

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO

**CARRERA CIENCIAS DE LA SEGURIDAD MENCIÓN AÉREA Y
TERRESTRE**

**“DISEÑO DE UN MAPA DE RIESGOS LABORALES PARA DAR
INFORMACIÓN AL PERSONAL DEL ÁREA INDUSTRIAL DEL
INGENIO AZUCARERO SAN CARLOS”.**

POR:

ZABALA GUERRA KATTY MARIELA

**Trabajo de Graduación como requisito previo para la obtención del Título
de:**

**TECNÓLOGA EN CIENCIAS DE LA SEGURIDAD
MENCIÓN AÉREA Y TERRESTRE**

2013

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente Trabajo de Graduación fue realizado en su totalidad por la Srta. **ZABALA GUERRA KATTY MARIELA**, como requerimiento parcial para la obtención del título de **TECNÓLOGA EN CIENCIAS DE LA SEGURIDAD MENCIÓN AÉREA Y TERRESTRE**.

ING. LUIS CUNUHAY
DIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

Latacunga, Septiembre 18 de 2013

DEDICATORIA

A mi padre, quien gracias a su perseverancia y voz de aliento hizo posible la finalización de este trabajo, a mi madre, quien me ha brindado el más grande apoyo en este de camino de aprendizaje, a mis hermanos que con su inmenso cariño me han dado fuerzas para seguir adelante y forjarme profesionalmente, a mis abuelitos y demás familiares por su amor y ejemplo de valores.

Katty Mariela Zabala Guerra

AGRADECIMIENTO

A Dios y a la Virgen Dolorosa por llenarme de bendiciones durante todas las etapas de mi vida.

A mi familia por su apoyo y ejemplo de lucha constante.

Al Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico y a la Carrera Ciencias de la Seguridad Mención Aérea y Terrestre por ser el lugar donde obtuve los conocimientos necesarios para el desarrollo del trabajo, a mis amigos y compañeros con quienes compartí experiencias buenas y malas durante el proceso de aprendizaje.

Al Ingenio Azucarero San Carlos por brindarme todas las facilidades que se requerían para la realización del proyecto y de manera especial a cada una de las personas que trabajan en el Departamento de Seguridad Industrial, por su apoyo, amistad y asesoría durante la investigación.

Katty Mariela Zabala Guerra

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Portada.....	i
Certificación.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Índice de contenido.....	v
Índice de figuras.....	viii
Índice de tablas.....	ix
Índice de anexos.....	x
Resumen.....	xi
Summary.....	xii

CAPÍTULO I

EL TEMA

1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Justificación e importancia.....	2
1.3 Objetivos.....	3
1.3.1 Objetivo general.....	3
1.3.2 Objetivos específicos.....	3
1.4 Alcance.....	4

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Fundamentación teórica.....	5
2.1.1 Seguridad.....	5
2.1.2 Seguridad Industrial.....	5
2.1.3 Higiene Industrial.....	5
2.1.4 Seguridad e Higiene Industrial.....	5
2.1.5 Evolución histórica.....	6
2.1.5.1 Importancia de la Seguridad e Higiene Industrial.....	9
2.1.5.2 Campo de acción de la Seguridad e Higiene Industrial.....	9
2.1.5.3 Ventajas de la Seguridad e Higiene Industrial.....	9
2.1.5.4 Repercusiones negativas de la falta de Seguridad e Higiene.....	10

2.1.4.5 Seguridad e higiene Industrial en la Legislación Ecuatoriana.....	10
2.1.6 Riesgos.....	11
2.1.6.1 Riesgo laboral grave inminente.....	11
2.1.6.2 Factores de Riesgo.....	11
2.1.7 Clasificación de los factores de riesgo.....	12
2.1.7.1 Riesgos Físicos.....	12
2.1.7.1.1 Ruido.....	12
2.1.7.1.2 Presión.....	12
2.1.7.1.3 Temperatura.....	13
2.1.7.1.4 Iluminación.....	14
2.1.7.1.5 Vibraciones.....	15
2.1.7.1.6 Radiaciones.....	16
2.1.7.2 Riesgos mecánicos.....	17
2.1.7.3 Riesgo químico.....	18
2.1.7.4 Riesgo biológico.....	18
2.1.7.5 Riesgos ergonómicos.....	18
2.1.7.6 Riesgos psicosociales.....	19
2.1.7.7. Riesgos mayores.....	20
2.1.8 Evaluación General de Riesgos.....	20
2.1.9 Análisis de Riesgos.....	23
2.1.9.1 Identificación de peligros.....	23
2.1.9.2 Estimación del Riesgo.....	24
2.1.9.2.1 Severidad del daño.....	24
2.1.9.2.2 Probabilidad de que ocurra el daño.....	25
2.1.9.3 Valoración de los riesgos.....	25
2.1.10 Mapa de riesgos.....	28
2.1.10.1 Definición.....	28
2.1.10.2 Fundamentos del mapa de riesgos.....	28
2.1.10.3 Simbología.....	29
2.1.10.4 Norma INEN 439.....	29
2.1.10.5 Requerimientos para realizar el mapa de riesgos.....	30
2.1.10.6 Elaboración del Mapa de riesgos laborales.....	30
2.1.10.7 Pasos para la elaboración de un mapa de riesgos.....	30
2.1.10.8 Identificación de riesgos para el mapa.....	31

2.1.10.9 Categorizar los riesgos.....	31
2.1.10.10 Ubicación de los riesgos en el mapa.....	31
2.1.10.11 Diseño del mapa de riesgos.....	31
2.1.10.12 Seguimiento.....	32
2.2 Marco legal.....	32

CAPÍTULO III DESARROLLO DEL TEMA

Generalidades.....	34
3.1 Diagnóstico del área industrial del ISC.....	35
3.1.1 Antecedentes.....	35
3.1.2 Situación actual.....	36
3.1.3 Actividad.....	36
3.1.4 Infraestructura Ingenio San Carlos.....	38
3.1.5 Distribución de la planta.....	38
3.1.6 Recopilación de información referente a SST.....	49
3.2 Metodología para la gestión del riesgo en el ISC.....	50
3.2.1 Identificación de riesgos.....	50
3.2.2 Evaluación de riesgos.....	54
3.2.3 Control de Factores de Riesgo.....	59
3.2.4 Seguimiento de las medidas de control.....	59
3.2.5 Actualización de la matriz de riesgos.....	59
3.3. Elaboración del mapa de riesgos.....	60
3.3.1 Ubicación de los riesgos en el mapa.....	60
3.3.2 Diseño del mapa de riesgos.....	60
3.3.3. Seguimiento.....	62
3.3.4 Simbología.....	62

CAPÍTULO IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones.....	63
4.2 Recomendaciones.....	64
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	65
BIBLIOGRAFÍA.....	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Ruido en áreas de trabajo.....	12
Figura 2.2 Trabajo de buzos, variación de presiones.....	13
Figura 2.3 Temperatura extrema en el ambiente de trabajo.....	14
Figura 2.4 Iluminación en áreas industriales.....	15
Figura 2.5 Vibraciones en el trabajo.....	16
Figura 2.6 Operador de centro nuclear.....	17
Figura 2.7 Diagrama de flujo de Gestión del Riesgo.....	21
Figura 2.9 Mapa de riesgos en una industria.....	28
Figura 2.10 Simbología del mapa de riesgos.....	29
Figura 3.1 Trapiches.....	39
Figura 3.2 Área de sulfitación.....	40
Figura 3.3 Área de clarificadores.....	41
Figura 3.4 Área de filtros rotativos, recepción de cachaza.....	42
Figura 3.5 Evaporadores.....	43
Figura 3.6 Tachos.....	44
Figura 3.7 Cristalizadores.....	45
Figura 3.8 Área de centrífugas.....	46
Figura 3.9 Área de envasado.....	47
Figura 3.10 Área de calderas.....	48
Figura 3.11 Área de cogeneración.....	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Estimación del riesgo.....	26
Tabla 2.2 Acción y temporización de la Gestión del Riesgo.....	27
Tabla 3.1 Factores de Riesgo-MRL.....	51
Tabla 3.2 Puestos de trabajo del área Industrial-ISC.....	53
Tabla 3.3 Frecuencia de riesgos- TRAPICHE A.....	55
Tabla 3.4 Frecuencia de riesgos- TRAPICHE B.....	55
Tabla 3.5 Frecuencia de riesgos- ELABORACIÓN.....	56
Tabla 3.6 Frecuencia de riesgos- SECADO Y ENVASADO 50Kg.....	57
Tabla 3.7 Frecuencia de riesgos- ENVASADO POR PRESENTACIÓN.....	57
Tabla 3.8 Frecuencia de riesgos-BODEGA.....	57
Tabla 3.9 Frecuencia de riesgos- CALDERAS.....	58
Tabla 3.10 Frecuencia de riesgos- COGENERACIÓN.....	58

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A: Matrices de Riesgos.....	69
Anexo B: Croquis del Ingenio San Carlos.....	134
Anexo C: Plano Área industrial- ISC.....	136
Anexo D: Simbología Norma INEN 439.....	138
Anexo E: Diagrama de elaboración de azúcar.....	143

RESUMEN

La seguridad es un tema que a lo largo de los últimos años ha tomado fuerza principalmente en el área industrial, puesto que en el pasado la prioridad de las industrias fue la producción, pero a partir del inicio de la revolución industrial se observó que los accidentes de trabajo se incrementaron desorbitadamente; desde entonces surge la necesidad de plantear soluciones inmediatas para disminuir riesgos y procurar el bienestar del trabajador.

Partiendo de este punto el presente trabajo está enfocado a la identificación de factores de riesgo en el área industrial del Ingenio Azucarero San Carlos con el objetivo de prevenir accidentes mitigando los factores de riesgo encontrados.

El mapa de riesgos laborales es un gran apoyo para la prevención en materia de seguridad que, además, se encuentra contemplado como requisito legal para las empresas públicas y privadas en la Resolución 957 (Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo).

La investigación de campo fue realizada dentro de las instalaciones del Ingenio, mediante matrices de riesgos donde se identificaron y evaluaron, obteniendo la estimación de riesgo que sirvió de base para el diseño del mapa de riesgos laborales. También se detectaron las deficiencias que posee en materia de seguridad el Ingenio; y en base a este análisis se realizaron gestiones para contrarrestar los riesgos existentes.

SUMMARY

Safety is an issue which around the last years has taken hold mainly at the industrial area, since in yore the industries's priority was the production area, but from the beginning of the industrial revolution was noted that work's accidents increased exorbitantly, being this the starting point for needing of posing solutions to reduce risks and ensure the welfare of the worker.

From this point, this project is focused on the identification of risk factors in the industrial area of San Carlos sugar mill being the objective to prevent accidents by mitigating the risk factors found.

The occupational hazard map is a great support for prevention inside the safety's topic, also is contemplated as a legal requirement for public and private companies in Resolution 957 (Andean Instrument on Safety and Health at Work).

The field research was conducted inside of the mill's facilities, using risk matrices (Simplified Method-AGCIH), where risks were identified and evaluated to obtain the estimate of risk which helped us as a platform for designing occupational hazard map. Also were detected deficiencies which owns the mill about the safety's topic, basing on this analysis, managements were took to counter the risks.

CAPÍTULO I

EL TEMA

“DISEÑO DE UN MAPA DE RIESGOS LABORALES PARA DAR INFORMACIÓN AL PERSONAL DEL ÁREA INDUSTRIAL DEL INGENIO AZUCARERO SAN CARLOS”.

1.1. Antecedentes

FIOM en 1969 (Federazione Impiegati Operai Metallurgic) refiere que el concepto de MAPA DE RIESGO surgió en Italia en la década de los 60, época en la que tuvo lugar una experiencia social que contribuyó de manera original al desarrollo de una nueva organización de la salud laboral. Se desarrolló, y encontró aplicación práctica lo que en los años 50 fue llamado movimiento de medicina sindical: partiendo de las estructuras sindicales existentes en algunas fábricas comenzó un movimiento de lucha contra la nocividad de las condiciones de trabajo de dichas empresas, que dio lugar a una fructífera relación entre los médicos de empresa más progresistas y las estructuras sindicales. Los médicos realizaban su labor con la participación de los trabajadores, bajo una óptica de prevención y según un modelo metodológico propuesto por los sindicatos. Todas las luchas obreras y estudiantiles de esos años, movimientos de intelectuales democráticos, etc., llevaron a la promulgación de leyes innovadoras (Estatuto de los Trabajadores y Ley de Reforma Sanitaria Italiana) que constituyeron las bases normativas que dieron sustento a la generalización de los mapas de riesgo.

Así, por ejemplo, la Ley 300 de 20 de mayo de 1970, “Statuto dei Lavoratori”, dispone que los trabajadores tienen el derecho de controlar, a través de sus representantes, las disposiciones relativas a la prevención de los accidentes de trabajo y a la aplicación de medidas de seguridad e higiene. Las visitas

empresariales para controlar la institución del “Servizio Sanitario Nazionale”, define las estructuras que darán soporte a la generalización de los mapas de riesgo.

El artículo 20 de esta Ley cita las actividades a desarrollar por la Unidad de Protección de la salud en el lugar de Trabajo, y concretamente la identificación, evaluación y control de los factores de nocividad, peligrosidad y deterioro de los ambientes de vida y trabajo. La comunicación de los datos evaluados y su difusión, la indicación de las medidas para la eliminación de los factores de riesgo y para el saneamiento de los ambientes de vida y de trabajo, y la formulación de mapas de riesgo de los lugares de trabajo, igualmente refieren que la identificación y valoración de los riesgos y de la patología que de ellos se deriva, es necesaria para poder dirigir prioritariamente hacia las situaciones de mayor riesgo las iniciativas legislativas, la búsqueda de soluciones de mejora higiénicas y de seguridad, y la vigilancia de la salud de los expuestos.

En la actualidad el Ecuador cuenta con normativas que amparan a los trabajadores, las cuales obligan a las industrias a realizar gestiones en pro del bienestar integral de los mismos; la realización de un mapa de riesgos es una de ellas; la cual sirve de instrumento informativo no solo para el personal que labora sino también para contratistas y visitantes.

En el Ingenio Azucarero San Carlos no existe antecedentes del diseño de un mapa de riesgos laborales; este trabajo será el primero dentro del área industrial.

1.2. Justificación e importancia

El trabajo ha sido causa de muerte y enfermedad para un número incalculable de trabajadores durante toda la historia de la humanidad. El progreso científico permite hoy más que en cualquier otro período de la historia, ahorrar tanto sufrimiento mediante el control de riesgos en las áreas de trabajo. Para planificar y realizar este control de riesgo es necesario conocer las condiciones de trabajo. No se previene lo que no se conoce.

El objetivo de este proyecto es identificar los riesgos laborales, planificar acciones correctivas y medidas de control en el Ingenio Azucarero San Carlos, comparando la situación actual de la empresa en cuanto a seguridad industrial; sus índices de accidentes y las herramientas utilizadas para la identificación de condiciones y actos inseguros. A más de determinar la solución para los accidentes que han ocurrido, también se busca prevenirlos, a través de la búsqueda y solución de riesgos presentes en la planta de producción de la Industria estableciendo un mapa de riesgos.

Es por ello que se justifica este trabajo al ver necesaria la elaboración de un mapa de riesgos laborales en el Ingenio Azucarero San Carlos para la identificación de los agentes de riesgo que contribuya al mejoramiento de las condiciones de trabajo y a la preservación de la integridad física y psicológica del personal que labora en la empresa.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Diseñar un mapa de riesgos laborales para dar información al personal del Área Industrial del Ingenio Azucarero San Carlos.

1.3.2. Objetivos específicos

- Identificar riesgos laborales que puedan afectar la integridad física de los trabajadores, contratistas y visitantes del área industrial del Ingenio Azucarero San Carlos.
- Evaluar los riesgos encontrados dependiendo del grado de peligrosidad que representen por la probabilidad de ocurrencia.
- Establecer medidas preventivas y correctivas.
- Capacitar sobre el mapa de riesgos.

1.4. Alcance

El siguiente proyecto de grado está encaminado a la identificación, evaluación y control de los factores de riesgos del área Industrial del Ingenio San Carlos y en base a este análisis diseñar un mapa de riesgos laborales del área industrial.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Fundamentación teórica

2.1.1. Seguridad

Es el grado ideal de compenetración del Hombre, consigo mismo y con el medio ambiente que lo rodea, donde su salud, integridad física y la satisfacción de todas sus necesidades, estén garantizadas por un margen del 100 % de probabilidad.

2.1.1 Seguridad Industrial

Es el área multidisciplinaria que busca minimizar los riesgos en la industria, por lo general relacionados a los accidentes que, incluso, pueden tener un gran impacto ambiental y afectar a regiones enteras.¹

2.1.2 Higiene Industrial

La higiene industrial es la ciencia de la anticipación, la identificación, la evaluación y el control de los riesgos que se originan en el lugar de trabajo o en relación con él y que pueden poner en peligro la salud y el bienestar de los trabajadores, teniendo también en cuenta su posible repercusión en las comunidades vecinas y en el medio ambiente en general.²

2.1.3 Seguridad e Higiene Industrial

La seguridad e higiene industrial son el conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos destinados a localizar, evaluar, controlar y prevenir las causas de los

¹<http://definicion.de/industrial/>

² 1992. Occupational Hygiene in Europe - Development of the Profession.

riesgos en el trabajo a que están expuestos los trabajadores en el ejercicio o con motivo de su actividad laboral. Por lo tanto es importante establecer que la seguridad y la higiene son instrumentos de prevención de riesgos y deben considerarse en ciertos aspectos sinónimos por poseer la misma naturaleza y finalidad.

2.1.4 Evolución histórica

El concepto de Seguridad e Higiene en el Trabajo no es un concepto fijo, sino que por el contrario ha sido objeto de numerosas definiciones que, con el tiempo, han ido evolucionando de la misma forma que se han producido cambios en las condiciones y circunstancias en que el trabajo se desarrollaba. En este sentido, los progresos tecnológicos, las condiciones sociales, políticas, económicas, etc., al influir de forma considerable en su concepción han definido el objetivo de la Seguridad e Higiene en cada paso y en cada momento determinado.

Así, «durante mucho tiempo, el único objetivo de la protección de los trabajadores en caso de accidente o enfermedad profesional, consistió en la reparación del daño causado y de aquí parte precisamente, la relación histórica con otra disciplina prevencionista, la Medicina del Trabajo, en la que la Seguridad tuvo su origen, al señalar aquella, la necesidad de ésta como ideal de prevención primaria de los accidentes de trabajo.³

Posteriormente, «sin olvidar la reparación del daño, se pasó de la Medicina a la Seguridad, es decir, a ocuparse de evitar el siniestro, lo que hoy en día se ha perfeccionado con la prevención del riesgo laboral. No se trata por consiguiente ya de evitar el siniestro y reparar sus consecuencias en lo posible, sino de que no se den, o se reduzcan al mínimo posible, las causas que puedan dar lugar a los siniestros.⁴

³ BASELGA MONTE Y otros: *Seguridad en el Trabajo*. INSHT, 1984.

⁴ GIMENO FERNANDEZ. J. A.: «Perspectivas y tendencias en la Seguridad del Trabajo». *Salud y Trabajo* nº 39-1983.

Sin remontarse a antecedentes prehistóricos acerca de la concepción de la Seguridad e Higiene del Trabajo, existen antecedentes históricos más recientes que confirman cómo desde la aparición del hombre y su relación con el trabajo, aquél, ha sentido la necesidad de defender su salud amenazada por el riesgo de las actividades que realizaba.

No resulta difícil, encontrar citas bibliográficas que hagan referencia a esta temática. Los efectos producidos por el plomo en mineros y metalúrgicos o la protección de los trabajadores contra el ambiente, ya fueron citados por Hipócrates y Plinio, en los siglos 11 A.c. y 1 respectivamente. Estas primeras citas históricas haciendo referencia expresa a enfermedades profesionales y a sus técnicas de prevención, la Higiene del Trabajo, como disciplina técnica, y la Medicina de Trabajo como disciplina médica, marcaron en cierto sentido el comienzo de toda una temática, que con el tiempo habría de pasar por múltiples acepciones hasta llegar a nuestros días.

En este breve recorrido histórico, se pasa al siglo XVI donde existen textos Georgius Agrícola y Filippus Paracelsus que describen en sus obras enfermedades profesionales y sistemas de protección y posteriormente al siglo XVIII, donde Ramazzini publicó su famoso tratado sobre enfermedades de los artesanos de un elevado número de profesiones de la época y las condiciones higiénicas recomendables (ventilación, temperatura, prendas de protección, etc.), que le valió el ser considerado como el padre de la Medicina del Trabajo.

A pesar de estas citas bibliográficas el verdadero concepto de Seguridad e Higiene del Trabajo puede decirse que no nace hasta la Revolución Industrial iniciada en 1744 en Inglaterra con la invención por Jaime Watt de la máquina de vapor que dio origen al nacimiento de grandes industrias y fábricas que vieron aumentar considerablemente el "número de accidentes " sin que progresasen en igual medida las técnicas para evitarlos.

La situación debió ser tan caótica en aquella época, necesitada de gran demanda de mano de obra por la aparición de notables inventos, como las hileras, el telar, etc. En la industria textil, por citar un ejemplo que si bien vino a satisfacer la

infancia menesterosa según un escritor en 1795, estos niños trabajaban, ignorados, desamparados y olvidados, en condiciones insalubres 14 o 15 horas diarias, y según Engels, en 1844, al describir la situación de la ciudad de Manchester donde las máquinas aumentaban sin cesar su potencia y velocidad, creando cada vez mayores peligros habían tantos lisiados que parecía un ejército que regresaba de la guerra.

Esta misma situación fue descrita por Heinrich:” La población de Manchester creció hasta doscientos mil habitantes, sin que la ciudad tuviese parques ni terrenos de esparcimiento. No existían sistemas de distribución de agua y los trabajadores se veían obligados después de su jornada de trabajo, a cubrir grandes distancias para conseguir agua. No había escuelas El cretinismo y las deformaciones corporales eran corrientes. El índice de mortalidad de multiplicó”

En esta época de euforia de la revolución Industrial como no podía ser de otra manera, el hombre era considerado como el único culpable del accidente recayendo la responsabilidad en el patrono sólo cuando existiese negligencia absoluta y probada.

Hasta el siglo XIX no comenzaron a tomarse medidas eficaces como el establecimiento de inspecciones en fábricas que comenzó en Inglaterra con la Ley de Fábricas y se extiende a otros países y el nacimiento de asociaciones en diferentes países con la finalidad de prevenir los accidentes en las fábricas.

Sin embargo no es hasta principios del siglo siguiente cuando el concepto de seguridad e Higiene Industrial comienza a conseguir importancia, especialmente motivado por la creación de la Oficina Internacional del Trabajo (OIT), en 1918, con su Servicio de Seguridad y Prevención de Accidentes, en 1921 y la gran aportación que supuso la denominada Escuela Americana de Seguridad del Trabajo con sus grandes representantes como Simonds, autores de toda una filosofía de la seguridad, que ha constituido la base de la actual concepción de esta materia.

2.1.4.1 Importancia de la Seguridad e Higiene Industrial

En esencia, el aspecto central de la seguridad e higiene del trabajo reside en la protección de la vida y la salud del trabajador, el ambiente de la familia y el desarrollo de la comunidad. Todo esto indica que se requiere un fuerte impulso y una acción coordinada para desarrollar la seguridad e higiene industrial en el país. La promoción de políticas preventivas, sobre todo, permitirá superar los riesgos de las nuevas condiciones de la industria, mejorar en general las condiciones de todo tipo que se dan en los ambientes de trabajo.

2.1.4.2 Campo de acción de la Seguridad e Higiene Industrial

La salud en el trabajo utiliza los métodos y procedimientos de las ciencias y disciplinas en las cuales se apoya para cumplir con sus objetivos. La higiene y Seguridad Industrial, trata sobre los procedimientos para identificar, evaluar y controlar los agentes nocivos y factores de riesgo, presentes en el medio ambiente laboral y que bajo circunstancias, son capaces de alterar la integridad física y/o psíquica del ser humano; y debido a que estos procedimientos son reglamentados legalmente y considerando que la ley protege al trabajador desde su hogar para trasladarse a su centro de trabajo su acción recae en la vida cotidiana del trabajador.

2.1.4.3 Ventajas de la Seguridad e Higiene Industrial

La implementación de programas de Seguridad Industrial en los centros de trabajo se justifica por el hecho de prevenir los riesgos laborales que puedan causar daños al trabajador, por ningún motivo debe considerarse la idea de obtener una máxima producción a costa de lesiones o muertes, mientras más peligrosa es una operación, mayor debe ser el cuidado y las precauciones que se observen al efectuarla; prevención de accidentes y producción eficiente van de la mano; la producción es mayor y de mejor calidad cuando los accidentes son prevenidos; un óptimo resultado en seguridad implicará una producción efectiva que origina artículos de calidad dentro de los límites de tiempo establecido.

2.1.4.4 Repercusiones negativas de la falta de Seguridad e Higiene

Dentro de los efectos negativos que el trabajo inseguro puede tener para la salud del trabajador, están los accidentes, que son los indicadores inmediatos y más evidentes de las malas condiciones del lugar de trabajo, y dada su gravedad, la lucha contra ellos es el primer paso de toda actividad preventiva; los altos costos que genera, no son las únicas consecuencias negativas; el Seguro Social (IEES), no resucita a los muertos, no puede devolver los órganos perdidos que cause una incapacidad laboral permanente. Además los sufrimientos físicos y morales que padecen el trabajador, su familia y su entorno.

Los riesgos reducen temporal o definitivamente la posibilidad de trabajar, es un freno para el desarrollo personal del individuo con ser transformador, ya que lo priva total o parcialmente de poderse realizar como miembro activo de la sociedad.

Las pérdidas, son generalmente los costos directos que son fácilmente cuantificables, porque involucran el costo de los equipos, edificios y materiales; además existen los costos como: pago de indemnización, pérdida de la producción, del mercado, entrenamiento al personal de remplazo. En forma más general de los costos indirectos se ejemplifican en: sanciones, partes de repuestos obsoletas, recuperación, labores de rescate, acciones correctivas, pérdida de eficiencia, primas de seguros, desmoralización, pérdida de mercado, imagen y prestigio.

2.1.4.5 Seguridad e Higiene Industrial en la legislación Ecuatoriana

La legislación Ecuatoriana establece las obligaciones para los empleadores y trabajadores Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo Decreto Ejecutivo 2393 y demás reglamentos los cuales son de obligatorio cumplimiento; uno de estos elementos legales es el Código del Trabajo, que en su capítulo V, Artículo 432 hace mención a las Normas de Prevención de Riesgos dictadas por el IESS (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social) el cual detalla lo siguiente: “En las Empresas

sujetas al régimen del seguro de riesgos del trabajo, además de las reglas sobre prevención de riesgos establecidos en este capítulo, deberán observarse también las disposiciones o normas que dictare el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social”.

2.1.5 Riesgos

Son aquellos que se producen por el hecho o en ocasión del trabajo a través de dos manifestaciones: los accidentes y las enfermedades profesionales, cuyos efectos pueden generar situaciones de invalidez temporaria o permanente, y cuyas consecuencias pueden variar entre la curación, la huella de alguna secuela, e inclusive la posibilidad de que la víctima muera.⁵

2.1.5.1 Riesgo laboral grave e inminente

Es aquel que resulte probable que se materialice en un futuro inmediato y pueda suponer un daño grave para la salud de los trabajadores.

En el caso de exposición a agentes susceptibles de causar daños graves a la salud de los trabajadores, se considerará que existe un riesgo grave e inminente cuando sea probable racionalmente que se materialice en un futuro inmediato una exposición a dichos agentes de la que puedan derivarse daños graves para la salud, aún cuando éstos no se manifiesten de forma inmediata.

2.1.5.2 Factores de riesgo

Los factores de riesgo laboral, son condiciones que derivados del grado de Peligro, Daño y el Riesgo que existan en el trabajo y al no ser removidos generarán como consecuencia, accidentes laborales y enfermedades profesionales.⁶

⁵ENCICLOPEDIA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO, *Berenice I. Ferrari Goelzer*.

⁶Cortés Díaz, José María (2007). *Técnicas de prevención de riesgos laborales*

2.1.6 Clasificación de los factores de riesgo

2.1.6.1 Riesgos físicos

2.1.6.1.1 Ruido

El sonido es producido por la vibración de cuerpos o moléculas dependiendo de sus fuentes moderadoras se convierte en ruido. Todo ruido tiene tres características, estas son: intensidad, frecuencia y timbre.

Es la potencia acústica transmitida por unidad de superficie, perpendicular a la dirección de propagación. Se mide en wats por m² pero en forma práctica se utiliza una escala logarítmica en la cual la intensidad de un sonido con respecto a otro se define como diez veces el logaritmo de la razón de sus intensidades, estos niveles se definen como decibeles (dB).⁷



Figura 2.1 Ruido en áreas de trabajo

Fuente: http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/noise/noiseat.htm

2.1.6.1.2 Presión

Las variaciones de la presión atmosférica no tienen importancia en la mayoría de las cosas. No existe ninguna explotación industrial a grandes alturas que produzcan disturbios entre los trabajadores, ni minas suficientemente profundas

⁷<http://www.monografias.com/trabajos17/riesgos-fisicos>

para que la presión del aire pueda incomodar a los obreros. Sin embargo, esta cuestión presenta algún interés en la construcción de puentes y perforaciones de túneles por debajo de agua.⁸

Actualmente se emplea un sistema autónomo de respiración; el buzo lleva consigo el aire a presión en botellas metálicas, pero tiene el inconveniente del peso del equipo y de la poca duración de la reserva del aire. La experiencia ha demostrado que se puede trabajar confortablemente hasta una profundidad de 20 metros, ya que a profundidades mayores se sienten molestias.



Figura 2.2 Trabajo de buzos, variación de presiones
Fuente: http://www.elporvenir.com.mx/notas.asp?nota_id=295607

2.1.6.1.3 Temperatura

Existen cargos cuyo sitio de trabajo se caracteriza por elevadas temperaturas, como en el caso de proximidad de hornos siderúrgicos, de cerámica y forjas, donde el ocupante del cargo debe vestir ropas adecuadas para proteger su salud.

La máquina humana funciona mejor a la temperatura normal del cuerpo la cual es alrededor de 37.0 grados centígrados. Sin embargo, el trabajo muscular produce calor y éste tiene que ser disipado para mantener, tal temperatura normal. Cuando la temperatura del ambiente está por debajo de la del cuerpo, se pierde cierta cantidad de calor por conducción, convección y radiación, y la parte en

⁸<http://www.monografias.com/trabajos17/riesgos-fisicos>

exceso por evaporación del sudor y exhalación de vapor de agua. La temperatura del cuerpo permanece constante cuando estos procesos compensan al calor producido por el metabolismo normal y por esfuerzo muscular.⁹



Figura 2.3 Temperatura extrema en ambiente de trabajo
Fuente: <http://www.recal-mexico.com.mx/monitoreo-de-agentes-fisicos/>

2.1.6.1.4 Iluminación

Es la cantidad de luminosidad que se presenta en el sitio de trabajo del empleado. No se trata de iluminación general sino de la cantidad de luz en el punto focal del trabajo. De este modo, los estándares de iluminación se establecen de acuerdo con el tipo de tarea visual que el empleado debe ejecutar: cuanto mayor sea la concentración visual del empleado en detalles y minucias, más necesaria será la luminosidad en el punto focal del trabajo.

La iluminación deficiente ocasiona fatiga a los ojos, perjudica el sistema nervioso, ayuda a la deficiente calidad del trabajo y es responsable de una buena parte de los accidentes de trabajo.

⁹<http://www.monografias.com/trabajos35/tipos-riesgos>



Figura 2.4 Iluminación en áreas industriales
Fuente: <http://www.iluminet.com.mx/iluminacion/>

2.1.6.1.5 Vibraciones

Las vibraciones se definen como el movimiento oscilante que hace una partícula alrededor de un punto fijo. Este movimiento, puede ser regular en dirección, frecuencia y/o intensidad, o bien aleatorio, que es lo más corriente.¹⁰

Será frecuente encontrar un foco que genere, a la vez, ruido y vibraciones. Los efectos que pueden causar son distintos, ya que el primero centra su acción en una zona específica: El Oído, y las vibraciones afectan a zonas extensas del cuerpo, incluso a su totalidad, originando respuestas no específicas en la mayoría los casos.

¹⁰<http://www.monografias.com/trabajos35/tipos-riesgos>



Figura 2.5 Vibraciones en el trabajo

Fuente:<http://www.letsprevent.com/tag/medicion-de-vibraciones-mecanicas/>

2.1.6.1.6 Radiaciones

Las radiaciones pueden ser definidas en general, como una forma de transmisión espacial de la energía. Dicha transmisión se efectúa mediante ondas electromagnéticas o partículas materiales emitidas por átomos inestables.

Una radiación es ionizante cuando interacciona con la materia y origina partículas con carga eléctrica (iones). Las radiaciones ionizantes pueden ser:

- Electromagnéticas (rayos X y rayos Gamma).
- Corpusculares (partículas componentes de los átomos que son emitidas, partículas Alfa y Beta).

Las exposiciones a radiaciones ionizantes pueden originar daños muy graves e irreversibles para la salud. Respecto a las radiaciones No Ionizantes, al conjunto de todas ellas se les llama espectro electromagnético.¹¹



Figura 2.6 Operador de centro nuclear

Fuente: <http://desenchufados.net/radiacion-nuclear-dosis-aceptadas/>

2.1.6.2 Riesgos mecánicos

Se entiende por riesgo mecánico el conjunto de factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por la acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, sólidos o fluidos.

El concepto de máquina comprende a todos aquellos conjuntos de elementos o instalaciones que transforman energía con vista a una función productiva principal o auxiliar. Es común a las máquinas el poseer en algún punto o zona

¹¹<http://www.monografias.com/trabajos35/tipos-riesgos>

concentraciones de energía, ya sea energía cinética de elementos en movimiento u otras formas de energía (eléctrica, neumática, etc).¹²

Las formas elementales del riesgo mecánico son:

- Peligro de aplastamiento
- Peligro de cizallamiento
- Peligro de atrapamiento o arrastre
- Peligro de caída y proyección de objetos

2.1.6.3 Riesgo químico

Es considerado como riesgo químico aquel que por sus características puede producir daños momentáneos o permanentes en la salud humana, animal o vegetal y a elementos materiales tales como instalaciones y maquinaria.¹³

2.1.6.4 Riesgos Biológicos

Los contaminantes biológicos son seres vivos, con un determinado ciclo de vida que, al penetrar dentro del ser humano, ocasionan enfermedades de tipos infecciosos o parasitarios.

Los contaminantes biológicos son microorganismos, cultivos de células y endoparásitos humanos susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad.

Por lo tanto, trata exclusivamente como agentes biológicos peligrosos capaces de causar alteraciones en la salud humana.

2.1.6.5 Riesgos Ergonómicos

No existe una definición oficial de la ergonomía. Murrue la definió como "El estudio científico de las relaciones del hombre y su medio de trabajo". Su objetivo

¹²http://www.uc3m.es/portal/prevencion_riesgos_laborales/manual/riesgos_mecanicos

¹³IESPAÑA.es; Clasificación de los químicos, pág. 1

es diseñar el entorno de trabajo para que se adapte al hombre y así mejorar el confort en el puesto de trabajo.

La fisiología del trabajo es la ciencia que se ocupa de analizar y explicar las modificaciones y alteraciones que se presentan en el organismo humano por efecto del trabajo realizado, determinando así capacidades máximas de los operarios para diversas actividades y el mayor rendimiento del organismo fundamentados científicamente.

Los siguientes puntos se encuentran entre los objetivos generales de la ergonomía:

- Reducción de lesiones y enfermedades ocupacionales.
- Disminución de los costos por incapacidad de los trabajadores.
- Aumento de la producción.
- Mejoramiento de la calidad del trabajo.
- Disminución del ausentismo.
- Aplicación de las normas existentes.
- Disminución de la pérdida de materia prima.

Estos métodos por los cuales se obtienen los objetivos son:

- Apreciación de los riesgos en el puesto de trabajo.
- Identificación y cuantificación de las condiciones de riesgo en el puesto de trabajo.
- Recomendación de controles de ingeniería y administrativos para disminuir las condiciones identificadas de riesgos.

2.1.6.6 Riesgos psicosociales

Los factores de riesgo psicosociales deben ser entendidos como toda condición que experimenta el hombre en cuanto se relaciona con su medio circundante y con la sociedad que le rodea, por lo tanto no se constituye en un riesgo sino hasta

el momento en que se convierte en algo nocivo para el bienestar del individuo o cuando desequilibran su relación con el trabajo o con el entorno.

2.1.6.7 Riesgos Mayores

Son las condiciones de la zona geográfica, las instalaciones o áreas de trabajo, que bajo circunstancias no adecuadas pueden ocasionar accidentes de trabajo o pérdida para la empresa. Se incluyen las diferentes condiciones de orden y aseo, la falta de dotación, señalización o ubicación adecuada de extintores, la carencia de señalización de vías de evacuación, estado de vías de tránsito, techos, puertas, paredes, etc.

2.1.7 Evaluación General 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.

En sentido general y admitiendo un cierto riesgo tolerable, mediante la evaluación de riesgos se ha de dar respuesta a: ¿es segura la situación de trabajo analizada?. El proceso de evaluación de riesgos se compone de las siguientes etapas:

Análisis del riesgo, mediante el cual se:

- Identifica el peligro
- Se estima el riesgo, valorando conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el peligro.

El Análisis del riesgo proporcionará la magnitud del riesgo.

- Valoración del riesgo, con el valor del riesgo obtenido, y comparándolo con el valor del riesgo tolerable, se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión.

Si de la Evaluación del riesgo se deduce que el riesgo es no tolerable, hay que Controlar el riesgo.

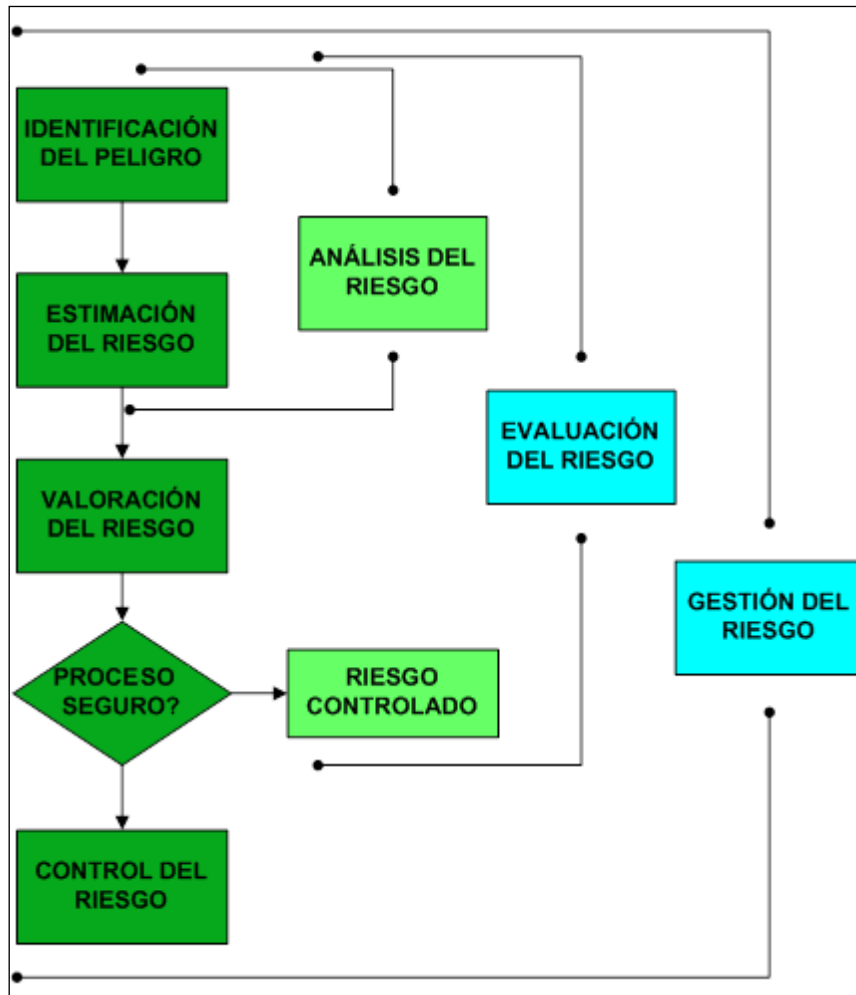


Figura 2.7 Diagrama de flujo de Gestión del Riesgo

Fuente: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/Ficheros/Evaluacion_riesgos.pdf

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

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

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

La evaluación inicial de riesgos deberá hacerse en todos y cada uno de los puestos de trabajo de la empresa, teniendo en cuenta:

- a) Las condiciones de trabajo existentes o previstas.
- b) La posibilidad de que el trabajador que lo ocupe sea especialmente sensible, por sus características personales o estado biológico conocido, a alguna de dichas condiciones.

Deberán volver a evaluarse los puestos de trabajo que puedan verse afectados por:

- a) La elección de equipos de trabajo, sustancias o preparados químicos, la introducción de nuevas tecnologías a la modificación en el acondicionamiento de los lugares de trabajo.
- b) El cambio en las condiciones de trabajo.
- c) La incorporación de un trabajador cuyas características personales o estado biológico conocido los hagan especialmente sensible a las condiciones del puesto.

La evaluación de riesgos debe ser un proceso dinámico. La evaluación inicial debe revisarse cuando así lo establezca una disposición específica y cuando se hayan detectado daños a la salud de los trabajadores o bien cuando las actividades de prevención puedan ser inadecuadas o insuficientes. Para ello se deberán considerar los resultados de:

- a) Investigación sobre las causas de los daños para la salud de los trabajadores
- b) Las actividades para la reducción y el control de los riesgos
- c) El análisis de la situación epidemiológica

Además de lo descrito, las evaluaciones deberán revisarse periódicamente con la periodicidad que se acuerde entre la empresa y los representantes de los trabajadores.

Finalmente la evaluación de riesgos ha de quedar documentada, debiendo reflejarse, para cada puesto de trabajo cuya evaluación ponga de manifiesto la necesidad de tomar una medida preventiva, los siguientes datos:

- a) Identificación de puesto de trabajo
- b) El riesgo o riesgos existentes
- c) La relación de trabajadores afectados
- d) Resultado de la evaluación y las medidas preventivas procedentes
- e) Referencia a los criterios y procedimientos de evaluación y de los métodos de medición, análisis o ensayo utilizados, si procede.

2.1.8 Análisis de Riesgos

2.1.8.1 Identificación de Peligros

Para llevar a cabo la identificación de peligros hay que preguntarse tres cosas:

- ¿Existe una fuente de daño?
- ¿Quién (o qué) puede ser dañado?
- ¿Cómo puede ocurrir el daño?

Con el fin de ayudar en el proceso de identificación de peligros, es útil categorizarlos en distintas formas, por ejemplo, por temas: mecánicos, eléctricos, radiaciones, sustancias, incendios, explosiones, etc.

Complementariamente se puede desarrollar una lista de preguntas, tales como: durante las actividades de trabajo, ¿existen los siguientes peligros?

- golpes y cortes.
- caídas al mismo nivel.
- caídas de personas a distinto nivel.
- caídas de herramientas, materiales, etc., desde altura.

- espacio inadecuado.
- peligros asociados con manejo manual de cargas.
- peligros en las instalaciones y en las máquinas asociados con el montaje, la consignación, la operación, el mantenimiento, la modificación, la reparación y el desmontaje.
- peligros de los vehículos, tanto en el transporte interno como el transporte por carretera.
- 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.

2.1.8.2 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.

2.1.8.2.1 Severidad del daño

Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse:

- a) partes del cuerpo que se verán afectadas
- b) naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

Ejemplos de ligeramente dañino:

- Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo.
- Molestias e irritación, por ejemplo: dolor de cabeza, discomfort.

Ejemplos de dañino:

- Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores.
- Sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.

Ejemplos de extremadamente dañino:

- Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales.
- Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

2.1.8.2.2 Probabilidad de que ocurra el daño

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

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

A la hora de establecer la probabilidad de daño, se debe considerar si las medidas de control ya implantadas son adecuadas. Los requisitos legales y los códigos de buena práctica para medidas específicas de control, también juegan un papel importante. Además de la información sobre las actividades de trabajo, se debe considerar lo siguiente:

- Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos (características personales o estado biológico).

- Frecuencia de exposición al peligro.
- Fallos en el servicio. Por ejemplo: electricidad y agua.
- Fallos en los componentes de las instalaciones y de las máquinas, así como en los dispositivos de protección.
- Exposición a los elementos.
- Protección suministrada por los EPI y tiempo de utilización de estos equipos.
- Actos inseguros de las personas (errores no intencionados y violaciones intencionadas de los procedimientos).

El cuadro siguiente da un método simple para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas.

Tabla 2.1 Estimación del Riesgo

		Consecuencias		
		LIGERAMENTE DAÑINO LD	DAÑINO D	EXTREMAMENTE DAÑINO ED
Probabilidad	BAJA B	Riesgo trivial T	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO
	MEDIA M	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I
	ALTA A	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I	Riesgo intolerable IN

Fuente: I.N.S.H.T: Sistema General de Evaluación de Riesgos

Elaborado por: Katty Zabala

2.1.8.3 Valoración de los riesgos

Los niveles de riesgos indicados en la Figura 2.1, forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones.

A continuación se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión. Además se 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.¹⁴

Tabla 2.2 Acción y Temporización de la gestión del 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):	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (I):	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.
Intolerable: (IN):	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.

Fuente: I.N.S.H.T: Sistema General de Evaluación de Riesgos

Elaborado por: Katty Zabala

¹⁴http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/Ficheros/Evaluacion_riesgos.pdf

2.1.9 Mapa de riesgos

2.1.9.1 Definición

Es la representación gráfica de los puestos de trabajo y el proceso de producción, en el cual se identifican, localiza y valoran los riesgos, procesos peligrosos y condiciones de trabajo, a los que están expuestos los trabajadores y trabajadoras en su centro laboral.

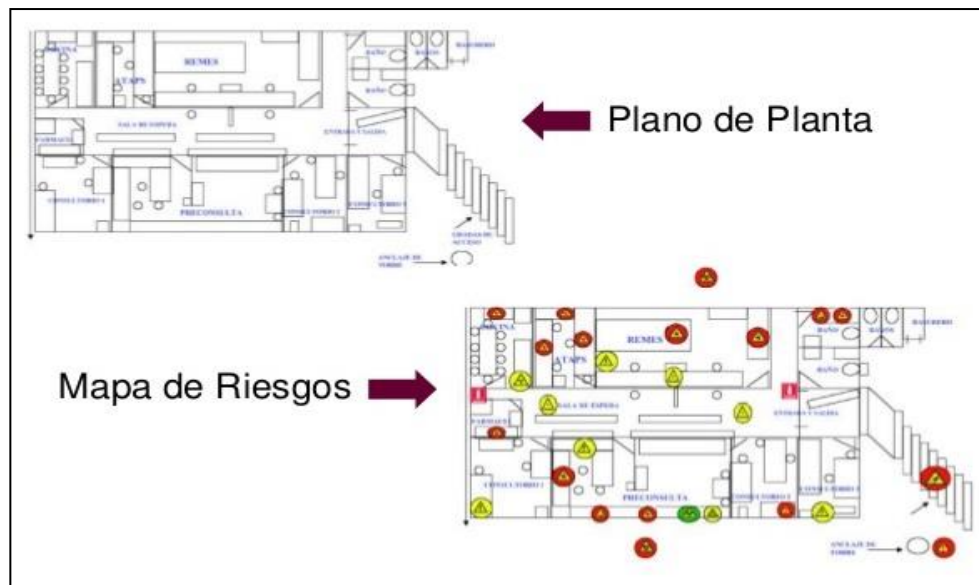


Figura 2.8 Mapa de Riesgos en una Industria

Fuente: <http://www.slideshare.net/diplomados2/clase-3-mapa-de-riesgos>

2.1.9.2 Fundamentos del Mapa de Riesgos

El mapa de riesgos está basado en cuatro principios básicos:

- La nocividad del trabajo no se paga sino que se elimina.
- Los trabajadores no delegan en nadie el control de su salud.
- Los trabajadores más “interesados” son los más competentes para decidir sobre las condiciones ambientales en las cuales laboran.
- El conocimiento que tengan los trabajadores sobre el ambiente laboral donde se desempeñan, debe estimularlos al logro de mejoras.

2.1.9.3 Simbología

Se recurrirá a una simbología que permita representar los riesgos laborales tales como: ruido, iluminación, calor, radiaciones ionizantes y no ionizantes, sustancias químicas, vibración, etc., establecida por la norma INEN 439 (Colores, Señales y Símbolos de Seguridad).



Figura 2.9 Simbología del Mapa de Riesgos

Fuente: <http://portalprevencion.lexnova.es/legislacion/PREVENCIÓN/>

2.1.9.4 Norma INEN 439

En el art. 164, numeral 6, literal b del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Decreto 2393), establece: “Los símbolos, formas y colores deben sujetarse a las disposiciones de las normas del Instituto Ecuatoriano de Normalización y en su defecto se utilizarán aquellos con significado internacional.”¹⁵

“La norma INEN 439 tiene como objetivo establecer los colores, señales y símbolos de seguridad, con el propósito de prevenir accidentes y peligros para la integridad física y la salud, así como para hacer frente a ciertas emergencias.

¹⁵ Decreto 2393 art. 164, numeral 6, literal b.

Esta norma se aplica a colores, señales y símbolos de uso general en seguridad, excluyendo los de otro tipo destinados al uso en calles, carreteros, vías férreas y regulaciones marinas.”¹⁶

2.1.9.5 Requerimientos para realizar el mapa de riesgos

La elaboración de mapas de riesgos laborales exige la formación del Equipo de Trabajo: integrado por especialistas en las principales áreas preventivas tales como:

- Seguridad Industrial
- Medicina Ocupacional
- Higiene Industrial
- Estudios Ambientales
- Psicología Industrial

2.1.9.6 Elaboración del Mapa de Riesgos Laborales

En la elaboración del mapa, los trabajadores juegan un papel fundamental, ya que éstos suministran información al grupo de especialistas mediante la inspección y la aplicación de encuestas, las cuales permiten conocer sus opiniones sobre los agentes generadores de riesgos presentes en el ámbito donde laboran.

La información que se recopila en los mapas debe ser sistemática y actualizable, no debiendo ser entendida como una actividad puntual, sino como una forma de recolección y análisis de datos que permitan una adecuada orientación de las actividades preventivas posteriores.

2.1.9.7 Pasos para la elaboración de un mapa de riesgos

Si se pretende una prevención de los daños, la primera fase necesaria es el conocimiento de los riesgos existentes en el ámbito que se considere, zona

¹⁶ Instituto Ecuatoriano de Normalización- INEN 439

geográfica, empresa, sector etc.; ¿Cómo están representados los sectores productivos?, ¿Qué tecnología utilizan?, ¿Cuáles son los riesgos?, ¿Qué daños pueden causar?, ¿Cuántas son las personas expuestas y dónde?

Sólo respondiendo a estas preguntas es posible plantear objetivos preventivos, definir prioridades, programar las actividades de prevención y evaluar las mismas.

2.1.9.8 Identificación de Riesgos para el mapa

En este paso se debe identificar los riesgos existentes en las diferentes áreas de una organización, la identificación debe comprender todas las actividades rutinarias y no rutinarias, así como también las actividades de todo el personal que tiene acceso al lugar de trabajo, incluyendo contratistas y visitantes.

2.1.9.9 Categorizar los Riesgos

En esta etapa se evalúan los riesgos asociados a los peligros, teniendo en cuenta dos criterios básicos, la probabilidad de ocurrencia y la gravedad o severidad.

No existe una metodología única para la valoración de los riesgos. Si la organización tiene su metodología propia deberá utilizarla.

2.1.9.10 Ubicación de los riesgos en el mapa

En esta etapa y una vez terminado el proceso de identificación de los riesgos se tiene que hacer una revisión final, con la finalidad de no haber omitido determinados tipos de riesgos (por ejemplo los psico-sociales) y ubicar en el mapa los riesgos identificados y categorizados en las instalaciones correspondientes.

2.1.9.11 Diseño del Mapa de riesgos

El mapa de riesgos se puede realizar en base al diagrama de la planta de la organización donde se establecerá todos los puestos de trabajo sin excepción

alguna, se identificará si la empresa cuenta con algún medio o equipo de prevención por ejemplo la ubicación de un extintor.

2.1.9.12 Seguimiento

Teniendo en cuenta que los procesos cambian, que se introducen nuevas tecnologías, se modifican la infraestructura y que se incorpora nueva gente a las organizaciones, es lógico suponer que pueden aparecer nuevos riesgos y que el grado o nivel de los riesgos asociados a diferentes peligros también puedan sufrir cambios.

2.2 Marco legal

El presente trabajo tiene respaldo en la normativa legal de Seguridad y Salud en el Trabajo aplicable en nuestro país, tales como:

- Constitución Política de la República del Ecuador (2008)

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

- Decisión 584, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo

Art. 11, literal 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”.

- Resolución 957, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo

Art 5, Literal b.- “Proponer el método para la identificación, evaluación y control de los factores de riesgos que puedan afectar a la salud en el lugar de trabajo”.

- Código de Trabajo

Art. 410.- “Obligaciones respecto de la prevención de riesgos.- Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida.

Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo”.

- Decreto ejecutivo 2393: Art. 11 Obligaciones del empleador:

Numeral 2.- “Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.”

Numeral 9.- “Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa”.

Numeral 11.- “Adoptar las medidas necesarias para el cumplimiento de las recomendaciones dadas por el Comité de Seguridad e Higiene, Servicios Médicos o Servicios de Seguridad”.

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL TEMA

GENERALIDADES

Un mapa de riesgos laborales proporciona información sobre los riesgos potenciales que tiene una identificada área en una industria, para prevenir accidentes en los trabajadores.

El Ingenio Azucarero San Carlos por su actividad está expuesta a un sin número de riesgos laborales; por lo que la realización de este proyecto ayuda a establecer y determinar la valoración de los riesgos y consecuentemente su respectiva gestión.

El primer paso para el mapeo es la identificación y evaluación de riesgos; la evaluación no constituye un fin en sí misma, sino que aporta con la información necesaria para que el Departamento de Seguridad Industrial del Ingenio Azucarero San Carlos pueda definir las necesidades con relación a la Seguridad y Salud de sus trabajadores y establecer una planificación de actuación preventiva adoptando las medidas adecuadas en materia de prevención y protección.

Para la elaboración del mapa se identificarán los riesgos por áreas y se los categorizarán tomando en cuenta la probabilidad de ocurrencia por la gravedad de los daños utilizando la matriz de riesgos de evaluación inicial del Instituto Nacional e Higiene del Trabajo de España.

3.1 Diagnóstico del Área Industrial del Ingenio Azucarero San Carlos

3.1.1 Antecedentes

El Ingenio se encuentra ubicado en la provincia del Guayas, República del Ecuador y es propiedad de la Sociedad Agrícola e Industrial San Carlos S.A. Su extensión actual de 20.000 hectáreas aproximadamente se distribuye en tres cantones de la mencionada provincia: Marcelino Maridueña, Naranjito y El Triunfo.

La tradicional hacienda de fines del siglo XIX se ha ido convirtiendo en uno de los principales complejos agro-industriales del Ecuador. Produce anualmente alrededor de 1700,000 toneladas métricas de caña que generan una cifra cercana a los 3.050.000 sacos de 50 Kg. de azúcar blanco sulfitado en distintas presentaciones. Se produce también azúcar crudo para exportación y, en menor medida para la satisfacción de necesidades del mercado nacional, se elaboran otros productos como azúcar impalpable, panela, panela granulada, miel de caña, etc.

A partir del año 2004, se inició también la generación de excedentes de energía eléctrica en base a biomasa (bagazo de caña) que son vendidos al Mercado Eléctrico Mayorista (M.E.M.) del Ecuador.

El Ingenio inició sus labores en 1897 y, desde entonces, ha generado a su alrededor un área poblada de rápido desarrollo debido a la numerosa fuerza laboral que requiere este tipo de industrias tanto en la parte agrícola como industrial.

A más del desarrollo propio del complejo industrial, fue creciendo junto con el Ingenio una zona poblada que pasó de ser un simple caserío de inicios del siglo XX a uno de los nuevos y más pujantes cantones de la provincia.

Produce alrededor del 35% del azúcar que el mercado ecuatoriano consume y cumple con cuotas de exportación a Estados Unidos, Perú y otros países. El uso intensivo de mano de obra unido a las actividades que tienen relación indirecta

con el azúcar, como su transporte y comercialización, hacen que San Carlos sea uno de los grandes generadores de empleo en el país.

San Carlos cultiva directamente entre el 75 y el 80 % de la caña que muele anualmente comprando la diferencia a cañicultores y finqueros de zonas aledañas.

3.1.2 Situación actual

En la actualidad el Ingenio Azucarero San Carlos cuenta con el Departamento de Seguridad Industrial enfocado a la prevención de riesgos laborales, en base a la normativa legal vigente que rige el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) que se encarga de la protección de los trabajadores tanto del sector público como privado, el mismo que cuenta con sus propias políticas de prevención.

Preocupados del mejoramiento continuo de la seguridad y salud ocupacional de los trabajadores este año se adquirió el software SISTEMA DE GESTIÓN Y SALUD de autoría del doctor Luis Vázquez basado en la Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud, en la Resolución 957 Reglamento al Instrumento Andino de Seguridad y Salud, disposiciones del IESS, requerimientos de la Organización Internacional del Trabajo para sistemas de gestión en seguridad y salud, y otras normas legales nacionales aplicables, también en las Resoluciones CD 021 –IESS Art. 42 numeral 51, Resolución CD 333 SART y Resolución 390 Reglamento General de Riesgos del Trabajo; El Sistema está desarrollado para tener información técnica de las actividades preventivas en tiempo real; facilitando la planificación y toma de decisiones. Se sustenta sobre cuatro ejes básicos: Gestión Administrativa, que se ocupa de la planificación, organización, normalización, implantación, evaluación y control;

1.1.3 Actividad

La razón social del Ingenio Azucarero San Carlos es la producción de azúcar para consumo a nivel nacional y de exportación.

MISION

Producir azúcar de óptima calidad y a costo competitivo, para satisfacer a nuestros consumidores, en un ambiente laboral propicio y así contribuir al desarrollo agroindustrial del país, generando trabajo, utilidades y bienestar para todos.

VISION

Ser una empresa altamente productiva de gente motivada que cumple las normas más exigentes de calidad y medio ambiente, para satisfacción de nuestros consumidores.

POLÍTICA INTEGRADA DE CALIDAD, MEDIO AMBIENTE, SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

“La Gerencia General de SOCIEDAD AGRÍCOLA E INDUSTRIAL SAN CARLOS S.A. ha definido su Política Integrada (Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional) de la siguiente manera:

Sembrar, cultivar, cosechar y transportar caña de azúcar; producir, comercializar y exportar azúcar blanco, azúcar blanco especial, azúcar crudo, azúcar morena, azúcar light, azúcar impalpable, panela en bloque y granulada, jugo de caña y melazas; generar y vender energía, satisfaciendo los requisitos legales aplicables y de clientes, previniendo la contaminación ambiental y los riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional asociados con sus actividades, mejorando continuamente la eficacia del Sistema de Gestión Integrada y administrando por objetivos.

El cuidado de la salud e integridad de nuestros trabajadores es tarea fundamental en todas las actividades que realizamos mediante la operación de nuestra empresa, por lo tanto es nuestra decisión considerar de manera prioritaria todos los aspectos en materia de seguridad y salud que nos permita alcanzar los más altos niveles de gestión preventiva en todas las labores que realicemos”.¹⁷

¹⁷ <http://www.sancarlos.com.ec/>

3.1.4 Infraestructura Ingenio San Carlos

La infraestructura del Ingenio está dividida en tres macro- áreas principales que son: área administrativa, área de fábrica (industrial) y área de campo.

El área que será evaluada es la de fábrica, donde se realizan los procesos industriales de elaboración, envasado de azúcar y cogeneración de energía. (Ver anexo E- Diagrama de elaboración de azúcar).

3.1.5 Distribución de la planta

Las áreas de fábrica que serán evaluadas se detallan a continuación basadas en la secuencia del proceso de elaboración del azúcar:

a. MOLENDAS: Área de Trapiches

Una vez pesados se distribuyen los camiones hacia los trapiches o tandem de molinos. El Ingenio San Carlos posee dos tandem de molinos. Cada tandem de molinos posee dos viradoras de caña.

Una vez que son viradas las cargas de caña en las respectivas viradoras de cada tandem de molinos, lo primero que se realiza es un lavado con agua para retirarles algo de la tierra y la suciedad que traen del campo. Luego la caña pasa por una primera picadora, que tiene por objeto desmenuzar la caña. Posteriormente pasa por una segunda picadora para completar el desmenuzamiento de la caña. Mientras más desmenuzada esté la caña se logrará un mejor trabajo de extracción en los molinos y se mejorará el rendimiento.



Figura 3.1 Trapiches

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Katty Zabala

Durante este proceso sólo se realiza una fragmentación de la caña pero sin extraerle el jugo, pues no hay acción de compresión.

La caña desmenuzada es transportada a través de un conductor hacia los molinos para proceder, por compresión, a extraer el jugo contenido en la caña. El jugo que se extrae de cada molino cae hacia un tanque, llamado "tanque de jugo mezclado". El jugo mezclado del tandem A es bombeado hacia una balanza para registrar el peso del jugo proveniente de dicho tandem de molinos. El jugo mezclado del tandem B es bombeado hacia otra balanza para conocer la cantidad de jugo proveniente de dicho tandem de molinos.

Posteriormente se unen estas corrientes de jugo mezclado en un tanque receptor. Este jugo mezclado es un jugo sucio pues contiene tierra, arena, residuos de caña y otras impurezas por lo que debe ser clarificado para poder ser utilizado en el proceso.

b. ELABORACIÓN:

- DESINFECCIÓN DEL JUGO: Área de columnas de Sulfatación



Figura 3.2 Área de Sulfitación
Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Katty Zabala

La desinfección es realizada en las llamadas columnas de sulfatación, que son equipos que trabajan en contracorriente, ingresando el jugo mezclado por la parte superior y alimentando anhídrido sulfuroso por la parte inferior. El anhídrido sulfuroso es obtenido mediante combustión de piedras de azufre. Al entrar en contacto el anhídrido con el jugo se produce la desinfección, destruyéndose los agentes patógenos, bacterias y microbios que pudiesen estar presentes en el jugo.

Simultáneamente la sulfatación reduce las sales férricas (color pardo) presentes a sales ferrosas (color rojo claro), realizándose por tanto una acción de blanqueo del jugo. Durante esta etapa del proceso se produce un incremento en la acidez

del jugo tratado. Como en medio acuoso ácido se produce una reacción de inversión de la sacarosa es imprescindible proceder inmediatamente a neutralizar el jugo hasta obtener un pH entre 6.8 y 7.0 para la producción de azúcar blanco. Esto se realiza agregando lechada de cal o sacarato de calcio. Al jugo así neutralizado, se le denomina "jugo alcalizado".

- CLARIFICACIÓN DEL JUGO: Área de clarificador de jugo



Figura 3.3 Área de Clarificadores
Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Katty Zabala

Una vez que se ha desinfectado el jugo se procede a separar la tierra, arena y demás impurezas sólidas presentes en el jugo. Esto se realiza mediante sedimentación. La precipitación de las impurezas sólidas es más eficiente si es realizada en caliente por ello se calienta el jugo alcalizado hasta una temperatura no mayor a 230 ° F, pues por encima de esta temperatura se produce la destrucción de la molécula de sacarosa y simultáneamente una reacción irreversible de oscurecimiento del jugo que originaría unos cristales de azúcar (sacarosa) de alta coloración. Luego del calentamiento se agrega floculante para agrupar en forma de flóculos las impurezas sólidas presentes, que al ser más pesadas que el jugo tienden a sedimentar.

La separación de los sólidos suspendidos se realiza en equipos llamados clarificadores, obteniéndose por la parte superior un jugo limpio y brillante, llamado "jugo clarificado" y por el fondo del equipo un lodo que contiene todas las impurezas sólidas (tierra, arena, residuos de cal y residuos de floculante). A este lodo se lo denomina "cachaza".

- **FILTRACIÓN DE LA CACHAZA: Área de filtros Rotativos**

La cachaza por haber estado en contacto con el jugo es un lodo que contiene jugo, el cual debe ser recuperado. Esto se realiza en filtros rotativos al vacío obteniéndose:

- a) una torta sólida de cachaza, que por tener presencia de elementos nutrientes es utilizada para enriquecer las aguas de riego de los cultivos de caña, y
- b) un jugo sucio llamado "jugo filtrado", que es alimentado al clarificador de jugo filtrado para separarle las impurezas sólidas presentes y obtener un jugo que pueda ser recirculado al proceso. Las impurezas sólidas separadas del jugo filtrado clarificado son enviadas al tanque de cachaza.



Figura 3.4 Área de Filtros rotativos, recepción de cachaza

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Katty Zabala

Durante el proceso de filtración se alimenta agua condensada a presión para realizar un lavado de la torta de cachaza y facilitar la extracción de la sacarosa presente. Se debe regular el trabajo de los filtros para obtener una polarización no mayor a 2.5 en la torta de cachaza a fin de minimizar las pérdidas de azúcar en el proceso de elaboración.

- EVAPORACIÓN DEL JUGO CLARIFICADO: Área de Evaporadores



Figura 3.5 Evaporadores

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Katty Zabala

El jugo clarificado pasa luego a la sección evaporación para eliminar gran parte del agua presente en el jugo. El jugo clarificado posee aproximadamente un 82-87% de agua, por efecto del trabajo de los evaporadores de múltiple efecto se logra reducir el contenido de agua al 33-40 % (60-67 °Brix), denominándose "meladura" al jugo concentrado que sale de los evaporadores.

- CRISTALIZACIÓN Y CENTRIFUGACIÓN: Área de Tachos, Cristalizadores y centrífugas

La presencia de sólidos insolubles en la meladura representa un problema no deseado, razón por la cual la meladura es alimentada a un equipo de clarificación por flotación para minimizar este riesgo y obtener una meladura más clara que se constituya en un material que aporte significativamente a la consecución de un azúcar de buena calidad.



Figura 3.6 Área de Tachos
Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Katty Zabala

Para lograr la formación de los cristales de azúcar (sacarosa) se requiere eliminar el agua presente en la meladura, esto se realiza durante la cocción de las templeas en equipos llamados “tachos”, que no son otra cosa que evaporadores de simple efecto que trabajan al vacío. En un sistema de tres templeas se producen tres tipos de masas cocidas o templeas: las "A", las "B" y las "C". Las templeas A son las de azúcar comercial y las otras son materiales para procesos internos que permiten obtener finalmente el azúcar comercial.

Para obtener las templeas C se alimenta una cierta cantidad de semilla (azúcar impalpable) de una determinada granulometría a un tacho, luego se alimenta miel A y se somete a evaporación, alimentándose continuamente miel A hasta completar el volumen del tacho.



Figura 3.7 Área de Cristalizadores

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Katty Zabala

Al llegar a esta concentración se descarga la templea o masa cocida (que es una mezcla de miel y cristales de sacarosa) hacia los cristalizadores para terminar el proceso de “agotamiento” de las mieles. Para lograr la separación de los cristales presentes en la templea se emplean las centrífugas de tercera, equipos que permiten separar la miel de los cristales presentes en las templeas. Los cristales separados son llamados "azúcar C" y la miel separada "miel C, miel final o melaza". Al azúcar C se adiciona agua acompañada de agitación hasta formar una masa de 93 ° Brix este material recibe el nombre de magma de tercera y es utilizado como semilla para la preparación de templeas de segunda.

Para obtener las templeas B se alimenta una cierta cantidad de magma de azúcar de tercera a un tacho, luego se alimenta miel A y se somete a evaporación, hasta que la masa elaborada contenga aproximadamente 94-96 ° Brix.

Al llegar a esta concentración se descarga la templa o masa cocida hacia los cristalizadores para terminar de agotar las mieles. Para lograr la separación de los cristales de las mieles se emplean las centrífugas de segunda.



Figura 3.8 Área de Centrífugas
Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Katty Zabala

Los cristales separados son llamados "azúcar B" y la miel separada "miel B". El azúcar B es mezclado con una pequeña cantidad de agua para elaborar una papilla llamada "magma", la cual es bombeada al piso de tachos para ser empleada en la elaboración de las templeas A. Si hay exceso de magma se procede a disolver el azúcar de segunda para obtener un "diluido de segunda", el que es bombeado a los tachos.

Para elaborar las templeas A se alimenta al tacho cierta cantidad de magma, luego se agrega meladura y se concentra la masa hasta obtener 92-93 °Brix. Al llegar a esta concentración se descarga la templa o masa cocida hacia los cristalizadores

para darle agitación a las templeas e impedir que se endurezcan demasiado. Para lograr la separación de los cristales presentes en la templea se emplean centrífugas de primera. Los cristales separados son denominados "azúcar A", que es el azúcar comercial, y la miel separada es llamada "miel A".

c. SECADO Y ENVASADO:



Figura 3.9 Área de Envasado

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Katty Zabala

Una vez descargado de las centrífugas se procede al secado del azúcar "A" empleando una secadora rotativa al vacío. La humedad máxima permitida en el azúcar debe ser 0.075 %. El azúcar seco es conducido hacia las tolvas de almacenamiento para su posterior envasado en sacos. Una vez envasado el producto se debe controlar el peso de los sacos para comprobar que se cumpla con la norma de 50 kg de peso neto de azúcar por saco, luego se transportan los sacos hacia la Bodega para su posterior distribución.

El producto es embalado en las presentaciones de 250 g, 500 g, 1 kg, 2 k y 5 kg envasados en fundas plásticas (polipropileno) y al granel en 50 kg envasados en sacos de papel kraft triple capa.

d. GENERACIÓN DE VAPOR: Área de Calderas

Los equipos de calderas se utilizan para quemar el bagazo (biomasa) procedente de la molienda de la caña de azúcar y convertirla en vapor que por consiguiente se transformará en energía; la misma que será utilizada tanto en el proceso de elaboración de azúcar así como para exportación.



Figura 3.10 Área de Calderas
Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Katty Zabala

e. GENERACIÓN DE ENERGÍA: Área de Cogeneración.



Figura 3.11 Área de Cogeneración
Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Katty Zabala

Cogeneración es una tecnología de producción eficiente de energía que permite la producción combinada de electricidad y calor, su eficiencia se basa en el aprovechamiento del calor residual de un proceso de producción de electricidad.

- **Horarios:**

Es importante mencionar que el proceso de fábrica no se detiene por lo tanto los trabajadores laboran 8 horas diarias en tres turnos; el primer turno empieza de 7am a 3pm (horas seguidas), el siguiente turno empieza su jornada laboral a las 3pm hasta las 11pm, y el tercer turno desde las 11pm a 7am. Dependiendo la labor que desempeña existen puestos de trabajado donde se requieren trabajadores por día, es decir, de 7 am a 4pm (con descanso de 1 hora).

3.1.6 Recopilación de información referente a Seguridad y Salud en el Trabajo

El ingenio Azucarero tiene una larga experiencia en el tema de seguridad y salud laboral, ya que el departamento de Seguridad Industrial lleva 20 años aportando al bienestar de los trabajadores, enfocados a reducir las estadísticas de accidentes, alcanzando este año los índices más bajos registrados hasta el momento y a disminuir enfermedades profesionales por tal motivo el ingenio cuenta con su propio hospital donde un médico de salud ocupacional realiza exámenes preventivos antes, durante y después de que un trabajador ingrese a trabajar en la empresa.

El departamento de Seguridad industrial está conformado por el jefe de seguridad industrial, un investigador de accidentes, analista de riesgos, inspectores de seguridad en las tres jornadas laborales y la cuadrilla de seguridad.

Comprometido con la gente, el medio ambiente y la salud y seguridad de los trabajadores; ISO 9001:2000 (calidad), ISO 14001:2004 (medio ambiente) y OHSAS 18001:2007 (Seguridad y salud ocupacional).

3.2 Metodología para la Gestión del Riesgo en el Ingenio San Carlos

La metodología de la gestión de los riesgos en el área industrial del Ingenio se basa en la identificación, análisis, evaluación, tratamiento, monitoreo y comunicación de riesgos para cada área, es decir el entorno físico donde los trabajadores realizan su actividad laboral.

En cuanto a la prevención de riesgos no existe algo definido, sino más bien parámetros establecidos por organismos nacionales e internacionales; es así que; la Resolución 957 del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo establece tres tipos de gestión: Administrativa, Técnica, y Talento Humano; donde la Gestión Técnica debe realizar:

- Identificación de Factores de Riesgo
- Evaluación de Factores de Riesgo
- Control de Factores de Riesgo
- Seguimiento de medidas de control

En el área Industrial del Ingenio San Carlos se realizó la identificación y evaluación de riesgos basados en el Método General de Evaluación de Riesgos establecido por el Instituto Nacional De Seguridad e Higiene del Trabajo de España.

3.2.1 Identificación de Riesgos

La etapa de identificación de riesgos fue fundamental para el proceso de evaluación de los mismos. Ésta se realizó con una observación directa denominada inspección de seguridad sobre cada área de la fábrica del Ingenio San Carlos. La misma fue minuciosa con el fin de obtener la mayor cantidad de riesgos para su respectivo tratamiento.

La base de riesgos que se utilizó para la identificación de los mismos fue la matriz del Ministerio de Relaciones Laborales.

Tabla 3.1 Factores de Riesgos- MRL

FACTORES FÍSICOS	Temperatura elevada
	Temperatura baja
	Iluminación insuficiente
	Iluminación excesiva
	Ruido
	Vibración
	Radiaciones ionizantes
	Radiación no ionizante (UV, IR, electromagnética)
	Presiones anormales (presión atmosférica, altitud geográfica)
	Ventilación insuficiente (fallas en la renovación de aire)
	Manejo eléctrico inadecuado
RIESGOS MECÁNICOS	Espacio físico reducido
	Piso irregular, resbaladizo
	Obstáculos en el piso
	Desorden
	Maquinaria desprotegida
	Manejo de herramienta cortante y/o punzante
	Manejo de armas de fuego
	Circulación de maquinaria y vehículos en áreas de trabajo
	Desplazamiento en transporte(terrestre, aéreo, acuático)
	Transporte mecánico de cargas
	Trabajo a distinto nivel
	Trabajo subterráneo
	Trabajo en altura (desde 1.8 metros)
	Caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento
	Caída de objetos en manipulación
	Proyección de sólidos o líquidos
	Superficies o materiales calientes
	Trabajos de mantenimiento
Trabajo en espacios confinados	
FACTORES QUÍMICOS	Polvo orgánico
	Polvo inorgánico (mineral o metálico)
	Gases
	Vapores
	Nieblas
	Aerosoles
	Smog (contaminación ambiental)
	Manipulación de químicos (sólidos o líquidos)
	Manipulación de residuos peligrosos(sólidos u líquidos)
FACTORES BIOLÓGICOS	Animales peligrosos (salvajes o domésticos)
	Animales venenosos o ponzoñosos
	Presencia de vectores (roedores, moscas, cucarachas)

continúa...

	Insalubridad - agentes biológicos (microorganismos, hongos, parásitos)
	Alérgenos de origen vegetal o animal
FACTORES ERGONÓMICOS	Sobreesfuerzo físico
	Levantamiento manual de objetos
	Movimiento corporal repetitivo
	Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada)
	Uso inadecuado de pantallas de visualización pvds
FACTORES PSICOSOCIALES	Turnos rotativos
	Trabajo nocturno
	Trabajo a presión
	Alta responsabilidad
	Sobrecarga mental
	Minuciosidad de la tarea
	Trabajo monótono
	Inestabilidad en el empleo
	Déficit en la comunicación
	Inadecuada supervisión
	Relaciones interpersonales inadecuadas o deterioradas
	Desmotivación e insatisfacción laboral
	Desarraigo familiar
	Agresión o maltrato (palabra y obra)
	Trato con clientes y usuarios
Amenaza delincuencia	
Manifestaciones psicósomáticas	
FACTORES DE RIESGO DE ACCIDENTES MAYORES	Manejo de inflamables y/o explosivos
	Recipientes o elementos a presión
	Sistema eléctrico defectuoso
	Presencia de puntos de ignición
	Transporte y almacenamiento de productos químicos
	Alta carga combustible
Ubicación en zonas con riesgo de desastres	

Fuente: Matriz de Riesgos Ministerio de Relaciones Laborales.

Partiendo de esta clasificación de factores de riesgos se procedió a identificar los puestos de trabajo que forman parte del área industrial del Ingenio San Carlos para su respectivo diagnóstico o panorama de riesgo.

A continuación se detalla la lista de los puestos de trabajo donde se identificaron los riesgos según las áreas:

Tabla 3.2 Puestos de Trabajo del Área Industrial- ISC

ÁREAS	PUESTOS DE TRABAJO
Trapiche A	Supervisor
	Operador de mesa viradora de camiones
	Pozero
	Engrasador
	Operador de turbinas de los molinos
	Limpieza de canalones de jugo de molinos 1-6
	Auxiliar de Limpieza (desinfección de molinos)
Trapiche B	Supervisor
	Operador mesa viradora de camiones (1,2,3)
	Pozero
	Engrasador
	Limpieza de canalones de jugo de molinos 1-5
	Auxiliar de Limpieza (desinfección de molinos)
Elaboración	operador batidora de Cal
	Operador colector de azufre y calentadores 3-8
	Operador Filtros Rotativos
	Mayordomo de clarificación
	Operador cuadruple efecto N°4 y C 61B
	Operador Cuadruple efecto 3,5 y C61A
	Ayudante de Cuadruple efecto 3, Op. Preevap. 4, 3,6
	Operador cuadruple efecto 1,2 y C61A
	Operador del cuarto de control (evaporadores)
	Operador de Tachos #1-4
	Operador de Tachos #5-8
	Ayudante de Tachos
	Puntista de Tachos (1-4)
	Puntista de Tachos (5-8)
	Operador de cristalizadores 1-6
	Operador de Cristalizadores 7-22
	Operador de clarificador de meladura
	Operador Centrífuga de primera
	Operador centrífuga de segunda
	Operador centrífuga de tercera
Secado y Envasado 50kg	Operador de secadoras
	Envasador de sacos 50kg
	Cosedor de sacos
	Ayudante de piso (50kg)

continúa...

Envasado por presentación	Capataz
	Operador máquina envasadora (por presentación)
	Llenador de sacos
	Operador de la cosedora
	Operador de conductor de Re envase de cruda
Bodega	Supervisor de bodega
	Jornalero transportador
	Chequeador de producción
	Curvero
	Estibador
	Chequeador de carga
	Despachador de melaza
Calderas	Operador de la caldera #1,2,3,4
	Operador calderas #7 y 8
	Auxiliar de calderas #7 y 8
	Bagacero
	Analista de agua para calderas
	Operador de turbina caldera 1,2,3,4,7
	Analista de condensado de 600 psi para caldera 8
	Analista de condensado de 220 psi
	Fogonero 1,2,3,4,5,6
	Operador de lavador de cenizacaldera 7 y 8
	Ayudante del supervisor
Cogeneración	Operador mecánico
	Operador cuarto de control de cogeneración
	Operador de Turbo generadores 1y 2

Elaborado por: Katty Zabala

Fuente: Investigación de campo

3.2.2. Evaluación de Riesgos

Después de haber realizado la identificación de factores de riesgo de los puestos de trabajo de todas las áreas de fábrica se procedió a su respectiva evaluación, mediante la utilización de la matriz de identificación y evaluación de riesgos (Método General de Evaluación de Riesgos- INSHT-ESPAÑA). Para la estimación de riesgo se determinó la potencial severidad del daño (consecuencias) y la probabilidad de que ocurra el hecho. Basado en el cuadro de la estimación del Riesgo que se muestra en la **tabla 2.1** Estimación del Riesgo. Las siguientes tablas muestran la frecuencia de los riesgos por áreas.

Tabla 3.3 Frecuencia de riesgos-TRAPICHE A

ÁREAS	PUESTOS DE TRABAJO	Iluminación insuficiente	Ruido	Mecanismos en movimiento	Superficies o materiales calientes	Caídas al mismo nivel	Caídas a distinto nivel	Exposición a químicos
Trapiche A	Supervisor		M				M	
	Operador de mesa viradora de camiones		M					
	Pozero	M	I	I			M	
	Engrasador		I	I				
	Operador de turbinas de los molinos		I	M				
	Limpieza de canalones de jugo de molinos 1-6		I	I		M		
	Auxiliar de Limpieza		I		M		M	M

Fuente: Matrices de Evaluación General de Riesgos- Anexo A

Elaborado por: Katty Zabala

Tabla 3.4 Frecuencia de riesgos-TRAPICHE B

ÁREAS	PUESTOS DE TRABAJO	Iluminación insuficiente	Ruido	Riesgo eléctrico	Mecanismos en movimiento	Superficies o materiales calientes	Caídas al mismo nivel	Caídas a distinto nivel	Exposición a químicos
Trapiche B	Supervisor		M					M	
	Operador de mesa viradora de camiones		I						
	Pozero	M	I	M	I			M	
	Engrasador				M		M		
	Operador de turbinas de los molinos		I		M	M			
	Limpieza de canalones de jugo de molinos 1-6		I		I		M		
	Auxiliar de Limpieza		I		I	M		M	M

Fuente: Matrices de Evaluación General de Riesgos- Anexo A

Elaborado por: Katty Zabala

Tabla 3.5 Frecuencia de riesgos-ELABORACIÓN

ÁREAS	PUESTOS DE TRABAJO	Ruido	Altas temperaturas	Mecanismos en Movimiento	Superficies o materiales calientes	Caídas al mismo nivel	Caídas a distinto nivel	Exposición a químicos	Posición Forzada	Elementos a presión
Elaboración	operador batidora de Cal						I	M	I	
	Operador colector de azufre y calentadores 3-8	I		M	M		M	I		
	Operador Filtros Rotativos	M		M	M					
	Mayordomo de clarificación	I			M	M		M		
	Operador cuadruple efecto N°4 y C 61B	I			M		M	I		M
	Operador Cuadruple efecto 3,5 y C61A	I			M		M	I		M
	Ayudante de Cuadruple efecto 3, Op. Preevap. 4, 3,6	I			M		M	I		M
	Operador cuadruple efecto 1,2 y C61A	I			M		M	I		M
	Operador del cuarto de control (evaporadores)								M	
	Operador de Tachos #1-4	I	M	M	M					M
	Operador de Tachos #5-8	I	M	M	M					M
	Ayudante de Tachos	I	M	M	M		M			M
	Puntista de Tachos (1-4)	M							M	
	Puntista de Tachos (5-8)	M							M	
	Operador de cristalizadores 1-6	M	M	M						
	Operador de Cristalizadores 7-22	M	M	M						
	Operador de clarificador de meladura	M		M	M		M			
	Operador Centrífuga de primera	I		M						
	Operador centrífuga de segunda	I		M						
Operador centrífuga de tercera	I		M							

Fuente: Matrices de Evaluación General de Riesgos- Anexo A

Elaborado por: Katty Zabala

Tabla 3.6 Frecuencia de los riesgos-SECADO Y ENVASADO 50KG

ÁREAS	PUESTOS DE TRABAJO	Ruido	Mecanismos en movimiento	Caídas a distinto nivel	Polvo orgánico	Posición forzada	Explosión
Secado y Envasado 50kg	Operador de secadoras	M	M	M	M		M
	Envasador de sacos 50kg	M	I		M	M	
	Cosedor de sacos	M	I		M	M	
	Ayudante de piso (50kg)	M		M			

Fuente: Matrices de Evaluación General de Riesgos- Anexo A

Elaborado por: Katty Zabala

Tabla 3.7 Frecuencia de los riesgos-ENVASADO POR PPRESENTCIÓN

ÁREAS	PUESTOS DE TRABAJO	Ruido	Mecanismos en movimiento	Caídas a distinto nivel	Posicion forzada	Levantamiento manual de objetos
Envasado por presentación	Capataz	M				
	Operador máquina envasadora	M	M			
	Llenador de sacos	M			I	M
	Operador de la cosedora	M	I			
	Operador de conductor de Re envase de cruda		M	M		

Fuente: Matrices de Evaluación General de Riesgos- Anexo A

Elaborado por: Katty Zabala

Tabla 3.8 Frecuencia de los riesgos-BODEGA

ÁREAS	PUESTOS DE TRABAJO	Caídas a distinto nivel	caída de objetos derrumbamiento	Mecanismos en movimiento	Posición forzada	Levantamiento de cargas	Sobre esfuerzo físico
Bodega	Supervisor de bodega		M				
	Jornalero transportador			M			
	Chequeador de producción			M	M		
	Curvero			M	M		
	Estibador	M	I			I	I
	Chequeador de carga	M	M				
	Despachador de melaza	M					

Fuente: Matrices de Evaluación General de Riesgos- Anexo A

Elaborado por: Katty Zabala

Tabla 3.9 Frecuencia de los riesgos-CALDERAS

ÁREAS	PUESTOS DE TRABAJO	Ruido	Mecanismos en movimientos	Superficies calientes	Exposición a químicos	Posición forzada	Alta carga combustible
Calderas	Operador de la caldera #1,2,3,4	M		M			
	Operador calderas #7 y 8					M	
	Auxiliar de calderas #7 y 8	M	M				
	Bagacero	M	M				I
	Analista de agua para calderas				M		
	Operador de turbina caldera 1,2,3,4,7	M	M				
	Analista de condensado de 600 psi para caldera 8				M		
	Analista de condensado de 220 psi				M		
	Fogonero 1,2,3,4,5,6	M		I			
	Operador de lavador de ceniza caldera 7 y 8	M					
	Ayudante del supervisor	M		M			

Fuente: Matrices de Evaluación General de Riesgos- Anexo A

Elaborado por: Katty Zabala

Tabla 3.9 Frecuencia de los riesgos-COGENERACIÓN

ÁREAS	PUESTOS DE TRABAJO	Ruido	riesgo eléctrico	Mecanismos en movimiento	Caídas a distinto nivel	Posición forzada
Cogeneración	Operador Mécanico	I	I	M	M	
	Operador cuarto de control de cogeneración	I				M
	Operador de Turbo generadores 1y 2	I	I		M	

Fuente: Matrices de Evaluación General de Riesgos- Anexo A

Elaborado por: Katty Zabala

La información detallada de los puestos de trabajo del área industrial del Ingenio San Carlos ver Anexo A (Matrices de Riesgos).

3.2.3. Control de Factores de Riesgo

La evaluación de los riesgos identificados sirvió para hacer un inventario de acciones, con el fin de diseñar, mantener y mejorar los controles de riesgos.

En este paso las medidas de control que se aplicaron para mitigar riesgos son: la capacitación sobre medidas de seguridad en el trabajo, dotación de equipos de protección personal. Además se estableció las medidas de control de los riesgos de mayor prioridad.

- Prioridad de los factores de riesgo

Cada uno de los de los riesgos identificados fueron cuantificados, con el fin de obtener un orden de prioridades a la hora de aplicar las medidas de control para los riesgos estimados como MO (Moderado), I (importante) e IN (intolerable).

3.2.4 Seguimiento de las medidas de control

El monitoreo se lo realiza periódicamente por todas las áreas de fábrica y esta responsabilidad recae sobre los inspectores de seguridad quienes a diario recorren las instalaciones verificando el estado de las mismas y dando seguimiento a los riesgos para su respectivo control.

3.2.5 Actualización de la matriz de riesgos

El Departamento de Seguridad Industrial del Ingenio San Carlos debe actualizar la matriz de riesgos cuando:

- Se adquiera un nuevo material
- Se instale un nuevo equipo o sistema
- Se contrate un nuevo servicio, que implique actividades en las instalaciones.
- Se ejecute un nuevo proyecto

- Se presente cambios en la legislación aplicable
- Se observe que no se han considerado los peligros y riesgos en procesos o actividades previamente evaluadas.
- Ocurra un incidente o accidente.

3.3 Elaboracion del Mapa de riesgos

El principal e indispensable material que se utilizó para la elaboración del mapa de riesgos del área industrial del Ingeio San Carlos fue la matriz de riesgos, la misma que ya fue desarrollada en este capítulo.

El primer paso fue la identificación de riesgos para continuar con su evaluación; a partir de este punto se procedió a categorizar los mismos.

3.3.1 Ubicación de los riesgos en el mapa

Después de haber desarrollado la matriz de riesgos laborales se realizó la ubicación de los factores de riesgo en las diferentes áreas de la fábrica del Ingenio Azucarero San Carlos.

3.3.2 Diseño del mapa de riesgos

Con la ayuda de los mapas arquitectónicos de las instalaciones del Ingenio San Carlos en Autocad se procedió a modificarlo tomando en cuenta que el área industrial fue el objeto de estudio para este proyecto.

A continuación se muestra el mapa de riesgos desarrollado en el área Industrial de esta empresa.

MAPA DE RIESGOS A1

3.3.3. Seguimiento

Un mapa de riesgos al igual que la matriz de riesgos debe tener un control y seguimiento para garantizar el bienestar y seguridad de los trabajadores porque sabemos que a través del tiempo los procesos pueden cambiar, incrementar nuevas tecnologías y talento humano, consecuentemente nuevos riesgos aparecerán o el grado/nivel de los riesgos pueden variar.

Por lo que el presente trabajo no constituye un medio de información estático que no se puede modificar; al contrario éste es una base para que el equipo de Seguridad lo actualice dependiendo sus necesidades.

3.3.4 Simbología

La simbología utilizada para la realización del mapa de riesgos fue la establecida por la norma INEN 439 (Colores, Señales y Símbolos de Seguridad).

(Ver anexo D: Simbología Norma INEN 439)

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- La correcta identificación y evaluación de riesgos fue fundamental para el éxito en el desarrollo del presente proyecto; tomando en cuenta cada uno de los riesgos existentes en los puestos de trabajo de todas las áreas.
- Una vez finalizado el proyecto se obtuvo los factores de riesgo que necesitan de una gestión, principalmente el riesgo de ruido presente en casi todos los puestos de trabajo, debido a que la mayoría de estos tienen fuentes potenciales de ruido (máquinas).
- Para controlar los riesgos con estimación moderada, importante e intolerable se requiere el apoyo de la alta gerencia; que debe permanecer inmersa en las necesidades de la seguridad y salud ocupacional, pues son los encargados de facilitar los recursos necesarios para controlar los riesgos, sobre todo los que requieren de una considerable inversión. El departamento de seguridad industrial ha empezado con cambios sustanciales para la mejora continua de su sistema de gestión, es así que se está implantando un software de Seguridad, Salud Ocupacional y Calidad.
- La capacitación sobre los riesgos encontrados estuvo enfocada principalmente a los inspectores de seguridad quien a su vez informarán a todo el personal del área industrial del Ingenio San Carlos.

4.2 Recomendaciones

- Continuar con el compromiso económico por parte de la gerencia y ver la posibilidad de un aumento en el presupuesto con el objetivo de priorizar gastos para mitigar aquellos riesgos que representan alta probabilidad de ocurrencia.
- Involucrar a todo el personal de la empresa al sistema de seguridad y salud ocupacional para que cada uno se sienta responsable y participe de una mejora continua.
- Incentivar a los trabajadores a cuidar las instalaciones, equipos de protección personal y recursos de seguridad industrial para evitar gastos económicos que se pueden utilizar en otros elementos en pro del bienestar de los mismos.
- Promover una cultura de prevención de accidentes basados en la información inmediata por parte de los trabajadores de nuevos riesgos que aparezcan en cada una de las áreas de fábrica.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Análisis de riesgos:** Acción sistemática de la información disponible para identificar peligros y estimar los riesgos a los trabajadores.
- **Azúcar Cruda:** El azúcar cruda es el producto cristalizado obtenido del cocimiento del jugo de la caña de azúcar, constituido esencialmente por cristales sueltos de sacarosa cubiertos por una película de su miel madre original.
- **Bagazo:** Es el residuo de la extracción del jugo de la caña por cualquier medio, molino o prensa.
- **Bagacillo:** Fibra muy fina de la caña de azúcar. Partículas de bagazo, ya quemado, que se esparcen por el aire durante la molienda.
- **Cachaza:** Espumas e impurezas que sobrenadan en el jugo de la caña de azúcar al someterlo a la acción del fuego.
- **Centrífugas:** Máquina que pone en rotación una muestra para separar por fuerza centrífuga sus componentes o fases.
- **Cristalizadores:** Equipo en que se realiza el proceso por el cual se forma un sólido cristalino, ya sea a partir de un gas, un líquido o una disolución.
- **DSM.-** Equipo utilizado para filtrar el jugo separando las partículas más gruesas contenidas en el.
- **Disolutor:** Tanque en el que se disuelven los residuos de caramelo al final del proceso.
- **Envase al Granel:** Envase de azúcar en sacos de 50 Kilogramos.
- **Ergonomía:** Adecuación entre las distintas capacidades de las personas y las exigencias de las tareas.
- **Floculante:** Producto químico utilizado en el proceso para clarificación.
- **Jugo Mezclado:** Jugo resultante de los dos primeros molinos de un Trapiche durante la molienda.
- **Jugo Clarificado:** Jugo al que se le han eliminado sólidos que causan turbidez.
- **Lechada de cal:** Mezcla de agua más cal apagada.
- **Limpieza hidrocínética:** Técnica de limpieza utilizada para la remoción de Carbón incrustaciones (para limpieza de pre evaporadores y evaporadores)

- **Meladura:** Jarabe previo para hacer el azúcar.
- **Melaza:** Líquido más o menos viscoso, de color pardo oscuro y sabor muy dulce, que queda como residuo de la fabricación del azúcar de caña o remolacha.
- **Molienda:** Es un proceso que persigue extraer jugos de diversos productos de la tierra.
- **Metodología:** Conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica o en una exposición doctrinal.
- **Neumoconiosis:** Género de enfermedades crónicas producidas por la infiltración en el aparato respiratorio del polvo de diversas sustancias minerales
- **Riesgo No Tolerable:** Probabilidad alta y de consecuencias extremadamente dañinas de que un trabajador sufra una determinada lesión derivada del trabajo.
- **Riesgo Tolerable:** Probabilidad baja y de consecuencias dañinas; o probabilidad media y de consecuencias ligeramente dañinas, de que un trabajador sufra una determinada lesión derivada del trabajo.
- **Templas:** La cantidad de Masa Cocida que descarga el tacho.
- **Trapiche:** Molino utilizado para la extracción del contenido en la caña de azúcar.
- **Turbidez:** Falta de transparencia de un líquido, debido a la presencia de partículas en suspensión.

BIBLIOGRAFÍA

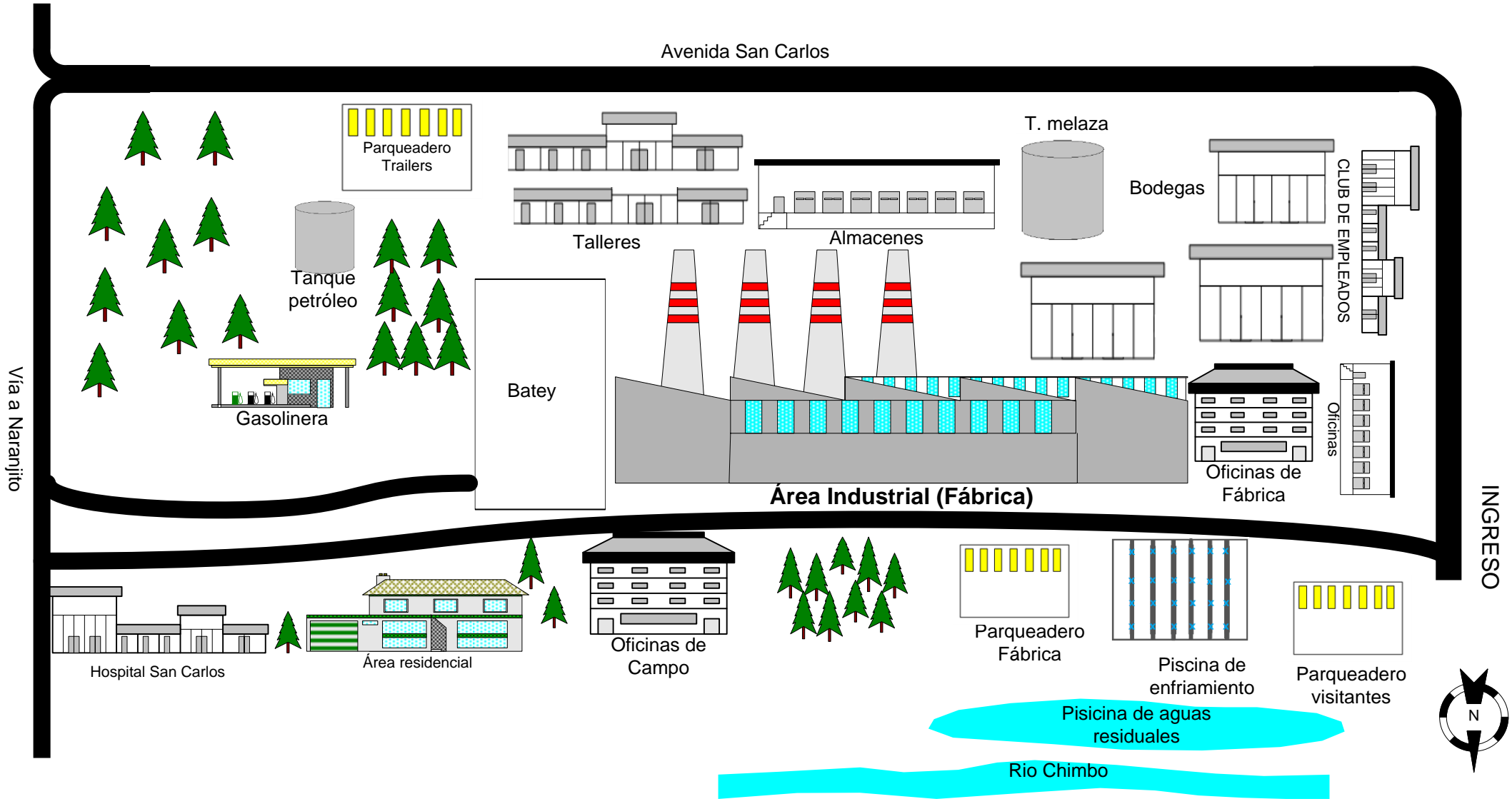
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo de España/
www.insht.es
- 1992. Occupational Hygiene in Europe - Development of the Profession.
- ENCICLOPEDIA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO, *Berenice I. Ferrari Goelzer*.
- Cortés Díaz, José María (2007). Técnicas de prevención de riesgos laborales
- MARQUÉS MARQUÉS, F; MOLINÉ MARCO, J. L. y otros: «Salud y Medicina del Trabajo», INSHT, Barcelona 1991.
- IESPAÑA.es; Clasificación de los químicos, pág. 1
- Decreto 2393 art. 164, numeral 6, literal b.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización - INEN 439
- Enciclopedia de Salud y Seguridad en el trabajo, *Robert F. Herrick*
- *Módulo 1, Dr. Luis Vásquez: Fundamentos de las técnicas de mejora de las condiciones de trabajo.*
- RUIZ ITURREGUI, J. M.: «Conocimientos básicos de higiene y seguridad en el trabajo». Ed. Deusto, Bilbao, 1978.
- RUBIO ROMERO, J. C.: «Gestión de la prevención de riesgos laborales. OHSAS 18001- Directrices OIT y otros modelos». Díaz de Santos. Madrid, 2002.
- SIMONDS R. M. Y GRIMALDI, J. V: «Organización de la seguridad en el trabajo» Ed.Rialp, Madrid, 1968.
- <http://www.monografias.com/trabajos17/riesgos-fisicos>
- http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/noise/noiseat.htm
- http://www.elporvenir.com.mx/notas.asp?nota_id=295607
- <http://www.recal-mexico.com.mx/monitoreo-de-agentes-fisicos/>
- <http://www.iluminet.com.mx/iluminacion/>
- <http://www.letsprevent.com/tag/medicion-de-vibraciones-mecanicas/>
- <http://www.monografias.com/trabajos35/tipos-riesgos>
- <http://seguridadvenezolana.blogspot.com/>
- <http://www.sancarlos.com.ec/>

ANEXOS

ANEXO A: MATRICES DE RIESGOS

ANEXO B:
CROQUIS DEL INGENIO SAN
CARLOS

CROQUIS - INGENIO AZUCARERO SAN CARLOS


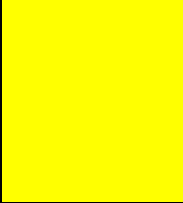




ANEXO C:
PLANO DEL ÁREA INDUSTRIAL
– ISC

ANEXO D:
SIMBOLOGÍA NORMA INEN 439

NORMA INEN 439

Tabla 1. Colores de Seguridad y significado

COLOR	SIGNIFICADO	EJEMPLOS DE USO
	Alto Prohibición	Señal de parada Signos de prohibición Este color se usa también para prevenir fuego y para marcar equipo contra incendio y su localización.
	Atención Cuidado, peligro	Indicación de peligros (fuego, explosión, envenenamiento, etc.) Advertencia de obstáculos.
	Seguridad	Rutas de escape, salidas de emergencia, estación de primeros auxilios.
	Acción obligada *)	Obligación de usar equipos de seguridad personal. Localización de teléfono.

*) El color azul se considera color de seguridad sólo cuando se utiliza en conjunto con un círculo.

Tabla 2. Colores de contraste

Color de seguridad	Color de contraste
Rojo	Blanco
Amarillo	Negro
Verde	Blanco
Azul	Blanco

Tabla 3. Señales de seguridad

Señales y significado	Descripción
	<p>Fondo blanco, círculo y barra inclinada rojos. El símbolo de seguridad será negro, colocado en el centro de la señal, pero no debe sobreponerse a la barra inclinada roja. La banda de color blanco periférica es opcional. Se recomienda que el color rojo cubra por lo menos el 35% del área de la señal.</p>
	<p>Fondo azul. El símbolo de seguridad o el texto serán blancos y colocados en el centro de la señal. La franja blanca periférica es opcional. El color azul debe cubrir por lo menos el 50% del área de la señal. En caso de necesidad debe indicarse el nivel de protección requerido, mediante palabras y números en una señal auxiliar usada conjuntamente con la señal de seguridad.</p>
	<p>Fondo amarillo. Franja triangular negra. El símbolo de seguridad será negro y estará colocado en el centro de la señal. La franja periférica amarilla es opcional. El color amarillo debe cubrir por lo menos el 50% del área de la señal.</p>
	<p>Fondo verde. Símbolo o texto de seguridad en blanco y colocado en el centro de la señal. La forma de la señal debe ser un cuadrado o rectángulo de tamaño adecuado para alojar el símbolo y/o texto de seguridad. El fondo verde debe cubrir por lo menos un 50% del área de la señal. La franja blanca periférica es opcional.</p>

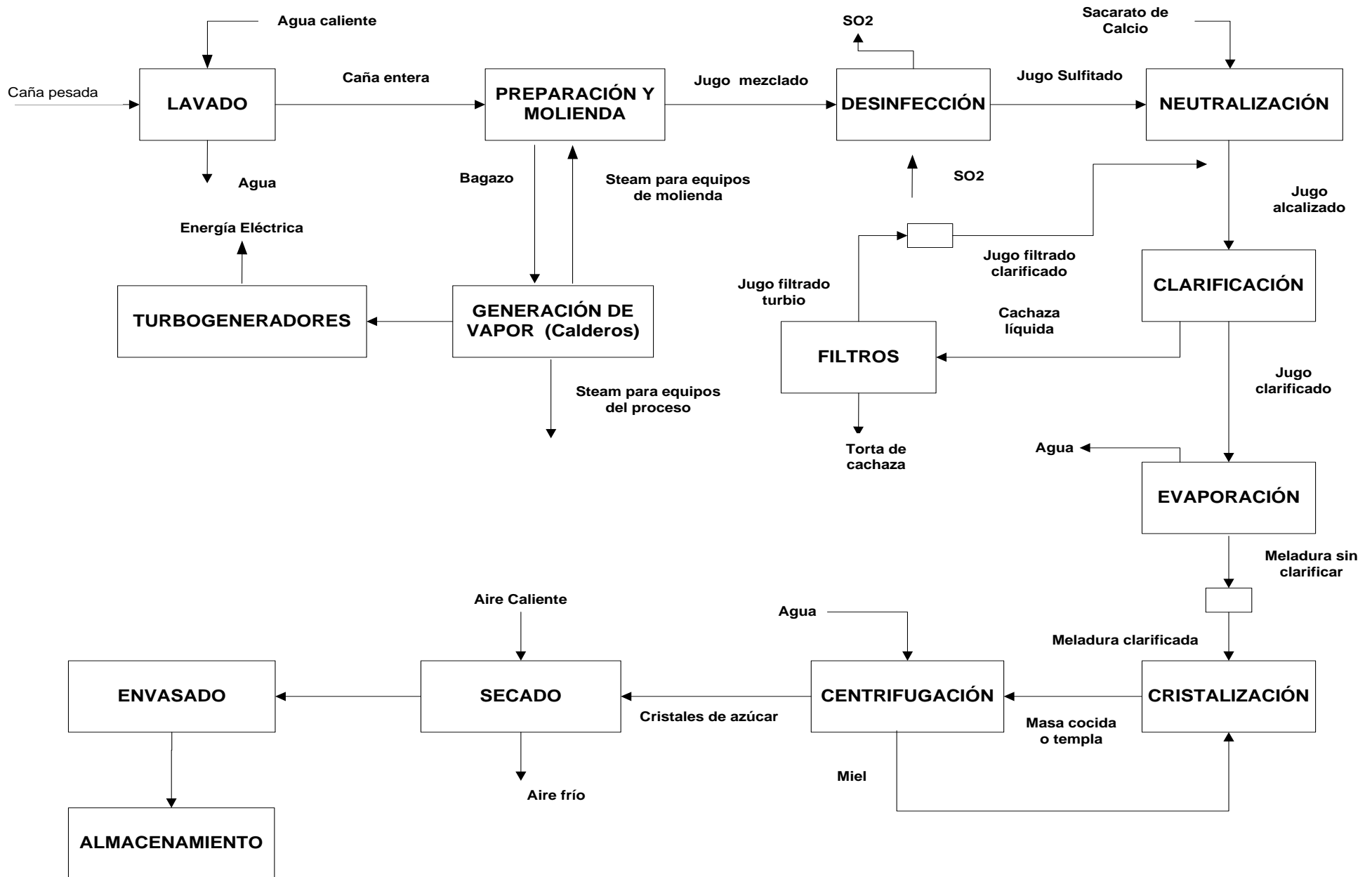
SEÑALES DE ATENCIÓN, CUIDAADO O PELIGRO

SEÑAL DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO
	Atención. Peligro, Tener cuidado
	Peligro de fuego
	Peligro de explosión
	Peligro de agentes corrosivos
	Peligro de intoxicación. Veneno
	Peligro de radiación ionizante
	Peligro de shock eléctrico. Tensión (voltaje) peligroso
	Peligro de rayos laser
	Peligro de contaminación biológica
	Peligro de radiaciones no ionizantes
	Agente oxidante
	Alta temperatura
	Baja temperatura

	Ruido excesivo
	Superficie caliente
	Caídas a distinto nivel
	Caídas al mismo nivel
	Mecanismos en movimiento
	Iluminación insuficiente
	Riesgo ergonómico
	Gases, polvos o vapores
	Levantamiento manual de objetos
	Caída de objetos

**ANEXO E:
DIAGRAMA DE ELABORACIÓN
DE AZÚCAR**

DIAGRAMA DE ELABORACIÓN DEL AZÚCAR



HOJA DE VIDA

DATOS PERSONALES

NOMBRE: Katty Mariela Zabala Guerra

NACIONALIDAD: Ecuatoriana

FECHA DE NACIMIENTO: 16 de Junio, 1992

CÉDULA DE CIUDADANÍA: 060432857-5

TELÉFONOS: (03) 2910-588 / 0998840803

CORREO ELECTRÓNICO: ktyta4m@hotmail.com

DIRECCIÓN: Cdla. El Paraíso N25-03



ESTUDIOS REALIZADOS

- **JARDÍN:** Jardín de Infantes “María Guerrero Vázquez”
- **PRIMARIA:** Escuela de Niñas “Mercedes Amelia Guerrero”
- **SECUNDARIA:** Unidad Educativa “San Felipe Neri”
- **SUPERIOR:** Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico
- Carrera de Ciencias de la Seguridad Mención Aérea y Terrestre

TÍTULOS OBTENIDOS

- Bachiller Químico- Biólogo - UESFN
- Título de Suficiencia del Idioma Inglés- ITSA

EXPERIENCIA PROFESIONAL O PRÁCTICAS PREPROFESIONALES

- Prácticas pre- profesionales I: Ingenio Azucarero San Carlos -2011- Marcelino Maridueña
- Prácticas pre-profesionales II: Base Aérea Mariscal Sucre – 2012- Quito
- Post-pasantía: Ingenio Azucarero San Carlos- 2012 - Marcelino Maridueña

CURSOS Y SEMINARIOS

- Simposio de: Descontaminación de Ríos, caso particular Río Cutuchi- Municipio de Latacunga
- Seminario – Taller de Trazabilidad –ITSA
- II Congreso Internacional e Mantenimiento Industrial - ESPOCH
- Capacitación de Equipos de Protección: Respiratoria, auditiva, visual y de cabeza 3M- ITS VICENTE LEÓN
- Seminario de Ergonomía- ITSA
- Curso de primeros auxilios en zonas agrestes.
- Capacitación de Control Operacional, Organización de Brigadas. – INGENIO SAN CARLOS.
- Capacitación de Introducción a los sistemas de Gestión en la Seguridad y Salud en el Trabajo- INGENIO SAN CARLOS.

HOJA DE LEGALIZACIÓN DE FIRMAS

**DEL CONTENIDO DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN SE RESPONSABILIZA
EL AUTOR**

Katty Mariela Zabala Guerra

**DIRECTOR DE LA CARRERA CIENCIAS DE LA SEGURIDAD MENCIÓN
AÉREA Y TERRESTRE**

Ing. Eduardo Toscano

Latacunga, Septiembre 18 de 2013

CESIÓN DE DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Yo, KATTY MARIELA ZABALA GUERRA, Egresado de la carrera de **Ciencias de la Seguridad Mención Aérea y Terrestre** en el año **2012**, con Cédula de Ciudadanía N° **060432857-5**, autor del Trabajo de Graduación “**DISEÑO DE UN MAPA DE RIESGOS LABORALES PARA DAR INFORMACIÓN AL PERSONAL DEL ÁREA INDUSTRIAL DEL INGENIO AZUCARERO SAN CARLOS**”, cedo mis derechos de propiedad intelectual a favor del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico.

Para constancia firmo la presente cesión de propiedad intelectual.

Katty Mariela Zabala Guerra

Latacunga, Septiembre 18 de 2013