceres Chango  
CI. 0921639698-8

Ronald Patricio Cabello Montoya  
CI. 092374159-9

## INDICE GENERAL

TESIS DE GRADO.....	i
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR. ....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
CESIÓN DE DERECHOS DEL AUTOR A LA UNEMI .....	vii

## INDICE DE LA TESIS

<b>Resumen.....</b>	<b>5</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>6</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>7</b>
<b>CAPITULO I.....</b>	<b>8</b>
1.1. Planteamiento del Problema.....	8
1.1.1. Origen y descripción del problema. ....	8
1.1.1.1. Origen del problema .....	8
1.1.1.2. Descripción del problema .....	10
1.1.1.3. Causas generales.....	10
1.1.1.4. Causas específicas.....	11
1.1.1.5. Consecuencias.....	12
1.1.1.6. Prognosis.....	13
1.1.2. Delimitación del problema.....	14
1.1.3. Problemas de la investigación.....	14
1.2. Objetivos .....	15
1.3. Justificación .....	15
1.4. Análisis FODA “Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas” .....	17
<b>CAPITULO II.....</b>	<b>19</b>
<b>2. MARCO REFENCIAL .....</b>	<b>19</b>
2.1. Fundamentación científica de la investigación.....	19
2.1.1. Antecedentes investigativos. ....	19
2.1.1.1. Antecedentes históricos de la organización.....	20
2.2. Fundamento Teórico. ....	20
2.2.1. Seguridad e higiene industrial: .....	20
2.2.2. Seguridad Industrial: .....	21
2.2.3 Higiene de trabajo: .....	21
2.2.4 Salud laboral .....	21
2.2.5 Ambiente de Trabajo.....	22
2.2.6. Ambiente físico .....	22
2.2.7. Ambiente psicológico .....	22
2.2.8. Ambiente social: .....	22
2.2.9. Riesgos de trabajo .....	23
2.2.10. Factores de riesgos laborales .....	23
2.2.10.2. Factores de origen físico, químico o biológico .....	23
2.2.11. Incidencias de los factores de riesgos sobre la salud .....	24
2.2.12. Consecuencias derivadas de las condiciones de seguridad.....	26
2.2.13. Identificaciones de riesgos laborales .....	26
2.2.14. Análisis de riesgos .....	30
2.2.14.1 Identificación de Riesgos.....	31
2.2.14.2. Medición de riesgos.....	35
2.2.14.2.1 Equipos utilizados en la medición de riesgos. ....	37

2.2.14.3. Evaluación de riesgos .....	40
2.2.14.3.1. Estimación del riesgo.....	41
2.2.14.3.2. Valorar probabilidad de que ocurra el daño .....	42
2.2.14.3.3. Valoración del riesgo.....	42
2.2.14.3.4 Valoración de riesgos: decidir si los riesgos son tolerables.....	43
Cuadro 3. Acción y temporización de riesgos.....	44
2.2.14.4. Evaluación cualitativa.....	44
2.2.14.5. Evaluación de riesgos de accidentes .....	45
2.2.14.6. Evaluación de agentes físicos .....	48
2.2.14.7. Evaluación de agentes químicos.....	49
2.2.14.8. Evaluación de estrés térmico.....	49
2.2.14.9 Riesgo de enfermedades ocupacionales, evaluación de riesgos químicos, físicos y/o biológicos.....	50
2.2.14.10. Evaluación de agentes biológicos.....	50
2.2.14.11. Riesgo de incendio.....	50
2.2.14.11.1. Clasificación del riesgo de incendio, grado de peligrosidad.....	51
2.2.14.12. Análisis y priorización de riesgos .....	51
Criterios de priorización.....	51
2.3 Definición de términos básicos .....	57
Accidente Laboral:.....	57
Botiquín .....	57
Control Ambiental.....	57
Daño: .....	57
Enfermedad Ocupacional:.....	57
Epp:.....	57
Empleador: .....	57
Enfermedades profesionales: .....	58
Ergonomía: .....	58
Factor de Riesgo: .....	58
Higiene General.....	58
Higiene Laboral:.....	58
Incidente Laboral: .....	58
Incapacidad Temporal: .....	58
Incapacidad Parcial Permanente: .....	58
Incapacidad Total Permanente: .....	59
Medicina del trabajo:.....	59
Peligro: .....	59
Prevención:.....	59
Protección:.....	59
Riesgo: .....	59
Seguridad Industrial: .....	60
Salud Laboral: .....	60
Siniestro .....	60
Zona de Peligro: .....	60
2.4. Formulación de hipótesis.....	60
2.4.1. Hipótesis general.....	60
2.4.2. Hipótesis específicas .....	61

2.5 Identificación de variables .....	61
2.6. Marco legal.....	61
<b>CAPITULO III.....</b>	<b>67</b>
<b>3. MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>67</b>
3.1 Modalidad de la Investigación .....	67
3.2 Tipo de investigación .....	68
3.3. Operacionalización de variables.....	69
3.4 Técnicas e instrumentos utilizados .....	69
Procesamiento y Análisis .....	70
3.6. Criterios de evaluación .....	74
Criterio de evaluación para los riesgos de accidentes .....	74
Criterios de evaluación para riesgos físicos no mecánicos .....	75
<b>CAPITULO IV .....</b>	<b>78</b>
<b>PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....</b>	<b>78</b>
4.1 Recursos.....	78
<b>4.2 Resultados.....</b>	<b>79</b>
4.2.1 Resultados de la Identificación de los Factores de Riesgo Medios y Altos. ....	79
4.2.2 Evaluación cualitativa de riesgos por contaminantes químicos.....	80
Fábrica: Resultados de la evaluación inicial cualitativa de la exposición a contaminantes químicos.....	80
4.2.3 Evaluación cuantitativa de riesgos físicos.....	81
Trapiche A.....	82
Trapiche B.....	82
Envase de azúcar .....	83
Riesgo de estrés térmico, resultados de la medición, evaluación (índice WBGT).....	84
4.2.4 Evaluación cuantitativa de riesgos físico-mecánicos .....	86
4.2.4.1 Medición, evaluación de riesgos físico-mecánicos según método de William Fine .....	86
<b>4.3 Interpretación de datos – discusión.....</b>	<b>93</b>
Medición de estrés térmico.....	93
Sordera por exceso de ruido en los puestos de trabajo calderas.....	93
Resultados para medición de iluminación .....	95
<b>CAPÍTULO V.....</b>	<b>99</b>
<b>5. PROPUESTA DE SOLUCIÓN.....</b>	<b>99</b>
5.1 Tema.....	99

5.3 Fundamentación.....	99
5.4 Objetivos.....	100
5.5 Datos de la organización empresarial. ....	101
5.5.1 Nombre de la empresa. ....	101
5.5.2 Ubicación sectorial física.....	101
5.5.3 Actividades que realiza.....	101
5.5.4 Descripción del proceso.....	101
5.7 Descripción de la propuesta .....	104
5.7.1. Actividades .....	104
5.8 Impacto .....	106
5.9 Cronograma .....	107
5.10. Lineamientos para evaluar la propuesta .....	110
<b>Conclusiones y Recomendaciones.....</b>	<b>111</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>112</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>113</b>

## Resumen

El presente análisis de riesgos laborales, se centra en aquellas actividades que se ejecutan en lugares considerados inseguros, así también se detallan los movimientos y los diferentes agentes que existen en cualquier tipo de trabajo y que resultan importantes en el reconocimiento y evaluación de riesgos ocupacionales.

Para cumplir con la gestión responsable de la empresa frente a sus trabajadores, aportaremos con una actualizada evaluación y una nueva planificación para la prevención de riesgos, en las diferentes áreas seleccionadas para el estudio. Buscando que el personal administrativo y trabajadores de fábrica, pongan en práctica las recomendaciones finales a este análisis.

Se mencionará los diferentes tipos de riesgos, iniciando por los presentados por condiciones ambientales, donde dichos riesgos son mucho más evidentes, como también los originados por las construcciones en mal estado o la irresponsabilidad patronal en las industrias.

Los riesgos laborales se medirán según las diferentes causales de lesiones físicas o patologías presentes en los trabajadores a consecuencia de su rutina de trabajo, para lo cual se utilizara como técnica evaluadora; la metodología de William Fine, para análisis de riesgos físico-mecánicos.

Tomando en cuenta la metodología Fine este estudio presenta específicamente la probabilidad, el grado de severidad, las consecuencias, la exposición, el grado de peligrosidad, el grado de repercusión y las acciones preventivas que se han tomado para minimizar el impacto de cada riesgo.

Se muestra estadísticas de accidentabilidad, calculando frecuencia de accidentes, detalles de los sucesos, es decir si se los ha considerado como registrables o reportables al IESS, y como cada uno de estos afectan al sistema productivo de la organización, según días laborables o jornadas que se han perdido en relación al tipo de accidente y horas hombre trabajadas.

## Abstract

The present analysis of labor risks, is centered likewise in those activities that are executed in insecure considered places, the movements and the different agents they are detailed that existent in any working type and that they are important in the recognition and evaluation of occupational risks.

To fulfill the administration responsible for the company in front of their workers, we will contribute with an up-to-date evaluation and a new planning for the prevention of risks, in the different selected areas for the study. Looking for that the executive staff and factory workers, put into practice the final recommendations to this analysis.

It will be mentioned the different types of risks, beginning for those presented by conditions atmospheres, where this risks are much more evident, as well as those originated by the constructions in not well state or the employer irresponsibility in the industries.

The labor risks will be measured according to the different ones causal of physical lesions or present pathologies in the workers as a consequence of their working routine, for that which was used as technical evaluadora; William's methodology Dies, for analysis of physical-mechanical risks.

Taking into account the methodology this study Dies it presents the probability specifically, the grade of severity, the consequences, the exhibition, the grade of danger, the repercussion grade and the preventive stocks that you/they have taken to minimize the impact of each risk.

It is shown statistical of accidentabilidad, calculating frequency of accidents, particulars of the events, that is to say if it has considered them to him as registrable or reportables to the IESS, and I eat each one of these they affect to the productive system of the organization, according to working days or days that have gotten lost in relation to the accident type and hours worked man.

## Introducción

Nuestro proyecto está enfocado en el punto de partida de toda acción preventiva, ya que a partir del análisis cualitativo y cuantitativo de los diferentes tipos de riesgos, se llevara a cabo la toma de decisiones, que cubra la necesidad en los puestos identificados como peligrosos para el trabajador, diseñando medidas preventivas para reducir o eliminar los diferentes riesgos que podrían afectar la seguridad y salud de los trabajadores.

Las organizaciones a nivel mundial que alcanzan el éxito y altos niveles de seguridad y salud, tienen políticas integradas que contribuyen a la competitividad de su negocio, en función de atender sus responsabilidades; con sus trabajadores, con la calidad y con el medio ambiente, satisfaciendo las expectativas de sus accionistas, trabajadores, clientes y de la sociedad en conjunto.

El Ingenio San Carlos fue fundado en 1897 y desde entonces se ha dedicado a la producción de azúcar de diferentes tipos, en la actualidad también genera energía eléctrica. El éxito de esta empresa que actualmente cuenta con certificaciones de calidad en; medio ambiente y seguridad industrial, se debe al esfuerzo del personal administrativo y de servicio, motivo por el cual todos los jefes de cada departamento deben estar comprometidos con mejorar resultados relacionados a la normalidad del ambiente laboral, a la normalidad biológica de sus trabajadores y al mejoramiento de la productividad y competitividad empresarial.

Con nuestro análisis queremos contribuir al cumplimiento de las reglamentaciones, que por las certificaciones alcanzadas se ha establecido la empresa sobre prevención de riesgos laborales, evaluaremos la situación actual basándose en las estadísticas de accidentes acontecidos durante los últimos 6 años y nos enfocaremos en áreas consideradas con mayor índice de accidentabilidad en dicha fabrica para luego dar soluciones.

## CAPITULO I

### 1.1. Planteamiento del Problema

Para mejorar el ambiente laboral dentro del Ingenio San Carlos, nos hemos planteado realizar un diagnostico y una evaluación de riesgos en las áreas de envase de azúcar, trapiches y calderas aplicando técnicas reconocidas que nos permita para beneficio de la industria y sus trabajadores mejorar las condiciones de trabajo en estos sectores.

#### 1.1.1. Origen y descripción del problema.

##### 1.1.1.1. Origen del problema

En primera instancia se ha realizado un análisis de las estadísticas de accidentes acontecidos en la fábrica, durante la etapa de reparación y zafra en el Ingenio San Carlos en un periodo de 6 años (2004 – 2009), vemos que en total se han producido **775 accidentes** arrojando **3573 días de incapacidad** que equivalen a **85752 horas**, según estos datos resulta un promedio anual de **129 accidentes** de los cuales el 37.3 % son accidentes que se reportan al IESS con cierta gravedad en las lesiones que provocan y el 62.7 % son accidentes leves. En el siguiente cuadro adjunto veremos las secciones en donde han ocurrido accidentes, el número de accidentes producidos en las mismas y los días de incapacidad.

SECCIONES	NUMERO DE ACCIDENTES	DÍAS DE INCAPACIDAD
-----------	----------------------	---------------------

ALBAÑILES	3	37
CALDERAS	123	483
CALDEREROS Y HERREROS	44	207
CENTRIFUGAS	15	5
CLARIFICACIÓN	44	302
CRISTALIZACIÓN	15	54
CUADRILLA DE FABRICA	50	201
CUADROS	10	56
ELABORACIÓN	5	31
ENVASE DE AZÚCAR BLANCA	138	601
EVAPORACIÓN	42	158
LABORATORIO DE PRODUCCIÓN	5	6
MAQUINARIAS	60	406
OFICINA Y BODEGA DE FABRICA	2	0
PANELA	5	26
PROYECTOS	1	0
TACHOS	14	73
TALLER ELÉCTRICO	65	306
TRAPICHE A	60	287
TRAPICHE B	74	334
<b>Total general</b>	<b>775</b>	<b>3573</b>

**Tabla n° 1 – Número de accidentes acontecidos en la fabrica y días perdidos**

Una vez conocido las áreas más críticas es decir donde existe mayor índice de accidentabilidad cada año, vemos que el **51%** de los accidentes se han ocasionado en las áreas que adjuntamos en el siguiente cuadro, de las cuales analizaremos el porqué de los accidentes y las causas que permitieron que estos ocurrieran.

<b>SECCIÓN</b>	<b>DÍAS DE INCAPACIDAD</b>	<b>TOTAL DE ACCIDENTES</b>
CALDERAS	483	123
ENVASE DE AZÚCAR BLANCA	601	138
TRAPICHE A	287	60
TRAPICHE B	334	74
<b>TOTAL GENERAL =====&gt;</b>	<b>1705</b>	<b>395</b>

**Tabla n° 2 – Secciones con mayor índice de accidentabilidad en la fabrica**

### 1.1.1.2. Descripción del problema

En segunda instancia luego del origen del problema, para poder actuar sobre los accidentes de trabajos ocurridos en la empresa es preciso conocer “cuando”, “donde”, “como” y “porque” se producen ya que solo a partir de este conocimiento fruto de una exhaustiva clasificación, se podrá establecer las técnicas adecuadas para su prevención, por esta razón se presentan a continuación cuadros adjuntos que muestran detalles importantes de reconocer.



Figura N° 1 – Estadísticas de accidentes 2004 – 2009

### 1.1.1.3. Causas generales.

La organización en el análisis primario es decir la identificación de riesgos ha considerado como puntos críticos las áreas en la que se llevara a cabo la evaluación y presentación de este problema, considerando como causales directas, indirectas y básicas, los accidentes e incidentes dentro de la fábrica, presentados por riesgos físico, físico-mecánicos, químicos, ergonómicos y psicosociales clasificados según su origen.

Algunas causas generales encontradas en la identificación de riesgos son por agentes físicos como la temperatura que puede originar estrés térmico, las ondas sonoras, deslumbramientos o falta de iluminación etc. Como riesgos físico-mecánicos se han identificado que en su mayoría se pueden presentar por malas

instalaciones ocasionando caídas y golpes de todo tipo, Riesgos químicos ocasionados por agentes; tóxicos, corrosivos o irritantes generados en los procesos de apoyo dentro de la empresa.

TIPOS DE ACCIDENTES	NUMERO DE ACCIDENTES	DIAS DE INCAPACIDAD
ATAQUE DE INSECTOS	12	9
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL	87	660
GOLPES VARIOS	72	348
INSOLACIÓN – DESHIDRATACIÓN	1	1
INTRODUCCIÓN DE PARTÍCULAS EN LA VISTA	148	95
IRRITACIÓN DE LA VISTA POR ARCO DE SOLDADURA	8	8
LESIONADOS POR ACCIDENTES DE TRANSITO	32	231
LESIONES EN LA VISTA	26	41
LESIONES EN LAS MANOS POR OTRAS CAUSAS	155	988
LESIONES EN LOS PIES	33	201
LESIONES POR SOBRESFUERZO	71	386
OTROS	130	605
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>775</b>	<b>3573</b>

**Tabla N° 3 – Clasificación de Accidentes Según el Tipo de Accidente**

#### 1.1.1.4. Causas específicas

La organización ha encontrado como causas principales para cada accidente de trabajo las ocasionadas por:

Defectos en la construcción, dispositivos sin guardas, falta de mantenimiento, falta de orden y limpieza, falta de señalización, herramientas inadecuadas, herramientas defectuosas, sobreesfuerzo, superficie resbalosa, representando riesgos físico-

mecánicos responsabilidad de la dirección y otros como imprudencia, mala maniobra, movimiento inapropiado de estiba, no siguió instrucciones de seguridad, no uso de equipos de protección, no uso de andamios apropiados, personal operando sin autorización; representando de igual manera riesgos físico-mecánicos responsabilidad del trabajador que han sido consideradas las más importantes y que representan el mayor porcentaje de improductividad por accidentabilidad.

ACTOS INSEGUROS	NUMERO DE ACCIDENTES	DIAS DE INCAPACIDAD
CASO FORTUITO	160	701
DEFECTO DE CONSTRUCCIÓN	2	1
DISPOSITIVOS SIN GUARDAS	1	0
FALTA DE MANTENIMIENTO	1	18
FALTA DE ORDEN Y LIMPIEZA	7	24
FALTA DE SEÑALES	1	0
HERRAMIENTA DEFECTUOSA	6	29
HERRAMIENTA INAPROPIADA	3	36
IMPRUDENCIA	228	995
MALA MANIOBRA	113	624
MOVIMIENTO INAPROPIADO DE ESTIBA	19	65
NO SIGUIÓ INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD	81	456
NO USO DE ANDAMIOS APROPIADOS	4	140
NO USO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	102	198
OPERAR SIN AUTORIZACIÓN	1	1
SOBREESFUERZO	34	240
SUPERFICIE RESBALOSA	12	45
<b>Total General</b>	<b>775</b>	<b>3573</b>

Tabla n° 4 – Clasificación de accidentes según el acto inseguro

#### 1.1.1.5. Consecuencias.

Para cada tipo de riesgo según el análisis elaborado en este informe se ha tomado como parametros a distinguir si las consecuencias son Dañinas, Ligeramente Dañinas o Extremadamente Dañinas.

Contando con un registro diario donde se menciona la naturaleza de la lesion es decir; si el accidente dejo lesiones leves o daños considerados importantes que afectan el desempeño del trabajador o requieren indemnizacion por incapacidad y estos pueden ser; Amputación, conjuntivitis, contracción muscular, contusión,

fractura, golpe, hematoma, herida, herida cortante, herida punzante, hernia, laceración, lesión lumbar, lumbalgia, magullación, mordedura, neuritis, punzadura, quemadura, quemadura por fracción, quemadura química, quemadura térmica, rasgadura muscular, raspadura, torcedura, trauma.

NATURALEZA DE LA LESIÓN	NÚMERO DE ACCIDENTES	DÍAS DE INCAPACIDAD
AMPUTACIÓN	2	84
CONJUNTIVITIS	184	149
CONTRACCIÓN MUSCULAR	32	104
CONTUSIÓN	19	142
FRACTURA	5	109
GOLPE	19	265
HEMATOMA	19	109
HERIDA	28	177
HERIDA CORTANTE	49	328
HERIDA PUNZANTE	1	3
HERNIA	1	3
LACERACIÓN	8	23
LESIÓN LUMBAR	18	100
LUMBALGIA	8	92
MAGULLACIÓN	16	69
MORDEDURA	1	1
NEURITIS	1	0
PUNZADURA	18	18
QUEMADURA	7	80
QUEMADURA POR FRACCIÓN	1	3
QUEMADURA QUÍMICA	12	38
QUEMADURA TÉRMICA	70	334
RASGADURA MUSCULAR	1	3
RASPADURA	9	27
TORCEDURA	3	8
TRAUMA	243	1304
<b>Total general</b>	<b>775</b>	<b>3573</b>

Tabla n° 5 – Clasificación de la naturaleza de la lesión

#### 1.1.1.6. Prognosis

Con un nuevo análisis y evaluación de riesgos actualizado dentro del banco de datos de esta organización se podría mejorar el ambiente laboral mejorando la situación

local, física y los diferentes métodos de trabajo, lo que reducirá significativamente el número de accidentes, aplicando diferentes medidas de prevención y protección a adoptar.

### **1.1.2. Delimitación del problema.**

La necesidad de establecer nuevos controles y buscar un mejoramiento en los diferentes métodos de trabajo, para cuidar la salud y confort de los trabajadores del ingenio azucarero San Carlos, nos ha permitido seleccionar como tema de investigación; el análisis de riesgos según cada puesto de trabajo. Se ha establecido por factores opuestos a nuestra voluntad como son: ubicación de la empresa respecto a la nuestra, accesibilidad a lugares considerados confinados y el tiempo requerido para un análisis completo; que nuestro estudio únicamente se lo realice en áreas de envase de azúcar, trapiches y calderas, reconocidos como los lugares donde se han presentado según estadísticas anuales el mayor porcentaje de accidentabilidad dentro de la fábrica.

### **1.1.3. Problemas de la investigación.**

¿Qué factores de riesgos han sido evaluados con mayor grado de peligrosidad y como se brinda seguridad a los trabajadores que las realizan?

El ingenio San Carlos por ser una Empresa que funciona por muchos años, tiene en sus instalaciones pequeñas fallas que al momento de una actividad de producción para cada trabajador esto representa un peligro por efecto de degradación o mal manejo de material o elementos existentes en la planta. La organización ha tomado medidas preventivas para cada riesgo brindando a sus trabajadores el adecuado equipo de protección.

¿Qué aspectos son considerados peligrosos y qué medidas se han tomado anteriormente para reducir la probabilidad de ocurrencia?

Para cada actividad presente en las diferentes áreas que van a ser evaluadas, el ingenio ha realizado un análisis de riesgos físico-mecánicos los cuales han fijado para cada trabajador normativas de seguridad para su propio bienestar, sin embargo con este nuevo análisis se busca disminuir los accidentes tanto por malos métodos de trabajo como los ocasionados por malas instalaciones o imprudencias que por diversas situaciones representan un gran peligro en cada puesto de trabajo.

## 1.2 Objetivos

### 1.2.1. Objetivo general.

Identificar, analizar y evaluar todo tipo de riesgos existentes **en las áreas de: envase de azúcar, trapiches y calderas del Ingenio Azucarero San Carlos**, para reducir toda clase de accidentes cumpliendo con cada requisito establecido en las normas legales que maneja la organización, permitiendo que esta investigación sea un documento para satisfacer un requerimiento legal y adicionalmente aporte al mejoramiento de los métodos de trabajo del personal de esta organización.

### 1.2.2 Objetivos específicos.

- ✓ Identificar y analizar los riesgos ocupacionales según los accidentes presentados en cada puesto de trabajo de las áreas mencionadas anteriormente.
  
- ✓ Realizar la evaluación de riesgos físico-mecánicos mediante el método W. Fine, para aplicar un plan preventivo que cuide la salud y seguridad del personal que labora en esta organización.
  
- ✓ Proponer y ejecutar medidas correctivas para los riesgos identificados, de manera que se puedan convertir los puestos de trabajo en lugares cómodos, seguros, saludables y productivos

## 1.3. Justificación

En la actualidad, Empresas públicas y privadas por competitividad, buscan manejar en sus procesos un sistema de mejora continua basado en técnicas, que permiten obtener certificaciones de calidad, Seguridad y Medio Ambiente no solo para mejorar la calidad en su producción, sino que a su vez la organización brinda al personal administrativo y de servicio, un ambiente confortable y seguro; es así que al realizar el **DIAGNOSTICO Y EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LAS ÁREAS DE ENVASE DE AZÚCAR, TRAPICHES Y CALDERAS DEL INGENIO AZUCARERO SAN CARLOS**, se pretende minimizar la probabilidad de riesgos de accidentes laborales en estas secciones, cumpliendo con lo establecido en el código del trabajo 2008 de

la República del Ecuador donde se indica en el capítulo V, artículo 410 de las obligaciones con respecto a la prevención de riesgos::

**“Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida”**; Reduciendo riesgos físico mecánico, físico no mecánico, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales que pueden representar causales de accidentes, enfermedades ocupacionales, daño a la propiedad, disminución de la productividad etc. Se pretende diseñar una acción preventiva para reducir los accidentes considerados registrables o reportables al IESS

Realizando este diagnostico ayudaremos al buen desempeño del trabajador en sus actividades y se buscará mejorar el ambiente laboral controlando el nivel de confort y ayudando a su rendimiento, por ende se mejorara la productividad de la empresa, y evitaremos sanciones como la expuesta por **“El Ministerio de Trabajo y Empleo, podrá disponer la suspensión de actividades o el cierre de los lugares de trabajo, en los que se atentare o efectuare a la salud, seguridad e higiene de los trabajadores, o se contraviniera a las medidas de seguridad e higiene dictadas”**.

#### 1.4. Análisis FODA “Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas”

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<p>La empresa cuenta con estándares y reconocimientos en Política de Calidad, Seguridad, salud ocupacional y Medio Ambiente que permite mantener un Balance de datos y registros, que se han utilizado como fuente informática.</p> <p>Accesibilidad a registros, informes y equipos en los diferentes departamentos de la industria.</p> <p>Conocimientos teóricos previamente adquiridos en la Universidad Estatal de Milagro.</p> <p>La Cultura Organizacional de la empresa permite a los practicantes mantener buenas relaciones con todo el personal que labora dentro de este Ingenio.</p> <p>Se maneja un control para cuidar la integridad física y social de todos los trabajadores de esta empresa.</p>	<p>La organización evalúa el desempeño en el proceso de prácticas Pre-profesionales y ha ofrecido oportunidades de trabajo.</p> <p>Se otorga reconocimientos para nuevas investigaciones y nuevos diseños que aporten al desarrollo de la empresa.</p>

DEBILIDADES	AMENAZAS
<p>Algunos de los datos que la organización posee en materia de Seguridad y Salud Ocupacional no han sido actualizados para el año 2010 (Evaluaciones de Productos químicos y agentes biológicos que pueden representar un grado de peligrosidad para los trabajadores)</p> <p>El asesoramiento que prestan los Jefes de Seguridad puede verse limitado por las múltiples actividades que estos desempeñan.</p> <p>El ingenio no cuenta con todo el equipo requerido para una completa evaluación de riesgos.</p>	<p>Gran porcentaje del personal que labora en fábrica esta dependiendo solo del ingenio para su movilización in ITINERE.</p> <p>Se puede presentar una desviación al momento de presentar los resultados de las evaluaciones por variaciones mínimas de datos.</p>

## **CAPITULO II**

### **2. MARCO REFENCIAL**

#### **2.1. Fundamentación científica de la investigación.**

##### **2.1.1. Antecedentes investigativos.**

Tomando en cuenta el gran costo que para las industrias representa un accidente durante un proceso productivo; A partir de la revolución industrial se ha buscado para todo tipo de trabajador, crear condiciones necesarias para el desarrollo de la prevención de accidentes, convirtiendo la seguridad industrial en parte integrante de toda organización; La experiencia indica que no existe prácticamente peligro alguno que no pueda ser evitado con medidas de seguridad.

Estudios realizados en áreas industriales indican que; De cada 100 accidentes, el 85 % ocurren por práctica insegura y solo 1% ocurre por condición insegura. El 14 % restante ocurre por la combinación de ambas causas.

Se ha demostrado que las organizaciones con cultura de seguridad más débil, puede tener suerte y obtener resultados de seguridad relativamente buenos durante uno o más años, pero esos resultados son menos sostenibles que los de una organización con una cultura de seguridad más fuerte

Según registro del Ministerio del Trabajo en Ecuador, cada año ocurren unos 2500 accidentes laborales, pero según la Organización Internacional del Trabajo (OIT) la cifra sobrepasa los 150000.

#### **2.1.1.1. Antecedentes históricos de la organización**

Sociedad Agrícola e industrial San Carlos para agosto de 1995 y septiembre del 2000 presentó grandes pérdidas tanto humanas como económicas a causa de las malas condiciones de la maquinaria de trabajo, Para febrero del 2008 las torres de enfriamiento utilizadas para el proceso de cogeneración, por malos métodos de trabajo reportó pérdidas económicas a causa de un incendio por trabajos en soldadura.

Previas evaluaciones de riesgos, se han recomendado para el ingenio; medidas de seguridad tanto personales como para implantar en la construcción de la fábrica y las áreas en estudio, las cuales fueron adoptadas por el ingenio, con el fin de crear una cultura preventiva o reducir la probabilidad de accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales.

### **2.2. Fundamento Teórico.**

#### **2.2.1. Seguridad e higiene industrial:**

Es la técnica no médica de actuación sobre los riesgos específicos derivados del trabajo, cuyo objetivo se centra en la prevención de accidentes y las enfermedades profesionales, sin que ello quiera decir que su aplicación no precise del aporte de otras técnicas de protección de la salud que como la medicina del trabajo, la psicología, la ergonomía, las técnicas educativas, la política social u otras permitan abordar el estudio de determinadas situaciones de riesgos que analizando los problemas detectados hacia los profesionales especialistas.

**La seguridad y salud ocupacional**, debe ser considerada una de las estrategias principales a seguir en una empresa, desde el inicio de la misma; y su objetivo principal es luchar contra los accidentes de trabajo, evitando que se produzcan y minimizando cuando estos ocurrieren.

Este objetivo es alcanzado mediante la inspección, identificación, evaluación, investigación, análisis de cada proceso de trabajo.

**Inspección:**

El cual consiste en la verificación y observaciones de las instalaciones.

**Investigación:**

Es la comprobación, identificación y evaluación de los riesgos existentes

**Análisis:**

Detectado y evaluado el riesgo, se debe indicar las circunstancias, motivos y sugerencias para las posibles soluciones, así como el grado de priorización.

**Seguridad E Higiene del Trabajo**, cuyo objetivo se basa en las consecuencias de la interacción entre esos vocablos **el trabajo**, como origen del riesgo y **la salud** como bien preciado para el hombre que puede verse alterado por el trabajo.

**2.2.2. Seguridad Industrial<sup>1</sup>:**

Es la aplicación de técnicas para la prevención y limitación de riesgos, así como la protección contra accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente derivados de la actividad industrial o de la utilización, funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones o equipos y de la producción, uso o consumo, almacenamiento o desecho de los productos industriales.

**2.2.3 Higiene de trabajo<sup>2</sup>:**

Es la ciencia y arte dedicados al conocimiento, 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 la comunidad.

**2.2.4 Salud laboral**

Se puede definir como el bienestar físico, mental y social del trabajador, que puede resultar afectado por las diferentes variables o factores de riesgos existentes en el ambiente laboral bien sea de tipo orgánico, psíquico o social. Dado que la salud se considera derecho fundamental de la persona, el conseguir el más alto grado de

---

<sup>1</sup> Tercera edición de seguridad e higiene del trabajo "José Maria Cortés Díaz"

<sup>2</sup> Según la American Industrial Hygienist Association (AIHA).

salud constituye un objetivo social de primer orden, siendo preciso para su logro el aporte de otros sectores como sociales y económicos, además de la salud.

### **2.2.5 Ambiente de Trabajo**

Se puede considerar subdividido en:

- 1 Ambiente Físico
- 2 Ambiente Psicológico
- 3 Ambiente Social

### **2.2.6. Ambiente físico**

Se constituye por aquellos factores ambientales que pueden dañar la salud física y orgánica del trabajador; comprende:

#### **2.2.6.1. Factores mecánicos:**

Elementos móviles, cortantes, punzantes, etc., de las maquinas, herramientas, manipulación y transporte de cargas y otros.

#### **2.2.6.2 Factores físicos:**

Condiciones termo higrométrico, ruido, vibraciones, presión atmosférica, radiaciones ionizantes y no ionizantes, iluminación, etc.

#### **2.2.6.3 Factores químicos:**

Contaminantes sólidos, líquidos y gases presentes en el aire.

#### **2.2.6.4 Factores biológicos:**

Protozoarios, virus, bacterias, etc.

### **2.2.7. Ambiente psicológico**

Es una consecuencia fundamental de los factores debido a los nuevos sistemas de organización del trabajo derivados del desarrollo tecnológico (monotonía, automatización, carga mental, etc.), que crea en el trabajador problemas de inadaptación, insatisfacción, estrés, etc.

### **2.2.8. Ambiente social:**

Consecuencia de las relaciones sociales externas a la empresa afectadas cada vez mas por problemas generacionales, cambios de esquemas de valores, etc. Internos

a la empresa, sistemas de mando, política de salarios, sistemas de promoción y ascensos, etc.

### **2.2.9. Riesgos de trabajo**

Los Riesgos de Trabajo constituyen uno de los problemas contemporáneos más importante para la salud de los trabajadores en todo el mundo.

Toda la sociedad esta expuesta a diferentes series de riesgos que es necesario conocerlos a fin de tomar medidas correctivas necesarias; es lógico que la disminución de los riesgos redundara en lugares de trabajo más seguros y consecuentemente en menor número de accidentes.

### **2.2.10. Factores de riesgos laborales**

Este análisis enfoca los riesgos profesionales y atribuyen gran importancia a los riesgos Psicosociales y ergonómicos, siempre bajo la premisa de que **el trabajo debe adaptarse a la condición humana no el hombre al trabajo**

Se puede considerar los factores de riesgos laborales calificados en los siguientes grupos:

- Factores o condiciones de seguridad
- Factores de origen físico, químico o biológico o condiciones medio ambientales
- Factores derivados de las características del trabajo
- Factores derivados de la organización del trabajo

#### **2.2.10.1. Factores o condiciones de seguridad**

Se incluyen en este grupo las condiciones materiales que influyen sobre la accidentabilidad: pasillo y superficies de transito, aparatos y equipos de elevación, vehículos de transporte, maquinas, herramientas, espacios de trabajo, instalaciones eléctricas, etc.

#### **2.2.10.2. Factores de origen físico, químico o biológico**

Se incluyen en este grupo los denominados <<contaminantes físicos>> (ruidos, vibraciones, iluminación, condiciones termohidrometicas, radiaciones ionizantes – rayos x, radios gama, etc., - y no ionizantes – ultravioletas, infrarrojos, microondas, etc.-, presión atmosférica, etc.). Los denominados <<contaminantes químicos>> presentes en el medio ambiente de trabajo constituido por materias inertes presentes en el aire en forma de gases, vapores, nieblas, aerosoles, humos, polvos, etc., y los <<Contaminante Biológicos>> constituidos por microorganismos

(bacterias, virus, hongos, protozoarios, etc.) causantes de enfermedades profesionales.

### **2.2.10.3. Factores derivados de las características del trabajo<sup>3</sup>**

Incluyendo las exigencias que la tarea impone al individuo que las realiza (esfuerzos, manipulación de cargas, posturas de trabajo, niveles de atención, etc.) asociadas a cada tipo de actividad y determinantes de ola carga de trabajo, tantos físicas como mentales, de cada tipo de tareas pudiendo dar lugar a la fatiga.

### **2.2.10.4. Factores derivados de la organización del trabajo**

Se incluyen en este grupo debido a la organización del trabajo (tareas que las integran de su asignación a los trabajadores, horarios, velocidad de ejecución, relaciones jerárquicas, etc.) Se considera:

Factores de organización temporal (Jornada y ritmo de trabajo, trabajo a turno o nocturno, etc.)

Factores dependientes de la tarea (Automatización, comunicación y relaciones, status, posibilidad de producción, complejidad, monotonía, minuciosidad, identificación con la tarea, iniciativa, etc.).

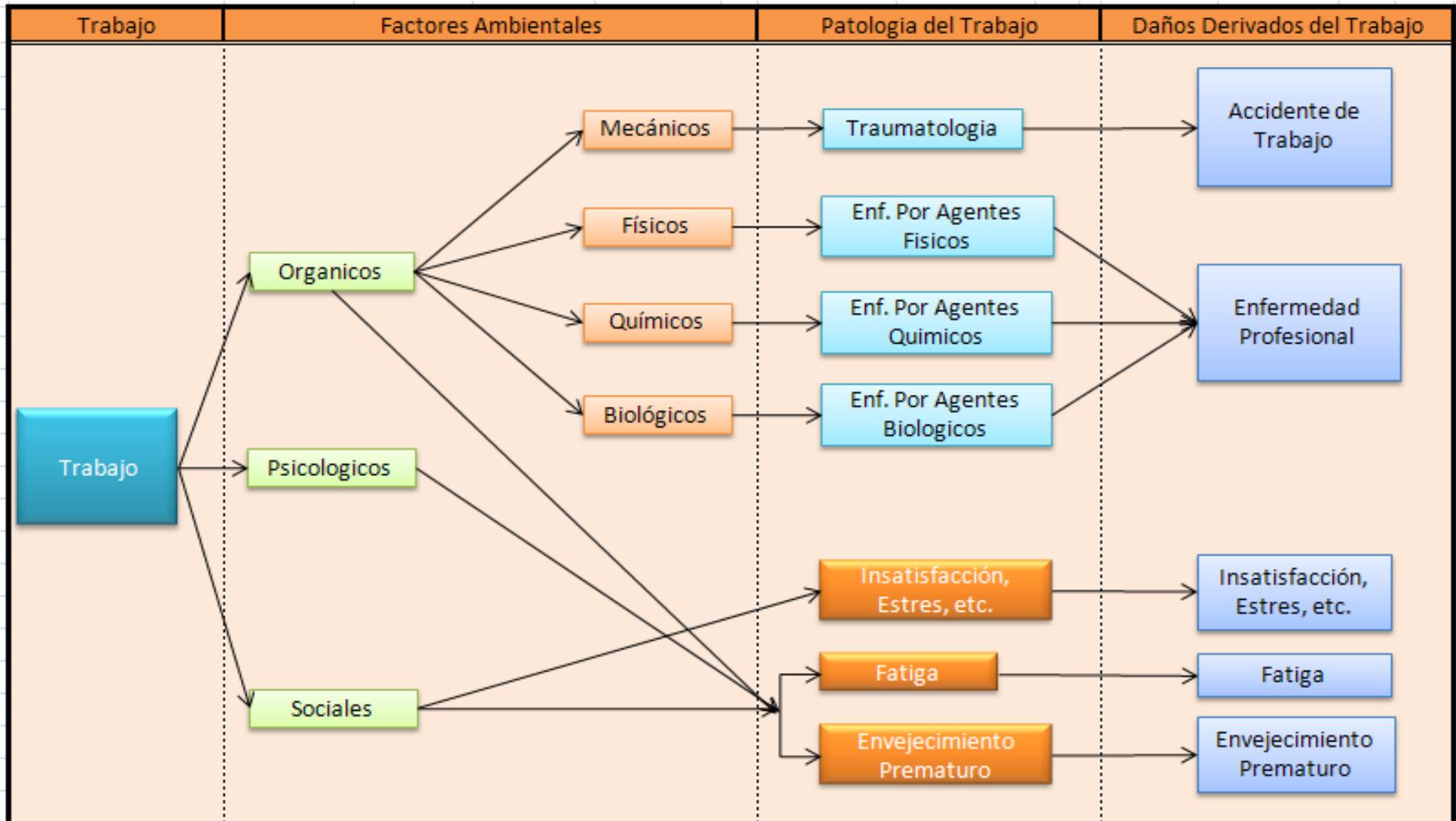
Puede originar problemas de insatisfacción, estrés y otros de cuyo estudio se encarga la psicología.

### **2.2.11. Incidencias de los factores de riesgos sobre la salud**

Como se ha visto, el trabajo por medio de las modificaciones ambientales del mismo o las condiciones anteriormente definidas, ejerce sobre el individuo una notable influencia, pudiendo dar lugar a la perdida del equilibrio de la salud y originar lo que se ha dado en llamar <<Patología del Trabajo>> o daños derivados de este como ya se ha visto en el siguiente esquema se indica los principales daños derivados del trabajo a los que habría de añadir una serie de patologías, consecuencias de la aplicación generalizada de las denominadas nuevas tecnologías, NT (Informática, Robótica, Empleo de Productos tóxicos, etc.) y de las nuevas formas de organización del trabajo, NFOT.

---

<sup>3</sup> Del estudio y conocimiento de los citados factores de riesgos se encarga la <<ergonomía >> ciencia o técnica de carácter multidisciplinaria que estudia la adaptación de las condiciones de trabajo al hombre.



De acuerdo con lo expuesto en el punto anterior, pasaremos a exponer brevemente la incidencia que sobre la salud del trabajador ejercen los diferentes factores de riesgos estudiados.

### 2.2.12. Consecuencias derivadas de las condiciones de seguridad

Los factores de seguridad señalados pueden dar lugar a diferentes tipos de accidentes de trabajo como consecuencia de:

- Lesiones originadas en el trabajo por elementos móviles de las maquinas (golpes, cortes, atrapamientos), materiales desprendidos (pieza que se mecaniza o elementos de las maquinas), etc.
- Lesiones originadas por herramientas manuales o mecánicas (golpes y cortes), lesiones oculares, esguinces, etc.
- Lesiones originadas por golpes con objetos, máquinas o materiales, atrapamientos, etc.
- Lesiones originadas por aplastamientos, caídas de o desde aparatos elevados, vuelco de vehículos, etc.
- Quemaduras, asfixia, paro respiratorio, tetanización.

### 2.2.13. Identificaciones de riesgos laborales

La seguridad en el trabajo es la disciplina que tiene como objetivo principal la prevención de los accidentes laborales en los que se produce un contacto directo entre el agente material, sea un equipo de trabajo, un producto, una sustancia o bien una energía y el trabajador con unas consecuencias habitualmente, pero no exclusivamente, traumáticas (quemaduras, heridas, contusiones, fracturas, amputaciones, etc.).

Aceptando la definición moderna del término “**Salud**”, en la que se contempla no tan solo la ausencia de enfermedad orgánica (funcionamiento deficiente del conjunto de células, tejidos, órganos y sistemas del cuerpo humano), si no el equilibrio físico, psíquico y social, podemos aceptar que el control de la “Salud Laboral”, sea algo más amplio que únicamente evitar la aparición de la enfermedad profesional.

Se entiende por **enfermedad profesional** la contraída como consecuencia del trabajo por cuenta ajena en las actividades.

Dado que el objetivo fundamental de la Higiene Industrial es el de prevenir las enfermedades profesionales, para conseguir dicho objetivo basa su actuación sobre

las funciones del reconocimiento, la evaluación y el control de los factores ambientales del trabajo.

#### **2.2.13.1. Factores ambientales y tipos de contaminantes**

El desarrollo de una actividad laboral cualquiera provoca modificaciones en el ambiente de trabajo que originan estímulos agresivos para la salud de las personas implicadas. Dichos estímulos, que reciben el nombre de contaminantes, pueden presentarse como porciones de materia (inerte o viva), así como manifestaciones energéticas de naturaleza diversa y su presencia en el entorno laboral da lugar a lo que conoce como RIESGO HIGIÉNICO. Este concepto puede definirse como “la probabilidad de sufrir alteraciones en la salud por la acción de los contaminantes, también llamados FACTORES DE RIESGO, durante la realización de un trabajo”.

#### **2.2.13.2. Factores que determina una enfermedad profesional**

**La concentración del agente contaminante en el ambiente de trabajo:** Existen valores máximos tolerados, establecidos para muchos de los riesgos físicos y químicos que suelen estar presentes habitualmente en el ambiente de trabajo, por debajo de los cuales es previsible que en condiciones normales no produzcan daño al trabajador expuesto.

**El tiempo de exposición:** Los límites comentados suelen referirse normalmente a tiempos de exposición determinados, relacionados con una jornada laboral normal de 8 horas y un período medio de vida laboral activa.

**Las características individuales de cada individuo:** La concentración y el tiempo de exposición se establecen para una población normal por lo que habrá que considerar en cada caso las condiciones de vida y las constantes personales de cada individuo.

**La relatividad de la salud:** La definición legal de la salud no coincide con la definición técnica: El trabajo es un fenómeno en constante evolución, los métodos de trabajo y los productos utilizados son cada día más diversos y cambiantes, y también lo son los conceptos que de salud y enfermedad están vigentes en una sociedad, por lo que limitarse a lo establecido oficialmente, aunque esto sea muy reciente, no es garantía de enfocar el problema de las enfermedades profesionales en su real dimensión.

**La presencia de varios agentes contaminantes al mismo tiempo:** No es difícil suponer que las agresiones causadas por un elemento adverso disminuyen la capacidad de defensa de un individuo, por lo que los valores límites aceptables se han de poner en cuestión cuando existen varias condiciones agresivas en un puesto de trabajo.

### **2.2.13.3. Investigación**

- Listas de chequeo
- Inspecciones
- Encuestas.

#### **2.2.13.3.1. Listas de Chequeo**

Las listas de chequeo o check list, han constituido una de las técnicas más usuales para evaluar factores de riesgo en una empresa, proceso mediante el cual se logra identificar, analizar y proponer decisiones tendientes a evitar o mitigar el impacto negativo que puedan tener dichos riesgos sobre la entidad

Estas listas se construyen a partir de la elaboración de cuestionarios estructurados, contenidos en una serie de preguntas, para las que se buscan respuestas o verificaciones, en términos de afirmación o negación ("sí o no", "verdadero o falso"); o de cumplimiento ("cumple o no cumple"), sobre el aspecto particular a evaluar.

Existen listas específicas de actividades, así tenemos:

- Listas de chequeo de equipos
- Listas de chequeo por proceso

#### **2.2.13.3.2. Inspecciones**

Es el método más eficaz para la identificación de los diferentes riesgos. Existen varios tipos de inspecciones, así tenemos:

- Inspecciones periódicas

- Inspecciones planeadas
- Inspecciones generales
- Inspecciones especiales

Nos ayuda a establecer la lista específica sobre la gestión preventiva:

- Sobre el comité de seguridad e higiene del trabajo
- Reglamento interno de Seguridad e Higiene de Trabajo.
- Unidad de Seguridad e Higiene de Trabajo
- Servicio médico de la empresa
- Programa de prevención de riesgos

Se debe aplicar listas específicas adecuadas para el área, equipo, instalación a inspeccionar:

- Superficies de trabajo, andamios, escaleras y rampas.
- Maquinas y producción, herramientas, aparatos de presión y presencia de gases tóxicos.
- Procesos y equipos de elevación y transporte.
- Sistemas electrónicos internos y externos.
- Excavaciones y trabajos de obra civiles
- Peligro de incendios y explosión.
- Contaminación interna de agentes físicos, químicos y biológicos.
- Gestión medica.
- Servicio de comedores, baños, etc.

El resultado de las inspecciones del SSO, debe quedar reflejado en la valoración del los distintos factores de riesgo.

### 2.2.13.3.3. Encuestas

Una encuesta es un conjunto de preguntas normalizadas dirigidas a una muestra representativa de la población o instituciones, con el fin de conocer estados de opinión o hechos específicos.

Otro tipo de Encuestas es **Encuestas por Muestreo** en donde se elige una parte de la población que se estima representativa de la población total. Debe tener un diseño muestral, necesariamente debe tener un marco de donde extraerla y ese marco lo constituye el censo de población. La encuesta (muestra o total), es una investigación estadística en que la información se obtiene de una parte representativa de las unidades de información o de todas las unidades seleccionadas que componen el universo a investigar. La información se obtiene tal como se necesita para fines estadístico-demográficos.

Una forma reducida de una encuesta por muestreo es un "sondeo de opinión", esta forma de encuesta es similar a un muestreo, pero se caracteriza porque la muestra de la población elegida no es suficiente para que los resultados puedan aportar un informe confiable. Se utiliza solo para recolectar algunos datos sobre lo que piensa un número de individuos de un determinado grupo sobre un determinado tema.

### 2.2.14. Análisis de riesgos

**Para el análisis de los riesgos se debe establecer los siguientes parámetros:**

- Puesto de trabajo
- Numero de expuestos
- Tipo de riesgos

**Probables efectos de la exposición a los riesgos.**

- Accidente
- Enfermedad
- Pérdidas y/o daños a terceros
- Impacto

## Causas probables de ocurrencia de los siniestros

- Causas directas
- Causas indirectas
- Básicas

### 2.2.14.1 Identificación de Riesgos:

Habrán que preguntarse tres cosas:

**¿Existe una fuente de daño?**

**¿Quién o qué puede ser dañado?**

**¿Cómo puede ocurrir ese daño?**

Al identificar los riesgos se podrá desarrollar una lista de preguntas complementarias tales como:

**¿Existen los siguientes riesgos o peligros?**

- ❖ Golpes y cortes.
- ❖ Caídas al mismo nivel. Caídas de personas a distinto nivel.
- ❖ Caídas de herramientas, materiales, etc., desde altura.
- ❖ Espacio inadecuado.
- ❖ Peligros en las instalaciones.
- ❖ Incendios y explosiones.
- ❖ Sustancias que pueden inhalarse. Sustancias o agentes que pueden dañar los ojos.
- ❖ Sustancias que pueden causar daño por el contacto o la absorción por la piel.
- ❖ Sustancias que pueden causar daños al ser ingeridas.

- ❖ Energías peligrosas (por ejemplo: electricidad, radiaciones, ruido y vibraciones).
- ❖ Trastornos músculo-esqueléticos derivados de movimientos repetitivos.
- ❖ Ambiente térmico inadecuado. Condiciones de iluminación inadecuadas.
- ❖ Barandillas inadecuadas en escaleras.

### ¿Qué tipo de riesgo son?

**1.- Caída de personas a distinto nivel:** Incluye tanto las caídas de altura (edificios, andamios, árboles, máquinas, vehículos, etc.), como en profundidades (puentes, excavaciones, aberturas en el suelo, etc.)

**2.- Caída de personas al mismo nivel:** Incluye caídas en lugares de paso o superficies de trabajo y caídas sobre o contra objetos.

**3.- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento:** Suceso por el que a causa de una condición o circunstancia física no correcta, un todo o parte de una cosa pierde su posición vertical, cayéndose. Comprende los desplomes de edificios, muros, andamios, escaleras, mercancías almacenadas, etc., y los desprendimientos de masas de tierra, rocas, taludes, etc.

**4.- Caída de objetos en manipulación:** Comprende las caídas de herramientas, materiales, etc.; sobre un trabajador, siempre que el propio accidentado sea la persona a quien le cae el objeto que estaba manipulando.

**5.- Caída de objetos desprendidos:** Comprende las caídas de herramientas, materiales, etc., sobre un trabajador, siempre que la manipulación la esté realizando otro trabajador distinto al accidentado.

**6.- Pisadas sobre objetos:** Incluye las acciones que dan lugar a lesiones como consecuencia de pisadas sobre materiales, herramientas, mobiliario, maquinaria, equipos u objetos, cortantes o punzantes.

**7.- Golpes contra objetos inmóviles:** Considera al trabajador como una parte dinámica, es decir, que interviene de forma directa y activa, golpeándose contra un objeto que no estaba en movimiento.

**8.- Golpes y choques contra objetos móviles:** El trabajador sufre golpes, cortes, rasguños, etc., ocasionado por elementos móviles de las máquinas e instalaciones. No se incluyen los atrapamientos.

**9.- Golpes y cortes por objetos y herramientas:** El trabajador se lesiona por un objeto o herramienta que se mueve por fuerzas diferentes a la gravedad.

**10.-Proyección de fragmentos o partículas:** Comprende el riesgo de accidentes debidos a la proyección sobre el trabajador, de partículas o fragmentos procedentes de máquinas, materiales, etc.

**11.-Atropello o golpes con vehículos:** Comprende los atropellos de personas por vehículos en movimiento, así como los accidentes de vehículos en los que el trabajador lesionado va sobre el mismo.

**12.-Atrapamiento por o entre objetos:** Acción o efecto que se produce cuando una persona o parte de su cuerpo es aprisionada o enganchada.

**13.-Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos:** Incluye los atrapamientos debidos a vuelcos de tractores, vehículos u otras máquinas, quedando el trabajador aprisionado por ellas.

**14.-Sobreesfuerzos:** Comprende acciones que pueden dar lugar a lesiones originadas por la manipulación de cargas de peso excesivo de forma ocasional, o siendo de peso adecuado, su manipulación es incorrecta.

**15.-Exposición a condiciones ambientales extremas:** Consiste en estar sometido a condiciones ambientales (temperatura, humedad, velocidad de aire...), extremadamente altas o bajas, de tal forma que puedan provocar alteraciones fisiológicas en los trabajadores.

**16.-Contactos térmicos:** Accidentes debidos a objetos a temperaturas extremas que entran en contacto con cualquier parte del cuerpo (se incluyen líquidos o sólidos).

**17.-Exposición a contactos eléctricos:** Se incluyen todos los accidentes causados por la electricidad y sus materiales. Incluye tanto los contactos directos como indirectos.

**18.-Exposición a sustancias nocivas o tóxicas:** Contempla los accidentes originados por estar en una atmósfera tóxica o a la ingestión de productos nocivos. Se incluyen las asfixias y ahogamientos

**19.-Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas:** Considera los accidentes por contactos con sustancias y productos de forma inmediata y que dan lugar a lesiones externas).

**20.-Exposición a radiaciones:** Implica la posibilidad de lesiones en la piel, ojos, etc. de forma inmediata por exposición a la acción de las radiaciones. Se incluye tanto las radiaciones ionizantes como las no ionizantes.

**21.-Accidentes causados por seres vivos:** Se incluyen los accidentes causados directamente por personas y animales, ya sean agresiones, mordiscos, picaduras, etc.

**22.-Explosiones:** Contempla las situaciones y acciones que pueden dar lugar a una expansión violenta y rápida que puede tener su origen en distintas formas de transformación (física y química) de energía mecánica, acompañada de una disipación de su energía potencial y, generalmente, seguida de una onda expansiva que es la que suele originar las lesiones y/o efectos secundarios.

**23.-Incendios:** Contempla el conjunto de condiciones que favorecen la formación de un fuego o el aumento de tamaño del mismo, así como las condiciones que dificultan la salida ordenada del personal.

**24.-Amenazas antisociales:** Contempla toda causa potencial de daño a las personas, bienes e información, derivadas conductas antisociales.

**25.-Exposición a agentes químicos:** Exposición a aquellos agentes que están constituidos por materia inerte (no viva) y que pueden estar presentes en el aire bajo formas diversas, polvo, gas, vapor, humo, niebla, etc.

**26.-Exposición a ruidos:** Comprende todo sonido no grato o bien, todo sonido que interfiera o impida alguna actividad humana.

**27.-Exposición a vibraciones:** Comprende la exposición a las oscilaciones de partículas alrededor de un punto en un medio físico cualquiera, donde los efectos de

las mismas deben entenderse como consecuencia de una transferencia de energía al cuerpo humano que actúa como receptor de energía mecánica.

**28.-Exposición a radiaciones ionizantes:** Exposición a cualquier radiación electromagnética capaz de producir la ionización de manera directa o indirecta, en su paso a través de la materia.

**29.-Exposición a radiaciones no ionizantes:** Exposición a cualquier radiación electromagnética incapaz de producir ionización de manera directa o indirecta, en su paso a través de la materia.

**30.-Mala iluminación:** Comprende toda radiación electromagnética emitida o reflejada por cualquier cuerpo cuyas longitudes de onda estén comprendidas entre 380 nm y 780 nm, siendo susceptible de ser percibida como luz y que puede dar lugar a problemas de salud.

**31.-Exposición a agentes biológicos:** Están constituidos por seres vivos, virus, bacterias, hongos, parásitos, etc.

**32.-Carga física:** La realización de un trabajo muscular implica el poner en acción una serie de músculos que aportan la fuerza necesaria; según la forma en que se produzcan las contracciones de estos músculos el trabajo desarrollado se puede considerar como estático o dinámico.

**33.-Carga mental:** Viene determinada por la cantidad de esfuerzo mental deliberado que se debe realizar para conseguir un resultado concreto, siendo factores importantes en su valoración, la percepción e integración de la información, la toma de decisiones y el estado de atención y concentración en las tareas.

**34.-Fatiga/carga visual:** Incluye aquellas situaciones donde el esfuerzo del sensorio visual es importante, como por ejemplo el manejo de PVD.

**35.-Turnicidad:** Implica todos aquellos trabajos a turnos.

#### **2.2.14.2. Medición de riesgos**

Todo proceso de evaluación conviene que se realice de acuerdo con un método normalizado, de forma que se asegure que el resultado es contrastable tanto frente

al propio límite aplicado, como entre mediciones consecutivas, o por comparación entre terceros.

### **Bases para la estrategia de la medición**

Se ha de dar un enfoque que permita obtener datos cuantitativos de la exposición, con un eficaz uso de los recursos disponibles, es decir, diseñando la medición y utilizando técnicas acordes con la precisión requerida.

Los principales aspectos que comprende esta etapa son:

### **Selección de los trabajadores para las mediciones de la exposición**

Por lo general, medir a todos los trabajadores supone un costo excesivo, pero el planteamiento contrario (extender el resultado obtenido en un puesto de trabajo al resto de los trabajadores) ofrece escasas garantías de fiabilidad.

No existen procedimientos de selección definidos con precisión, pero suele ser aconsejable dividir a los trabajadores por grupos de exposición presuntamente homogénea, seleccionar aleatoriamente los trabajadores a medir o muestrear, confirmar la presunción de homogeneidad y asignar el resultado obtenido a todo el grupo.

### **Selección de las condiciones de medición**

Comprende la definición de todos los aspectos que hagan que los resultados sean representativos (muestreos personales en la zona respiratoria del trabajador), que correspondan con condiciones de trabajo y de las instalaciones normales que identifiquen las variaciones temporales (dentro de la jornada y en la jornada), etc.

Ocasionalmente, pero siempre que sea válido para evaluar la exposición del trabajador, es posible sustituir el muestreo personal por mediciones en un punto fijo o de la situación más desfavorable.

### **Modelo para la medición**

El muestreo debe organizarse de manera que los datos sean representativos de las tareas identificadas para periodos conocidos. Donde las tareas cambian durante el periodo de trabajo puede ser interesante iniciar un nuevo muestreo con cada cambio

de actividad, o considerar las distintas situaciones que provocan variaciones de la exposición.

### Procedimiento de medida

El procedimiento de medida debe incluir aspectos tales como los agentes objeto de la evaluación, el procedimiento de muestreo y análisis, la duración del muestreo, la programación temporal de muestras, etc.

### Localización de la medición:

- ✓ Mediciones ambientales:
- ✓ Muestreo de un área.
- ✓ Muestreo general.
- ✓ Ubicación fija.
- ✓ Mediciones personales:
- ✓ Área del trabajador.

#### 2.2.14.2.1 Equipos utilizados en la medición de riesgos.

##### ➤ El sonómetro.



Este aparato nos permite medir objetivamente el nivel de presión sonora. Los resultados los expresa en decibeles (dB). Para determinar el daño auditivo, el equipo trabaja utilizando una escala de ponderación "A" que deja pasar sólo las frecuencias a las que el oído humano es más sensible, respondiendo al sonido de forma parecida que lo hace éste.

El dispositivo consta de un micrófono, una sección de procesamiento y una unidad de lectura.

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	SERIE N°
SONOMETRO	QUEST TECHNOLOGIES	SOUNDPRO SE/DL	BHG070011

El equipo está sometido a un programa de calibración llevado a cabo en laboratorios certificados por el fabricante en los Estados Unidos.

**Parámetros utilizados:**

**dB (A):** Nivel de presión sonora tipo A, medido en decibeles.

**Estrategia de medida:**

Los lugares/puestos de trabajo y número de mediciones se han seleccionado de acuerdo a la disponibilidad de los equipos de medición y al criterio técnico en función a la normativa (Reglamento de higiene y seguridad de los trabajadores-Código del Trabajo)

- **Luxómetro**



El luxómetro sirve para la medición precisa de los acontecimientos luminosos en el sector de la industria, el comercio, la agricultura y la investigación. Además se puede utilizar el luxómetro para comprobar la iluminación del ordenador, del puesto de trabajo, en la decoración de escaparates y para el mundo del diseño. Cumple con las normas internacionales para este tipo de luxómetros.

EQUIPO	N° DE SERIE
EXTECH INSTRUMENTS HEAVY DUTY LIGHT METER	Z143232

**Parámetros utilizados:**

LUX: Nivel de luminiscencia.

### Estrategia de medida:

Los lugares / puestos de trabajo y número de mediciones se han seleccionado de acuerdo a la disponibilidad de los equipos de medición y al criterio técnico en función a la normativa (Normativa Colombiana).

- **Monitor de estrés térmico en área (carga térmica)**



Mide 4 parámetros simultáneamente: temperatura ambiente ó de bulbo seco (DB), temperatura de bulbo húmedo (WB), temperatura de globo (G) y humedad relativa. Calcula directamente los índices WBGT (TGBH) con y sin radiación solar. Calcula además el índice calórico.

El sensor de bulbo húmedo incluye un amplio reservorio de agua cubierto, que permite la operación desatendida por largos períodos de tiempo. El sensor de bulbo seco incluye una cubierta para evitar sobrecalentamiento por radiación. El sensor de temperatura de globo se encuentra en el centro de una esfera de cinco centímetros de diámetro. El sensor de humedad relativa se encuentra en la consola de control, y es de polímero capacitivo con circuito integrado.

Temperaturas de operación: cuerpo de sensores entre -5 y +100 C, consola electrónica entre -5 y +60 C.

EQUIPO	Nº DE SERIE
QUESTEMP	TEG 100089

El certificado de calibración consta en el anexo 2.

### Parámetros utilizados:

**TGBH:** Índice para medir la transferencia de calor del medio al trabajador, medido en °C.

**Estrategia de medida:**

Los lugares / puestos de trabajo y número de mediciones se han seleccionado de acuerdo a la disponibilidad de los equipos de medición y al criterio técnico en función a la normativa (Reglamento de higiene y seguridad de los trabajadores-Código del Trabajo).

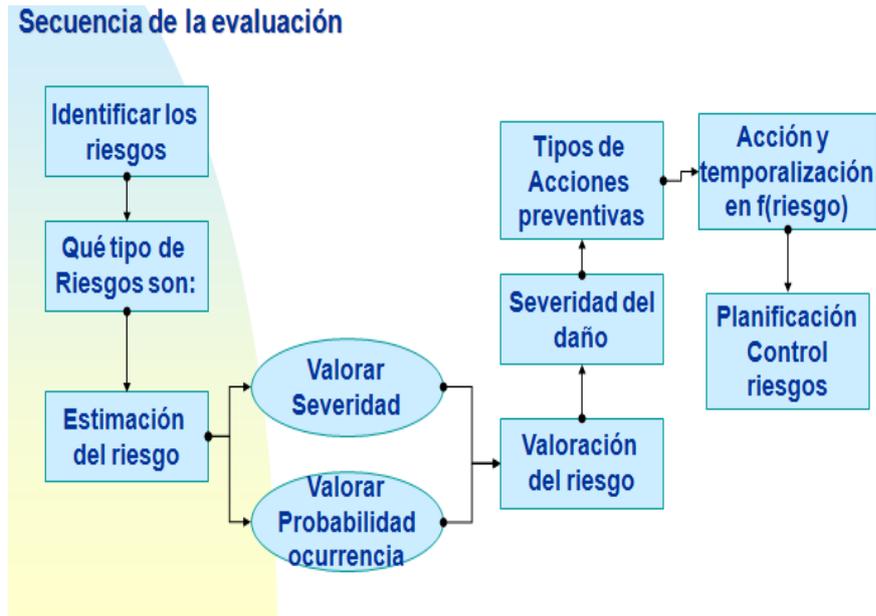
**2.2.14.3. Evaluación de riesgos**

La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse.

**Preparación de la evaluación de riesgos:****1. Organizar el trabajo**

- ✓ Designar personas que participarán en la evaluación. Utilizar la experiencia y conocimientos del personal que supervisa directamente el trabajo del personal.
- ✓ Tendremos en cuenta la información recibida directa-mente de los trabajadores.
- ✓ No olvidar el derecho de los trabajadores a participar y ser consultados en el diseño, adopción y el cumplimiento de las medidas preventivas.

**2. Recopilar información****3. Estructurar la evaluación**



**Cuadro 1.** Secuencia de la evaluación

### 2.2.14.3.1. Estimación del riesgo

Para cada peligro detectado debe estimarse el riesgo, determinando la potencial severidad del daño (consecuencias) y la probabilidad de que ocurra el hecho.

Valorar la severidad del daño

#### **Ligeramente dañino:**

- Lesiones leves no incapacitantes y/o una pérdida material leve.
- Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo.
- Molestias e irritación, por ejemplo: dolor de cabeza, y la ausencia de confort laboral.

#### **Dañino:**

- Capaz de causar incapacidades transitorias y/o pérdidas de material grave.
- Laceraciones, quemaduras, conmociones, torce-duras importantes, fracturas menores.

- Sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.

**Extremadamente dañino:**

- Capaz de causar incapacidad permanente, pérdida de la vida y/o pérdida de material muy grave.
- Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales.
- Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

**2.2.14.3.2. Valorar probabilidad de que ocurra el daño****Probabilidad alta:**

- El daño ocurrirá siempre o casi siempre. Es posible que haya ocurrido en otras ocasiones anteriores.

**Probabilidad media:**

- El daño ocurrirá en algunas ocasiones. Aunque no haya ocurrido antes no sería extraño que ocurriera.

**Probabilidad baja:**

- El daño ocurrirá raras veces.

**2.2.14.3.3. Valoración del riesgo**

En función de la probabilidad y gravedad de las consecuencias, los riesgos se catalogan según la siguiente tabla:

		CONSECUENCIAS		
		Ligeramente dañino (1)	Dañino (2)	Extremadamente dañino (3)
PROBABILIDAD	Baja (1)	Riesgo trivial (1)	Riesgo tolerable (2)	Riesgo moderado (3)
	Media (2)	Riesgo tolerable (2)	Riesgo moderado (4)	Riesgo importante (6)
	Alta (3)	Riesgo moderado (3)	Riesgo importante (6)	Riesgo intolerable (9)

**Cuadro 2. Valoración del Riesgo**

#### 2.2.14.3.4 Valoración de riesgos: decidir si los riesgos son tolerables

Los niveles de riesgos indicados en el cuadro anterior, forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones.

En la siguiente tabla se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión. La tabla también indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo.

Riesgo	Acción y temporización
Trivial (T)	No se requiere acción específica.
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.

Moderado (M)	<p>Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado.</p> <p>Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.</p>
Importante (I)	<p>No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.</p>
Intolerable (IN)	<p>No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.</p>

**Cuadro 3. Acción y temporización de riesgos**

#### 2.2.14.4. Evaluación cualitativa

Los riesgos evaluados cualitativamente como:

- Moderados
- Importantes
- Intolerables

Con estos riesgos se procede a realizar la evaluación Cuantitativa, aplicando los métodos más apropiados.

#### 2.2.14.5. Evaluación de riesgos de accidentes

- Método de William Fine
- Evaluación Matemática de Riesgos Método Fine

Establece el grado de peligrosidad, determina la gravedad del riesgo encontrado, para riesgos Físico Mecánicos

$$GP = C \times P \times E$$

Donde:

**GP**= Grado de Peligrosidad

**C** = Consecuencias

**P** = Probabilidad

**E** = Exposición

Para aplicar este método se utilizarán las siguientes tablas.

#### Escalas para valoración de fine

<b>CONSECUENCIAS</b>	CATÁSTROFE: NUMEROSAS MUERTES, GRANDES DAÑOS (POR ENCIMA DE 1.000.000\$)	100
	VARIAS MUERTES, DAÑOS DESDE 500.000 A 1.000.000\$	50
	MUERTE DAÑOS DE 100.000 A 500.000\$	25
	LESIONES EXTREMADAMENTE GRAVES (AMPUTACIÓN, INVALIDEZ PERMANENTE), DAÑOS DE 1.000 A 100.000\$	15
	LESIONES CON BAJA DAÑOS HASTA 1.000\$	5
	PEQUEÑAS HERIDAS, CONTUSIONES, GOLPES, PEQUEÑOS DAÑOS	1

<b>PROBABILIDAD</b>	ES EL RESULTADO MÁS PROBABLE Y ESPERADO, SI SE PRESENTA LA SITUACIÓN DE RIESGO	10
	ES COMPLETAMENTE POSIBLE; NO SERÍA NADA EXTRAÑO ,TIENE UNA PROBABILIDAD DEL 50%	6
	SERÍA UNA SECUENCIA O COINCIDENCIA RARA	3
	SERÍA UNA COINCIDENCIA REMOTAMENTE POSIBLE . SE SABE QUE HA OCURRIDO	1
	EXTREMADAMENTE REMOTA PERO CONCEBIBLE. NO HA SUCEDIDO NUNCA EN MUCHOS AÑOS DE EXPOSICIÓN	0.5
	SECUENCIA O COINCIDENCIA PRACTICAMENTE IMPOSIBLE; POSIBILIDAD, UNO EN UN MILLÓN, NUNCA HA SUCEDIDO A PESAR DE EXPOSICIÓN EN MUCHOS AÑOS.	0.1
<b>EXPOSICIÓN</b>	LA SITUACIÓN DE RIESGO OCURRE; CONTINUAMENTE O MUCHAS VECES AL DÍA	10
	FRECUENTEMENTE-UNA VEZ AL DÍA	6
	OCASIONALMENTE-UNA VEZ A LA SEMANA O UNA VEZ AL MES	3
	IRREGULARMENTE DE UNA VEZ AL MES A UNA VEZ AL AÑO	2
	RARAMENTE SE SABE QUE OCURRE	1
	REMOTAMENTE POSIBLE- NO SE SABE QUE HAYA OCURRIDO	0.5

### Grado de peligrosidad del riesgo analizado

Se requiere corrección inmediata.	Limpiador de ventanas en un tercer piso, sin cinturón de seguridad se cuelga con una mano y se inclina hacia afuera.	1500
	Hombres trabajando en una zanja de 6 pies de profundidad, no entibada con barro blanco, expuestos a derrumbe de tierra.	750
	Pintores en andamios sin barandilla, altura de 30 pies sin utilizar cinturones de seguridad	750
La actividad debe ser detenida hasta que el riesgo haya disminuido.	Benceno utilizado para limpiar el suelo de un taller, zona muy concurrida con gente fumando u otras fuentes de chispa alrededor.	450
	Botella de gas comprimida, inflamable de pie y sin sujetar sobre plataforma, de manera a lo largo del pasillo frecuentando con los tapones puestos.	375
	Aire comprimido hasta 90 psi incontrolado y utilizado en taller de máquinas para limpieza general.	300
Urgente	Hombre fumando en taller de productos inflamables sin sistema de sprinklers, material altamente inflamable.	270
	Taladro eléctrico portátil empleado sin puesta a tierra y utilizado sin cuidado por varias personas.	200
	Deposito receptor de aire comprimido sin válvulas de seguridad; parada automática a 200 psi. Equipo viejo.	180
	Gente pasando alado de zanja profunda sin protección, tráfico considerable, iluminación pobre.	150
Requiere atención lo antes posible.	Instrumentos pesados instalados sobre una estantería de 7 pies de altura expuesta a ser golpeada por los empleados	150
	Camiones girando por una esquina sin visibilidad, sin hacer stock, con tráfico contrario y peatones; límite 10 millas por hora.	135
	Escalones de edificios resbaladizos, cada vez que están mojados; sin barandilla, muchos peatones al día.	90
	Botellas de oxigeno comprimido de pie sin sujetar cerca de pared: poco tráfico o movimiento.	85
	Peatones y tráfico de carretillas de mano en esquina sin visibilidad en pasadizo de un almacén.	60

El riesgo debe ser eliminado sin demora.	Botellas de oxígeno y acetileno almacenadas juntas; con los tapones puestos buena ventilación, alrededor incombustibles.	45
	Barandilla inadecuada a lo largo de pasarela exterior, empleo ocasional cada día.	40
Pero la situación no es una emergencia.	Gran tanque de almacenar propano en zona muy concurrida: tráfico de vehículos y trabajos con aire a alta presión.	37.5
	Peatones y vehículos utilizando la misma carretera. La carretera no es suficiente ancha para ambos.	37.5
	Productos químicos almacenados en refrigeradores, no a prueba de chispas, ocasionalmente incluyendo líquidos volátiles inflamables.	30
	Acera rota; tráfico ocasional de peatones; agujeros y hormigón suelto.	30
	Personas cerca de edificio de explosivos, al alcance de posibles elementos volátiles; método de trabajo seguro en el edificio.	25
	Bomba de vacío portátil sin protección en la correa, la bomba se traslada ocasionalmente alrededor de varios empleados.	18
	Operario utilizando lima pesada sin mango, empleo diario.	18
Operario utilizando martillo con la cabeza floja; empleo diario para trabajos de poca monta.	18	

Para la evaluación del riesgo de enfermedades ocupacionales se debe establecer la dosis de exposición a los diferentes agentes en especial a:

- Agentes físicos
- Agentes químicos
- Agentes biológicos

#### 2.2.14.6. Evaluación de agentes físicos

Se debe calcular la dosis de exposición en base a la siguiente expresión Matemática:

**D** = Cantidad del agente físico transferido del medio al trabajador, cantidad de referencia o estándar.

Así tenemos que para ruido:

$$\mathbf{D = T_i / T_p} \quad \mathbf{Donde:}$$

**T<sub>i</sub>** = Tiempo de exposición al nivel de ruido medio

**T<sub>p</sub>** = Tiempo permitido de exposición al nivel de ruido medido.

#### **2.2.14.7. Evaluación de agentes químicos**

Se debe calcular la dosis de exposición en base a:

**D** = Cantidad del agente químico transferido del medio al trabajador, cantidad de referencia o estándar.

Así tenemos para exposición a un agente químico:

$$\mathbf{D = C_i T_i / (TLV`s x 8)} \quad \mathbf{donde:}$$

**C<sub>i</sub>** = Concentración a la que se está expuesto

**T<sub>i</sub>** = Tiempo de exposición al contaminante analizado medido

**TLV`s** = Concentración estándar de referencia al contaminante

#### **2.2.14.8. Evaluación de estrés térmico**

Se debe calcular el índice WBGT de exposición en base a la siguiente expresión:

$$\mathbf{WBGT = 0,7 TBH + 0,2 TG + 0,1 TS}$$

$$\mathbf{D = WBGT / 25}$$

**Donde:**

**D** = Dosis de exposición

**WBGT** = ÍNDICE DE EXPOSICIÓN A ESTRÉS TÉRMICO.

### 2.2.14.9 Riesgo de enfermedades ocupacionales, evaluación de riesgos químicos, físicos y/o biológicos

A	D < 0,5	RIESGO BAJO
B	D (0,5 – 1)	MEDIO, NIVEL DE ACCIÓN
C	D (1 – 2)	RIESGO ALTO, NIVEL DE CONTROL
D	D > 2	RIESGO CRÍTICO, NIVEL DE CONTROL

### 2.2.14.10. Evaluación de agentes biológicos

El grado de peligrosidad está definido por el grado de virulencia o agente biológico al que se encuentra expuesto.

Se aplica la siguiente tabla:

GP	GRUPO BIOLÓGICO	SIGNIFICADO
1	GRUPO 1	GP BAJO
2	GRUPO 2 Y 3	GP MODERADO
3	GRUPO 4	GP ALTO

### 2.2.14.11. Riesgo de incendio

#### MÉTODO NFPA:

Establece que el grado de riesgo depende de:

- Cantidad de material combustible existente en el área estudiada
- Tipo de material combustible, características físico-químicas
- Área física donde se desarrolla el estudio

El cálculo se realiza utilizando el siguiente método.

**NFPA.-** Se define como el potencial calórico por unidad de área.

$$Q_c = (C_c \times M_g) / (4500 \times A)$$

**Donde:**

**Q<sub>c</sub>** = Carga combustible

**C<sub>c</sub>** = Calor de combustión de cada punto en Kcal.

**A** = Área en metros cuadrados del local

**M<sub>g</sub>** = Peso de cada producto en Kg.

**4500** = Kilocalorías generadas por un Kg de madera seca.

#### 2.2.14.11.1. Clasificación del riesgo de incendio, grado de peligrosidad

<b>GP BAJO</b>	MENOS DE 35 Kg MADERA/M2
<b>GP MEDIO</b>	ENTRE 35 Y 75 Kg MADERA/M2
<b>GP ALTO</b>	MÁS DE 75 Kg MADERA/M2

#### 2.2.14.12. Análisis y priorización de riesgos

##### Criterios de priorización

##### Grado de repercusión.

Indica los efectos posibles que puede tener la presencia de un riesgo, y establecer si un riesgo es tolerable en la empresa o no, se define:

##### Riesgos de accidentes:

$$GR = GP \times FP \quad \text{donde:}$$

**GR** = Grado de repercusión

**GP** = Grado de peligro

**FP** = Factor de ponderación

**Factor de ponderación.-** Está relacionado al porcentaje de trabajadores expuestos del total de la empresa, se aplicará la siguiente tabla:

FP	% TRABAJADORES EXPUESTOS
2	1 – 20
4	21 – 40
6	41 – 60
8	61 – 80
10	81 – 100

**Para riesgos físicos mecánicos**

$$GR = FP \times GP$$

GR	INTERPRETACIÓN (REPERCUSIÓN)
0 – 360	BAJO, RIESGO TOLERABLE
361 – 1700	MODERADO
1701 – 4000	ALTO, NO TOLERABLE
4001 EN ADELANTE	ALTO IMPACTO, NO TOLERABLE

**Para riesgos físicos y químicos**

$$GR = FP \times GP$$

GR	INTERPRETACIÓN (REPERCUSIÓN)
0 – 10	BAJO, RIESGO TOLERABLE
11 – 20	MODERADO
21 EN ADELANTE	ALTO, NO TOLERABLE

### Para riesgos de incendio

$$GR = FP \times GP$$

GR	INTERPRETACIÓN (REPERCUSIÓN)
0 – 700	BAJO, RIESGO TOLERABLE
701 – 1500	MODERADO
150 EN ADELANTE	ALTO, NO TOLERABLE

### Para riesgos biológicos ambientales

$$GR = FP \times GP$$

GR	INTERPRETACIÓN (REPERCUSIÓN)
0 – 20	BAJO, RIESGO TOLERABLE
21 – 40	MODERADO
41 EN ADELANTE	ALTO, NO TOLERABLE



Una previa identificación de riesgos ha indicado que los principales riesgos a los que trabajadores están expuestos podrían ser en su mayoría físico - Mecánicos, reconociendo la organización que los accidentes presentados en la industria son ligeramente dañinos para el trabajador pero no deja de ser significativo el daño al proceso de producción por el tiempo muerto que este pudiera significar.

Por la falta de una cultura de prevención por parte de los trabajadores en el ingenio se pensaría que muchos de los trabajadores no conocen las consecuencias de una mala maniobra o imprudencia al operar o simplemente moverse dentro de la empresa y se creería que en la organización es necesario un plan de prevención de accidentes.

### **Análisis de Seguridad en el Trabajo – AST.**

Es un método para identificar los riesgos de accidentes potenciales relacionados con cada etapa de un trabajo y el desarrollo de soluciones que en alguna forma eliminen o controlen estos riesgos <sup>11</sup>.

Los pasos a seguir para realizar un análisis de seguridad en el trabajo AST son los siguientes:

- ☞ Realizar un inventario de las tareas de mayor riesgos
- ☞ Identificar las tareas críticas que se ejecutan
- ☞ Descomponer las tareas críticas en pasos y determinar la exposición a pérdidas en cada uno de ellos
- ☞ Diseñar los estándares de procedimientos seguros
- ☞ Divulgar y aplicar los estándares de procedimientos seguros de trabajo.
- ☞ Características del diseño:
- ☞ Describe todos los pasos que hacen parte de un trabajado
- ☞ Identifica los riesgos existentes
- ☞ Define los comportamientos seguros a aplicar.

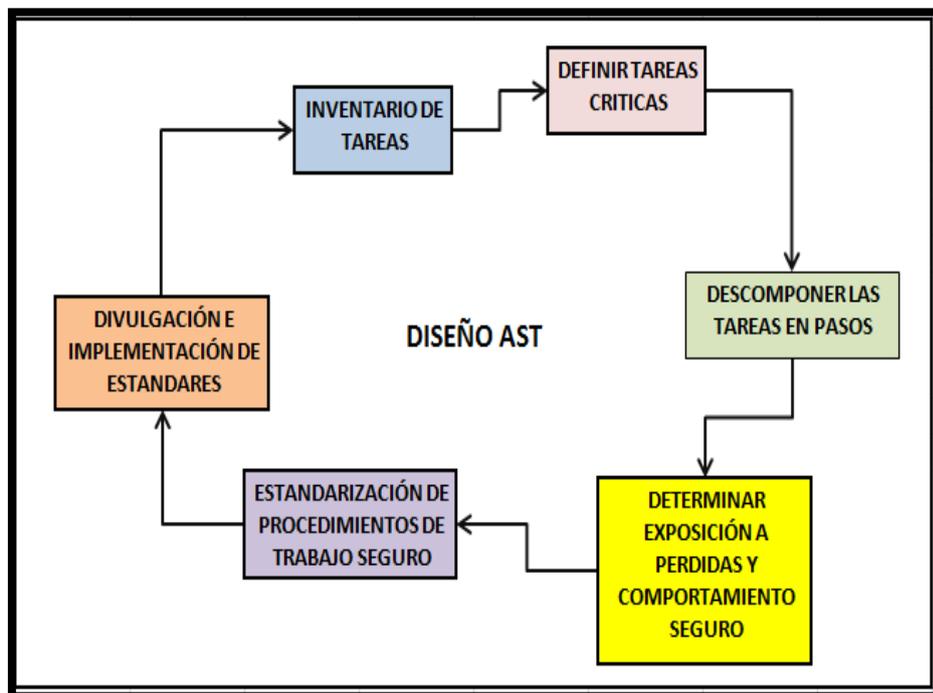


FIGURA 10. DISEÑO AST

### Valoración de la Tarea.

La tarea se valora en base a tres ítems que son los siguientes:

- ☞ Gravedad: valora la consecuencia (0 - 6).
- ☞ Repetitividad: Mide la frecuencia con que se ejecuta la tarea (1-3)
- ☞ Probabilidad: Posibilidad que se genere la consecuencia señalada (-1 a +1)

GRAVEDAD	
<b>0</b>	Sin lesión o enfermedad, o una pérdida de calidad de producción o de otro tipo, inferior a 100.000\$ (O VALOR DEL EQUIPO)
<b>2</b>	Lesión o enfermedad leve, sin pérdida de tiempo, daño a la propiedad que no provoque interrupción o una pérdida de calidad de producción o de otro tipo de 100.000 \$ - 1.000.000 \$
<b>4</b>	Una lesión o enfermedad con pérdida de tiempo, sin incapacidad permanente, o daño a la propiedad con interrupción o una pérdida de la calidad, de producción o de otro tipo de mas de 1.000.000 - 5.000.000 \$
<b>6</b>	Incapacidad permanente o una pérdida de vida o una parte del cuerpo, y /o perdida extensa en estructuras, equipos o materiales. Perdidas de calidad, producción u otro tipo que excedan los 5.000.000 \$

Tabla 1. Gravedad.

NÚMERO DE PERSONAS QUE RELIZAN LA TAREA	NÚMERO DE VECES QUE LA TAREA ES EJECUTADA POR CADA		
	MENOS QUE DIARIAMENTE	ALGUNAS VECES AL DÍA	MUCHAS VECES AL DÍA
POCAS	1	1	2
NÚMERO MODERADO	1	2	3
MUCHAS	2	3	3

Tabla 2. Repetitividad.

PROBABILIDAD	
Se usa una escala de -1 a +1, de la manera siguiente:	
-1	Menor que la probabilidad promedio de pérdida
0	Probabilidad promedio de pérdida
1	Mayor que la probabilidad promedio de pérdida

Tabla 3. Probabilidad.

Una vez determinado el valor de cada ítem, se procede a realizar una suma de los puntajes, el resultado se comparara en la escala de valoración para determinar el grado de peligrosidad de la tarea, utilizando las Tablas 2.10 y 2.11 y Figuras 2.2 y 2.3 mostradas a continuación.

ESCALA DE VALORACIÓN						
1	No crítica	3	Semi crítica	8	crítica	10

Tabla 4. Escala de valoración.

RESULTADOS	INTERPRETACIÓN
No crítica	Descartada desde un punto de vista de perdidas
semi crítica	Demanda atención a corto plazo
crítica	Tarea prioritaria demanda atención inmediata análisis de seguridad en el trabajo AST

Tabla 5. Interpretación.

## 2.3 Definición de términos básicos

A

### **Accidente Laboral:**

Evento no deseado que puede resultar en muerte, enfermedad, lesiones y daños u otras pérdidas.

B

### **Botiquín**

Pequeña farmacia portátil, varía de acuerdo a la empresa, industria o fábrica.

C

### **Control Ambiental.**

Conjunto de medidas que se realizan para disminuir al mínimo la emisión de contaminantes ambientales.

D

### **Daño:**

Es la consecuencia producida por un peligro sobre la calidad de vida individual o colectiva de las personas.

E

### **Enfermedad Ocupacional:**

Enfermedad contraída a consecuencia del trabajo por cuenta ajena y que se encuentra definida sus causas y consecuencias por la ley.

### **Epp:**

Equipos de protección personal

### **Empleador:**

Patrono (responsable directo de la prevención y el sujeto obligado a contratar en forma obligatoria los servicios de una aseguradora)

**Enfermedades profesionales:**

Son las enfermedades originadas ante la presencia de un agente hostil dentro del ambiente laboral

**Ergonomía:**

Es la ciencia moderna del mejoramiento de las condiciones de trabajo humano, en función de las facultades y limitaciones reales de los hombres que desarrollan su labor productiva. Viene de argón- genero, trabajo y nomos-ley o normas.

F

**Factor de Riesgo:**

Agente material, personal o circunstancia que bajo condiciones anómalas puede generar riesgo.

H

**Higiene General**

Es parte de la medicina y determina las medidas para conservar y mejorar la salud, así como para prevenir las enfermedades del hombre en relación de su medio ambiente.

**Higiene Laboral:**

Actuación de evaluación y control sobre las causas y los daños que generan enfermedad profesional.

I

**Incidente Laboral:**

Evento que puede dar lugar, o tiene el potencial de conducir a un accidente.

**Incapacidad Temporal:**

Es la imposibilidad de trabajar durante un periodo limitado.

**Incapacidad Parcial Permanente:**

Incapacidad del cuerpo de un sujeto para efectuar un trabajo y que permanece prácticamente durante el resto de su vida.

**Incapacidad Total Permanente:**

Es la incapacidad plena o de funciones de un lesionado, que permanece durante toda su vida.

L

**Laborales:**

Derivados de la actividad laboral.

Los riesgos laborales son por tanto, la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado accidente como consecuencia de su actividad laboral.

M

**Medicina del trabajo:**

Conjunto de disciplinas sanitarias que tienen como finalidad promover y mantener la salud de las personas que desarrollan un trabajo en relación con posibles siniestros

P

**Peligro:**

Es todo aquello que puede producir un daño o un deterioro de la calidad de vida individual o colectiva de la persona.

**Prevención:**

Técnica de actuación sobre los peligros con el fin de suprimirlos y evitar sus consecuencias perjudiciales. Suele englobar también el término protección.

**Protección:**

Técnica de actuación sobre las consecuencias perjudiciales que en un peligro puede producir sobre un individuo, colectividad, o su entorno, provocando daños.

R

**Riesgo:**

Si bien el diccionario de la real academia de la lengua española lo define como la <<proximidad de un daño>>, en el contexto de la prevención de riesgos debemos entenderlo como la probabilidad de que ante un determinado peligro se produzca un cierto daño pudiendo por ello cuantificarse.

## S

### **Seguridad Industrial:**

Disciplina que determina las normas y técnicas para la prevención de accidentes propendiendo a realizar acciones para conservar la integridad física de los trabajadores a través del control de maquinarias, equipos y procesos que utiliza en su jornada laboral.

### **Salud Laboral:**

Es el estado de bienestar físico, mental y social completo del trabajador, y no solo la ausencia de daño o enfermedad.

### **Siniestro**

Suceso del que se derivan daños significativos a las personas o bienes, o deterioro del proceso de producción.

## Z

### **Zona de Peligro:**

Entorno espacio – temporal, en el cual las personas o los bienes se encuentran en peligro.

## **2.4. Formulación de hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis general**

Una previa identificación de riesgos, ha indicado que los que trabajadores están expuestos en su mayoría a riesgos físico - Mecánicos, reconociendo la organización que los accidentes presentados en la industria son; ligeramente dañinos para el trabajador pero no deja de ser significativo el daño al proceso de producción por el tiempo muerto que este pudiera significar.

Por la falta de una cultura de prevención por parte de los trabajadores en el ingenio se pensaría que muchos de los trabajadores no conocen las consecuencias de una mala maniobra o imprudencia al operar o simplemente moverse dentro de la empresa y se creería que en la organización es necesario un plan de prevención de accidentes.

### **2.4.2. Hipótesis específicas**

Se consideraría que un análisis de riesgos actualizado, en las áreas que han presentado mayor índice de accidentabilidad, permite evaluar si las medidas de seguridad implantadas por la organización han sido adoptadas correctamente, si se las cumple y sobre todo si han reducido el nivel de riesgo en los puestos de trabajo.

Podría asegurarse que la mayoría de los accidentes presentados en las áreas evaluadas, se han presentado por malas acciones de los trabajadores, imprudencias y por metodología de trabajo incorrecta, sin descartar que un gran porcentaje se presentan por malas instalaciones, pisos inadecuados o en malas condiciones de la fábrica.

Un análisis y una evaluación de riesgos son requisito indispensable para que la organización pueda conservar certificaciones que lo acreditan como una industria que cuida la integridad de sus trabajadores y que pueda estar amparada en el registro de datos para confirmarlo en cualquier momento.

### **2.5 Identificación de variables**

- Riesgos encontrados en la identificación.
- Tipos de riesgos identificados en los puestos de trabajo
- Causales de accidentes en las áreas seleccionadas para la evaluación.
- Consecuencias de accidentes en las áreas seleccionadas para la evaluación.

### **2.6. Marco legal**

#### **Con respecto a la prevención de riesgos**

“Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida”.

Código del trabajo 2008 de la República del Ecuador indica en el capítulo V, artículo 410 de las obligaciones

“El Ministerio de Trabajo y Empleo, podrá disponer la suspensión de actividades o el cierre de los lugares de trabajo, en los que se atentare o afectare a la salud,

seguridad e higiene de los trabajadores, o se contraviniera a las medidas de seguridad e higiene dictadas”.

Código del trabajo capítulo V, artículo 436, indica:

**Art. 113.-** Toda actividad laboral, productiva, industrial, comercial, recreativa y de diversión; así como las viviendas y otras instalaciones y medios de transporte, deben cumplir con lo dispuesto en las respectivas normas y reglamentos sobre prevención y control, a fin de evitar la contaminación por ruido, que afecte a la salud humana.

Ley orgánica de salud, Registro Oficial N° 423 del 22 de diciembre del 2006, libro segundo, “Salud y seguridad ambiental”, Título único, Capítulo III, “Calidad del aire y de la contaminación acústica”

**Art. 118.-** Los empleadores protegerán la salud de sus trabajadores, dotándoles de información suficiente, equipos de protección, vestimenta apropiada, ambientes seguros de trabajo, a fin de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos, accidentes y aparición de enfermedades laborales.

Capítulo V, “Salud y seguridad en el trabajo”

**Art. 119.-** Los empleadores tienen la obligación de notificar a las autoridades competentes, los accidentes de trabajo y enfermedades laborales, sin perjuicio de las acciones que adopten tanto el Ministerio del Trabajo y Empleo como el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo, expedido mediante Resolución N° 172 del Consejo Superior del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social el 29 de septiembre de 1975.

Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Normas emitidas por el Consejo Superior del IESS y publicado mediante Decreto Ejecutivo 2393 el 17 de Noviembre de 1986.

Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo, (Resolución 741)

**Artículo 44.-** Las normas y regulaciones sobre prevención de riesgos establecidas

Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo

**Decreto 2393 – León Febres Cordero**

Título 2 – Condiciones Generales de los Centros de Trabajo

Reglamento 741, División III, número 27, empresas metalmeccánica.

**Resolución 957**

Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo

**Art. 1** Según lo dispuesto por el artículo 9 de la decisión 548. Los Países Miembros desarrollarán los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, para lo cual se podrán tener en cuenta los siguientes aspectos:

b) Gestión técnica:

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

Reglamento / artículo:

Decisión 584, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Artículos: 11 y 13

**Artículo 11.-** En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de

este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial.

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

- a) Formular la política empresarial y hacerla conocer a todo el personal de la empresa. Prever los objetivos, recursos, responsables y programas en materia de seguridad y salud en el trabajo;
- b) Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional específicos u otros sistemas similares, basados en mapa de riesgos;
- c) Combatir y controlar los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control colectivo individual. En caso de que las medidas de prevención colectivas resulten insuficientes, el empleador deberá proporcionar, sin costo alguno para el trabajador, las ropas y los equipos de protección individual adecuados;
- d) Programar la sustitución progresiva y con la brevedad posible de los procedimientos, técnicas, medios, sustancias y productos peligrosos por aquellos que produzcan un menor o ningún riesgo para el trabajador;
- e) Diseñar una estrategia para la elaboración y puesta en marcha de medidas de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores;
- f) Mantener un sistema de registro y notificación de los accidentes de trabajo, incidentes y enfermedades profesionales y de los resultados de las evaluaciones de

riesgos realizadas y las medidas de control propuestas, registro al cual tendrán acceso las autoridades correspondientes, empleadores y trabajadores;

g) Investigar y analizar los accidentes, incidentes y enfermedades de trabajo, con el propósito de identificar las causas que los originaron y adoptar acciones correctivas y preventivas tendientes a evitar la ocurrencia de hechos similares, además de servir como fuente de insumo para desarrollar y difundir la investigación y la creación de nueva tecnología;

h) Informar a los trabajadores por escrito y por cualquier otro medio sobre los riesgos laborales a los que están expuestos y capacitarlos a fin de prevenirlos, minimizarlos y eliminarlos. Los horarios y el lugar en donde se llevará a cabo la referida capacitación se establecerán previo acuerdo de las partes interesadas;

i) Establecer los mecanismos necesarios para garantizar que sólo aquellos trabajadores que hayan recibido la capacitación adecuada, puedan acceder a las áreas de alto riesgo;

j) Designar, según el número de trabajadores y la naturaleza de sus actividades, un trabajador delegado de seguridad, un comité de seguridad y salud y establecer un servicio de salud en el trabajo; y

k) Fomentar la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud física y mental, teniendo en cuenta la ergonomía y las demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos psicosociales en el trabajo.

El plan integral de prevención de riesgos deberá ser revisado y actualizado periódicamente con la participación de empleadores y trabajadores y, en todo caso, siempre que las condiciones laborales se modifiquen.

**Artículo 13.-** Los empleadores deberán propiciar la participación de los trabajadores y de sus representantes en los organismos paritarios existentes para la elaboración y ejecución del plan integral de prevención de riesgos de cada empresa. Asimismo, deberán conservar y poner a disposición de los trabajadores y de sus representantes, así como de las autoridades competentes, la documentación que sustente el referido plan.

## **CAPITULO III**

### **3. MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 Modalidad de la Investigación**

Para el presente análisis se ha planteado la utilización de estrategias para la identificación el uso de herramientas como entrevistas, lista de chequeo, inspecciones y estadísticas de accidentabilidad, para reconocer cada riesgo sus causas y consecuencias.

La evaluación determinara la importancia de cada riesgo para el inicio de la evaluación cuantitativa, clasificándolos como moderados, trivial, importante etc. Y se medirán con los equipos requeridos los riesgos considerados graves.

- Estudiaremos la situación actual en base a las estadísticas.
- Recopilación de información de los últimos años
- Evaluaremos mediante metodología Fine los riesgos Físico - Mecánicos
- Evaluaremos en base a normas de seguridad los riesgos físicos en los diferentes puestos de trabajo
- Propondremos mejorar el sistema preventivo y motivaremos a su implementación
- Elaboraremos un documento escrito para tener sustento al final del proyecto.

### **3.2 Tipo de investigación**

#### **Según su propósito**

Teniendo como propósito general de investigación reducir el nivel de accidentabilidad implementando mejoras en el sistema preventivo la investigación es considerada aplicada.

#### **Según los medios**

Los datos y registros obtenidos se los ha tomado en el lugar de estudio considerando este estudio como una investigación de campo.

#### **Según el nivel de conocimientos**

Los riesgos encontrados serán enlistados para posteriormente clarificar las causas, consecuencias y posibles mejoras haciendo un análisis descriptivo.

#### **Según el campo de conocimientos**

La organización nos ha facilitado reglamentos e información que utilizaremos para las evaluaciones y comparaciones.

#### **Según el razonamiento**

La investigación busca razonamientos precisos sobre cada riesgo como se han originado y como se los puede evitar, empleando una investigación analítica.

#### **Según el número de investigadores**

El trabajo de identificación, análisis y evaluación de riesgos dentro de las áreas descritas en capítulos anteriores, realizaremos los dos miembros de este grupo de trabajo, clasificando la investigación como colectiva.

### 3.3. Operacionalización de variables

VARIABLES	CONCEPTO	INDICADORES	ÍNDICES	CATEGORÍAS	ÍTEMES
<b>Riesgos encontrados en la identificación</b>	Identificación y análisis de riesgos en los puestos de trabajo.	Probabilidad Consecuencia	Inseguridad	Evaluación de riesgo	Cree usted que los riesgos encontrados en cada puesto de trabajo afectan a todo el departamento?
<b>Tipos de riesgos encontrados en los puestos de trabajo</b>	Clasificación de riesgos según su naturaleza, Físicos, químicos, mecánicos, ergonómicos, psicosociales.	Trivial, tolerable, Moderado, Importante, Intolerable.		Evaluación de riesgo	Sería necesario seleccionar los riesgos según su naturaleza para crear una cultura preventiva?
<b>Causales de accidentes en las áreas seleccionadas para evaluación</b>	Características del entorno y actividades que representan riesgos	Probabilidad, exposición, Grado de peligrosidad.	Repercusión	Evaluación de riesgo	Cuales son las razones principales para que se originen accidentes?
<b>Consecuencias de accidentes en las áreas seleccionadas para evaluación</b>	Daños físicos o económicos a consecuencia de un accidente.	Horas hombre perdidas	Productividad	Control de accidentabilidad en la industria	Qué daños reciben los trabajadores y la empresa a consecuencia de estos riesgos?

### 3.4 Técnicas e instrumentos utilizados

Las herramientas empleadas en la recolección de datos han sido seleccionadas según la investigación, es decir como es un estudio de campo, se han empleado check list, encuestas, inspecciones y registros de informe de accidentes. **Ver anexo 1**

Se ha seleccionado como técnica de evaluación de riesgos la metodología de William Fine, parte del proyecto en la cual se califica cada riesgo según su grado de peligrosidad, la probabilidad y la exposición de los trabajadores seleccionando la dosis para cada labor. **Ver anexo 2**

Se han utilizado para la medición de riesgos instrumentos como el sonómetro, luxómetro, y un termómetro. **Descritos en el Anexo 3**

Para la clasificación de puestos de trabajo, riesgos evidentes, tipo de consecuencias y causas se ha obtenido datos de registros del personal que labora y los accidentes presentados en ese puesto de trabajo. **Ver anexo 4**

### **Procesamiento y Análisis**

Se selecciono una matriz para la identificación y localización de los factores de riesgo.

#### **Riesgos de accidentes**

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Choques contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Golpes /cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Sobre esfuerzos
- Exposición a temperaturas extremas
- Contactos térmicos
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Contacto con sustancias cáusticas y /o corrosivas
- Exposición a radiaciones
- Explosiones
- Incendios. Factores de inicio
- Incendios. Propagación

- Incendios. Medios de lucha
- Incendios. Evacuación
- Contactos con seres vivos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Exposición a contaminantes químicos
- Exposición a contaminantes biológicos
- Ruido
- Vibraciones
- Estrés térmico
- Radiaciones ionizantes
- Radiaciones no ionizantes
- Iluminación
- Fatiga
- Física. Posición
- Física. Desplazamiento
- Física. Esfuerzo
- Física. Manejo de cargas
- Mental. Recepción de la información
- Mental. Tratamiento de la información
- Mental. Respuesta
- Fatiga Crónica
- Insatisfacción
- Autonomía temporal
- Contenido de trabajo
- Supervisión-Participación
- Definición de rol
- Interés por el trabajador
- Relaciones personales

**Los factores de riesgo de accidente se establecieron con relación a:**

**1. Lugares de trabajo**

- ❖ Caída de personas a distinto nivel
- ❖ Caída de personas al mismo nivel
- ❖ Caída de objetos desprendidos

- ❖ Pisadas sobre objetos
- ❖ Choque contra objetos inmóviles
- ❖ Choque contra objetos móviles

## **2. Máquinas**

- ❖ Choque contra objetos móviles
- ❖ Proyección de fragmentos o partículas
- ❖ Atrapamiento por o entre objetos

## **3. Elevación y transporte**

- ❖ Caídas de personas a distinto nivel
- ❖ Caída de objetos desprendidos
- ❖ Choque contra objetos móviles
- ❖ Atrapamiento por o entre objetos
- ❖ Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos

## **4. Herramientas manuales**

- ❖ Caída de objetos en manipulación
- ❖ Golpes/ cortes por objetos o herramientas
- ❖ Proyección de fragmentos o partículas

## **5. Manipulación de objetos**

- ❖ Caída de personas al mismo nivel
- ❖ Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- ❖ Caída de objetos en manipulación
- ❖ Caída de objetos desprendidos
- ❖ Choque contra objetos inmóviles
- ❖ Golpes /Cortes por objetos o herramientas
- ❖ Atrapamiento por o entre objetos

## **6. Instalación eléctrica**

- ❖ Contactos eléctricos directos
- ❖ Contactos eléctricos indirectos

## **7. Aparatos a presión y gases**

- ❖ Explosiones
- ❖ Incendios, factores de inicio

## **8. Incendios**

- ❖ Incendios. Factores de inicio
- ❖ Incendios. Factores de propagación
- ❖ Incendios. Medios de lucha
- ❖ Incendios. Evacuación

## **9. Sustancias químicas**

- ❖ Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- ❖ Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas
- ❖ Incendio. Factores de inicio

**Los factores de riesgo de enfermedad ocupacional se establecieron con relación a:**

## **10. Contaminantes químicos**

## **11. Contaminantes biológicos**

## **12. Ventilación y climatización**

## **13. Ruido**

## **14. Vibraciones**

## **15. Iluminación**

## **16. Calor y frío**

## **17. Radiaciones ionizantes**

## **18. Radiaciones no ionizantes**

**Factores con relación a diseño ergonómico**

## **19. Carga física**

## **20. Carga mental**

**Los factores en relación a organización, contenido y realización del trabajo:**

## **21 Autonomía temporal**

## 22 Contenido de trabajo

## 23 Supervisión-Participación

## 24 Definición de rol

## 25 Interés por el trabajador

## 26 Relaciones personales

### 3.6. Criterios de evaluación

#### Criterio de evaluación para los riesgos de accidentes

Se aplicó la metodología de evaluación matemática de **Fine**, consistente en:

**1ero.** Estudiar cada riesgo para establecer la **secuencia** más probable del accidente y establecer la **situación de riesgo** que inicia la secuencia completa del mismo

**2do.** Establecer y ponderar; las **consecuencias** del posible accidente debido al riesgo, la **exposición** a la causa básica y la **probabilidad** de que ocurra la secuencia completa del accidente y consecuencias.

**3ro.** Calcular el Grado de Peligrosidad mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Grado de Peligrosidad} = \text{Consecuencia} \times \text{Exposición} \times \text{Probabilidad}$$

#### Matriz de Análisis de Riesgos Físico Mecánicos:

Grado de Peligrosidad	Actuación
<b>Alto Riesgo</b> Factores de riesgo físicos mecánicos cuyo valor numérico del grado de peligro se encuentre en el rango de <b>270 a 1500</b>	Se requiere de <b>corrección inmediata</b> .
<b>Moderado Riesgo</b> Factores de riesgo físicos mecánicos cuyo valor numérico de grado de peligro se encuentre en el rango de <b>90 a 200</b>	Se requiere de <b>corrección urgente</b> , es decir de una atención lo antes posible
<b>Bajo Riesgo</b> Factores de riesgo físicos mecánicos cuyo valor numérico de grado de peligro se encuentre en el rango de <b>0 a 85</b>	El riesgo debe ser <b>controlado sin demora</b> , pero la situación no es una emergencia

## Criterios de evaluación para riesgos físicos no mecánicos

### Para ruido:

Se utilizaron como valores de referencia los TLV(s) de presión acústica y los de duración de la exposición, que representan las condiciones en las que se considera que casi todos los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente sin sufrir efectos adversos sobre su capacidad para escuchar y comprender una conversación normal

Se fija como límite máximo el nivel de presión sonora de 85 decibeles, establecido en el código del trabajo Art. 55 para ruidos y vibraciones.

Los niveles de presión sonora, medidos en decibeles, con el filtro "A" en posición lenta, que se permiten, están relacionados con el tiempo de exposición según la siguiente tabla:

Nivel Sonoro dB (A – lentos)	Tiempo de exposición por jornada – hora
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0.25
115	0.125

El nivel sonoro de los puesto de trabajo, en razón de las características del ruido de la empresa y del tipo de exposición al mismo, se estableció mediante en **Nivel de Ruido Equivalente**, que es un valor medio ponderado en el ciclo de trabajo, para los niveles equivalentes superiores a 85 dBA, se establecieron los tiempos máximos de exposición a esos niveles, en razón de que el tiempo de exposición diaria es totalmente variable

En el caso de exposiciones intermitentes a ruido continuo debe considerarse el efecto combinado de aquellos niveles sonoros que son iguales o que excedan del 85 dB (A). Para tal efecto la Dosis de Ruido Diaria (D) se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula y no debe ser mayor de 1:

$$C_1 + C_2 + C_n$$

$$D = \frac{C}{T_1} + \frac{C}{T_2} + \dots + \frac{C}{T_n}$$

**C** = Tiempo total de exposición a un nivel sonoro específico.

**T** = Tiempo total permitido a ese nivel.

En ningún caso se permitirá sobrepasar el nivel de 115 dB (A) cualquiera sea el tipo de trabajo.

#### Para estrés térmico:

Se utilizaron los TLV(s) para proteger al trabajador de los efectos de la exposición a temperaturas anormales, la observación de este criterio impide que la temperatura del cuerpo, descienda por debajo de los 36°C o sobrepase una temperatura interna de 38°C

El índice WBGT está relacionado al tipo de trabajo el mismo que se estableció de acuerdo al consumo energético, los valores de la Organización Internacional del Trabajo, acogidos por la legislación nacional, se indican en la siguiente tabla:

TIPO DE TRABAJO	CARGA DE TRABAJO		
	LIVIANA Inferior a 200 Kcal/hora	MODERADA De 200 a 350 Kcal/hora	PESADA Igual o mayor 350 Kcal/hora
Trabajo continuo 75% trabajo	TGBH =30.0	TGBH =26.7	TGBH =25.0
25% descanso cada hora	TGBH =30.6	TGBH =28.0	TGBH =25.9
50% trabajo, 50% descanso, cada hora	TGBH =31.4	TGBH =29.4	TGBH =27.9
25% trabajo, 75% descanso, cada hora	TGBH =32.2	TGBH =31.1	TGBH =30.0

#### Para iluminación:

Se utilizan los criterios de confort lumínico, se asignaron a grupos de tareas específicas, según Proyecto de norma europea PREN 12464

#### Zonas de circulación y áreas generales interiores

Lugar o Actividad

Em

Zonas de circulación

Pasillos y vías de circulación	100
Circulación de vehículos, aumentar a 150 lux	
Escaleras normales y escaleras mecánicas	150
Muelles de carga / descarga	150

### **Salas de descanso, primeros auxilios y sanitarios**

Comedores	200
Salas de descanso	100
Salas de ejercicios físicos	300
Vestuarios, servicios y aseos	100
Enfermería	500
Sala de atención médica	500

### **Salas de control**

Salas de calderas, Interruptores, etc.	200
Central, salas de fax	500

### **Salas de almacén y cámaras refrigeradas**

Almacenes 200 lux si están ocupados continuamente	100
Áreas de embalado	300

### **Áreas de almacenamiento en estanterías**

Pasillos sin trabajadores	20 - 40
Pasillos con trabajadores	200
Puestos de control	200

## CAPITULO IV

### PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

#### 4.1 Recursos

Para el cumplimiento y cuidado de las políticas empresariales de salud y seguridad laboral la organización está representada por todos los miembros del departamento de seguridad industrial, iniciando por el personal administrativo como son:

Ing. Cesar Gonzáles-Jefe del departamento de seguridad; Ingeniero Cesar Pazmiño, Ingeniero Segundo Guilcapi-asistentes, ingenieros industriales; Sra. Sara Ortiz-Secretaria; Y todos los inspectores de seguridad del ingenio. Quienes aportan con registros y datos de evaluaciones en todo el ingenio, además de informes actuales sobre la situación laboral de los trabajadores.

El ingenio San Carlos cuenta con equipos para la medición de riesgos físicos como son el sonómetro, un luxómetro y un termómetro para analizar las características de cada puesto de trabajo.

En este estudio sobre riesgos han colaborado y están involucrados: El ingenio San Carlos y la Universidad Estatal de Milagro "UNEMI", la fuente principal usada en el estudio son libros, registros, informes, inspecciones, encuestas, y estudios que el ingenio posee en su base de datos.

La organización gracias a los trabajos en temporadas productivas, tiene presupuestado un porcentaje de las ganancias económicas al departamento de seguridad y medio ambiente, para reducir el índice de accidentabilidad

## 4.2 Resultados

### 4.2.1 Resultados de la Identificación de los Factores de Riesgo Medios y Altos.

#### Trapiche A

1. Exposición a ruido	45
2. Estrés térmico	27
3. Atrapamiento por o entre objetos	9

#### Trapiche B

1. Exposición a ruido	63
2. Estrés térmico	15
3. Fatiga de posición	13
4. Fatiga de desplazamiento	13
5. Exposición a contaminantes químicos	4
6. Déficit de iluminación	4
7. Fatiga por manejo de cargas	4

#### Envase de 2 Kg y de 50 Kg

1. Exposición a ruido	45
2. Fatiga de posición	26
3. Estrés térmico	18
4. Fatiga de desplazamiento	4
5. Fatiga de esfuerzo	4
6. Fatiga por manejo de cargas	4

#### Calderas

1. Exposición a ruido	49
2. Estrés térmico	40
3. Exposición a contaminantes químicos	20
4. Fatiga de posición	16
5. Explosiones	15
6. Fatiga de desplazamiento	10
7. Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	9
8. Déficit de iluminación	6

**Se evaluaron como los principales riesgos de la empresa los siguientes:**

<b>Fabrica:</b>	<b>Valoración</b>
1. Exposición a ruido	271
2. Estrés térmico	114
3. Fatiga de posición	65
4. Fatiga de desplazamiento	39

#### 4.2.2 Evaluación cualitativa de riesgos por contaminantes químicos

**Fábrica:** Resultados de la evaluación inicial cualitativa de la exposición a contaminantes químicos

<b>Puesto/ Área de Trabajo</b>	<b>Contaminantes Químicos</b>	<b>Valoración</b>
Fábrica Instalaciones complementarias	Polvo de bagazo La concentración ambiental a este contaminante es muy variable. Si alguna vez se realiza su medición, deberá evaluarse considerando lo indicado. En este caso la vigilancia biológica de los trabajadores adquiere mayor importancia	La bagazosis es una enfermedad pulmonar de origen profesional del tipo alveolitis alérgica extrínseca causada por la respiración del polvo que contiene esporas de actinomicetos termofílicos que crecen en el bagazo húmedo almacenado. La exposición a esta sustancia puede causar también neumonitis por hipersensibilidad
Fábrica Instalaciones complementarias	Ceniza	Irritación ocular y del sistema de respiratorio superior
En general	Aditivos	Dermatitis de contacto por sensibilización e irritación

### 4.2.3 Evaluación cuantitativa de riesgos físicos

Riesgo a exposición sonora elevada, resultado de la medición, evaluación según criterio 85 dB a, 8 horas de exposición por día, Código del trabajo Art. 55.

#### Calderas

EQUIPOS	Tiempo real de exposición	Leq (dB)	Lmax(dB)	Lmin(dB)	TIEMPO MÁXIMO DE EXPOSICIÓN	DOSIS DE EXPOSICIÓN (D)	TIPO DE RIESGO	Sección
Operador de la Caldera N° 7 y N° 8	8	82.6	91.9	78.2			BAJO	CALDERAS
Ayudante del Operador de la Caldera N° 8	8	90.8	101	87.1	4	2	ALTO	CALDERAS
Bagacero	8	89.6	100.2	85.3	4	2	ALTO	CALDERAS
Analista de agua	8	90	94.9	86.5	4	2	ALTO	CALDERAS
Operador de turbinas analista de 220 PSI	8	95.7	99.9	92.1	2	4	CRITICO	CALDERAS
Analista de condensado de 600 PSI	8	86.7	93.6	82.7	4	2	ALTO	CALDERAS
Fogonero N° 1, N° 2, N° 3, N° 4, N° 5, N° 6 - Operadores de Calderas N° 2 y N° 4	8	92.3	98.9	84.3	2	4	CRITICO	CALDERAS
Lavador de Cenizas	8	91.1	106.5	69.9	2	4	CRITICO	CALDERAS

### Trapiche A

EQUIPOS	Tiempo real de exposición	Leq (dB)	Lmax(dB)	Lmin(dB)	TIEMPO MÁXIMO DE EXPOSICIÓN	DOSIS DE EXPOSICIÓN (D)	TIPO DE RIESGO	Sección
Posero - Mesa de Caña Picada	8	88.9	96.6	83.1	4	2	ALTO	Trapiche "A"
Operador de mesa	8	89.8	100.1	84.8	4	2	ALTO	Trapiche "A"
Engrasador	8	94.6	106.6	90.4	2	4	CRITICO	Trapiche "A"
Limpieza del Canalón de Jugo	8	95.1	104.5	90.6	2	4	CRITICO	Trapiche "A"
Capataz de la meza de Control	8	95.8	98.7	91.1	1	8	CRITICO	Trapiche "A"

### Trapiche B

EQUIPOS	Tiempo real de exposición	Leq (dB)	Lmax(dB)	Lmin(dB)	TIEMPO MÁXIMO DE EXPOSICIÓN	DOSIS DE EXPOSICIÓN (D)	TIPO DE RIESGO	Sección
Posero de la mesa de Caña	8	97.8	106	89	1	8	CRITICO	Trapiche "B"
Posero de la mesa de Caña Larga	8	95.1	113.7	87.9	2	4	CRITICO	Trapiche "B"
Operador de mesa	8	88.6	96.4	82.7	4	2	ALTO	Trapiche "B"
Engrasador	8	98.9	112.1	89.8	1	8	CRITICO	Trapiche "B"
Operador de turbinas	8	95.3	101.8	91.6	1	8	CRITICO	Trapiche "B"
Limpieza del Canalón de Jugo	8	96.2	102.8	91.7	1	8	CRITICO	Trapiche "B"
Capataz de la cabina de Control	8	86.7	89.3	84.4	4	2	ALTO	Trapiche "B"

## Envase de azúcar

EQUIPOS	Tiempo real de exposición	Leq (dB)	Lmax(dB)	Lmin(dB)	TIEMPO MÁXIMO DE EXPOSICIÓN	DOSIS DE EXPOSICIÓN (D)	TIPO DE RIESGO	Sección
Envase de 50 Kilos	8	90.5	94.1	85.9	2	4	CRITICO	Envase de Azúcar
Cocedor y Cortador de rivetas de 2 Kg	8	85.6	95.8	82.6	4	2	ALTO	Envase de Azúcar
Mecánico Sección Envase de Azúcar	8	87.2	93.9	83.2	4	2	ALTO	Envase de Azúcar
Capataz	4	84.5	92.6	81.7	8	0.5	BAJO	Envase de Azúcar

Nivel Sonoro dB ( A – lentos )	Tiempo de exposición por jornada – hora
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0.25
115	0.125

D menor a 0.5	Riesgo Bajo
D entre 0.5 Y 1	Riesgo medio
D entre 1 Y 2	Riesgo alto
D mayor a 2	Riesgo critico

### Riesgo de estrés térmico, resultados de la medición, evaluación (índice WBGT)

Puesto-Sección-Área	TS oC	TH oC	TG oC	WBGT oC	Observ.	Dosis
Operador de turbina Picadora de caña	28,00	23,00	38,00	26,50	C:L:S	1,06
Limpieza canal jugo molinos 1 a 5	28,00	24,00	29,00	25,40	C:L:S	1,02
Limpieza de tanques de jugo	29,00	24,00	38,00	27,30	S.L.S	1,09
Operador turbinas de molinos Engrasador	31,00	25,00	32,00	27,00	S.L.S	1,08
Capataz Pocero	31,00	28,00	32,00	29,10	S.L.S	1,16
Operador clarificador de jugo filtrado	43,00	27,00	40,00	31,20	S.L.S	1,25
Capataz de clarificación	42,50	31,00	43,00	34,55	S.L.S	1,38
Pre evaporadores	37,00	26,00	44,00	30,70	S.L.S	1,23
Ayudante puntista 2da y 3ra	41,00	28,00	42,00	32,10	S.L.S	1,28
	45,00	29,00	44,00	33,60		1,34
Operador de cristalizadores 1-2	41,50	29,50	42,50	33,30	S.L.S	1,33
	43,00	29,00	40,00	32,60		1,30
Operador clarificador de meladura	46,00	32,00	46,00	36,20	S.L.S	1,45
Operador de centrífuga de 1ra.	37,00	27,00	38,00	30,20	S.L.S	1,21
Operador y ayudante centrífuga 2da. y 3ra.	46,00	35,00	46,00	38,30	S.L.S	1,53
Limpieza oído de caldera	50,00	30,00	47,00	35,40	S.L.S	1,42

**S.L.S: Sin Luz Solar**

**C.L.S: Con Luz Solar**

### Medición, evaluación de los niveles de iluminación

AREA	Área o Puesto de Trabajo-	FECHA DE MEDICIÓN	HORA DE MEDICIÓN	ILUMINACIÓN MÍNIMA (LUXES)	NI Real	Exe. Déf.	Ind. Ilum.
	( Criterio en luxes )						
TRAPICHES	Operador mesa alimentación 1, 2, 3	15/06/2010	08H00	300	320	20	1,067
	Limpieza canal jugo molino 1- 5	15/06/2010	08H10	200	20	-180	0,100
			08H15	200	20	-180	0,10
	Limpieza tanque de jugo	15/06/2010	08H20	200	42	-158	0,210
	Operador turbina molino 5	15/06/2010	08H30	300	140	-160	0,467
Limpieza cola del conducto auxiliar	15/06/2010	08H35	300	0	-300	0,000	
CALDERAS	Operador caldero 8	15/06/2010	09H00	300	20	-280	0,067
	Enganchador trapiche B (virador 2)	15/06/2010	09H10	200	1	-199	0,005
	Ayudante de puntista de 2da	15/06/2010	09H16	300	83	-217	0,277
	Ayudante de puntista de 3ra	15/06/2010	09H25	300	53	-247	0,177
	Jornaleros de piso de 50 Kg.	15/06/2010	09H36	200	200	0	1,000
	Tolva 3	15/06/2010	09H45	300	70	-130	0,233
	Cocedora	15/06/2010	09H50	300	200	-100	0,667
	Guiador entre tolva y cocedora	15/06/2010	10H00	300	325	25	1,083
	Tolva 4	15/06/2010	10H15	300	15	-285	0,050
	Cocedor	15/06/2010	10H20	300	114	-186	0,380
	Guiador entre tolva y cocedor	15/06/2010	10H25	300	156	-44	0,520
	Operador de calderas de 1 a 4, 7	15/06/2010	10H35	300	72	-218	0,240
		15/06/2010	10H45	300	40	-260	0,133
		15/06/2010	10H55	300	25	-275	0,083
		15/06/2010	11H05	300	33	-267	0,110
15/06/2010		11H20	300	40	-260	0,133	
Bagacera	15/06/2010	11H30	200	27	-173	0,135	
ENVASE DE AZUCAR	Línea de producción de 50 Kg.	15/06/2010	14H00	100	50	-50	0,500
	Virador de sacos de 50 Kg.	15/06/2010	14H05	100	2	-98	0,020
		15/06/2010	14H10	100	14	-86	0,140
	Acomodador sacos banda Bodega 3	15/06/2010	14H20	200	261	61	1,305

4.2.4 Evaluación cuantitativa de riesgos físico-mecánicos

4.2.4.1 Medición, evaluación de riesgos físico-mecánicos según método de William Fine

EVALUACION DE RIESGOS MECÁNICOS SEGÚN EL MÉTODO DE WILLIAM FINE

AREA	FUENTE GENERADORA	ORIGEN	CONSECUENCIA POR EXPOSICION	N.E	T.E	SISTEMA DE CONTROL			p	C	E	G.P.	TIPO	FP	GR	TIPO	PRIORIZACIÓN	OBSERVACIONES		
						F	M	I												
ENVASE DE 50 Kg	OPERADOR DE COCEDORA	Contacto directo con la aguja de la cocedora	Mecanismos en Movimiento	Atrapamientos	1	8	NO	NO	NO	5	15	6	450	ALTO	5	2250	ALTO	1	ALTO-ALTO	Utilizar equipo de protección e incentivar el cuidado y buenos métodos de trabajo.
	AYUDANTE DE PISO	Pisos en mal estado por donde transita el operario para realizar su trabajo	Superficies Resbalosas e Irregulares	Caidas al mismo nivel	1	8	NO	NO	NO	5	5	3	75	BAJO	5	375	MEDIO	8	BAJO-MEDIO	Limpieza adecuada de cada una de las áreas, y mantener en perfecto estado sus superficies por donde transita el Obrero
	ENVASADOR DE SACOS	Al realizar el llenado de los sacos de 50KG, peligro de quedar atrapado las manos en las mordazas de la envasadora.	Mecanismos en Movimiento	Atrapamientos	1	8	NO	NO	NO	5	15	6	450	ALTO	5	2250	ALTO	1	ALTO-ALTO	Colocación de guardas, limpieza de los lugares que se encuentran con grasa.
	OPERADOR DE SECADORA	Pisos con residuos de azúcar	Superficies Resbalosas e Irregulares	Caidas al mismo nivel	1	8	NO	NO	NO	5	5	6	150	MEDIO		750	MEDIO	5	MEDIO-MEDIO	Limpieza adecuada de cada una de las áreas, y mantener en perfecto estado sus superficies por donde transita el Obrero

T.E	TIEMPO DE EXPOSICION
N.E	NUMERO DE EXPUESTOS
C	CONSECUENCIA
E	EXPOSICION
P	PROBABILIDAD
G.P	GRADO DE PELIGROSIDAD
G.R	GRADO DE REPERCUSION
FP	FACTOR DE PONDERACION
F	FUENTE
M	MEDIO
I	INDIVIDUO

GP=RIESGO BAJO DE 1 - 85---GR=0-360
GP=RIESGO MEDIO 86- 200---GR 361-1700
GP=RIESGO ALTO 201 - 5000---GR 1701-4000

PRIORIZACION	PRIORIDAD	
	GP	GR
1	ALTO	ALTO
2	ALTO	MEDIO
3	ALTO	BAJO
4	MEDIO	ALTO
5	MEDIO	MEDIO

PRIORIZACION	PRIORIDAD	
	GP	GR
6	MEDIO	BAJO
7	BAJO	ALTO
8	BAJO	MEDIO
9	BAJO	BAJO

## EVALUACION DE RIESGOS MECÁNICOS SEGÚN EL MÉTODO DE WILLIAM FINE

AREA	PUESTO DE TRABAJO	FUENTE GENERADORA	ORIGEN	CONSECUENCIA POR EXPOSICION	N.E	T.E	SISTEMA DE CONTROL			p	C	E	G.P.	TIPO	FP	GR	TIPO	PRIORIZACION	OBSERVACIONES	
							F	M	I											
TRAPICHE B	LIMPIEZA DEL CANALON DE JUGO DE LOS MOLINOS	Sistemas de transmisión de Cadena en movimiento que se encuentra sin sus respectivas guardas), las mismas que tiene que lubricar.	<b>Mecanismos en Movimiento</b>	Atrapamientos	1	8	NO	NO	NO	5	25	3	375	ALTO	5	1875	ALTO	1	ALTO-ALTO	Colocación de guardas
		Pisos resbaladizos, Escaleras con peldaños en mal estado, superficies con material resbaloso (grasa)	<b>Superficies Resbalosas e Irregulares</b>	Caídas al mismo nivel			NO	NO	NO	1	5	2	10	BAJO		50	BAJO	9	BAJO-BAJO	Limpieza adecuada de cada una de las áreas, y mantener en perfecto estado sus superficies por donde transita el Obrero
		Caídas a distinto nivel		NO			NO	NO	5	25	1	125	MEDIO	625		MEDIO	5	MEDIO-MEDIO	Arreglar las escaleras, y colocación de los pasamos correspondientes	
	POZERO	Sistemas de transmisión de Cadena en movimiento que se encuentra sin sus respectivas guardas), las mismas que tiene que lubricar.	<b>Mecanismos en Movimiento</b>	Atrapamientos	2	4	NO	NO	NO	5	25	6	750	ALTO	5	3750	ALTO	1	ALTO-ALTO	Colocación de guardas
		Pisos resbaladizos, Escaleras con peldaños en mal estado, superficies con material resbaloso (grasa)	<b>Superficies Resbalosas e Irregulares</b>	Caídas al mismo nivel			NO	NO	NO	1	5	3	15	BAJO		75	BAJO	9	BAJO-BAJO	Limpieza adecuada de cada una de las áreas, y mantener en perfecto estado sus superficies por donde transita el Obrero
				Caídas a distinto nivel			NO	NO	NO	5	25	3	375	ALTO		1875	ALTO	1	ALTO-ALTO	Arreglar las escaleras, y colocación de los pasamos correspondientes
		Hoja de rasca en molienda, y el bagazo	<b>Basura</b>	Afectación vías respiratorias			NO	NO	EPP	1	15	1	15	BAJO		75	BAJO	9	BAJO-BAJO	Supervisar el EPP
				Conjuntivitis			NO	NO	EPP	5	15	1	75	BAJO		375	MEDIO	8	BAJO-MEDIO	
	OPERADOR MESA ALIMENTADORA (1, 2, 3)	RASCA Provenientes de la caña cuando es alimentada a los conductores para la molienda.	<b>Basura</b>	Trauma ocular	3	8	NO	NO	EPP	1	15	3	45	BAJO	5	225	BAJO	9	BAJO-BAJO	

### EVALUACION DE RIESGOS MECÁNICOS SEGÚN EL MÉTODO DE WILLIAM FINE

TRAPICHE B	AREA	FUENTE GENERADORA	ORIGEN	CONSECUENCIA POR EXPOSICION	N.E	T.E	SISTEMA DE CONTROL			P	C	E	G.P.	TIPO	FP	GR	TIPO	PRIORIZACION	OBSERVACIONES	
	PUESTO DE TRABAJO						F	M	I											
ENGRASADOR	Hoja de rasca en molienda, y el bagazo	<b>Basura</b>	Trauma ocular	3	8	NO	NO	EPP	1	15	1	7,5	BAJO	5	37,5	BAJO	9	BAJO-BAJO		
	Sistemas de transmisión de Cadena en movimiento que se encuentra sin sus respectivas guardas), las mismas que tiene que lubricar.	<b>Mecanismos en Movimiento</b>	Atrapamientos			GUARDAS	NO	NO	5	25	6	750	ALTO		3750	ALTO	1	ALTO-ALTO		
	Pisos resbaladizos, Escaleras con peldaños en mal estado, superficies con material resbaloso (grasa)	<b>Superficies Resbalosas e Irregulares</b>	Caídas al mismo nivel			NO	NO	NO	1	5	6	30	BAJO		150	BAJO	9	BAJO-BAJO	Limpieza adecuada de cada una de las áreas, y mantener en perfecto estado sus superficies por donde transita el Obrero	
			Caídas a distinto nivel			NO	NO	NO	5	25	6	750	ALTO		3750	ALTO	1	ALTO-ALTO		
	OPERADOR DE TURBINA DE LOS MOLINOS	Conductores de bagazo de los trapiches a las calderas, Manipulación de Motores, Mantenimiento de barajas de los conductores	<b>Mecanismos en Movimiento</b>	Atrapamientos	3	8	NO	NO	NO	5	25	3	375	ALTO	2	750	MEDIO	2	ALTO-MEDIO	Colocación de guardas, Limpieza de los lugares que se encuentra con grasa.
		Superficies por donde transita calientes por vapor y cargas en los motores	<b>Superficies Calientes</b>	Quemaduras			NO	NO	NO	5	15	6	450	ALTO		900	MEDIO	2	ALTO-MEDIO	
Pisos donde transita el operario esta deteriorado por lo cual puede causar accidentes, barandas en mal estado y sin sus correspondientes pasamanos		<b>Superficies Resbalosas e Irregulares</b>	Caídas al mismo nivel	NO			NO	NO	5	5	1	12,5	BAJO	25		BAJO	9	BAJO-BAJO	Limpieza adecuada de los pisos y ubicación de herramientas en sus respectivo lugar	

AREA	PUESTO DE TRABAJO	FUENTE GENERADORA	ORIGEN	CONSECUENCIA POR EXPOSICION	N.E	T.E	SISTEMA DE CONTROL			P	C	E	G.P.	TIPO	FP	GR	TIPO	PRIORIZACIÓN		OBSERVACIONES
							F	M	I									1	2	
CALDERA	AUXILIAR DE CALDERA 8	Lubricación de motores utilizados para el funcionamiento de la caldera	<b>Mecanismos en Movimiento</b>	Atrapamientos	3	8	NO	NO	NO	5	25	3	375	ALTO	5	1875	ALTO	1	ALTO-ALTO	Colocación de guardas, Limpieza de los lugares que se encuentra con grasa.
		Pisos resbaladizos, Escaleras con peldaños en mal estado, escaleras sin pasamanos, superficies deterioradas.	<b>Superficies Resbalosas e Irregulares</b>	Caídas al mismo nivel			NO	NO	NO	1	5	6	30	BAJO		150	BAJO	9	BAJO-BAJO	Limpieza adecuada de cada una de las áreas, y mantener en perfecto estado sus superficies por donde transita el Obrero
				Caídas a distinto nivel			NO	NO	NO	5	25	6	750	ALTO		3750	ALTO	1	ALTO-ALTO	Arreglar las escaleras, y colocación de los pasamos correspondientes
		Exposición permanente a superficies calientes, debido a la falta de aislamiento térmico en calderas y partes de tuberías que conducen vapor.	<b>Superficies Calientes</b>	Quemaduras			NO	NO	NO	5	15	6	450	ALTO		2250	ALTO	1	ALTO-ALTO	
	BAGACERO	Contacto con el conjunto de engranajes para dar movimiento a las masa.	<b>Mecanismos en Movimiento</b>	Atapamientos	6	8	NO	NO	NO	15	25	1	375	ALTO	5	1875	ALTO	1	ALTO-ALTO	Colocación de guardas
		Exposición permanente a superficies calientes, debido a la falta de aislamiento térmico en calderas y partes de tuberías que conducen vapor.	<b>Superficies Calientes</b>	Quemaduras			NO	NO	NO	5	15	3	225	ALTO		1125	MEDIO	2	ALTO-MEDIO	
		Pasillos por donde transita el operario irregulares y en mal estado, barandas destruidas y falta de pasamanos en algunos lugares.	<b>Superficies Resbalosas e Irregulares</b>	Caídas al mismo nivel			NO	NO	NO	1	5	2	10	BAJO		50	BAJO	9	BAJO-BAJO	Limpieza adecuada de cada una de las áreas, y mantener en perfecto estado sus superficies por donde transita el Obrero
				Caídas a distinto nivel			NO	NO	NO	5	25	1	125	BAJO		625	MEDIO	9	BAJO-MEDIO	Arreglar las escaleras, y colocación de los pasamos correspondientes

AREA	PUESTO DE TRABAJO	FUENTE GENERADORA	ORIGEN	CONSECUENCIA POR EXPOSICION	N.E	T.E	SISTEMA DE CONTROL			p	C	E	G.P.	TIPO	FP	GR	TIPO	PRIORIZACIÓN		OBSERVACIONES
							F	M	I											
CALDERA	FOGONERO	Pisos resbaladizos, por el agua que se utiliza para la limpieza de los pasillos de la caldera.	<b>Superficies Resbalosas e Irregulares</b>	Caídas al mismo nivel	12	8	NO	NO	NO	5	5	3	75	MEDIO	5	375	MEDIO	5	MEDIO-MEDIO	Limpieza adecuada de cada una de las áreas, y mantener en perfecto estado sus superficies por donde transita el Obrero
		Exposición permanente a superficies calientes, debido a la falta de aislamiento térmico en calderas y contacto con la ceniza caliente el momento de realizar un trabajo	<b>Superficies Calientes</b>	Quemaduras			NO	NO	NO	5	15	3	225	ALTO		1125	MEDIO	2	ALTO-MEDIO	
	OPERADOR DEL LAVADOR DE CENIZA CALDERA 7 Y 8	Por el lugar donde transita el operador se encuentra las tuberías que conducen vapor y agua caliente de las calderas.	<b>Superficies caliente</b>	Quemaduras	3	8	NO	NO	NO	1	15	3	45	BAJO	5	225	BAJO	9	BAJO-BAJO	
		Pisos resbaladizos, por el agua que se utiliza para la limpieza del área donde se encuentra el lavador de ceniza y por la falta de una iluminación correcta por donde circula el operario en el horario de la noche.	<b>Superficies Resbalosas e Irregulares</b>	Caídas al mismo nivel			NO	NO	NO	5	5	3	75	BAJO		375	MEDIO	8	BAJO-MEDIO	Limpieza adecuada de cada una de las áreas, y mantener en perfecto estado sus superficies por donde transita el Obrero
	AYUDANTE DEL SUPERVISOR	Por el lugar donde transita el operador se encuentra las tuberías que conducen vapor y agua caliente de las calderas.	<b>Superficies caliente</b>	Quemaduras	3	8	NO	NO	NO	1	15	1	15	BAJO	5	75	BAJO	9	BAJO-BAJO	Colocación de el aislamiento correcto para ese tipo de tubería
		Pisos resbaladizos e irregulares por donde transita para verificar que los trabajos se desarrollen correctamente.	<b>Superficies Resbalosas e Irregulares</b>	Caídas al mismo nivel			NO	NO	NO	5	5	1	25	BAJO		125	BAJO	9	BAJO-BAJO	Limpieza adecuada de cada una de las áreas, y mantener en perfecto estado sus superficies por donde transita el Obrero

### EVALUACION DE RIESGOS MECÁNICOS SEGÚN EL MÉTODO DE WILLIAM FINE

TRAPICHE A	AREA		FUENTE GENERADORA	ORIGEN	CONSECUENCIA POR EXPOSICION	N.E	T.E	SISTEMA DE CONTROL			p	C	E	G.P.	TIPO	FP	GR	TIPO	PRIORIZACION	OBSERVACIONES	
	PUESTO DE TRABAJO							F	M	I											
OPERADOR DE TURBINA DE LOS MOLINOS	1.- Operar los equipos de transmisión, potencia y turbinas, de una manera segura 2.- Mantenimiento preventivo. 3.- Auxiliar en la operación de molinos.	Conductores de bagazo de los trapiches a las calderas, Manipulación de Motores, Mantenimiento de barajas de los conductores	<b>Mecanismos en Movimiento</b>	Atrapamientos	3	8	NO	NO	NO	5	25	3	375	ALTO	5	1875	ALTO	1	ALTO-ALTO	Colocación de guardas, Limpieza de los lugares que se encuentra con grasa.	
		Superficies por donde transita calientes por vapor y cargas en los motores	<b>Superficies Calientes</b>	Quemaduras			NO	NO	NO	5	15	3	225	ALTO		1125	ALTO	1	ALTO-ALTO		
		Pisos donde transita el operario esta deteriorado por lo cual puede causar accidentes, barandas en mal estado y sin sus correspondientes pasamanos	<b>Superficies Resbalosas e Irregulares</b>	Caídas al mismo nivel			NO	NO	NO	5	5	0,5	12,5	BAJO		62,5	BAJO	9	BAJO-BAJO	Limpieza adecuada de los pisos y ubicación de herramientas en sus respectivo lugar	
	Caídas a distinto nivel			NO			NO	NO	5	10	0,5	25	BAJO	125		BAJO	9	BAJO-BAJO			
	CAPATAZ			2.- Control visual de velocidades de conductores de caña, molinos, presiones hidráulicas, Flotación de masas superiores. 3.- Supervisa que los procesos de molienda permanezcan en los			Pisos resbaladizos, puede causar traumatismos	<b>Superficies Resbalosas e Irregulares</b>	Caídas al mismo nivel	NO	NO	NO	1	5		0,5	2,5	BAJO	12,5	BAJO	9
		Caídas a distinto nivel	NO						NO	NO	1	25	0,5	12,5		BAJO	62,5	BAJO	9	BAJO-BAJO	

**EVALUACION DE RIESGOS MECÁNICOS SEGÚN EL MÉTODO DE WILLIAM FINE**

TRAPICHE B	AREA		FUENTE GENERADORA	ORIGEN	CONSECUENCIA POR EXPOSICION	N.E	T.E	SISTEMA DE CONTROL			p	C	E	G.P.	TIPO	FP	GR	TIPO	PRIORIZACION	OBSERVACION
	PUESTO DE TRABAJO							F	M	I										
AUXILIAR DE LIMPIEZA	Controlar el lataque bacterial mediante la utilización de agua caliente, y químicos	Pisos resbaladizos, puede causar traumatismos	Superficies Resbalosas e Irregulares	Caídas al mismo nivel	3	4	NO	NO	NO	1	5	1	2,5	BAJO	5	12,5	BAJO	9	BAJO-BAJO	Limpieza del área de trabajo
				Caídas a distinto nivel			NO	NO	NO	1	25	1	12,5	BAJO		62,5	BAJO	9	BAJO-BAJO	

<b>T.E</b>	TIEMPO DE EXPOSICION
<b>N.E</b>	NUMERO DE EXPUESTOS
<b>C</b>	CONSECUENCIA
<b>E</b>	EXPOSICION
<b>P</b>	PROBABILIDAD
<b>G.P</b>	GRADO DE PELIGROSIDAD
<b>G.R</b>	GRADO DE REPERCUSION
<b>FP</b>	FACTOR DE PONDERACION
<b>F</b>	FUENTE
<b>M</b>	MEDIO
<b>I</b>	INDIVIDUO

GP= riesgo bajo de 1 - 85 -----GR= 0-360
GP= riesgo medio de 86 - 200 -----GR= 361-1700
GP= riesgo alto de 201 - 5000 -----GR= 1701-4000

Priorización	Prioridad	
	GP	GR
1	Alto	Alto
2	Alto	Medio
3	Alto	Bajo
4	Medio	Alto
5	Medio	Medio
6	Medio	Bajo
7	Bajo	Alto
8	Bajo	Medio
9	Bajo	Bajo

SE PRESENTA LOS RESULTADOS LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS PSICOSOCIALES REALIZADOS EN EL INGENIO PARA EL AÑO 2005. **VER ANEXO 5**

### 4.3 Interpretación de datos – discusión

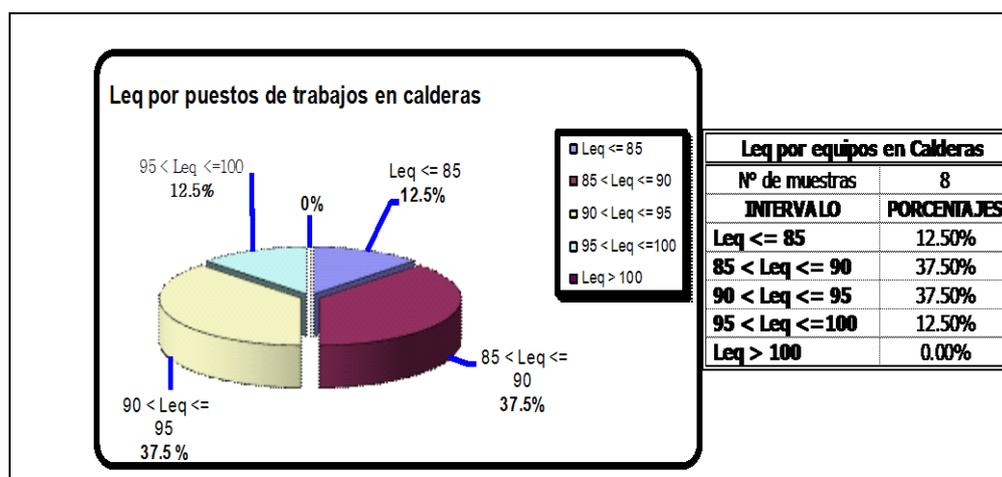
#### Medición de estrés térmico

Considerando el trabajo como moderado (200 – 350 Kcal / H), y trabajo continuo un índice WBGT máximo es: 26,7

Puestos que superan en límite ( 26,7 C ) de exposición a calor	W.B.G.T	Índice
Operador clarificador de jugo filtrado	<b>30.9</b>	1.15
Capataz de clarificación	<b>34.6</b>	1.29
Pre evaporadores	<b>31.4</b>	1.17
Ayudante puntista 2da y 3ra	<b>32.2</b> <b>33.5</b>	1.20 1.25
Operador de cristalizadores	<b>33.4</b> <b>32.3</b>	1.25 1.20
Operador clarificador de meladura	<b>36.2</b>	1.35
Operador de centrífuga de 1ra.	<b>30.3</b>	1.13
Operador y ayudante centrífuga 2da. y 3ra.	<b>38.3</b>	1.43
Limpieza oído de caldera	<b>35.1</b>	1.31

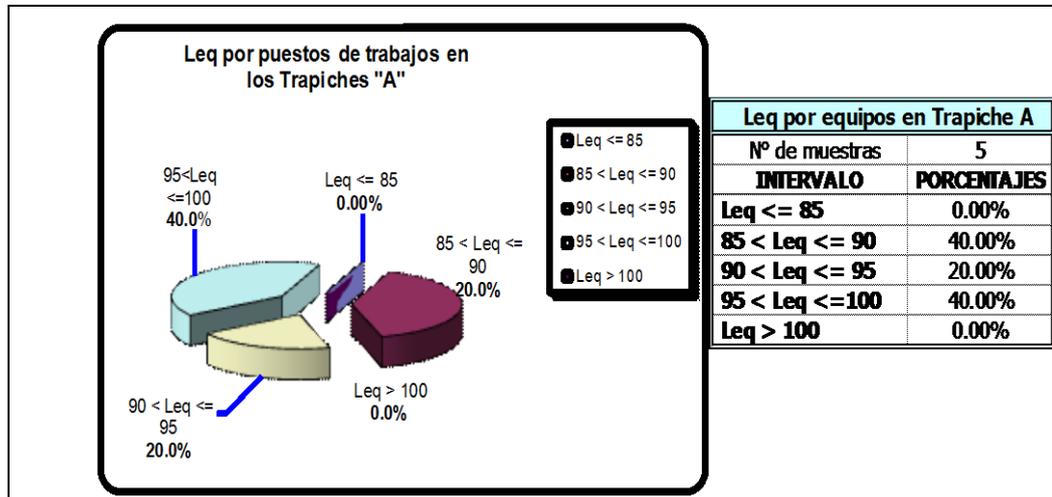
#### Sordera por exceso de ruido en los puestos de trabajo calderas

Riesgos encontrados de sordera considerados altos y críticos



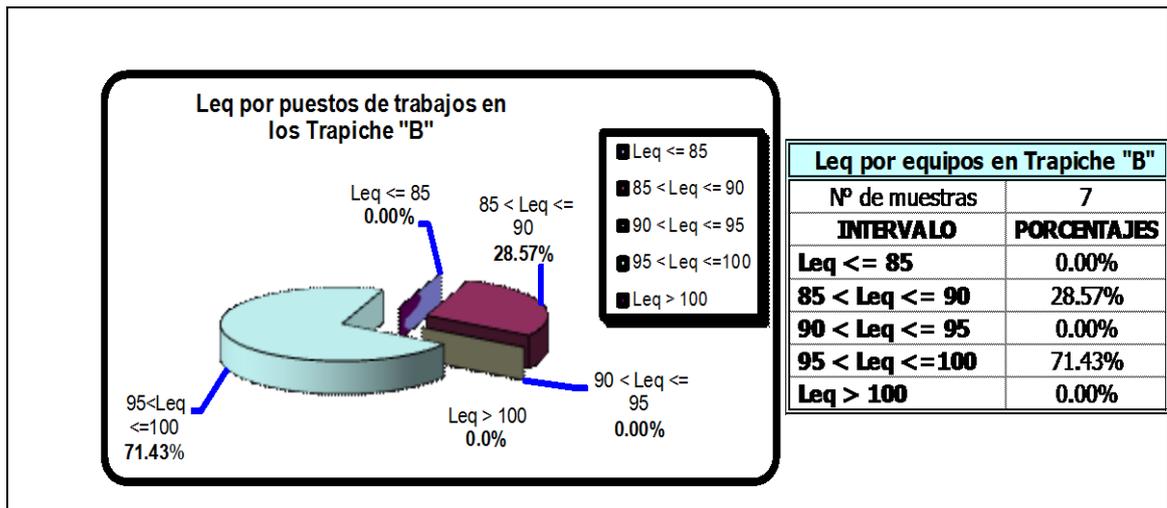
### Trapiche A

Riesgos encontrados de sordera considerados altos y críticos



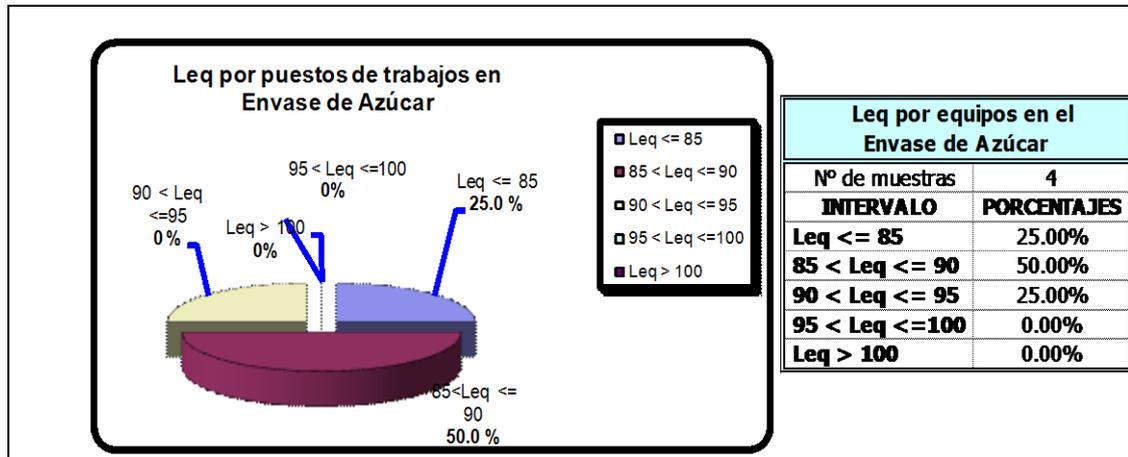
### Trapiche B

Riesgos encontrados de sordera considerados altos y críticos



## Envase de azúcar

Riesgos encontrados de sordera considerados altos



## Resultados para medición de iluminación

Áreas o puestos con índices de iluminación críticos por defecto o exceso

Optimo

$0.8 < \text{Niv. Ilum.} \leq 1.5$

Bajo

$0 < \text{Niv. Ilum.} \leq 0.8$

Enganchador trapiche B ( virador 2 )

( 0.00)

Operador de bomba estacionaria

(0.00)

Guiador ( 0.00 )

Línea de producción de 50 Kg (0.02)

Operador caldero 8 (0.06)

Operador de Caldera 3 (0.08)

Limpieza canal jugo molino 1 -5 (0.1)

Operador de caldera 4 (0.11)  
 Operador de caldera 2 (0.13)  
 Operador de caldera 7 (0.13)  
 Virador de sacos de 50 Kg. (0.14)  
 Operador de caldera 1 (0.27)  
 Cocedor ( 0.38 )

Los resultados demuestran que existen áreas que necesitan aumentar el nivel de iluminación para prevenir enfermedades ocupacionales y mejorar el ambiente de trabajo, Es así que en todas las áreas seleccionadas para este estudio no presentan deslumbramientos.

### **Análisis de Seguridad en el Trabajo – AST.**

#### **Área: Calderas**

Los principales riesgos identificados en el área de calderas son los originados por malos métodos de trabajo o malas instalaciones, denominados riesgos físico mecánicos, Los principales involucrados en estas actividades son los operarios que ejecutan actividades de limpieza, operación, y mantenimiento de las calderas. Se ha realizado un análisis de seguridad en el trabajo para plantear bases de un comportamiento seguro.

<b>CALDERAS</b>					
<b>Nº</b>	<b>TAREA</b>	<b>EXPOSICIÓN A PERDIDA</b>	<b>G+R+P</b>	<b>TOTAL</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
1	AUXILIAR DE CALDERA	QUEMADURAS-FRACTURAS	4+1+0	5	SEMI-CRÍTICA
2	BAGACERO	QUEMADURAS-FRACTURAS	4+1+0	5	SEMI-CRÍTICA
3	OPERADOR DE TURBINA	FRACTURAS-LESIONES MÚLTIPLES	4+1+0	5	SEMI-CRÍTICA
4	ANALISTA DE CONDENSADO	LESIONES MÚLTIPLES	2+1+0	3	NO CRÍTICA
5	FOGONERO	QUEMADURAS	4+1+0	5	SEMI-CRÍTICA
6	OPERADOR DE CALDERA # 1	QUEMADURAS	4+1+0	5	SEMI-CRÍTICA

<b>ANÁLISIS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO</b>			
<b>OCUPACIÓN: OPERADORES DE CALDERA</b>			<b>ÁREA: CALDERAS</b>
<b>Nº</b>	<b>TAREA</b>	<b>FACTOR DE RIESGO</b>	<b>COMPORTAMIENTO SEGURO</b>
1	AUXILIAR DE CALDERA	ATRAPAMIENTOS, CAÍDAS AL MISMO NIVEL, CAÍDAS A DESNIVEL, QUEMADURAS	VIGILAR CONSTANTEMENTE EL ESTADO DE LAS INSTALACIONES Y SI EL SITIO DE TRABAJO ESTA DESPEJADO.
2	BAGACERO	ATRAPAMIENTO, QUEMADURAS	UTILICE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL, TENER PRECAUCIÓN CON LAS MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS
3	OPERADOR DE TURBINA	QUEMADURAS	UTILIZAR EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL E IDENTIFICAR RIESGOS EN MAQUINARIAS
4	ANALISTA DE CONDENSADO	QUEMADURAS	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL
5	FOGONERO	QUEMADURAS	MANIPULAR HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y REALIZAR ACTIVIDADES DE TRABAJO SOLO CON EL EQUIPO DE PROTECCIÓN ASIGNADO.
6	OPERADOR DE CALDERA # 1	QUEMADURAS, CAÍDAS A DISTINTO NIVEL	MANIFESTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN LAS INSTALACIONES DE LAS CALDERAS Y UTILIZAR EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL DESIGNADO.

### Justificación para una acción correctora

Justificación =  $\frac{\text{Consecuencia} \times \text{exposición} \times \text{probabilidad}}{\text{Factor de coste} \times \text{Grado de corrección}}$

Factor de coste

<b>Coste</b>	<b>valor</b>
Más de 50000\$.....	10
25000 a 50000\$.....	6
10000 a 25000\$.....	4
1000 a 10000\$.....	2
25 a 100\$.....	1
Menos de 25\$.....	0.5

**Coste Seleccionado: 1000 a 10000\$ -1**

Grado de corrección

<b>Descripción</b>	<b>valor</b>
Riesgo absolutamente eliminado.....	1
Riesgo reducido al menos 75% pero no completamente.....	2
Riesgo reducido del 50% al 75%.....	3
Riesgo reducido del 25% al 50%.....	4
Ligero efecto sobre el riesgo(menos del 25%).....	6

**Grado de corrección seleccionado: 2****Justificación**

$$\text{Justificación} = \frac{\text{Consecuencia} * \text{exposición} * \text{probabilidad}}{\text{Factor de coste} * \text{Grado de corrección}}$$

## CAPÍTULO V

### 5. PROPUESTA DE SOLUCIÓN

#### 5.1 Tema

Diagnostico y evaluación de riesgos en las áreas de envase de azúcar, trapiches y calderas del ingenio azucarero San Carlos.

#### 5.2. Justificación

Luego de realizado el estudio de campo utilizando técnicas y métodos reconocidos para la prevención de riesgo en las áreas seleccionadas para el análisis. El mismo que se hizo con la finalidad de prevenir los riesgos, mejorar el ambiente laborar y reducir el índice de accidentabilidad. Durante nuestras inspecciones se observo que mucho de los accidentes/incidentes y condiciones inseguras no son culpa de la dirección, sino que todos los trabajadores deben manejar una cultura de prevención para su salud. Para lo cual es muy importante que se tomen en cuenta las recomendaciones impuestas en el contenido de este informe.

#### 5.3 Fundamentación

##### Medidas preventivas

##### Tipos de medidas preventivas

- A. **Técnicas:** Se realizan una única vez. Son aquellas medidas que, en caso de ser implantadas, desaparecería el riesgo debido a la causa que lo origina, es decir, medida que, una vez implantada, al realizar una revisión de la evaluación, desaparecería de dicho documento.

Ejemplo: Poner barandillas con una altura mínima de 90 cm con listón intermedio y rodapiés tareas.

- B. Procedimiento:** Es una Instrucción/Procedimiento de trabajo. La realiza el trabajador siempre que se realice una actividad.

Ejemplo: No anular total o parcialmente los medios de protección de las máquinas.

- C. Organizativa:** Actividad que realiza el empresario siempre que realice una actividad.

Todo proceso productivo implica la realización de una serie de actividades, las que son responsabilidad del trabajador serían un procedimiento de trabajo, las que lo son del empresario sería una medida organizativa.

Ejemplo: Mantenimiento de los extintores.

- D. EPIs:** Actividad que realiza el empresario siempre que realice una actividad.

Equipo de Protección Individual que ha de usar un trabajador para realizar una tarea o para estar en un área determinada.

Esta medida implica la entrega del equipo por parte de la empresa, su registro y su uso por parte del trabajador.

Ejemplo: Hacer uso de calzado de seguridad al quitar la tapa de la arqueta.

- E. Formación:** Formación en materia de Prevención de Riesgos Laborales que debe recibir un trabajador.

Ejemplo: Manipulación Manual de cargas

- F. Señalización:** Medida que hace referencia a la colocación de señalización de seguridad.

#### 5.4 Objetivos

- Implantar el programa de prevención, control y vigilancia de los riesgos de accidentes de trabajo que superan el nivel de acción.

- Reducir el número de accidentes dentro de fábrica, controlando los riesgos presentes al momento de realizar labores diarias.

## **5.5 Datos de la organización empresarial.**

### **5.5.1 Nombre de la empresa.**

INGENIO AZUCARERO SAN CARLOS S.A.

### **5.5.2 Ubicación sectorial física.**

El INGENIO SAN CARLOS S. A. se encuentra ubicada en el cantón Marcelino Maridueña, provincia del Guayas, aproximadamente a 67 Km. de la ciudad de Guayaquil.

El sector está considerado como zona netamente industrial con los servicios básicos de (luz, agua potable, alcantarillado y teléfono). El acceso principal a la fábrica se lo realiza por una vía secundaria de tierra compactada.

La Fábrica se encuentra rodeada por industrias del grupo como son PAPELERA NACIONAL y SODERAL, separadas de estas por una calle de 12 m de longitud (Av. San Carlos). Los otros linderos son terrenos e instalaciones de SOCIEDAD AGRÍCOLA E INDUSTRIAL SAN CARLOS, destinadas a la actividad del ingenio y los cañaverales.

#### **LINDEROS**

**Norte:** Av. 9 de Octubre

**Sur:** Av. San Carlos (Papelera Nacional y Soderal)

**Este:** Terrenos de propiedad del Ingenio San Carlos

**Oeste:** Terrenos de propiedad del Ingenio San Carlos

### **5.5.3 Actividades que realiza.**

Sociedad Agrícola e industrial San Carlos se dedica a la producción de azúcar en todos sus niveles y en diferentes presentaciones, melaza, y generación de energía eléctrica por medio de su planta cogeneradora.

### **5.5.4 Descripción del proceso.**

El principal elemento que se utiliza como materia prima es la caña de azúcar constituida por la fibra y el jugo. El jugo o guarapo, que corresponde a la mayor parte

de la caña, está compuesto mayormente por agua, por una cantidad relativamente pequeña de sacarosa y por impurezas.

En principio, el proceso de fabricación del azúcar consiste en extraer la sacarosa del jugo, para lo cual, una vez obtenido el jugo por molienda de la caña en los respectivos molinos de los trapiches, se realiza un primer tamizado en los desarenadores, donde se eliminan los sólidos no disueltos y las grandes impurezas (tierra, arena, rocas molidas).

El proceso de "Clarificación" está dirigido principalmente a separar del jugo, partículas como las arcillas y tierras finas, que no se eliminaron con el tamizado preliminar.

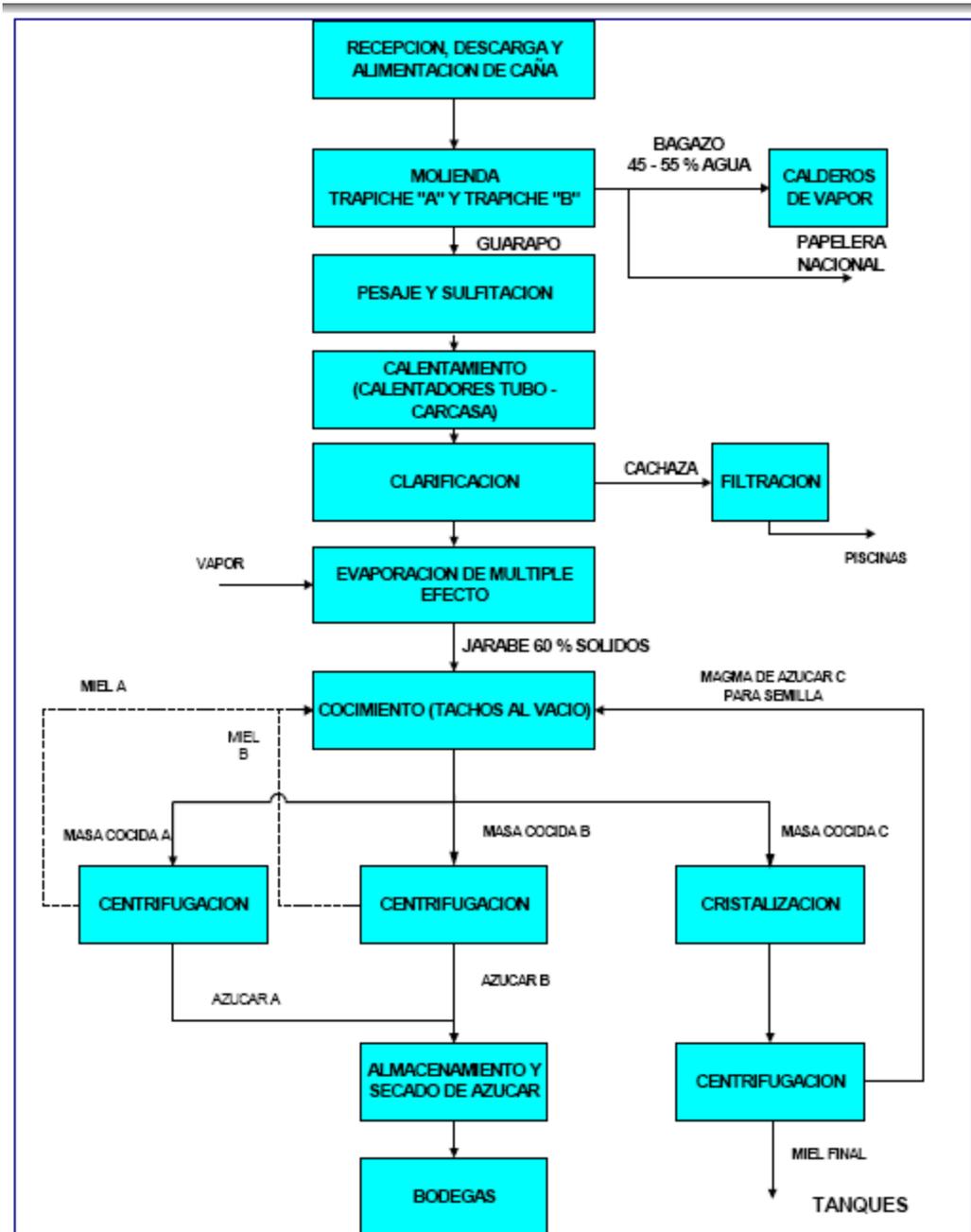
Agregando dióxido de azufre, cal y productos químicos, precipitan estas partículas finas y en general los sólidos disueltos, los mismos que por decantación, después del calentamiento previo, se depositan en el prefloculador y en las bandejas de los clarificadores en forma de lodos. Al mismo tiempo que se eliminan las impurezas físicas, se obtiene una ligera depuración química.

La eliminación del agua contenida en el jugo, se efectúa por evaporación, que se realiza en aparatos de múltiples efectos a fin de economizar vapor.

A un cierto grado de concentración se forman cristales. Un poco antes de este punto crítico se termina la evaporación a múltiple efecto y se continúa a simple efecto. La eliminación casi total de las impurezas se realiza el momento en que se forman los cristales. Los cristales embebidos en la masa cocida, se separan por centrifugación. El líquido madre agotado, se denomina melaza.

La melaza es almacenada en grandes recipientes metálicos y posteriormente vendidos a las empresas SODERAL y CODANA, empresas del mismo grupo, para la fabricación de alcohol.

El azúcar comercial pasa a las centrifugas donde toma una humedad entre el 0.5 y el 2.0 %, se da un procedimiento para secar el azúcar con aire caliente consiste en calentar a éste aire, para aumentar su capacidad de absorción de humedad y ponerlo en contacto con el azúcar de la cuál evaporará agua. y se obtiene el producto terminado el cual es almacenado y se lo distribuye según requerimientos.



### 5.6 Factibilidad

Estudios realizados por el instituto Riojano de Salud Laboral en España determina que en una organización el coste laboral es 30 veces superior a la inversión en medidas para prevenir un siniestro. (El valor se incrementa a 48 veces en los casos de accidentes graves y mortales)

#### Siniestros leves en agricultura:

- Costo de accidente 22 veces mayor que medidas preventivas

- **Accidentes graves en la industria:**
- Costo de accidente 28 veces mayor que medidas preventivas
- **Construcción:**
- Costo de accidente 160 veces mayor que medidas preventivas

**Servicios:**

Costo de accidente 220 veces mayor que medidas preventivas

Es así que la puesta en marcha de sistemas preventivos es factible en toda clase de industria ya que reduce gastos innecesarios y no afecta la productividad de la empresa, por horas hombre que se han perdido.

**5.7 Descripción de la propuesta**

La propuesta está basada en una actualización de datos recogidos en inspecciones diarias y en evaluaciones anteriores y proponiendo algunas correcciones en puntos diagnosticados peligrosos.

Con la evaluación de riesgos en las áreas seleccionadas midiendo y reconociendo sitios y actividades consideradas más peligrosas y repercutidas se ha propuesto poner mayor énfasis y atención en el diseño de nuevos métodos de trabajo y buscando mejoras en la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales, rediseñando el medio laboral de los trabajadores del ingenio y cuidando su salud mediante el uso de EPP.

**5.7.1. Actividades**

<b>Prevención y Control</b>
<p><b>ATRAPAMIENTOS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diseñar, instalar y mantener protecciones específicas de acuerdo al equipo en el 50% de sistemas de transmisión y de elevación actualmente desprotegidas. Previo inventario</li> <li>2. Supervisar y mantener los sistemas de enclavamiento, de bloqueo, de alarma sonora</li> </ol>

existentes. Estudiar la necesidad de instalación en otras máquinas o equipos

3. Implantar programa de selección, información y capacitación para operadores de mantenimiento mecánicos sobre el riesgo específico

4. Mejorar supervisión y control

#### **CAÍDAS A DISTINTO NIVEL**

1. Realizar inventario de superficies de trabajo y tránsito (Pisos, plataformas, escaleras y pasarelas) faltantes y que se requieren mejorar. Establecer programa anual de implementación.

2. Mejorar supervisión y control (integrar la S y S a los niveles de jefatura y supervisión)

#### **CONTACTOS ELÉCTRICOS**

1. Realizar inventario de instalaciones eléctricas sub-estándares. Establecer programa de implementación anual que permita la normalización de las instalaciones eléctricas en toda la empresa, incluyendo conexiones a tierra y pararrayos.

2. Implantar programa de selección, información y capacitación para operadores de mantenimiento eléctrico sobre los riesgos específicos de la energía eléctrica

- Alejamiento de las partes activas de la instalación a una distancia que sea imposible el contacto fortuito con las manos o por la manipulación de objetos conductores.
- Interposición de obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes activas de la instalación.
- Recubrimiento de las partes activas por medio de un aislamiento apropiado capaz de conservar sus propiedades con el tiempo.

#### **CAÍDAS AL MISMO NIVEL**

1. Iluminar correctamente las zonas de trabajo y tránsito.

2. Ordenación y recogida de materiales y equipos sobrantes.

3. Mantener los suelos limpios y en buen estado y si es posible, utilizar suelos antideslizantes.

4. Colocar las líneas de conducciones aéreas o subterráneas.

5. Iluminar adecuadamente las zonas de paso.

6. Recoger y fijar los cables de las lámparas, ordenadores, máquinas, etc. evitando que estén a nivel del suelo.

7. Mantener la atención necesaria al realizar los trabajos.

8. Salvar desniveles en suelos o superficies.

Cumplir con la legislación de referencia en cuanto a características de los suelos, orden y limpieza del lugar de trabajo, mantenimiento de las instalaciones, etc.

#### **DESPLOME, DERRUMBAMIENTO**

1. Conocer las limitaciones de carga de los pisos.
2. Evitar las alturas excesivas en el apilamiento de materiales
3. Colocar el material de forma accesible.
4. Cumplir con la legislación de referencia en cuanto al dimensionado de cargas en pisos y elementos constructivos de la instalación, alturas límites en almacenamiento de materiales, resistencia de elementos estructurales y revisiones periódicas de las instalaciones, etc.

### **5.8 Impacto**

Una evaluación de riesgos dentro de una empresa productora, disminuye por medio de acciones preventivas las probabilidades de ocurrencia de accidentes, enfermedades ocupacionales y costos que estos acarrearán, sin contar con la competitividad que adquiere la organización y la imagen con la que se representa.

Una evaluación de riesgos aumenta la productividad de las empresas ya que cuenta con personas físicas y mentalmente estables, así como colabora con las economías nacionales, reduciendo el número de accidentes y enfermedades y se reduce el número de reclamaciones de seguro e indemnización. Ayuda a identificar y evaluar mediante métodos científicos riesgos en los ambientes de trabajo, permite identificar áreas críticas y riesgos significativos, permite determinar medidas de control para controlar los riesgos, reducirlos o eliminarlos, sirve como documentación para elaborar mapas de riesgos de la empresa, permite desarrollar métodos de trabajos seguros para reducir riesgos y sirve como base para crear capacitaciones a todo el personal en base de las medidas de control definidas.









## **Conclusiones y Recomendaciones**

### **Conclusiones**

Analizando las áreas seleccionadas en este estudio se identificaron riesgos físicos, químicos y mecánicos, que mediante la evaluación correspondiente, sus causas y consecuencias, han homologado el concepto de mejorar el ambiente laboral para los trabajadores con la implementación de medidas preventivas, describiendo en el proceso de evaluación de riesgos, puntos críticos o enfatizables, los que presentan riesgos como: caídas al mismo nivel, caídas a distinto nivel, atrapamientos, estrés térmico para algunos puestos de trabajo y en gran porcentaje se han establecido afecciones por el nivel sonoro al que están expuestos los trabajadores de áreas de calderos y trapiches, determinando que muchas de las falencias no son al 100% por parte de la dirección sino que todos los trabajadores deben manejar una cultura de prevención para su salud.

### **Recomendaciones**

Mediante la evaluación de riesgos se recomienda a la organización implementar las medidas preventivas que se presentaron en el informe final de tesis.

Es recomendable que la organización realice una campaña de concienciación para todos los trabajadores, motivando el uso de equipos de seguridad para el cuidado de su salud.

Se recomienda la temprana exclusión de riesgos presentados debido a malas instalaciones o deterioro de equipos y superficies, para reducir el índice de accidentabilidad por responsabilidad de la dirección y disminuir los gastos presentados por cualquier tipo de secuela en la integridad física de los trabajadores y las instalaciones de la fábrica.

## Bibliografía

- José Maria Cortés, Técnicas De Riesgos Laborales 3era ed. p. 115
- William Fine T: "Mathematical evaluations for controlling Hazards" (incluido una obra editada por WIDNER, Joanne T: "selected Reading in safety" Academic Press. International Safety Academy. Macon, Georgia 1973, pags. 68-84).
- D.G.P.C.: Guía técnica. Métodos cuantitativos para el análisis de riesgos. Madrid, 1994
- D.G.P.C.: Guía técnica. Metodología para análisis de riesgos. Madrid, 1994
- DTO. PREVENCIÓN MAPFRE: <<Manual de Seguridad en el trabajo>> Fundación Mafre, Madrid, 1991.
- Decreto ejecutivo 2393.: <<Legislación sobre disminución de riesgos y mejoramiento del medio ambiente>> Ecuador, 2000

Mc Cormick, E.J.: << Ergonomía>> Wd. Gustavo Gili, S.A., Barcelona 1980

Cesar Gonzalez.: << Reglamento interno de Seguridad, Salud y Medio Ambiente>>

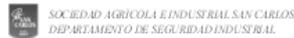
Ingenio San Carlos, Ecuador 2010.

## Anexos

### Anexo 1

### Check list, encuestas, inspecciones, registros.

Se adjunta algunos de los formatos que la empresa utiliza para el control diario que el departamento de seguridad industrial esta ejecutando.



#### REGISTRO DE INGRESO PARA CONTRATISTAS

Solicitante: ..... Fecha: ..... Trabajo a Realizar: .....

Empresa Contratista: ..... Representante: ..... Lugar de Trabajo: .....

Semana de Trabajo: ..... Horario de Trabajo: ..... Puerta de Ingreso: .....

NOMBRE	# C. I.	No. Afiliación I.E.S.S.	Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes		Sábado		Domingo	
			ingreso	salida	ingreso	salida	ingreso	salida	ingreso	salida	ingreso	salida	ingreso	salida	ingreso	salida
			Ent.	Sal	Ent.	Sal	Ent.	Sal	Ent.	Sal	Ent.	Sal	Ent.	Sal	Ent.	Sal

- PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO:**
1. El ingreso de los trabajadores de la contratista se autoriza siempre o cuando se haya entregado copia del Documento de Afiliación al IESS
  2. Durante el ingreso de los trabajadores se exigirá en Guardiana la entrega de la Cédula de Ciudadanía, la misma que será retenida y devuelta a la salida
  3. La Empresa Contratista esta obligada a proporcionar a sus trabajadores los siguientes Equipos de Protección Personal: Botas de Seguridad con punta de acero, casco, uniforme con la identificación de la Empresa y otros equipos especiales que demanden su trabajo según sea el riesgo

\_\_\_\_\_  
Firma del Responsable de la OEm

\_\_\_\_\_  
Firma Representativa de la Contratista

\_\_\_\_\_  
Firma de Autorización Seguridad Física

Sociedad Agrícola e Industrial "San Carlos" S.A.  
 Sistema de Logística  
 2009-02-17 11:20:02

### Pedido # 2009003949

(Formato Operaciones)

CO Pedido: C

sguilcapi

Página: 1 / 5

Local

Departamento: Seguridad Industrial  
 Solicitante: GUILCAPI CRJOLLO SEGUNDO OLFER

Fecha: 2009-01-31

Proveedor:

**Observación:**

No.Código	Descripción	Para Uso En	U.M.	Cantidad	Stock	Stock Min	En Trámite	Precio Ref.	Total Ref.	Ult. Compra
1 1002020	11 ARNES PARA CASCO PLASTICO	Implementos de Seguridad año 2009 - Area Industrial	UNID	50.00	0.00	0.00		3.92	196.00	2008-09-10
2 1002051	11 CAPUCHA DE TELA BOLDADOR* Sempiterno Indigo K-4		UNID	185.00	74.00	15.00		3.50	647.50	2009-01-20
3 1002033	11 CARETA PARA SOLDAR		UNID	20.00	15.00	5.00		26.23	524.61	2008-05-30
4 1002034	11 CARETA PROTECTORA PESMERLAR V10-64 con aros Para esmerlar para adaptar al casco proc. Brasil		UNID	40.00	20.00	0.00		12.63	481.15	2009-01-24
5 1002024	11 CARTUCHO 3M-6003MASCARILLA 3M-6200 CVAPOR Y GAS* Cartucho contra vapores orgánicos y gases ácidos		UNID	160.00	6.00	20.00		4.65	743.60	2008-10-30
6 1002036	11 CASCO DE SEGURIDAD AMARILLO con aros		UNID	50.00	0.00	0.00		7.94	397.00	2008-06-20
7 1002043	11 CASCO DE SEGURIDAD ANARANJADO Con aros. Marca MSA proc. Brasil		UNID	20.00	3.00	0.00		7.94	158.80	2008-09-10
8 1002037	11 CASCO DE SEGURIDAD AZUL Con aros.		UNID	20.00	0.00	0.00		7.94	158.80	2008-06-20
9 1002041	11 CASCO DE SEGURIDAD BLANCO Con aros. Marca MSA proc. Brasil		UNID	50.00	4.00	7.00		8.62	431.20	2008-10-31
10 1002030	11 CASCO DE SEGURIDAD GRIS con aros		UNID	30.00	5.00	0.00		7.94	237.20	2008-09-10
11 1002038	11 CASCO DE SEGURIDAD ROJO Con aros.		UNID	10.00	0.00	0.00		7.94	79.40	2008-09-10
12 1002039	11 CASCO DE SEGURIDAD VERDE		UNID	20.00	0.00	0.00		7.94	158.80	2008-06-20

Aprueba

Spte. Almacenes

Spte. Operaciones

Gerente

Gerente General

## INFORME PRIMARIO DE ACCIDENTES DE TRABAJO

### 1. DATOS PERSONALES

**Nombres y Apellidos:** \_\_\_\_\_  
**Sección Departamento:** \_\_\_\_\_ **Sección:** \_\_\_\_\_  
**Estable:**  **Eventual:**  **Cargo:** \_\_\_\_\_

### 2. DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE

**Fecha:** \_\_\_\_\_ **Hora:** \_\_\_\_\_  
**Sitio Exacto del Accidente:** \_\_\_\_\_  
**Como ocurrió el accidente:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Testigos:** \_\_\_\_\_ **Sección:** \_\_\_\_\_  
**Testigos:** \_\_\_\_\_ **Sección:** \_\_\_\_\_

**Usaba equipos de Seguridad:** \_\_\_\_\_  
**Observaciones:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
**Firma Autorizada**

### 3. INFORME MEDICO

**Fecha de atención:** \_\_\_\_\_ **Hora:** \_\_\_\_\_  
**Tipo de lesión:** \_\_\_\_\_  
**Parte del cuerpo afectada:** \_\_\_\_\_  
**Diagnóstico:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
**Días de incapacidad:** \_\_\_\_\_  
**Observaciones:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
**Firma del Médico**

TIPO ACCIDE2	Contar de REPOR	D INCAPA
LESIONES POR CORTE CON MACHETE	74	485
CAIDAS A DISTINTO NIVEL	50	327
INTRODUCCION DE PARTICULAS EN LA VISTA	44	48
LESIONADOS POR ACCIDENTES DE TRANSITO	43	270
LESIONES EN LAS MANOS POR OTRAS CAUSAS	29	165
LESIONES POR SOBRESFUERZO	23	109
GOLPES VARIOS	19	47
ATAQUE DE INSECTOS	18	28
OTROS	18	59
LESIONES DE LA VISTA CON HOJA DE CAÑA	14	62
LESIONES EN LOS PIES	14	51
IRRITACIÓN DE LA VISTA POR ARCO DE SOLDADURA	4	2
INSOLACION – DESHIDRATACION	1	1
LESIONES EN LA RODILLA POR OTRAS CAUSA	1	3
LESIONES EN LA VISTA	1	0
<b>Total general</b>	<b>353</b>	<b>1657</b>

ÁREA	Nº DE ACCIDENTES
ADMINISTRACION	27
ALMACEN	2
BODEGA DE AZUCAR	86
CAMPO	813
FABRICA	144
GANADERIA	9
SEG FISICA	1
SEG INDUSTRIAL	4
TALLER MECANICO	8
TRACTORES	102
TRANSPORTE	4
<b>Total general</b>	<b>1200</b>

MES	Nº DE ACCIDENTES
ENERO	60
FEBRERO	73
MARZO	97
ABRIL	42
MAYO	43
JUNIO	77
JULIO	145
AGOSTO	149
SEPTIEMBRE	162
OCTUBRE	169
NOVIEMBRE	131
DICIEMBRE	52
<b>Total general</b>	<b>1200</b>

Por amplitud en la lista de trabajadores se ha tomado los 100 primeros nombres como parte del listado general y sus registros.

## Anexo 2

RIESGOS	C*E*P	FC	GC	JUSTIFICACIÓN	
Sistemas de transmisión de Cadena en movimiento que se encuentra sin sus respectivas guardas), las mismas que tiene que lubricar.	375	2	2	93,75	Se justifica
Pisos resbaladizos, Escaleras con peldaños en mal estado, superficies con material resbaloso (grasa)	10	2	2	2,5	No se justifica
	125	2	2	31,25	Se justifica
Sistemas de transmisión de Cadena en movimiento que se encuentra sin sus respectivas guardas), las mismas que tiene que lubricar.	750	2	2	187,5	Se justifica
Pisos resbaladizos, Escaleras con peldaños en mal estado, superficies con material resbaloso (grasa)	15	2	2	3,75	No se justifica
	375	2	2	93,75	Se justifica
Hoja de rasca en molienda, y el bagazo	15	2	2	3,75	No se justifica
	75	2	2	18,75	Se justifica
RASCA Provenientes de la caña cuando es alimentada a los conductores para la molienda.	45	2	2	11,25	Se justifica
Alambres eléctricos que se encuentran sin sus respetivos aislamientos en la superficie superior del puesto de trabajo	15	2	2	3,75	No se justifica
Hoja de rasca en molienda, y el bagazo	7,5	2	2	1,875	No se justifica
Sistemas de transmisión de Cadena en movimiento que se encuentra sin sus respectivas guardas), las mismas que tiene que lubricar.	750	2	2	187,5	Se justifica
Pisos resbaladizos, Escaleras con peldaños en mal estado, superficies con material resbaloso (grasa)	30	2	2	7,5	No se justifica
	750	2	2	187,5	Se justifica
Conductores de bagazo de los trapiches a las calderas, Manipulación de Motores, Mantenimiento de barajas de los conductores	375	2	2	93,75	Se justifica
Superficies por donde transita calientes por vapor y cargas en los motores	450	2	2	112,5	Se justifica
Pisos donde transita el operario esta deteriorado por lo cual puede causar accidentes, barandas en mal estado y sin sus correspondientes pasamanos	12,5	2	2	3,125	Se justifica
	25	2	2	6,25	No se justifica
Pisos resbaladizos, puede causar traumatismos	2,5	2	2	0,625	No se justifica
	12,5	2	2	3,125	No se justifica
Pisos resbaladizos, puede causar traumatismos	2,5	2	2	0,625	No se justifica
	12,5	2	2	3,125	No se justifica

## Listado de trabajadores

cedula	nombre	CARGO	CPuesto	Depend
	ABAD BARZOLA MANUEL			
C01198	ELISEO	JORN.AGR.		CULTV.Y RIEGO SECTOR 5
	ABAD CONTRERAS GERMÁN			
000200	DE JES	OP.CENTRIF.	OPERADOR DE LA CENTRIFUGA DE PRIMERA (Fabrica)	CENTRIFUGAS
	ABAD MALDONADO			
D00172	DALEMBERG JOS	JORN.IND.01		
E00755	ABDO ANDRADE LUIS			.
	ABRIL SÁNCHEZ KLEBER			
001420	RODRIGO	JORN.AGR.01		AGRONOMÍA
	ABRIL SÁNCHEZ LUIS			
001428	EDUARDO	SUPERV.SEG.		SEGURIDAD FÍSICA
001450	ABRIL SÁNCHEZ MILTON	GUARDIA		SEGURIDAD FÍSICA
	ACARO CUMBICOS JUAN			
C00745	VICENTE	CORT.CANA		COSECHA MANUAL 3
	ACCINI SAAVEDRA			
G00099	FERNANDO JOS	DIREC.A.SIS		DEPTO. DE SISTEMAS
	ACEVEDO GUAMAN JOSE			
001640	ANTONIO	CORTADOR		COSECHA MANUAL 2
	ACEVEDO ZUMBA JOSE			
C01199	JACINTO	CORT.CANA		
	ACOSTA ACOSTA ALBERTO			
001940	SIMÓN	JORN.AGR.01		INGENIERÍA AGRÍCOLA
001920	ACOSTA ACOSTA JORGE	AY.PUNT.1RA	AYUDANTE DE PUNTISTA PRIMERA (Fabrica)	TACHOS
	ACOSTA CAYETANO ÁNGEL			SECC. TRACTORES
002171	ARTURO	JORN.IND.06		LLENADORAS
	ACOSTA CAYETANO ÁNGEL		AYUDANTE DE MAESTRO MECÁNICO (Tractores - Llenadoras)	SECC. TRACTORES
E00350	ARTURO	JORN.IND.06	(Tractores)	LLENADORAS
	ACOSTA CAYETANO			
E00014	WIMPER	JORN.AGR.01		INGENIERÍA AGRÍCOLA
	ACOSTA CONTRERAS			
E01169	PATRICIO A	JORN.AGR.01		AGRONOMÍA
	ACOSTA FIALLOS VÍCTOR			
E00878	HUGO	JORN.AGR.02	GUARDIÁN CANALES (Campo)	CULTV.Y RIEGO SECTOR 1
	ACOSTA GARCÍA HIPÓLITO			
E01052	CLEME	JORN.IND.01		FIADE
	ACOSTA GARCÍA HIPÓLITO			
E01684	CLEME	GUARDIA.Z		SEGURIDAD FÍSICA
	ACOSTA GAVILANES			ELABORAC.DE OTROS
E01397	MÁXIMO AURE	JORN.IND.03		PRODUCTOS
	ACOSTA GONZÁLEZ			DPTO.TECNICO
002530	HUMBERTO	OP.SIERRA C		MANTENIMIENTO
	ACOSTA IZQUIERDO			
002655	NORBERTO AL	JORN.AGR.01		INGENIERÍA AGRÍCOLA
E01200	ACOSTA MACÍAS YURI	AUX.EDUC.4		ESCUELAS Y EDUCACIÓN

	JESSENIA		
	ACOSTA MURILLO DIEGO		
E00950	DARÍO	PROT.SEG.2	SEGURIDAD FÍSICA
	ACOSTA NARVÁEZ HÉCTOR		
C01704	JOFFRE	JORN.AGR.	CULTV.Y RIEGO SECTOR 5
	ACOSTA PAREJA LUIS		
E01432	ENRIQUE	JORN.IND.01	BATEY
	ACOSTA PARODI JUAN		
C00601	ALBERTO	CORT.CANA	COSECHA MANUAL 1
	ACOSTA PERALTA JACINTO		ELABORAC.DE OTROS
E01398	OSWAL	JORN.IND.03	PRODUCTOS
	ACOSTA REYES ANDRÉS		
I00075	ERNESTO	AUXILIAR.1E	SEGURIDAD FÍSICA
	ACOSTA REYES NORBERTO		
E01356	EUGENI	JORN.IND.01	FIADE
	ACOSTA ROMERO AGUSTÍN		
D00246	BARTOL	JORN.IND.01	
	ACOSTA ROMERO MAGNO		
D00247	JOSE	JORN.IND.01	
	ACOSTA SOTO JAVIER		
004000	BYRON	JORN.IND.A	CULTV.Y RIEGO SECTOR 3
	ACOSTA VALENZUELA		
C00746	CARLOS ALB	CORT.CANA	COSECHA MANUAL 3
	ACOSTA VARGAS PABLO		
D00248	MARTIN	JORN.IND.01	
	ACOSTA VILLEGA MARÍA DE		
C00890	LUCI	CORT.CANA	
004171	ACUNA DELGADO ÁNGEL	JORN.IND.F	CENTRIFUGAS
	ACURIO QUISHPE WILLIER		
004460	AMADO	MST.S.1RA.A	INGENIERÍA AGRÍCOLA
	ADRIAN FUENTES TOBIAS		
E00228	ERNEST	JORN.IND.01	FIADE
	AGUAGALLO BRONCANO		
005528	NORMA SUS	AUXILIAR	HOSPITAL
	AGUAGALLO GUALAN		
C00001	FABIAN PATR	CORT.CANA	COSECHA MANUAL 3
	AGUAGALLO GUALAN		
C01509	MARCIA PATR	JORN.AGR.	CULTV.Y RIEGO SECTOR 3
	AGUAGALLO GUALAN		
I00613	SEGUNDO PED	JORN.AGR.	SIEMBRA
	AGUAGALLO GUALAN		
I00340	WILIAN GEOV	JORN.AGR.	SIEMBRA
	AGUAGALLO GUAMAN JUAN		
C00747	LUIS	CORT.CANA	COSECHA MANUAL 3
	AGUAGALLO JANETA		
C00748	SEGUNDO JUA	CORT.CANA	COSECHA MANUAL 3
C00002	AGUAGALLO PILCO PEDRO	JORN.AGR.	CULTV.Y RIEGO SECTOR 3
E00192	AGUALSACA CAJILEMA	JOR.IND.F04	LABORATORIO DE

MUESTREO # 4 (Laboratorio Producción)

	CARLOS VI			PRODUCCIÓN
	AGUALSACA CAJILEMA			
C00003	GABRIEL E	JORN.AGR.		CULTV.Y RIEGO SECTOR 6
	AGUALSACA CAJILEMA			
006665	JAVIER AG	JORN.AGR.02		ANOTADOR DE PARTES
	AGUALSACA TAGUA			
006683	VICENTE	CORTADOR		COSECHA MANUAL 4
	AGUAYO HEREDIA ÁNGEL			
007020	REGINO	CORTADOR		COSECHA MANUAL 2
	ÁGUILA CARRERA HUGO			
007400	ISMAEL	JORN.IND.B		CULTV.Y RIEGO SECTOR 6
E00016	AGUILAR APUPARO MANUEL	GUARDIA. D		SEGURIDAD FÍSICA
	AGUILAR ÁVILA LUIS			
007390	ALFREDO	J.ESPLZD.02	MAESTRO MECÁNICO INDUSTRIAL (Tornos) (Tractores)	SECC. VARIOS SERVICIOS
	AGUILAR ÁVILA WILSON			
007395	ANTONIO	JORN.IND.A		INGENIERÍA AGRÍCOLA
	AGUILAR BARNUEVO			GASTOS GENERALES DE
007430	CARLOS HUMB	AY.SUPERV.A		COSECHA
	AGUILAR BLACIO LUIS			
E01300	ANTONIO	GUARDIA.Z		SEGURIDAD FÍSICA
	AGUILAR CHILLOGALLO			
E00017	FRANKLIN	GUARDIA.03		SEGURIDAD FÍSICA
	AGUILAR CHILLOGALLO			
E00018	JORGE	GUARDIA		SEGURIDAD FÍSICA
	AGUILAR GALARRETA			
GI0040	MANUEL	SPDTE.FABRI		DIRECCIÓN GENERAL-INGENIO
	AGUILAR LÓPEZ SERGIO			
E01626	ANTONIO	MED.RESID.1		HOSPITAL
	AGUILAR ORDOÑEZ JAIME			
008140	HERNÁN	ALBAÑIL. 1	CARPINTERO (Fabrica)	CALDEREROS Y HERREROS
	AGUILAR ROMERO ALDO			
008927	LEONCIO	JORN.IND.A		SECC. BOMBAS DE RIEGO
	AGUILAR ROMERO ALDO			
E00369	LEONCIO	BODEGUERO		CASA DE HUÉSPEDES
	AGUILAR ROMERO JAIME			CAPACITACIÓN TRACTORES
008928	ADRIAN	JORN.L.IND.1		A.LI
	AGUILAR ZERNA CESAR			
009151	DAVID	SUP.ENVASE	MAYORDOMO ENVASE DE 2 Kg. (Fabrica)	ELABORACIÓN
	AGUILAR ZERNA XAVIER			
009160	ALEJAND	JOR.IND.F03		CUADRILLA
	AGUILERA CASTRO SIMÓN			
I00478	BOLIVA	JORN.AGR.		APLICACIÓN AGROQUÍMICOS
	AGUILLON ARTEAGA			
009240	FLAVIO JORGE	GUARDIA.03		SEGURIDAD FÍSICA
	AGUILLON ARTEAGA			
009223	MARCO ANTON	JORN.IND.A		BODEGA DE AZÚCAR
	AGUILLON HOLGUÍN PEDRO			
I00565	PAUL	JORN.IND.02		SECC. TRANSPORTE LIVIANO

	AGUILLON MARTÍNEZ		
I00016	JHONNY JAV	JOR.IND.F03	CUADRILLA
	AGUILLON MEZA APOLINAR		SECC. TRACTORES
009230	JOHNNY	MS.M.D.1R.A	MAESTRO MECÁNICO (Tractores - Llenadoras) (Tractores) LLENADORAS
	AGUILLON MEZA PEDRO		
009312	PABLO	GUARDIA.05	SEGURIDAD FÍSICA
	AGUILLON TROYA MARLON		
010180	EFRAÍN	SUPERVISOR	INGENIERÍA AGRÍCOLA
	AGUINO SANTIN JACKSON		
C00004	JAVIER	JORN.AGR.	CULTV.Y RIEGO SECTOR 3
	AGUIRRE AGUIRRE		
010510	RODOLFO PATR	JORN.AGR.	CULTV.Y RIEGO SECTOR 3
	AGUIRRE ALVARADO		
010400	CIRILO	JORN.AGR.02	APLICACIÓN AGROQUÍMICOS
	AGUIRRE ALVARADO		
010500	MACARIO EZE	JORN.AGR.01	MAQUINARIA AGRÍCOLA
	AGUIRRE ANCHUNDIA		
010412	PRIMITIVO	JORN.IND.C	TRAPICHE
	AGUIRRE ARCOS ISRAEL		
010418	PRUDENCI	AY.OFICIN.2	PERSONAL
	AGUIRRE ARCOS MARISOL		
010431	ELIZAB	AUX.ADM.6	HOSPITAL
	AGUIRRE ARCOS MILTON		
010432	FREDY	GUARDIA.03	SEGURIDAD FÍSICA
	AGUIRRE CARRANZA		
C00891	PAULINO ELE	CORT.CANA	
	AGUIRRE GARCÍA ÁNGEL		SECC. EQ. COSECHA
011034	LIBORIO	JORN.IND.02	MECANIZA*
E01520	AGUIRRE GÓMEZ JAIRO	JORN.IND.01	FIADE
	AGUIRRE GÓMEZ XAVIER		
E00597	IDELFON	GUARDIA.Z	SEGURIDAD FÍSICA
	AGUIRRE GONZALES		
011080	HIPOLITO ED.	JORN.IND.05	AGRONOMÍA
	AGUIRRE INTRIAGO ÁNGEL		
D00176	AMADO	JORN.IND.01	
	AGUIRRE JIMÉNEZ ROBLE		
C01894	FELICI	JORN.AGR.	CULTV.Y RIEGO SECTOR 1
	AGUIRRE MALDONADO		
I00264	CARLOS	JORN.IND.01	BODEGA DE AZÚCAR
	AGUIRRE MALDONADO		
E00269	VICENTE FR	JORN.IND.D	CULTV.Y RIEGO SECTOR 5
	AGUIRRE MERCADO		
C01563	NÉSTOR JOSE	JORN.IND.01	BODEGA DE AZÚCAR
	AGUIRRE MODRONEDA		
011340	FELIX FERN	CORTADOR	COSECHA MANUAL 2
	AGUIRRE MURILLO JORGE		
E00588	MARCEL	GUARDIA.05	SEGURIDAD FÍSICA
E00033	AGUIRRE ORDÓÑEZ	JORN.IND.A	AGRONOMIA

### Anexo 3

#### Instrumentación para medir el nivel de ruido

Instrumento	Marca	Modelo	Serie	Calibración
<b>Sonómetro</b>	Quest	2900	CDE0715	30/09/09
<b>Analizador de Bandas de Octava</b>	Quest	OB - 100	HWE0637	30/09/09
<b>Calibrador</b>	Quest	QC - 20	QOC010002	25/08/09

#### Instrumentación para medir el nivel de iluminación

Instrumento	Marca	Modelo	Serie	Calibración
Luxómetro	Hagner	EC1 -X	50 333	De origen <b>A partir de:</b> <b>05/02/2010</b>

## Anexo 4

<b>Instalaciones / Actividades susceptibles de accidentes mayores</b>	<b>Causas posibles</b>
Estructuras portantes antiguas en áreas de: Clarificadores Pre-evaporadores Evaporadores Tachos	Resistencias disminuidas que no mantienen los coeficientes de seguridad de diseño  Mantenimiento insuficiente
Equipos a presión de elaboración: Clarificadores Pre-evaporadores Evaporadores Tachos Tuberías a presión	Resistencia disminuida de paredes, uniones, solda  Condensación de vapor, al parar un proceso y golpes de ariete al reiniciar el mismo
Calderas	Pérdida de características de diseño  Operación sub-estándar
Tanques de almacenamiento de: Búnker y de diesel Melaza Aguas de calderas	Resistencia disminuida de paredes, uniones, solda  Procesos de llama abierta realizados en proximidades para los de diesel y búnker  Cubetaje mal diseñado
Cuartos de transformadores de alta tensión	Instalaciones eléctricas subestandar  Acceso sin control
Bodegas de azúcar	Desestabilización de rumas por vibración  Acciones subestandar de los trabajadores al momento de armar las rumas
Transporte de personal para zafra	Estado de vías las vías de circulación  Condición del vehículo de transporte  Competencia del conductor

Transporte de caña	Estado de las vías de circulación Condición del vehículo de transporte Competencia del conductor Falta de iluminación en la noche
Cogeneración deja de generar	Cualquier condición o acción sub-estándar en relación a la seguridad que pueden para el caldero 8
Trapiche B deja de operar	Cualquier condición o acción sub-estándar en relación a la seguridad que puede afectar la banda del conductor
Avionetas de fumigación	Condiciones específicas del aeroplano y de mantenimiento Sistemas de ayuda para navegación
Quema de canteros cerca de población	Dirección del viento Acciones sub-estándar al momento
Bagacera	Trabajos en caliente en inmediaciones

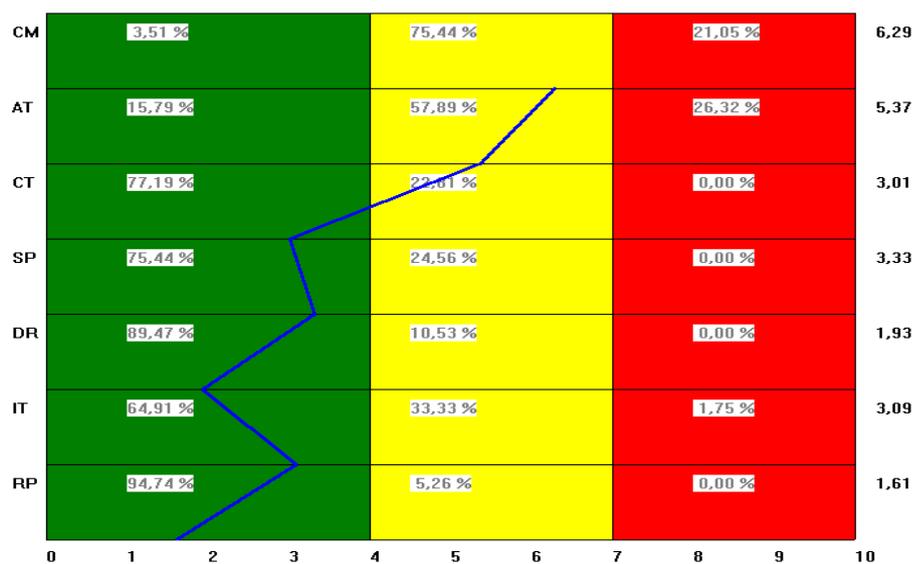
## Anexo 5

Medición, evaluación de los factores de riesgo psicosocial, según método del INSHT de España. AÑO 2005

**GRUPO:** FABRICA: Trapiche A y B, Clarificación, Evaporación, Tachos, Cristalizadores, Secadora, Envases de 2 kg, Envases de 50 kg, Bodega de azúcar, Calderas, Taller metal mecánico y Taller de maquinaria LISTO

**SUJETOS:** 57

**% DE NO RESPUESTAS:** 2%



### Conclusiones respecto a trabajadores de FABRICA

Los factores de riesgo psicosocial con evaluación satisfactoria son:

**Contenido del trabajo**

**Contenido del trabajo**

**Supervisión-Participación**

**Definición de rol**

## Interés por el trabajador

### Relaciones personales

Los factores psicosociales con evaluación intermedia (no intervención inmediata) son:

**Carga mental con un valor de 6,29**

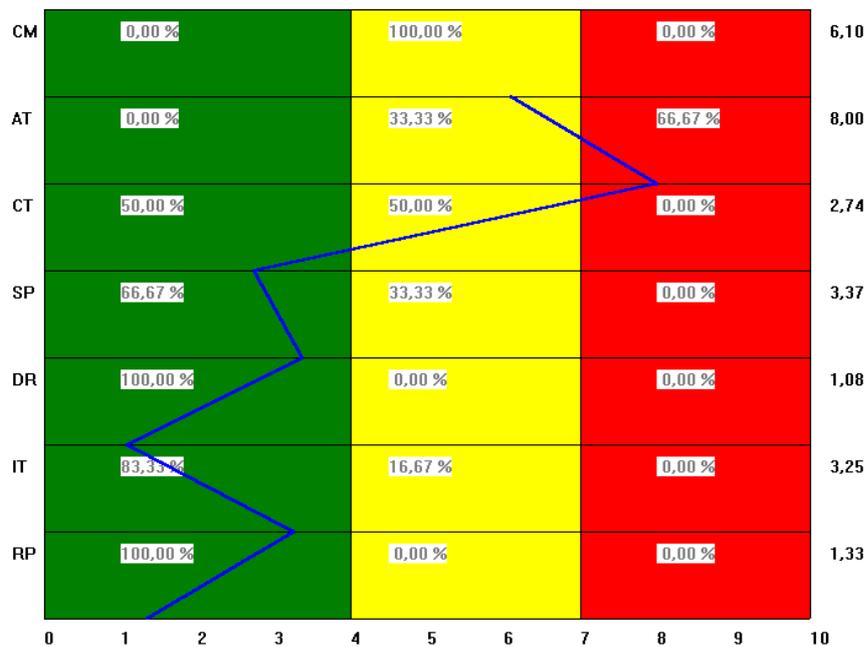
**Autonomía temporal con un valor de 5,37**

**GRUPO: FABRICA**

**SUBGRUPO: TRAPICHE A**

SUJETOS: 6

% DE NO RESPUESTAS: 1%



## Conclusiones respecto a Fábrica, trabajadores de Trapiche A

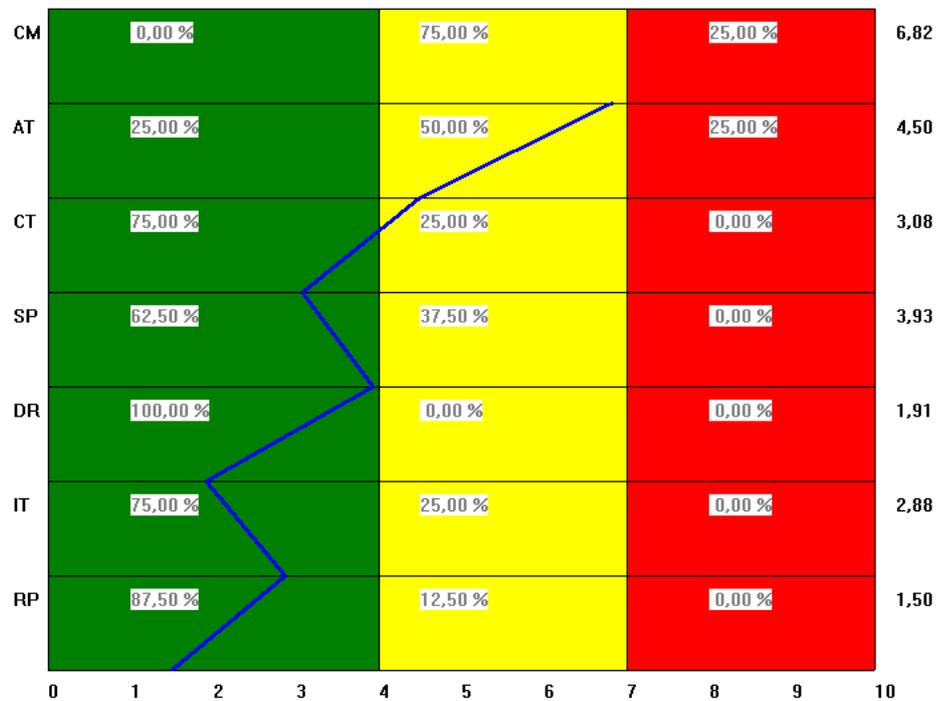
Los factores de riesgo psicosocial con evaluación satisfactoria son:

**Contenido del trabajo**

**Supervisión-Participación**

**Definición de rol****Interés por el trabajador****Relaciones personales****El factor psicosocial con evaluación intermedia (no intervención inmediata)****es:**

Carga mental con un valor de 6,10

**El factor psicosocial con evaluación de riesgo alta (intervención inmediata)****es:****Autonomía temporal con un valor de: 8,00****GRUPO: FABRICA****SUBGRUPO: TRAPICHE B****SUJETOS: 8****% DE NO RESPUESTAS: 1%**

## Conclusiones respecto a Fábrica, trabajadores de Trapiche B

Los factores de riesgo psicosocial con evaluación satisfactoria son:

**Contenido del trabajo**

**Supervisión-Participación**

**Definición de rol**

**Interés por el trabajador**

**Relaciones personales**

Los factores psicosociales con evaluación intermedia (no intervención inmediata) son:

**Carga mental con un valor de 6,82**

**Autonomía temporal con un valor de 4,50**

**GRUPO: FABRICA**

**SUBGRUPO: CALDERAS**

**SUJETOS: 9**

**% DE NO RESPUESTAS: 1%**



---

## **Conclusiones respecto a Fábrica, trabajadores de Calderas**

**Los factores de riesgo psicosocial con evaluación satisfactoria son:**

**Autonomía temporal**

**Contenido del trabajo**

**Supervisión-Participación**

**Definición de rol**

**Interés por el trabajador**

**Relaciones personales**

**El factor psicosocial con evaluación intermedia (no intervención inmediata)**

**es:**

**Carga mental con un valor de 6,35**

---

**ANEXO 6**

**FOTOS**



